

УДК 656.612-052.623

## ПЛАВПРАКТИКА — ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ГОТОВНОСТІ КУРСАНТА ДО ДІЯЛЬНОСТІ СУДНОВОГО ОПЕРАТОРА

*Шафран Л.М., Голікова В.В.*

*Український НДІ медицини транспорту, Одеса*

**Ключові слова:** курсант, плавпрактика, психофізіологічні дослідження

### Актуальність теми

Серед заходів з підвищення готівності майбутніх моряків до безпечної і якісної професійної діяльності згідно Конвенції ПДНВ 78/95 [1] плавательській виробничій практиці належить провідна роль. Згідно з навчальними програмами вона займає 25% загального учбового часу на перших 5 курсах судноводійного та судномеханічного факультетів, а також 4 місяці переддипломної практики – на 6 курсі. Щорічно практичну підготовку на суднах проходять в середньому 2000 курсантів Одеської національної морської академії (ОНМА), в тому числі у іноземних судноплавних компаніях – 1100 [2]. Основне завдання цього елемента навчання у морському вищому навчальному закладі (МВНЗ) – закріплення на практиці одержаних знань та умінь, набуття навичок професійної діяльності та засвоєння специфіки життєдіяльності людини в океані. Саме в цей час відбувається останній етап формування виробничого динамічного стереотипу (ВДС) – впровадження в практику і соціальна корекція з урахуванням особливостей роботи у різних компаніях і судових колективах. Багато з психофізіологічних аспектів цієї актуальної проблеми підготовки судових операторів вищої кваліфікації залишаються дослідженими недостатньо.

### Мета дослідження

Вивчити психофізіологічні та ергономічні особливості учбово-виробничого навантаження у курсантів МВНЗ в період проходження ними

плавпрактики і визначити її роль у формуванні виробничого динамічного стереотипу судового оператора.

### Матеріали і методи

Дослідження проведено серед 146 курсантів, що проходили плавпрактику на суднах зарубіжних судноплавних компаній з плавательським стажем 2-14 місяців. До і після повернення з практики проводили комплексне психофізіологічне дослідження за допомогою комп'ютеризованої програми «МОРТЕСТ» (варіант «СПАС-8») [3], а також тестів САН, «Кільця Ландольта», проводили анкетування та співбесіду.

При проведенні ергономічних досліджень визначали коефіцієнти стереотипії ( $K_c$ ) та логічної складності ( $K_{лс}$ ) учбово-виробничих операцій за методом алгоритмічного аналізу професійної діяльності, запропонованого Г.М. Зараковським [4]. Ним розроблені відповідні формули, за якими розраховують ці коефіцієнти на основі складеного алгоритму виробничої операції:

$$K_{лс} = n^{-1} \cdot \sum_{j=1}^{n_l} m_{lj}^2 / m_j \quad 1$$

$$K_c = n^{-1} \cdot \sum_{i=0}^{m_o} m_{oi}^2 / m_i \quad 2$$

де:

- $n$  - кількість членів алгоритму;
- $n_o$  - кількість груп операторів;
- $m$  - кількість елементів в комплексній

групі;

$m_o$  - кількість елементарних операторів в групі;

$n^*$  - кількість членів алгоритму без першої групи операторів;

$n_l$  - кількість членів алгоритму;

$m_l$  - кількість логічних умов.

Оцінку виконання курсантом учбового завдання або функціональних обов'язків на борту судна під час виробничої плавательської практики за допомогою коефіцієнтів  $K_{lc}$  та  $K_{ct}$  дає змогу визначити роль оператора в управлінні системою «людина – судно». За умови, коли  $K_{ct} \geq 0,9$ , функції оператора можна передати машині. Якщо  $0,25 \leq K_{ct} \leq 0,9$ , в реалізації алгоритму враховані можливості людини-оператора [5]. Коли  $K_{lc}$  досягає високих значень, алгоритм вважається складним для виконання і навчання оператора повинно виконуватись за допомогою додаткових спеціальних методів.

Застосування професіографії та алгоритмічного методу аналізу дозволило оцінити величини навантаження курсанта під час виконання учбових завдань з ергономічних позицій і більш аргументовано підійти до розробки і впровадження рекомендацій щодо оптимізації навчального процесу і психофізіологічного стану майбутніх операторів.

### Результати дослідження

У відповідності з Конвенцією ПДНВ-78/95 кожний курсант, що проходить підготовку на суднах перед заняттям посади кадета, матроса, моториста, вахтового помічника капітана або механіка, одержує «Книжку реєстрації підготовки на судні», що містить 16 підрозділів, які охоплюють основні задачі придбання практичних навичок щодо професійної діяльності моряка за фахом. Аналіз цих обов'язкових для заповнення офіційних документів

дозволяє виділити такі елементи, що пов'язані не тільки з відповідними сферами компетенції, професійними обов'язками, але й впливом на функціональний стан курсанта та його динаміку в період рейсів.

З гігієнічної точки зору, вони представляють інтерес в плані готовності виконання і можливості відпрацювання правил особистої безпеки та організації життєдіяльності на борту судна. З позицій фізіології праці, вони являють собою форму професійної адаптації. В психофізіологічному плані, плавпрактика, поряд з тренажерною підготовкою, є одним з найважливіших та ефективних етапів формування виробничого динамічного стереотипу і перевірки готовності до трудової діяльності в професії моряка – суднового оператора. Основні завдання та їх особливості для представників ФМС можуть бути простежені при аналізі табл. 1.

Всього було виділено 11 провідних груп виробничих операцій, які представляють інтерес в плані психофізіологічного навантаження у курсантів. На основі алгоритмічного аналізу було визначено величину  $K_c$  для кожної з відокремлених груп операцій. Він склав для 21,4% операцій  $< 0,5$ ; для 42,9% -  $0,51-0,60$ , для 21,4 –  $0,61-0,7$  і для 14,3% -  $> 0,7$ . Таким чином, більш ніж 75% всіх виробничих операцій мали коефіцієнт стереотипності  $> 0,5$ , що підтверджує його значну роль у професіографічному аналізі діяльності судноводія, а також необхідність формування високого рівню ВДС для успішної виробничої діяльності в морі.

З урахуванням та на підставі розробленого алгоритму для кожної групи операцій були виділені також основні елементи типових психограм оператора-виконавця у вербальній (описовій) формі з акцентом на психофізіологічний зміст складових опе-

Таблиця 1

Розподіл основних завдань плавпрактики за психофізіологічним навантаженням і коефіцієнтом стереотипності у курсантів ФМС

№ пп	Виробничі операції	К <sub>с</sub>	К <sub>лс</sub>	ПЕН
1.	Прокладка курсів: - з використання техніки радіолокаційної прокладки; - те ж з урахуванням метеоумов; - те ж з урахуванням також розмірів, осадки і маневрених якостей судна	0,69	0,02	1,0
		0,64	0,04	
		0,57	0,05	
2.	Визначення місця судна за допомогою електронного навігаційного устаткування; Те ж – за допомогою берегових орієнтирів; Те ж - за допомогою небесних світил; Те ж – за даними розрахунків шляху судна	0,78	0,02	1,5
		0,52	0,09	
		0,56	0,07	
		0,82	0,02	
3.	Вахта за кермом: - ручне управління; - використання авторульового	0,64	0,04	1,0
		0,75	0,02	
4.	Навігаційна вахта (спостереження): - Контроль курсу, швидкості і місця судна; - Візуальне спостереження; звукові сигнали; вогні та інші об'єкти; взяття пеленгу; - Користування радіолокатором і САРП	0,66	0,02	1,3
		0,43	0,08	
		0,78	0,05	
5.	Навігаційна вахта (управління): - Виявлення інших суден: розрахунок дистанції, пеленгу, курсу, швидкості, часу і дистанції найкоротшого зближення; - Дії для запобігання надмірного зближення і зіткнення з іншими суднами (зміна курсу, швидкості, подача сигналів)	0,55	0,11	3,0
		0,42	0,15	
6.	Маневрування судна (швартовні операції, постановка на якор)	0,36-0,54	0,19	4,0
7.	Вантажні операції (підготовка трюмів, завантаження, розвантаження, сепарації, вентиляція).	0,51-0,60	0,12	3,0
8.	Забезпечення збереження вантажу в рейсі; регулярні огляди вантажу, забезпечення необхідного диференту, стійкості, прогибу	0,63-0,75	0,06	2,0
9.	Дії в аварійних ситуаціях, визначення негайності і характеру аварії; зіткнення і посадка на міль; спасіння людей в морі; допомога судну, яке терпить біду	0,35-0,40	0,24	5,0
10.	Використання рятувальних засобів (спуск шлюпок, управління, маневрування; рятувальний плот; перевірка знаряддя і сигнального обладнання); Спасіння людини, що опинилася за бортом	0,45-	0,12	2,5
		0,52		
		0,57	0,09	
11.	Дії за тривогами (пожежна, водяна, хімічна, надання медичної допомоги). Користування дихальними апаратами, пожежним інвентарем і обладнанням	0,51-	0,17	4,0
		0,60		
		0,75	0,13	

раторів та логічних умов. В цьому сенсі виконання кожної виробничої операції може бути представлено у вигляді послідовної логічної схеми: A<sub>1</sub> - стан вихідної готовності (пошук об'єктів) → A<sub>2</sub> - сприйняття сигналу → A<sub>3</sub> - первинна переробка інформації →

A<sub>4</sub> – реагування → A<sub>5</sub> – оцінка ефекту → A<sub>6</sub> – повернення у вихідний стан або корекція за схемою A<sub>2</sub> – A<sub>5</sub>.

Ці елементи обговорені і узгоджені з експертами, що дало змогу суттєво знизити ступінь невизначен-

ності. Відповідно до основних елементів алгоритму були виділені домінуючі психофізіологічні функції за схемою «сприйняття → мислення → створення образу і плану еферентної відповіді → реакція (дія або слово)».

Перші залежать, головним чином, від психофізіологічного стану оператора, таких психічних властивостей, як увага, сприйняття, пам'ять, які здебільше проявляються несвідомо, в автоматичному режимі. Другі включають аналіз, синтез, узагальнення і пов'язані з індивідуально-типологічними особливостями оператора, з одного боку, і рівнем його професійної підготовки, з іншого. Останні відтворюють мету психічного процесу і його найважливішу властивість – реалізацію активності за допомогою рухів і дій від простіших сенсомоторних реакцій (СМР) до складних психомоторних (ПМА) та локомоторних (ЛМА) актив. В них поєднуються свідомі та неусвідомлювані психічні процеси і явища, які в ергономічному плані кореспондуються з співвідношенням рівнів стереотипності операторів і складності логічних умов. Це дає змогу інтегрально оцінити ступінь психоемоційного напруження в балах при виконанні окремих виробничих операцій. Хоча й слід погодитися з Г.М. Зараковським [4], що знайти однозначну відповідність між психолог-

маційними оцінками є дуже складним завданням. Можливо лише побудувати приблизну шкалу відповідності числових мір за їх орієнтовними еквівалентами (табл. 2).

На основі проведеного ранжування та виконаних розрахунків стало можливим поділити всі психофізіологічно значущі виробничі операції за ступенем ПЕН: 40,9% - 1 бал, 22,7 - 2, 18,2 - 3, 13,6 - 4 і 4,6% - 5 балів. Результати аналізу показали, що основні елементи виробничих операцій оператора-судноводія в рейсі практично ідентичні з відпрацьованими курсантами в ході роботи на тренажерах, що прискорює процес професійної адаптації і лежить в основі незначних зрушень психофізіологічних функцій у подавляючій більшості практикантів ФМС (до 80%) під час плавательської практики.

Аналогічні дослідження було проведено також серед курсантів СМФ. Як видно з наведених у таблиці 3 даних, для майбутніх судномеханіків виділено 7 груп виробничих операцій, які у різній мірі кореспондуються з формуванням ВДС і психоемоційним напруженням під час проходження плавпрактики. З 18 операцій по 33,3% відповідають рівням психоемоційного напруження на 1 і 2 бали, 22,2 - 3 бали, по 5,5% - 4 і 5 балів. Тобто у курсантів СМФ число виробничих опе-

Таблиця 2

Еквіваленти переводу співвідношень показників частоти, логічної складності і стереотипності виробничих операцій, що виконують курсанти на плавпрактиці, у величину психоемоційного напруження в балах

$K_{лс}$	$K_c$	Частота зустрічаємості	ПЕН, бали
0,02-0,05	> 0,75	Кожної вахти	1
0,06-0,10	0,66-0,75	1 раз на добу рейсу	2
0,11-0,15	0,61-0,65	1 раз на тиждень рейсу	3
0,16-0,20	0,50-0,60	1 раз у місяць	4
> 0,2	< 0,50	Епізодично	5

ічно-модальними і вірогідними інформацій з високим ПЕН на 65,5% менше,

Таблиця 3

Розподіл основних завдань плавпрактики за психофізіологічним навантаженням і коефіцієнтом стереотипності у курсантів ФМС

№ пп	Виробничі операції	$K_c$	$K_{лс}$	ПЕН
1.	Несіння вахти в машинному відділенні (контроль):			
	- контакти і взаємодія з мотористами і вахтовим помічником капітану;	0,54	0,14	2,0
	- обхід машинного відділення;	0,70	0,04	1,0
	- контроль за роботою мотористів і ремонтних бригад	0,55	0,07	2,0
2.	Несіння вахти в машинному відділенні (спостереження):			
	- прийом вахти;	0,80	0,02	1,0
	- спостереження за станом індикаторів суднових систем і обладнання;	0,75	0,04	2,0
	- підготовка до пуску двигуна і допоміжних механізмів;	0,68	0,09	3,0
	- прослуховування механізмів; виявлення несправностей	0,45	0,15	3,0
3.	Несіння вахти в машинному відділенні (управління):			
	- ручне управління ССУ при дії скрутних погодних факторів, на мілководді, в льодових умовах;	0,42	0,18	4,0
	- управління роботою котельних систем, регулювання горіння, подача палива і води, водопідготовка;	0,56	0,12	3,0
4.	Операції з системами суднових рідин:			
	- бункеровка;	0,55	0,15	3,0
	- визначення рівнів рідин в танках (питна та господарча вода; стічні води; паливо; олія);	0,63	0,07	2,0
	- перекачка рідин, виведення відходів з санітарних систем;	0,70	0,09	2,0
	- екологічна безпека	0,60	0,05	1,0
5.	Особливості несіння вахти при стоянці судна в порту	0,74	0,04	1,0
6.	Технічне обслуговування і ремонт суднової силової установки:			
	- підбір матеріалів, визначення технологічних властивостей;	0,65	0,04	1,0
	- вибір ручних і механічних інструментів і станків;	0,75	0,02	1,0
	- використання обладнання і станків, виконання ремонтних робіт; заходи безпеки, перевірка якості виконання	0,50	0,11	2,0
7.	Дії в аварійній ситуації:			
	- відпрацювання дій на пожежі;	0,48	0,17	5,0
	- дії при пошкодженні корпусу (пробоїна), затопленні, хімічній аварії	0,44	0,19	5,0

ніж у представників ФМС. Механіки здебільше працюють за заданим алгоритмом, тоді як вахтовий штурман значну частину звичайних ходових вахт повинен приймати не стандартні

рішення.

Дуже показовими в цьому плані є значення коефіцієнтів  $K_c$  і  $K_{лс}$ . Високий  $K_c$  зафіксовано у 35,7% виробни-

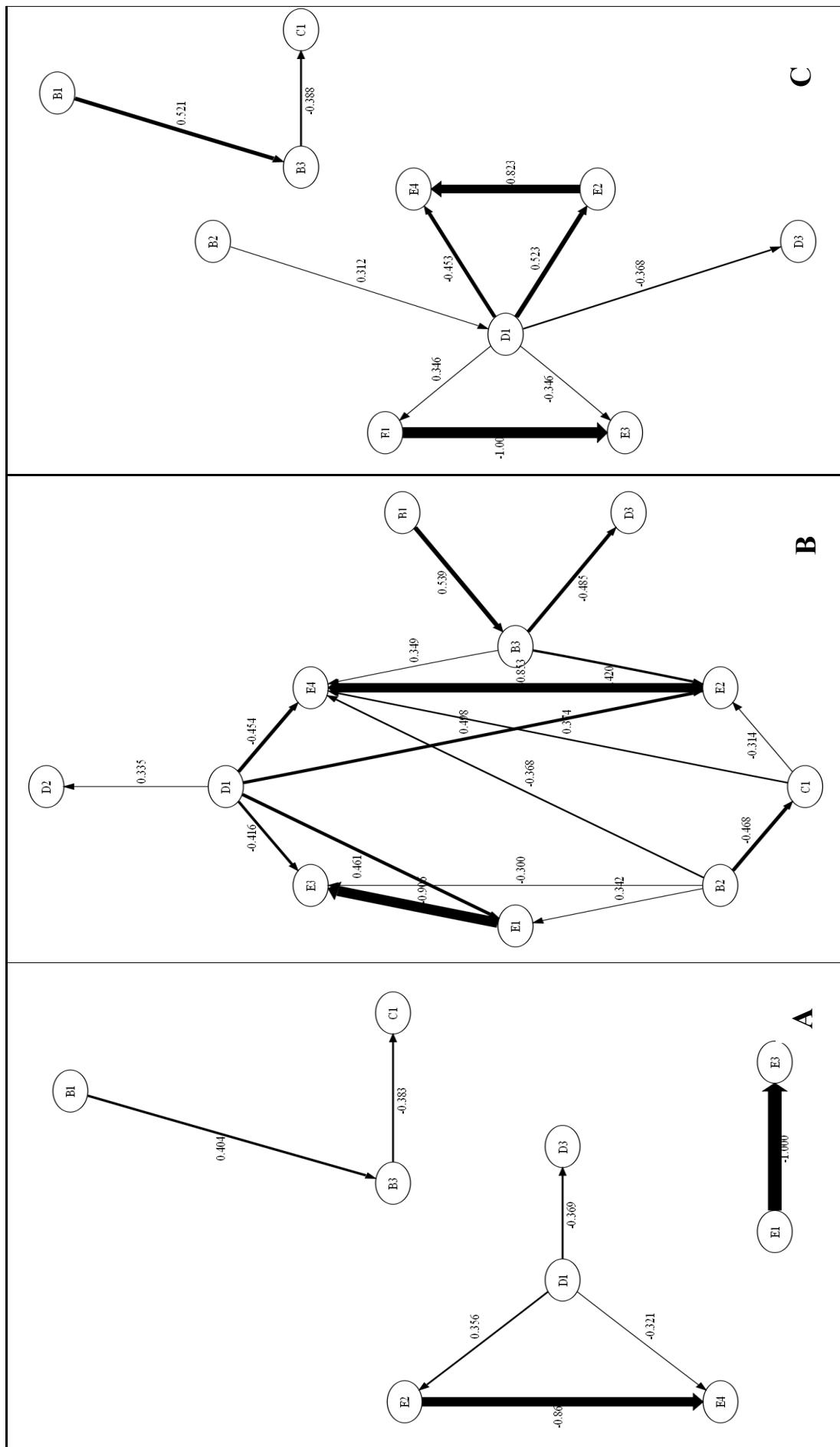


Рис. 1. Плеяди кореляційних зв'язків між психологічними функціями курсантів після повернення з плавпрактики в залежності від строку плавання (A – 2-4 місяці; B – 6-8 місяці; C – більше 10 місяців)

чих операцій судноводіїв і 63,5% судномеханіків (у останніх майже в 2 рази частіше).  $K_{лс}$  мав такі ж співвідношення (36,3% у курсантів ФМС і 61,1% - у представників СМФ. Тому, не випадково, що рівень автоматизації процесів управління ССУ значно перевищує такий у навігаційній справі, а швидкість впровадження нової техніки у технічні системи і ремонтно-профілактичні операції є найбільшою на флоті.

Оскільки плавпрактику курсанти проходять переважно на суднах, що входять до складу діючих на світовому ринку судноплавних компаній, графік виходу в рейси є динамічним, так само як і їх тривалість, яка нерідко затягується на 6-8 і більше місяців. Курсанти мають змогу повернутися в ОНМА тільки після зміни екіпажу. Бажання закріпити свої позиції у судноплавній компанії (особливо у випадках, коли практикант займає штатну посаду штурмана або механіка), призводить до штучного подовження часу перебування на практиці. Ці обставини змушують в ряді випадків суттєво змінювати графіки занять, особливо у старшокурсників. Вони також негативно впливають на психофізіологічний стан частини курсантів, які повертаються з плавпрактики у ОНМА через 8-10 місяців і більше.

Нами було співставлено результати комплексних психофізіологічних досліджень курсантів після повернення їх в стіни ВНЗ. Середні величини показників стану психофізіологічних функцій (28 показників) по групі в цілому, а також в залежності від посади, яку займав на судні курсант при проходженні плавпрактики (кадет, матрос – моторист, судновий оператор, штурман чи механік), не виявили статистично достовірних розбіжностей з результатами до рейсових обстежень ( $P > 0,05$ ). Тільки при групуванні курсантів в залежності від сумарного строку плавання було виділено три кластери, які суттєво різняться між собою (рис. 1).

Як видно з наведених на рисунку даних, за 2-4 місяці плавання формуються лише переважно парні взаємозв'язки між окремими показниками психофізіологічних функцій (рис. 1 А). Вони перетворюються на єдину функціональну систему за більш подовжений строк плавання (6-8 місяців, рис. 1 В). При відриві від навчально-виробничої бази на строк до 1 року і більше функціональні зв'язки починають розриватися (рис. 1 С). Це пов'язано з декількома причинами. По-перше, виникає домінанта щодо необхідності закінчення курсу навчання у ВНЗ. По-друге, учбово-виробничий стереотип і готовність виконувати формальні вимоги розпорядку і організації занять у ВНЗ знижуються. Третє - розвивається фізіологічна втома, знижується гострота мотивації і позитивної емоційно-вольової підтримки активного психофізіологічного стану, націленого на якмога краще виконання програми плавпрактики. Всі ці причини разом з дефіцитом часу призводять до зміни психофізіологічного стану курсанта та зниження тісноти зв'язків між окремими показниками системи.

Втім, плавпрактика є одним з найбільш ефективних етапів розвитку не тільки професійно важливих якостей, процесу професійної адаптації, але й індивідуального стилю діяльності і особистості моряка в цілому в індивідуально-психологічному і соціально-психологічному плані. Саме цей, завершальний етап становлення судового оператора, готовності до професійної діяльності в морі, має важливе значення в плані формування ВДС в сфері взаємовідносин і взаємодії у принципово відмінній від традиційної для «берегового» суспільства гетерогенній соціальній системі (інтернаціональному екіпажі).

### Висновки

1. Плавпрактика є важливим інтегруючим елементом професійної

підготовки курсантів морських ВНЗ, провідним завданням якої з гігієнічних позицій являється засвоєння правил роботи і життєдіяльності людини в морі, а з психофізіологічних – відпрацювання професійно важливих якостей, формування виробничого динамічного стереотипу, як основи готовності до надійної і якісної діяльності суднового оператора.

2. Ергономічний аналіз основних учбово-виробничих операцій, які є обов'язковими для засвоєння під час плавпрактики, показав, що за величиною  $K_{лс}$  (до 0,24) вони відповідають можливостям практиканта, а за  $K_c$  ( $> 0,5$ ) потребують спеціальних тренувань, які сприяють оволодінню необхідними професійними навичками і уміннями, а також формуванню виробничого динамічного стереотипу.
3. За результатами кластерного аналізу і співставлення кореляційних плеяд оптимальним строком перебування курсанта в морі для формування професійної та психофізіологічної готовності є 6-8 місяців.

#### Література

1. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1995 Amendments, IMO, 1995.
2. Golikov V., Maltsev A. Safety Operation of Marine Moving Objects // World Maritime Excellence. Proceedings of the 8-th Annual General Assembly and Conference of the International Association of Maritime Universities. Odessa, Ukraine. 17-19 September, 2007. – Odessa: AO BACHVA, 2007. – P. 285-294.
3. Психофизиологический профессиональный отбор плавсостава водного транспорта. МУ 7.7.4.-093-02 / Э.М. Псядло, М.И. Вигдорчик, Б. В. Бирон / Под ред. Л. М. Шафра-

на. – К., 2002. – 29 с.

4. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. – М.: Наука, 1966. – 114 с.
5. Справочник по инженерной психологии / Под ред. В.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

#### Резюме

#### ПЛАВПРАКТИКА — ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ГОТОВНОСТИ КУРСАНТА К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУДОВОГО ОПЕРАТОРА

*Шафран Л.М., Голикова В.В.*

В статье даётся эргономический анализ основных учебно-производственных операций плавпрактики курсантов морских вузов. Показаны элементы плавпрактики, отвечающие психофизиологическим возможностям курсантов, а также требующие специальных тренировок. По результатам кластерного анализа результатов психофизиологических тестов определено, что оптимальным сроком пребывания курсантов в море для формирования профессиональной и психофизиологической готовности является период в 6-8 месяцев.

#### Summary

#### MARITIME TRAINING PRACTICE IS THE INTEGRAL MEASURE OF READINESS OF STUDENT FOR THE SHIPPING OPERATOR OCCUPATION

*Shafran L.M., Golikova V.V.*

In the article ergonomic analysis of the main study operations of the training voyage concerning marine students was given. The elements of practice both suitable for the psychophysiological status of marine students and not suitable which require special training were shown. By the cluster analysis results it was estimated that the optimal term of the maritime practice is the period in 6-8 months.

*Впервые поступила в редакцию 17.02.2010 г.  
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*