

conducting of a train. With the purpose of studying influence of engine-drivers' work at high-speed movement of a train on a functional condition of an organism the researches directed on studying of factors of complexity of work on this technology, density of an information stream, factor of congestion engine-driver, dynamics of a serviceability level are carried out. Studying of work engine-drivers high-speed movement of trains carried out with use of

psychophysiological methods of research, parameters of cardiovascular, nervous - muscular systems functional condition, a memory and attention volumes, and also chronometric direct supervision with calculation of loading factor of the operator managing and supervising actions.

*Впервые поступила в редакцию 22.11.2007 г.  
Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта  
(протокол № 1 от 18.01.2008 г.).*

УДК 612.8:611.8:159.9

## **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ МОРСКИХ ОПЕРАТОРСКИХ ПРОФЕССИЙ**

**Голикова В.В.**

*Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса, Украина*

**Актуальность темы.** Обучение в морском вузе призвано дать курсантам не только необходимую для успешной профессиональной деятельности на подвижных морских объектах (пассажирских и транспортных судах) сумму знаний, но и сформировать систему навыков и умений по безопасному управлению судном и его энергетической установкой [1]. Эта задача решается путем активации генетически обусловленных, выработки и развития приобретенных психофизиологических свойств у будущего оператора на уровне организма, индивидуума и личности [2]. Процесс обучения предполагает поэтапное последовательное усвоение и накопление знаний (преимущественно на первых курсах вуза), понимание и воспроизведение предмета при формировании соответствующих умений (на втором этапе обучения), появление индивидуально-личностных новообразований, как в содержательной стороне психики, так и в способах деятельности и характере поведения в конкретных производственных и жизненных ситуациях за счет комплекса знаний, умений и навыков, творческого элемента, а не простого воспроизведения инструментально-стереотипных сочетаний и комплексов (заключи-

тельный этап обучения) [3,4]. На этом этапе происходит также формирование и накопление опыта эмоционально-ценностного отношения к миру. Последнее затрудняется при жестких программированных (компьютеризованных) формах обучения. Поэтому следует согласиться с мнением А.С. Мальцева [5], который считает физикалистские и кибернетические подходы при обучении судовых операторов решению задач безопасности судоходства необходимыми, но не достаточными для предотвращения аварийных ситуаций и гибели судов. Напомним в этой связи, что программой «Мирового морского усовершенствования» пристальное внимание обращается на систему МЕТ – «Морское образование и тренинг» (Marine Education and Training), основанную на требованиях Международной Конвенции ИМО по стандартам тренинга, сертификации и несения вахт моряками (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers - STCW). Последняя была согласована в 1978 г., вступила в силу в 1984 г. и существенно дополнена в 1995 г. Ее участниками являются 98% морских торговых судов, плавающих под флагами 133 государств

мира. Поэтому, не случайно, актуальные задачи реализации требований MET и STCW при обучении курсантов морских вузов обсуждались на 8-й сессии Генеральной ассамблеи Международной ассоциации морских университетов, проходившей в Одессе 25-29 июня 2007 г. [6]. В заслушанных сообщениях одним из важных и актуальных аспектов морского образования признан психофизиологический, который соединяет в себе нейробиологические адаптивные, индивидуально-личностные характерологические и когнитивные свойства, обеспечивающие успешность обучения, формирование профессионально важных качеств и надежность операторской деятельности. Многие вопросы этой актуальной проблемы остаются до сего времени не решенными, что и обусловило планирование и проведение данной работы.

**Цель исследования** состояла в систематическом изучении индивидуальных психофизиологических свойств курсантов, их динамики в процессе обучения и первичной адаптации к профессиональной деятельности для повышения эффективности учебного процесса с помощью комплекса психогигиенических мероприятий.

**Материалы и методы исследования.** Работа проведена на базе Одесской национальной морской академии в 2005-2007 гг. Динамические психофизиологические исследования в ходе периодических медицинских осмотров, во время учебных лекционных и практических занятий, сдачи зачетов и экзаменов, до и после производственной плавательской практики проведены среди 522 курсантов 1 – 6 курсов судоводительского и судомеханического факультетов с бюджетной и контрактной формами обучения. Все обследованные – лица мужского пола в возрасте 18 – 25 лет, годные по состоянию здоровья к работе в морских профессиях без ограничений. В ходе индивидуального и группового обследований курсанты выполняли психологические бланковые тесты («Кольца Ландольта»,

САН, Айзенка, Тейлора, Шульте, Шульте-Платонова), проходили компьютерное тестирование по программам «МОР-ТЕСТ» и «СПАС-5» в соответствии с действующими методическими указаниями [7,8]. Часть обследованных (128 человек) выполняла пробы с дозированной физической нагрузкой (одноступенчатый Гарвардский степ-тест) с измерением одновременно показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС), кровяного артериального систолического (СА) и диастолического (ДА) давления и снятием ЭКГ (по 100 кардиоциклов) в 1-м и 2-м стандартных отведениях до, после и через 3 минуты после выполнения теста [9]. Контрольную группу составляли 47 студентов Национального кораблестроительного университета им. С.О. Макарова, проходившие обучение по специальностям берегового транспортного комплекса и обследованные по аналогичной программе. Для соблюдения принципов биоэтики испытуемым разъясняли цели исследования, соблюдали условия конфиденциальности и добровольности.

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационного и корреляционного анализа с помощью стандартного пакета программ в Microsoft Excel [10].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Показатели психофизиологических функций (внимания, мышления, оперативной памяти), сенсомоторных реакций, у обследованных курсантов и студентов при прохождении ежегодных медицинских осмотров представляют многоплановый интерес. Во-первых, они составляют базу данных о психофизиологических свойствах рассматриваемого контингента учащихся и его динамике в процессе обучения. Во-вторых, они отражают влияние процесса обучения в лонгитудном плане на изучаемые показатели и лежащие в их основе психофизиологические функции. В-третьих, они могут служить дополнительным контролем при последующих углубленных обследованиях в различных, значимых в общеоб-

разовательном и профессиональном плане, ситуациях. Этот перечень, вероятно, можно продолжить. Однако уже перечисленных аспектов достаточно, чтобы подчеркнуть первоочередность и важность данного вида исследований в психофизиологической оценке влияния процесса обучения в вузе на психосоматический статус курсантов и формирование у них системы профессионально важных качеств.

Первой, отчетливо прослеживаемой тенденцией в динамике психофизиологического мониторинга при ежегодных медицинских осмотрах является улучшение исследуемых показателей в процессе обучения в вузе. Наиболее отчетливо она проявляется при оценке функций внимания. Результаты по тесту Шульте, отражающие показатель объема внимания, повышаются в среднем у курсантов-судоводителей 4-го курса на 47,4, а у судомехаников – на 37,9% по отношению к таковым у первокурсников. По тесту Шульте-Платонова, характеризующем функции распределения и переключаемости внимания, наблюдается прогрессивное укорочение времени выполнения задания с  $164,8 \pm 12,5$  секунд у курсантов 1-го курса до  $134,7 \pm 10,9$  - у обследованных 5-го курса обучения ( $p < 0,05$ ). При этом количество допускаемых ошибок снижалось с  $0,87 \pm 0,14$  до  $0,47 \pm 0,092$ . У студентов контрольной группы отличия учитываемых показателей от результатов основной группы были статистически не достоверны. Интересным представляет-

ся тот факт (подтвержденный и другими тестами), что динамика показателя меняется более значительно на первых курсах (до 4-го), а на последующих этапах обучения достоверных изменений практически не отмечено ни в одной из обследованных групп. У будущих судоводителей показатели функций внимания изменяются более значительно, чем у курсантов судомеханического факультета. У последних количество допускаемых ошибок на 27,4% выше, чем у курсантов судоводительского факультета. Вероятно, формирование внимания в процессе обучения в вузе носит профессионально обусловленный характер. И в тех операторских профессиях, где эта психофизиологическая составляющая является более значимой, выраженность ее проявлений на последних этапах обучения становится более четкой.

В этом плане большой интерес представляют результаты выполнения курсантами теста «Кольца Ландольта», где функции внимания оцениваются более дифференцированно (табл. 1).

Из приведенных в таблице данных видно, что общее время выполнения задания у курсантов 3-4-го и 5-6-го курсов достоверно снижается ( $p < 0,05$ ), как по отношению к показателям у курсантов младших курсов, так и у студентов (контроль). Причем, основные изменения происходят уже к 3-4-му годам обучения. Причем, наибольшее увеличение числа обследованных было в группе с отличными показателями ( $< 300$  с) – на 47%, а уменьшение числа обследованных – в

Таблица 1

Результаты выполнения курсантами - судоводителями теста «Кольца Ландольта» во время прохождения ежегодных медосмотров

Оцениваемые показатели	Группа обследованных			
	1-2-й курс	3-4-й курс	5-6-й курс	Студенты
T, с	$402,8 \pm 10,3$	$362,5 \pm 8,6^*$	$354,9 \pm 9,1^*$	$397,3 \pm 11,8$
n	$14,4 \pm$	$9,8 \pm 0,65^*$	$8,3 \pm 0,52^*$	$16,9 \pm 1,12$
V	$2,56 \pm 0,13$	$2,81 \pm 0,15$	$2,92 \pm 0,11^*$	$2,59 \pm 0,13$
A	$16,2 \pm 0,92$	$24,6 \pm 1,16^*$	$31,5 \pm 1,85^*$	$15,4 \pm 0,87$
S	$1,36 \pm 0,07$	$1,78 \pm 0,11^*$	$1,94 \pm 0,09^*$	$1,28 \pm 0,05$

Примечание: T – время выполнения задания, с; n – количество ошибок; V – скорость просмотра, с; A – показатель объема внимания; S – скорость переработки информации

группе лиц с низкими показателями (более 420 с) – на 31,7%. Соответственно изменяются показатели объема внимания и скорости переработки информации. Важно отметить, что у курсантов со средними

по абсолютной величине значениями исследованных функций внимания (время выполнения задания в диапазоне 301-699 с) при прохождении медосмотров сколько-нибудь достоверные последовательные изменения (курсовая динамика показателей) нередко не выявляются. Они прослеживаются по динамике других психофизиологических функций.

Так, результаты выполнения теста «Оперативная память» возросли с  $8,41 \pm 0,74$  у курсантов 1-го курса до  $11,15 \pm 0,44$  – у курсантов 5-го курса. Исследование аналитико-синтетических процессов в коре головного мозга по тесту «Аналогии» также дало положительные результаты в динамике обучения (с  $6,62 \pm 0,36$  до  $9,92 \pm 0,43$  в основной группе при соотношении  $7,08 \pm 0,66$  и  $8,79 \pm 0,62$ , соответственно, в контрольной группе). Определение силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов по тесту «Реакция на движущийся объект» в интерпретации Э.М. Псыдло [2] позволяет проследить, по меньшей мере, два наиболее важных регуляторных звена в процессе перцептивной оценки управляющих двигательных актов: скорость оценки их адекватности и на этой основе - прогнозирования необходимых моторных актов. Данный показатель изменялся с  $20,58 \pm 1,64$  у курсантов 1-го курса до  $26,8$  – у курсантов 5-го курса. У студентов контрольной группы они изменялись с  $21,38 \pm 1,84$  до  $23,75 \pm 2,09$ , соответственно.

Экзаменационная сессия как мощный стрессогенный фактор в процессе обучения позволяет существенно повысить информативность получаемых результатов. У 66,3% обследованных курсантов 1-2-й курса отмечено существенное улучшение показателей внимания ( $p < 0,05$ ) на фоне общей мобилизации высших психических функций при подготовке к экзаменам и первой плавательской практике. Ухудшение показателей выявлено у 33,7% респондентов и сопровождалось ростом уровней невротизма (по тесту Айзенка) и тревожности (по Тейло-

ру). Эти данные коррелировали с результатами исследований по тесту САН: у курсантов на 67% возросло число оценок своего самочувствия как «плохое» и «удовлетворительное», у 38,8% обследованных отмечено снижение активности, а показатели уровня настроения снизились в 1,5 раза. Сопоставление этих данных с результатами выполнения теста студентами (контроль) показали, что у последних при практически равной оценке своего самочувствия, достоверно ниже были показатели активности и настроения (на 25 и 12%, соответственно). Вероятно, организация подготовки к экзаменам у курсантов построена четче и более целенаправленно, чем у студентов. Это находит свое отражение в психофизиологическом статусе респондентов и подтверждается результатами экзаменационной сессии: количество отличных и хороших оценок у курсантов более чем в два раза превосходит этот показатель у студентов.

Данные по показателю тревожности при подготовке к экзаменам были проанализированы также в зависимости от формы обучения (бюджет или контракт) и во взаимосвязи с длительностью пребывания в рейсах после возвращения с плавательской практики (рис. 1).

Из приведенных на рис. 1а данных видно, что среди курсантов, находящихся на бюджетной форму обучения показатель эмоциональной стабильности при подготовке к экзаменам в 2 раза выше, чем у контрактников. Интересно отметить, что у последних данный показатель совпадал со студентами, хотя они (контроль) находились на бюджетной форме обучения. Вероятно, связанная с подготовкой к сессии психоэмоциональная нагрузка повышает уровень тревожности, который может косвенно характеризовать степень формирования учебно-производственного стереотипа. Еще более четко такая зависимость прослеживается при анализе тревожности у курсантов, возвратившихся с плавательской практики (рис. 1б). Общий уровень эмоциональной стабильности снижается, а тревож-

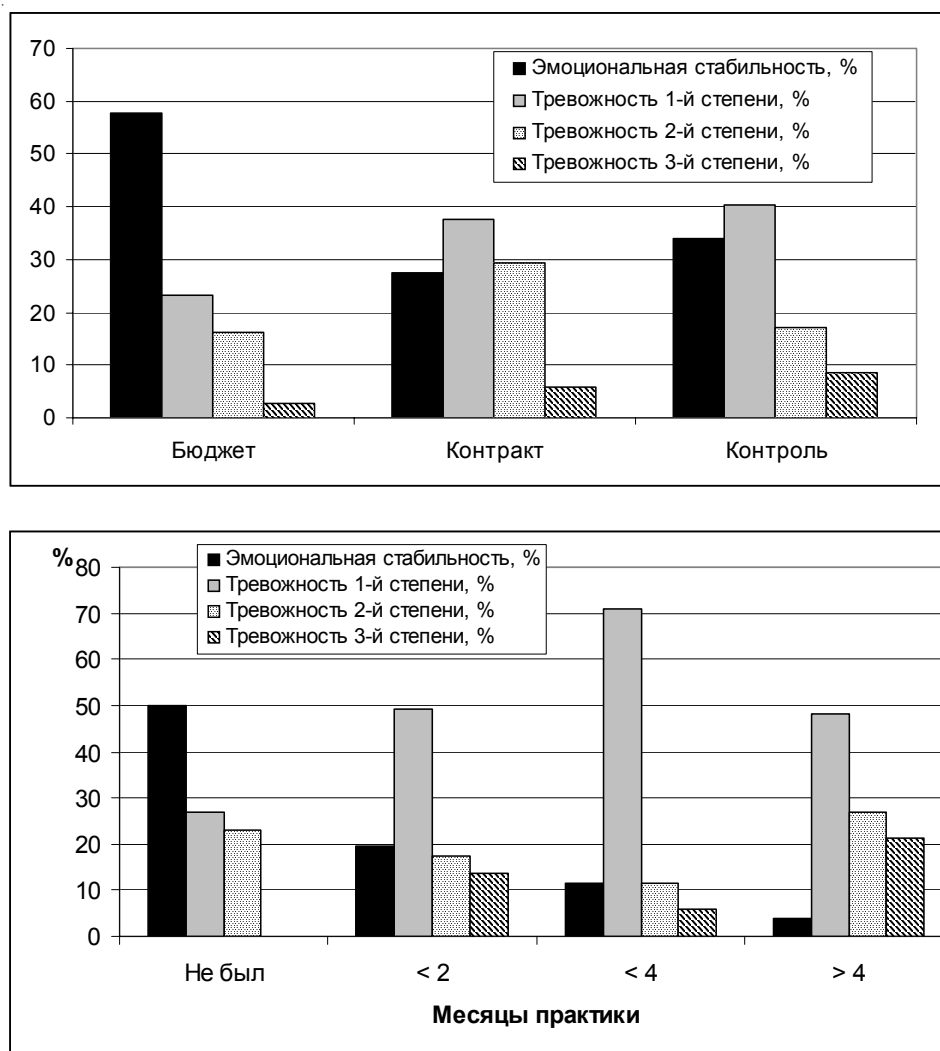


Рис. 1. Уровни эмоциональной стабильности и тревожности у курсантов в значимых учебно-производственных ситуациях: а - перед экзаменационной сессией при разных формах обучения; б – после плавпрактики

ности – растет практически пропорционально ее длительности. При этом срок 4 месяца следует считать оптимальным не только по уровню тревожности 2-3 степени, но также по изменениям других параметров психофизиологических функций (табл. 2), в том числе состоянию гемодинамики и электрофизиологических характеристик. Их изменения, даже на фоне известной эйфории по поводу ощущения себя профессиональным моряком, позитивной эмоциональной окраски новых впечатлений от посещения неизвестных ранее стран, можно охарактеризовать как процесс кумулирующего утомления. Особенно отчетливо призна-

ки его проявляются на 4-м месяце плавания с последующим дисстрессом, что согласуется с имеющимися в литературе данными [11,12]. Проявления психофизиологического утомления отмечены у 62,4% курсантов младших курсов и только у 28,3% - старших курсов. Причем, при повторных выходах в рейс такие реакции, как правило, сглаживаются. Это подчеркивает роль практики в развитии способности у курсантов применять полученные знания, т.е. в формировании умений и навыков [13]. Данный факт представляет интерес для более строгого управления процессом производственной практики со стороны администрации вуза.

Таблица 2

Показатели психофизиологических функций у курсантов по возвращении из рейсов разной продолжительности

Исследованные показатели	До рейса	После рейсов (плавпрактики) разной продолжительности, мес		
		< 2	2-4	> 4
Тест «Кольца Ландольта»				
A	17,6±0,22	23,9±0,46	33,1±0,54*	12,5±0,37*
S	1,36±0,04	1,38±0,05	1,46±0,06*	1,17±0,03*
Тест «Оперативная память»	9,25±0,34	10,04±0,72	11,15±0,65*	8,41±0,57
Тест «Аналогии»	8,08±0,44	9,92±0,53	7,21±0,48	6,53±0,56
Тест «РДО»	26,82±1,29	23,22±1,11	28,35±2,09	20,58±1,37*
СО по тесту Люшера	4,42±0,28	12,54±1,15*	16,20±1,22*	8,62±0,34*
ВК по тесту Люшера	1,28±0,11	1,89±0,13*	0,84±0,09*	0,52±0,05*
ЧСС	66,54±2,25	63,25±2,71	65,53±2,65	74,85±2,65*
Индекс степ-теста	83,26±2,34	74,12±2,11*	81,66±2,44	62,51±2,07*
Индекс напряжения	89,6±6,42	145,3±11,6*	101,8±9,42	174,5±12,84*
Соотношение P/T на ЭКГ II	0,50±0,03	0,29±0,03*	0,17±0,01*	0,67±0,05*

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о поливалентном характере наблюдаемых под воздействием производственных и средовых факторов рейса психофизиологических изменений у курсантов, которые носят выраженную адаптивную направленность, включают, наряду с высшими психическими функциями, сенсомоторику, вегетососудистые реакции, нейрогуморальные регуляторные сдвиги, как это было показано ранее многочисленными исследованиями на разных контингентах [14-17]. Они были преимущественно направлены на установление допустимых, либо даже «оптимальных» [12], сроков непрерывного плавания. Меньше внимания уделялось механизмам, лежащим в основе наблюдаемых сдвигов, особенно, в период формирования производственного динамического стереотипа в процессе обучения в вузе. Этот аспект проблемы требует дальнейшего углубленного и всестороннего изучения.

В целом, полученные данные показывают, что формирование и динамика психофизиологических функций являются информативными формами контроля содержательной деятельности субъекта и выступают как общая модель образования конкретных взаимосвязей и форм психической деятельности. Она дает возможность в совокупности с ориентиро-

вочными реакциями, процессами перцепции и обработки информации раскрыть порядок превращения предметной деятельности субъекта в психическую активность, элементы сознания. Весь перечисленный комплекс отражает психофизиологическую сущность формирования учебного (для обучаемого - производственного) динами-

ческого стереотипа на стадии накопления профессионально значимых знаний, т.е. первого этапа формирования профессионально важных психофизиологических качеств. Их развитие входит в общую проблему существенного повышения эффективности процесса обучения в морском вузе.

### Выводы

1. Проведенные в динамике обучения в морском вузе комплексные психофизиологические исследования выявили у курсантов выраженные изменения всех изучаемых показателей, которые отражают процесс адаптации к учебно-производственной деятельности, уровни реагирования на психоэмоциональный стресс и стадии формирования профессионально важных качеств.
2. Статистически достоверные изменения исследуемых показателей отмечены практически у всех обследованных 1-2-го курсов, причем, у 70% курсантов имела место позитивная динамика психофизиологического статуса уже к 3-му году обучения с нарастанием этой тенденции на 4-5-м годах обучения, что прослежено по широкому спектру маркеров высших психических функций, гемодинамики, самочувствия, активности и настроения.

3. Экзаменационная сессия является своего рода функциональной пробой, позволяющей оценить успешность учебной деятельности по изменению психофизиологического статуса курсантов, в том числе формирование профессионально важных качеств. У лиц, находящихся на бюджетной форме обучения, показатели эмоциональной стабильности в 2 раза выше, чем у контрактников, при обратно направленных соотношениях в показателях тревожности и невротизма.
4. Прохождение курсантами плавательской производственной практики характеризует степень формирования умений и навыков, необходимых для будущей операторской деятельности, и отражает время развития физиологического утомления в длительном плавании, что проявляется в существенных различиях исследуемых показателей после рейсов разной продолжительности.
5. Процесс обучения в морском вузе включает приобретение знаний, формирование умений и навыков, которые в совокупности отражают организацию индивидуально-личностных профессионально значимых психофизиологических качеств по типу производственного динамического стереотипа, развитие которого является предпосылкой успешной деятельности в качестве судовых операторов.

#### Литература

1. Шафран Л.М. Палатник Г.Е., Лесничий Л.И., Зайцева В.А. Разработка системы производственных психомоторегулирующих тренировок на судах транспортного флота // В сб.: Эмоциональная регуляция учебной и трудовой деятельности. Тез. докл. Всесоюз. конф.- М.-Одесса, 1986. – С. 67-68.
2. Псядло Е.М. Комплексна система психофізіологічного профвідбору судових операторів. - Автореф. дис. доктор. біол. наук – К., 2002.- 33 с.
3. Бархаев Б.П. Педагогическая психология. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
4. Реан А., Бордовская Н., Розум С. Психология и педагогика. – СПб.: Питер, 2007. – 432 с.
5. Мальцев А.С. Маневрирование судов при расхождении. – Одесса: Морской тренажерный центр, 2006. – 212 с.
6. World Maritime Excellence / Ed. by D. Zhukov. – Odessa: Bachva, 2007. – 432 p.
7. Псядло Е.М., Відгорчик М.І., Бірон Б.В. Психофізіологічний професійний відбір плавскладу водного транспорту. Методичні вказівки МВ 7.7.4.-093-02 / За ред. Л.М. Шафрана. – К.: МОЗ України, 2002. – 28 с.
8. Псядло Е.М., Шафран Л.М., Голикова В.В. та інш. Проведення психофізіологічного професійного відбору кандидатів на навчання до вищих навчальних закладів Міністерств України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Методичні вказівки МВ 3.3.8.-129-2006 / За ред. Е.М. Псядло і Л.М. Шафрана. – К.: МОЗ України, 2006. – 36 с.
9. Методические рекомендации по оценке физической работоспособности моряков /Л.Ф. Нурик, А.М. Войтенко, Л.М. Шафран и др. – Одесса, 1981. – 36 с.
10. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: МОРИОН, 2000. – 320 с.
11. Стенько Ю.М. Психогигиена моряка.- Л.: Медицина, 1981.- 176 с.
12. Мацевич Л.М. Охрана здоровья моряков.- М.: Транспорт, 1986.- 200 с.
13. Семиченко В.А. Психология деятельности. – К.: Издатель Эшке А.Н., 2002. – 248 с.
14. Шафран Л.М., Нейжмакова Н.А., Зай-

- цева В.А., Завгородний А.Е. Специфика стрессогенных воздействий на морских судах и особенности физиологического обеспечения рейсов // Совершенствование средств и методов охраны здоровья работников водного транспорта: Тез. докл. науч.-техн. конф. - Л., 1985. - С. 137-140.
15. Максимович В.А., Мухин В.В., Беспалова С.В. Медицинская психофизика. – Донецк: Изд. Донецкого нац. ун-та, 2001. – 152 с.
16. Макаренко М.В. Основы професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. – К., 2006. – 395 с.
17. Allen P., Wadsworth E., Smith A. The prevention and management of seafarers' fatigue: a review // International Maritime Health, 2007. – Vol. 58. – No. 1/4. - P. 167-177.

#### Резюме

#### ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ МОРСЬКИХ ОПЕРАТОРСЬКИХ ПРОФЕСІЙ

*Голікова В.В.*

Проведено комплекс психофізіологічних досліджень серед курсантів у динаміці навчання у морському вузі з використанням широкого спектру комп'ютерних, бланкових тестів та інструментальних

методів, що дозволило виявити характер і ступінь вираженості функціональних змін, їх взаємозв'язок з учбовим, екзаменаційним стресом і виробничим навантаженням в рейсах. Одержані результати віддзеркалюють ступінь адаптації до учбово-виробничої діяльності і являються чутливими маркерами формування професійно важливих якостей

#### Summary

#### PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF CADETS STUDYING IN MARINE OPERATORS' PROFESSIONS

*Golikova V.V.*

The complex of psychophysiological researches at cadets lead in dynamics of studying in sea high school with use of a wide spectrum of computer, blank tests and the tool methods. There was showing the character and degree of expressiveness of functional changes, their interrelation with an academic load, examination stress and occupational loading in educational sea trips. The received data not only reflect a degree of adaptation to occupational practice activity, but also are markers of professionally important qualities and the individual occupational dynamic stereotype of the future operators' activity formation.

*Впервые поступила в редакцию 23.12.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 1 от 18.01.2008 г.).*

УДК 612.014.46:[613.32:546.134

#### ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ОБМЕНА НЕКОТОРЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ МОЛЕКУЛ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ДИОКСИД ХЛОРА ИЛИ ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ

**Насибуллин Б.А., Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф., Гоженко А.И.**  
*Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса*

Все дезинфектанты, в частности окислители, в той или иной мере могут неблагоприятно влиять на здоровье человека путем изменения химической природы органических веществ в воде или в живом организме. Поэтому общая оценка влияния обеззараживания воды

на здоровье человека должна учитывать не только микробиологическое качество обработанной воды, но и токсичность обеззараживающих веществ и продуктов их реакций [1-4].

Известно, что к существенным недостаткам хлорирования как превалиру-