

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ИНТЕГРАЦИИ ЧЕЛОВЕКА И СИСТЕМЫ НА СОВРЕМЕННЫХ КОРАБЛЯХ ВМФ РОССИИ

¹А. М. Билый, ²А. М. Васильков*

¹Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

²Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения Военно-Морского Флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, Россия

© А. М. Билый, А. М. Васильков, 2018 г.

В статье показано, что уровень современной эргономики в системе «человек–машина» подразумевает научно обоснованные требования не только к «машине», но и к человеку, так как именно требования к человеку лимитируют надежность всей системы. Проведены сравнительные исследования среди операторов (учебная сеть), больных с астено-невротическим синдромом, исследования в частной компании. Установлено, что, кроме обычной процедуры профессиографии и профотбора, необходимо оценивать преимущественный тип поведения, восприятия и обработки информации. Соответствие этого типа требованиям деятельности влияет на успешность ее освоения и степень выгорания и профессионального здоровья. Данная гипотеза была проверена в частной компании при построении системы менеджмента качества с использованием Экспертной системы комплексного анализа личности. Наблюдение проводилось в течение шести лет. Удалось снизить количество дней трудопотерь по болезни в 2,9 раза. Можно сказать, что данный параметр является объективным показателем вовлеченности персонала и правильно выстроенной системы менеджмента качества в организации, а сама система менеджмента качества, построенная на основе Экспертной системы комплексного анализа личности, позволяет снизить риск выгорания сотрудников и сохранять их профессиональное здоровье. На основании приведенных результатов исследования были проанализированы основные профили операторской деятельности с учетом преимущественного типа поведения, восприятия и обработки информации и определены психофизиологические предикторы кандидатов в корабельные операторы. В военном кораблестроении России это весьма актуально.

Ключевые слова: морская медицина, корабельные операторы, эргономические требования, психофизиологические предикторы, интеграция человека и системы, Экспертная система комплексного анализа личности, профессиональное выгорание, профессиональное здоровье, человеческий фактор, работоспособность, эффективность деятельности.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PREDICTORS OF HUMAN AND SYSTEM INTEGRATION ON MODERN NAVAL SHIPS OF THE RUSSIAN NAVY

¹Andrey M. Bilyi, ²Alexandr M. Vasilkov*

¹Military Medical Academy named after S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia

²Research Institute of Navy Shipbuilding and Armament, Navy Academy named after N. G. Kuznetsov, St. Petersburg, Russia

The article demonstrates that demands of modern ergonomics in man-machine combination mean scientific-based «machine» requirements as well as man-requirements since they limit reliability of whole system. Comparative study

¹ Предиктор (от англ. predictor «предсказатель») — прогностический параметр, средство прогнозирования. Термин употребляется в различных областях:

- экстраполяционная функция (матем.);
- конечно-разностная схема предиктор–корректор для решения дифференциальных уравнений;
- показатель, прогностический фактор (мед.);
- независимая переменная; прогнозирующее устройство; экстраполятор; прогнозирующий параметр (техн.);
- структурно организованная система, функцией которой является прогнозирование, т.е. независимая переменная (экон.).

was held among operators (learning network), persons affected by asthenoneurotic syndrome, survey was carried out in private company. It has been discovered that besides usual procedure of job specification and recruiting it is necessary to assess dominating type of behavior, perception and information processing. Compatibility of the type with work requirements affects the effectiveness of mastering of profession and burnout and occupational health. This theory was tested in private company when developing quality management system using Expert system of human comprehensive analysis. Observation was held within six years. The result is that quantity of days because of illness reduced in 2,9 times. It can be said that this parameter is the objective index of human integration and properly developed quality management system in a company. The quality management system worked out in the base of Expert system of human comprehensive analysis allows to reduce burnout of personnel and keep up their occupational health. Basing on survey results the main profiles of operator performance were analyzed taking into account dominating type of behavior, perception and information processing. Thus psychophysiological predictors for potential naval operators were identified. This objective is relevant in naval construction of Russia.

Key words: marine medicine, naval operators, ergonomic requirements, psychophysiological predictors, human and system integration, Expert system of human comprehensive analysis, occupational burnout, occupational health, operating capability, effectiveness of occupation.

Для цитирования: Билый А.М., Васильков А.М. Психофизиологические предикторы интеграции человека и системы на современных кораблях ВМФ России // *Морская медицина*. 2018. № 3. С. 64–74, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2018-4-3-64-74>

*Мы все больше специализируемся не по наукам,
а по проблемам. Это позволяет, с одной стороны,
чрезвычайно углубляться в изучаемое явление,
а с другой — расширять охват его со всех точек зрения.*

В. И. Вернадский

Введение. Бурное развитие эргономики, инженерной психологии, гигиены, физиологии и психологии труда свидетельствует о возрастающей роли проблемы человеческого фактора — проблемы социальной, физиологической и психологической. Проблемный подход к решению наиболее значимых задач и проблем современности является наиболее эффективным. В связи с этим уместно напомнить слова В. И. Вернадского, вынесенные в эпиграф статьи.

В соответствии с концепцией человеческого фактора в морском деле, сформировавшейся в последние годы, **главный компонент системы «экипаж–корабль–среда» — экипаж.** Негативные качества и свойства личности моряка представляют собой проявление его индивидуальных характеристик (личный фактор), а также продукт несовершенства компонентов корабельной системы. Причины ошибочного действия могут быть обусловлены как негативными качествами моряка, так и несоответствием компонентов корабельной системы характеристикам плавсостава (человеческий фактор).

Проблема человеческого фактора обусловлена тем, что технические возможности для наращивания боевой мощи военной техники

сейчас безграничны; они ограничены только возможностями самого человека. Не случайно в основе теории нормирования — приоритет медицинских требований перед технической достижимостью норм. В состав трех основополагающих параметров этой теории входят сохранение здоровья личного состава обитаемых объектов военной техники, обеспечение заданного уровня работоспособности экипажей и боевых расчетов, техническая достижимость норм, определяемая социально-экономическим уровнем государства. Именно поэтому проблему человеческого фактора необходимо учитывать на всех стадиях создания современных и, тем более, перспективных кораблей.

Вопросы эргономики в последние годы приобрели большое значение и в некоторой степени стали определяющими в развитии техники, особенно при конструировании, производстве и эксплуатации машин и сложных систем управления. Это связано с тем, что в условиях бурного развития научно-технического прогресса и появления новой техники трудовая деятельность человека становится все более сложной и напряженной. Описание этих процессов не успевает за реальной жизнью [1, с. 19–31]. По данным статистики надежность выполнения человеком-оператором все более усложняющихся функций уменьшается, поэтому **увеличение надежности технической части системы теряет смысл, так как надежность системы «человек–машина» лимитируется также надежностью человека.**

Изменение условий трудовой деятельности, за которыми не поспевает биологическая перестройка организма человека, обуславливает возникновение целого ряда негативных явлений. Работая иногда на пределе психофизиологических возможностей и в неблагоприятной среде, человек допускает ошибки, «цена» которых в современном мире резко возросла. В большинстве случаев действия операторов оказываются неправильными не из-за низкой квалификации, а **по причине несоответствия конструктивных особенностей техники возможностям человека.**

О высоких нагрузках на психику и общее состояние операторов сложных систем свидетельствуют такие данные: на долю человеческого фактора сейчас приходится от 40 до 70% всех отказов техники сложных систем. В соответствии с мировой статистикой 64% катастроф на морском флоте происходит в результате ошибок, называемых логическими и моральными.

Как бы ни была совершенна техника, ее эффективное и безопасное применение в конечном итоге зависит от того, насколько полно согласованы конструктивные параметры с оптимальными условиями работы человека, **с его психофизиологическими возможностями и особенностями.** По этой причине и возникает необходимость изучения работы машин (систем) и деятельности операторов в едином комплексе «человек–техника–среда».

Несмотря на то, что мы живем в XXI веке, некоторые до сих пор воспринимают эргономические требования очень упрощенно: типа «на подводные лодки и в танки двухметровых ростом не назначать!».

Эргономика — это одновременно и научная и **проектировочная дисциплина**, возникающая на стыке разных наук, изучающих человека в трудовой деятельности. В системных научных эргономических исследованиях объединяются знания и методы, накопленные в антропологии, психофизиологии, гигиене и охране труда, физиологии труда и биомеханике, социологии и экономике труда, технологии и организации труда, инженерной психологии и психологии труда [5, с. 27–35].

Помимо информационного взаимодействия, между оператором и машиной имеются другие виды взаимодействия, характеризующиеся рабочей позой оператора при обслуживании машины, усилиями, скоростью, количеством движений, развиваемых при этом. Можно ли до-

стичь максимально эффективного взаимодействия между оператором, машиной и средой? Оказывается, можно! Применение подобного подхода уже характерно за рубежом.

В кораблестроении ВМС США и ряда других стран НАТО в течение последнего десятилетия активно ведутся работы по интеграции человека и системы. Показательна статья в «Журнале военно-морских инженеров США», 2011, № 3, она называется «Это не просто аппаратные средства и программное обеспечение! Это интеграция человека и системы на АПЛ ВМС США» [6, С. 1–10].

Авторы статьи Патриция Хэмбургер, Дэвид Мискименс и Скотт Трувер пишут: «До недавнего времени подход Флота к проектированию, конструированию и приобретению сложных систем вооружения частично или полностью не включал человека-воина как неотъемлемую часть боевой системы. Флот предпочитал рассматривать системы как комбинацию аппаратных средств и программного обеспечения. Результаты зачастую оказывались меньше оптимальных возможностей и приводили к высокой стоимости жизненного цикла, а иногда к невыполнению боевых задач.

Не было осознания того, что «система» включает в себя не только аппаратные средства и программное обеспечение (ПО), но и людей, которые часто управляют ими в условиях тяжелой нагрузки и усталости, проводят техническое обслуживание в районе боевых операций и на берегу, а самое главное, которые иногда должны за доли секунды принять решение с роковыми последствиями, достигающими международного уровня. Основная проблема заключается в том, что до недавнего времени системы редко разрабатывали специально для военнослужащих, которые будут управлять этими системами и содержать их в исправности. Это приводило к повышению затрат за срок эксплуатации, понижению боевых возможностей, а иногда — к невыполнению боевых задач.

По этой причине ВМС США включили в свои проекты, хотя поначалу и не вполне последовательно, интеграцию человека и системы (**human systems integration — HSI**), т.е. специализированную, формализованную прикладную дисциплину, по существу представляющую собой **единство системного проектирования и науки о поведении человека.** Первоочередными задачами инженеров HSI ВМС США являются: безопасность, взаимосвязь и эффективность ра-

боты людей с системами и инструментальными комплексами, которыми они управляют и которые поддерживают в исправности, среди которых они проходят подготовку и живут.

Первоочередная цель HSI — как можно раньше повлиять на **проектирование** и конструирование системы в процессе исследования, разработки и закупок, учитывая человеческие способности и ограничения человеческих возможностей, для того чтобы убедиться в высокой общей производительности при минимальной совокупной стоимости владения. HSI обеспечивает достижение этих целей, разрабатывая системы с учетом людей-операторов для улучшения общей эффективности путем доведения до максимума психологических, физиологических, сенсорных факторов качества работы человека. Таким образом, HSI позволяет сосредоточить внимание на том, что **«человек является главным элементом всех операционных систем»**.

Реализация HSI потребовала привлечь новые компании с необычными контрагентами, такими как производители акустического оборудования BOSE, разработчики компьютерных игр, создатели мониторов, а также физиологов и психологов. Наиболее плодотворно данный подход был реализован при создании АПЛ «Вирджиния» (SSN-774) — в ходе реализации программы создания класса ударных атомных подводных лодок нового поколения.

В ВМФ России фрагментарно данный подход также используется. ГОСТ РВ 29.04.004-2004¹ требует устанавливать эргономические требования к видам (подвидам) операторской деятельности на этапе технического проектирования образца при создании системы формирования и поддержания требуемой работоспособности оператора. Эргономические требования к видам (подвидам) операторской деятельности устанавливаются в перечне профессионально важных качеств (ПВК), содержащем психофизиологические и психологические характеристики человека-оператора, в том числе социально-психологические, необходимые ему для выполнения функциональных обязанностей.

Перечень психофизиологических характеристик вида (подвида) операторской деятельности должен устанавливать характеристики, отражающие следующие основные свойства человека: сенсорные (ощущения); перцептивные (восприятие); аттенционные (внимание); психомоторные; мнемические (память); мыслительные; имагинитивные [представление (воображение)]; речевые. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что на всех этапах создания кораблей все еще преобладают упрощенчество и игнорирование требований ГОСТов.

Анализ результатов многочисленных эргономических экспертиз в процессе создания (проектирования и строительства) кораблей ВМФ в последние десятилетия показал, что **в такой сложной СЧМ, как корабль, применительно к человеку-оператору не выполняется** предварительная оценка загрузки операторов и возможных значений временных, точностных и надежностных показателей качества выполнения функций, возлагаемых на личный состав.

На этапе выполнения технического проекта головным исполнителем не проводятся согласно ГОСТ РВ 29.04.004-2004 и ГОСТ РВ 29.04.005-2005² профессиографические исследования и не выявляются:

- ведущие операции и действия в деятельности с оценкой допустимых лимитов времени на их выполнение;
- объем и преимущественные способы переработки информации и принятия решений;
- загруженность анализаторов;
- задействованные психологические и психофизиологические функции и процессы;
- реализуемость функций и задач оператора на требуемом уровне по времени и их соответствие возможностям человека;
- физическая и психофизиологическая напряженность деятельности.

Бюро-проектанты не хотят заниматься в соответствии с требованиями вышеупомянутых ГОСТов, такими мероприятиями, как:

- анализ табеля комплектации и расписания личного состава по командным пунктам (КП) и боевым постам (БП);

¹ ГОСТ РВ 29.04.004-2004 ССЭТО «Виды операторской деятельности в образцах ВВТ. Классификация, общие эргономические требования и методы оценки», утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 9 марта 2004 г. № 118-ст. Дата введения 2005-07-01.

² ГОСТ РВ 29.04.005-2005 ССЭТО «Профессиограммы операторских специальностей. Порядок разработки и требования к содержанию», утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.02.2005 г. № 30-ст. и введен с 01.01.2006 г.

— классификация экипажа корабля с определением групп операторских специальностей по принятой в ВМФ классификации;

— поиск и создание групп квалифицированных экспертов на каждую группу операторских специальностей в экипаже корабля;

— проведение профессиографических исследований, работа с экспертами;

— создание комплекта профессиографических характеристик, выявление профессионально важных качеств (ПВК) по каждой группе операторских специальностей;

— определение требований к ПВК корабельных специалистов операторского профиля;

— при необходимости корректура Табеля комплекта и расписания личного состава по КП и БП;

— разработка Рекомендаций по профессиональному отбору и комплектованию экипажа.

Первые робкие попытки промышленности провести эргономическую экспертизу на этапе технического проекта с проведением профессиографических исследований и выявлением ПВК операторов подсистем «Олимп» были предприняты АО «Концерн «Моринформсистема-Агат» в 2018 г. и выявили их полную беспомощность в вышеупомянутых вопросах.

Ситуацию эту необходимо срочно исправлять, иначе мы можем отстать в военном кораблестроении от наших конкурентов на мировой арене навсегда. С учетом недостатка квалифицированных в вопросах профессиографии кадров целесообразно использование хорошо зарекомендовавшей себя новейшей отечественной разработки — Экспертной системы комплексного анализа личности (ЭСКАЛ, патенты: 2473308¹ и 149593²).

Материалы и методы. В ходе выполнения КНИР «Профессионал», заданной ГОМУ ГШ ВС РФ нами были проведены исследования операторов в процессе их подготовки. Проведена оценка преимущественного типа поведения, восприятия и обработки информации операторов (n=85) и оценка группы должностей (специальностей) телеграфист, радиотелеграфист, телефонист. Оценка проводилась с использованием Экспертной системы комплексного анализа личности. По обучающимся опера-

торам был собран внешний критерий (ВК) по успешности обучения и освоения специальности. Затем были построены профили личности и специальности. После чего были оценены как расстояние между точками личности и специальности в относительных единицах, так и угловое расстояние (в градусах) между ними.

С точки зрения непосредственного определения соответствия личностных качеств и свойств оператора требованиям деятельности (ПВК для деятельности) процедура понятна и хорошо разработана [4, с. 115–122]. Хотя современное постоянно ускоряющееся развитие науки и техники вносит существенные коррективы в деятельность, в появление новых АРМ и, как следствие, в новые требования к операторам. Вторая проблема — это профессиональное выгорание специалистов, что влияет на сохранение их профессионального здоровья. Часто бывает так, что оператора отбрали по соответствующим ПВК, но через какое-то время произошло его выгорание в профессии, при этом были потрачены как ресурсы времени, так и материальные ресурсы на его отбор, подготовку и сопровождение в процессе профессиональной деятельности.

Для оценки влияния величины внутреннего напряжения, возникающего у человека при выполнении задач деятельности и выявляемого с помощью Экспертной системы комплексного анализа личности, исследования проводились в клинике нервных болезней Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова [3, с. 41–46].

Изучались больные в возрасте 25–50 лет с диагнозом «Астено-невротическое состояние» (F48.0 по МКБ-10), всего 31 человек. Стаж работы изучаемых был от 8 до 37 лет, основные профессиональные группы: документооборот и делопроизводство, преподаватели, бухгалтерский учет. Больные были разделены на две группы.

1-я группу (n=23) составили пациенты, у которых астено-невротическое состояние было вызвано преимущественно факторами профессиональной деятельности, а именно несоответствием качеств и свойств личности, предъявляемых ПВК деятельности, что было уста-

¹ Патент № 2473308 Российская Федерация, МПК А61В5/16. Способ оценки преимущественного типа личности (варианты) [Патент] / А. М. Билый, В. Н. Сысоев; опубл. 27.01.2013. Бюл. № 3.

² Патент на полезную модель № 149593 Российская Федерация, МПК G06N 5/00(2006.01) G06Q 50/22 (2012.01) «Экспертная система комплексного анализа личности (ЭСКАЛ)» [Патент] / А. М. Билый; опубл. 10.01.2015. Бюл. № 1.

новлено в ходе беседы и анализа анкетных данных.

Во 2-ю группу (n=8) вошли пациенты, у которых астено-невротическое состояние связывалось с другими факторами, например, неверными мотивационными установками, тяжелым течением основного заболевания («контрольная группа»).

Всего обследовано 5182 человека (табл. 1).

Таблица 1
Описание выборки

Sample description

Описание выборки	Кол-во обследованных
Слушатели учебной сети, прошедшие обучение по операторскому профилю	146
Клиника нервных болезней	36
Частная организация	5000
Итого	5182

Возраст обследованных от 18 до 73 лет, чуть больше 50% — мужского пола. Всего произведено 6809 наблюдений (табл. 2).

Оценка результатов наблюдения проводилась с помощью MS Excel, Statistica, 1С комплексное управление предприятием, MySQL.

Результаты и их обсуждение. Выявлены следующие закономерности: точки, описывающие личность, у «успешных» операторов были расположены ближе к точке, описывающей должность (специальность), как в относительных единицах, так и по угловому расстоянию (табл. 3).

Таблица 3
Расстояния между точками по оценке личности и оценки должности (специальности) у «успешных» и «неуспешных» операторов

Distances between personality appraisal points and evaluation of a position (specialty) of «successful» and «unsuccessful» operators

Показатель	Успешные (М)	Неуспешные (М)	p
Расстояние в относительных единицах	2,25	6,83	<0,000001
Угловое расстояние в градусах	19,4	154,6	<0,000001

Необходимо отметить, что обязательно требуется оценивать и угловое расстояние, так как относительное расстояние может быть и небольшим, но точки могут располагаться в противоположных типах. В таком случае личность имеет противоположные качества, необходи-

Таблица 2
Методики и количество наблюдений
Table 2
Methods and number of observations

Наименование методики	Наблюдения
S-тест	146
Методика «Чувство ритма»	146
Методика «Сила нервной системы»	146
Методика «Закономерности»	146
Буквенно-числовая методика	146
Опросник Кеттелла (16 ФЛЮ, Форма С)	146
Многоуровневый личностный опросник «Адаптивность»	146
Опросник формально-динамических свойств индивидуальности (ОФДСИ, В. М. Русалов)	146
Опросник Айзенка	95
Оценка личности по Экспертной системе комплексного анализа личности (ЭСКАЛ)	5182
Оценка профиля должности (профессиография) с помощью ЭСКАЛ	7
Классическая профессиография	7
Анкета для оценки астено-невротического состояния	36
Больничные листы	314
Всего наблюдений	6809

мые для успешного освоения должности. Необходимо отметить, что обязательно требуется оценивать и угловое расстояние, так как относительное расстояние может быть и небольшим, но точки могут располагаться в противоположных типах. В таком случае личность имеет противоположные качества, необходимые для успешного освоения должности (спе-

циальности), другими словами — не обладает необходимыми профессионально важными качествами (рис. 1, оператор 3).

Исходя из этого, можно сделать вывод, что чем ближе личность к занимаемой должности (специальности), тем эффективнее ее деятель-

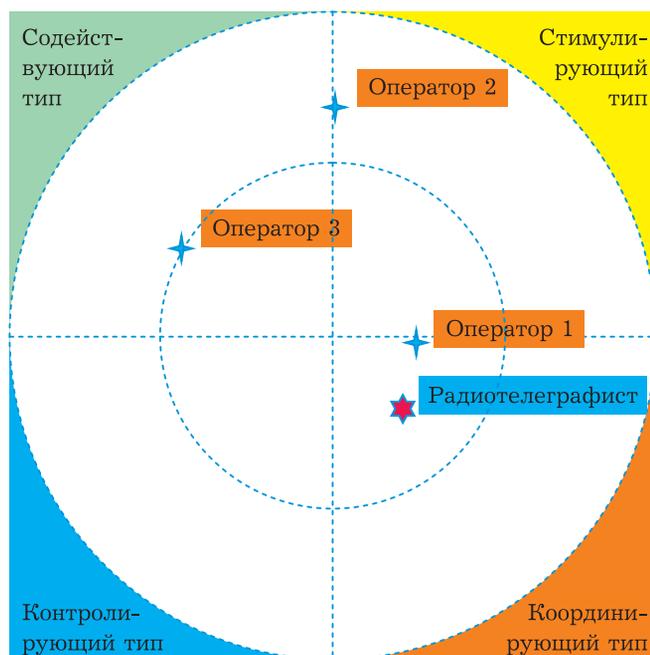


Рис. 1. Пример графического сопоставления оценки преимущественного поведения, восприятия и обработки информации (операторы 1–3) с оценкой должности (специальности радиотелеграфист) по Экспертной системе комплексного анализа личности

Fig. 1. An example of graphical comparison of preferential behavior rating, perception and processing of information (operators 1–3) with evaluation of the position (radiotelegraphist's speciality) for the Expert System for Complex Analysis of Personality

ность, тем меньше необходимо прилагать внутренних усилий для успешного ее освоения и дальнейшей работе на этой должности.

По результатам наблюдений в клинике нервных болезней выявлено, что для больных 1-й группы характерен более высокий уровень внутреннего напряжения ($0,25 \pm 0,33$ балла) по сравнению со 2-й ($-0,72 \pm 0,13$) балла. Различия статистически значимы при $p < 0,001$.

Таким образом, оцениваемое по системе ЭСКАЛ внутреннее напряжение, возникающее у личности для реализации необходимого типа поведения, отражает степень соответствия качеств и свойств личности ПВК для деятельности. Чем меньше свойства и качества личности соответствуют ПВК для деятельности, тем значительно выражено внутреннее напряжение у личности, которое направлено на реализацию требований деятельности. Со временем такое напряжение может приводить к снижению работоспособности, эффективности дея-

тельности, более быстрому формированию профессионального выгорания (ПВ) специалистов. При дальнейшем сохранении такой ситуации на фоне снижения функциональных резервов организма могут развиваться психогенно обусловленные расстройства и снижаться профессиональное долголетие.

Установлено, что каждый из преимущественных типов поведения, восприятия и обработки информации по Экспертной системе комплексного анализа личности имеет свои особенности функционирования при решении задач управления в соответствии с теорией функциональных систем П. К. Анохина. Так, для «координирующего» преимущественного типа поведения отмечается положительная корреляционная связь с «Афферентным синтезом» и «Эфферентным возбуждением», т.е. можно сказать, что данный тип максимально быстро воспринимает «пусковой стимул» и выполняет «действие». Для «стимулирующего» типа характерна положительная корреляционная связь с «программой действий», т.е. можно сказать, что они быстро находят различные варианты решений. Для «содействующего» типа отмечается отрицательная корреляционная связь с «эфферентным возбуждением», т.е. с учетом описания самого типа можно сказать, что он предпочитает сохранение хороших отношений с окружением в ущерб решению задачи. Для «контролирующего» типа выявлена отрицательная корреляционная связь с «обратной афферентацией», это свидетельствует, что данный тип жестко исполняет требования инструкций (правил), несмотря на то, что объективно задача уже может быть выполнена и дополнительных действий не требует (рис. 2).

В системе менеджмента качества (СМК) известен цикл Деминга — «PDCA» (англ. «plan.— do.— check.— act.» планирование — действие — фиксация — корректировка) — циклически повторяющийся процесс принятия решения, используемый в управлении качеством. PDCA представляет собой простейший алгоритм действий руководителя по управлению процессом и достижению его целей. Цикл управления начинается с планирования и заканчивается корректировкой плана для достижения поставленных целей.

Сопоставив структуру ЭСКАЛ с функциональной системой П. К. Анохина и циклом Деминга PDCA (англ. «plan.— do.— check.— act.» планирование — действие — фиксация — кор-

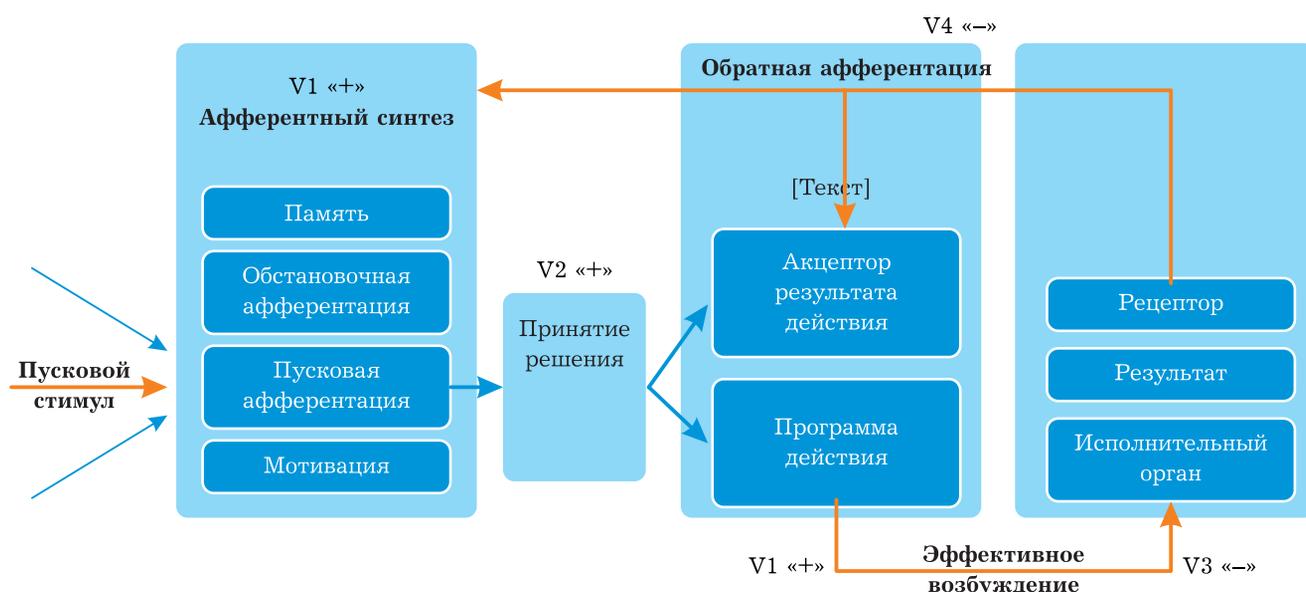


Рис. 2. Связь преимущественных типов поведения, восприятия и обработки информации при решении задач управления с элементами теории функциональных систем П. К. Анохина. V1 — «координирующий» тип, V2 — «стимулирующий», V3 — «содействующий», V4 — «контролирующий»
Fig. 2. Interrelation of predominant types of behavior, perception and data processing in solving control problems with elements of the theory of functional systems of P. K. Anokhin. V1 — «coordinating», V2 — «stimulating», V3 — «promotional», V4 — «controlling»

ректуровка), убеждаемся, что они практически идентичны. Это дает основание оценить процедуры СМК по экспертным оценкам ЭСКАЛ, группировать их преимущественно по наиболее эффективному типу поведения, а также отбирать кандидатов и формировать кадровый резерв. Такой подход значительно повышает эффективность персонала.

лено, что среднее количество дней трудопотерь в результате болезни после внедрения системы снизилось в 2,9 раза. Количество дней трудопотерь до (2008–2010 гг.) и после внедрения системы (2011–2013 гг.) по годам и месяцам представлено в табл. 4 [2, с. 191–196].

Таким образом, для сохранения профессионального здоровья и профилактики профес-

Таблица 4

Количество дней трудопотерь по годам и месяцам до (2008–2010 гг.) и после (2011–2013 гг.) внедрения системы, промилле

Table 4

Number of days of work loss for years and months before (2008–2010) and after (2011–2013) system implementation, per mille

Показатель	До внедрения системы	После внедрения системы	p
Количество дней трудопотерь по годам	14090,94	4802,67	p<0,05
Количество дней трудопотерь по месяцам	1174,25	411,66	p<0,001

Гипотеза была проверена в частной организации с общей численностью персонала более 5000 человек в период с 2008 по 2013 г. в ходе внедрения СМК с использованием Экспертной системы комплексного анализа личности. Эффективность внедрения оценивалась путем определения количества дней трудопотерь в результате болезни на 1000 чел. населения по годам и месяцам с 2008 по 2013 г. Установ-

лено, что среднее количество дней трудопотерь в результате болезни после внедрения системы снизилось в 2,9 раза. Количество дней трудопотерь до (2008–2010 гг.) и после внедрения системы (2011–2013 гг.) по годам и месяцам представлено в табл. 4 [2, с. 191–196].

сионального выгорания операторов необходима оценка требований деятельности, оценка преимущественного типа поведения, восприятия и обработки информации оператора с целью выявления величины внутреннего напряжения у оператора в процессе деятельности.

По основной функции, выполняемой человеком-оператором для достижения поставленных перед системой «человек-машина» (СЧМ)

целей, деятельность человека-оператора подразделяют¹ на:

- регулирующую (манипуляторную);
- контролирующую (корректирующую);
- технологическую (операциональную);
- исследовательскую (творческую);
- управляющую (организационную);
- комбинированную.

С учетом преимущественного типа поведения, восприятия и обработки информации по ЭСКАЛ, можно определить предикторы успешности деятельности операторов и снижения рисков профессионального выгорания.

Так, предикторы для регулирующей (манипуляторной) деятельности оператора СЧМ будут расположены преимущественно в секторе «Координирующий тип», для контролирующей (корректирующей) деятельности — в секторе «Контролирующий тип», для технологической (операциональной) деятельности — в секторе «Содействующий тип», для исследовательской (творческой) деятельности: при поиске решений — в секторе «Стимулирующий тип»; при организации исследовательских работ — в секторах «Координирующий тип» и «Контролирующий тип»; при глубинном анализе полученных результатов исследования — в секторе «Содействующий тип», для управляющей (организационной) деятельности — будут расположены преимущественно в секторе «Координирующий тип», а также с переходом в сектор «Контролирующий тип» (см. рис. 1).

Заключение. Расширение возможностей корабельной техники при некомпенсируемом увеличении воздействия неблагоприятных факторов на организм моряка не позволит достичь требуемой эффективности деятельности специалистов ВМФ, новых образцов вооружения и техники в целом, снизит безопасность плавания. Реализация эргономических требований обеспечит адекватность рабочей нагрузки функциональным возможностям человека, снижение экстремальности воздействующих на него факторов, поддержание работоспособности на заданном уровне, сохранение допустимого функционального состояния и тем самым предупреждение развития состояния психологического стресса.

В кораблестроении ВМС США и ряда других стран НАТО в течение последнего десятилетия

активно ведутся работы по интеграции человека и системы, в этот процесс вовлечены сотни различных специалистов: морские инженеры, психофизиологи, инженерные психологи, эргономисты, специалисты по физиологии труда и биомеханике. В отечественном военном кораблестроении пока ничего подобного не наблюдается. Для решения этой давно назревшей проблемы нужны видение ее и воля органов военного управления, нормативно-правовое, адекватное организационно-штатное, мощное кадровое, научно-методическое, материально-техническое обеспечение.

Сегодня человеческий фактор выступает как экономическая реальность: 30–40% убытков от потерь корабельной техники государство несет из-за профессиональной и психофизиологической ненадежности экипажей. И поэтому можно с уверенностью прогнозировать возрастание государственной и общественной значимости учета человеческого фактора на всех этапах разработки, создания и в процессе эксплуатации корабельной техники.

Основные направления повышения надежности человеческого фактора во флоте:

1) профессиональный психологический отбор (ППО);

2) второе стержневое направление по обеспечению эффективности и надежности человека-оператора в плавсоставе — система медицинских мероприятий по сохранению здоровья и работоспособности морских специалистов;

3) обоснование медико-технических решений, направленных на полный учет возможностей и ограничений человека при создании новой корабельной техники.

Выводы.

1. На основании экспериментальных исследований и опыта трудовой деятельности выявлено, что в определенной области (профессии) формируются эргономические требования к вновь проектируемым видам орудий труда, содержанию трудового процесса, условиям и организации его реализации, а также к мероприятиям по профотбору и подготовке специалистов. Современная эргономика в системе «человек-машина» подразумевает не только научно обоснованные требования к «машине», но и к человеку, так как именно эти требования лимитируют надежность всей системы. В военном кораблестроении России это весьма актуально.

¹ ГОСТ РВ 29.04.004-2004. «Виды операторской деятельности в образцах ВВТ. Классификация, общие эргономические требования и методы оценки».

2. На этапе технического проекта изделия ВТ (в частности, эргономической оценки АРМ оператора и группы проверяемых эргономических показателей) не проводятся профессиографические исследования и не разрабатываются предварительные профессиограммы и психограммы специальностей (должностей), необходимые для профессионального отбора и комплектования экипажей кораблей.

3. Для профилактики выгорания и сохранения профессионального долголетия операторов необходима более глубокая оценка личностных качеств и свойств операторов, а также требований деятельности на уровне преимущественного типа восприятия и обработки информации.

4. Ведущим фактором в развитии выгорания и, как следствие, снижение профессионального здоровья является уровень внутреннего напряжения оператора, который возникает у него в условиях деятельности при попытке максимально соответствовать требованиям этой деятельности.

5. Наиболее полно и успешно подход в оценке величины внутреннего напряжения оператора

в деятельности с учетом его качеств и свойств, а также требований деятельности с учетом управляющих систем на основе теории функциональных систем П. К. Анохина и описания деятельности по Демингу реализован в Экспертной системе комплексного анализа личности.

6. Необходима оптимизация профессиографических исследований с учетом возникновения новых факторов, а именно:

- быстрое появление новых профессий/должностей;
- отсутствие квалифицированных экспертов для оценки в новых областях;
- сложность для понимания специфических терминов в области психологии и психофизиологии экспертами в области деятельности [1, с. 19–31].

7. На современном этапе отечественного военного кораблестроения необходимо перейти к полномасштабному эргономическому проектированию профессиональной деятельности специалистов ВМФ в сложных интегрированных автоматизированных корабельных системах управления на создаваемых АРМ операторов.

Литература/References

1. Зараковский Г.М., Чунаева И.Н., Жильцов В.А., Шустова С.Ю., Волокитин А.А. Проект единой классификации профессий гражданской и военной сфер деятельности и номенклатуры профессионально важных качеств специалистов // *Проблемы психологии и эргономики (Тверь)*. 2004. № 2 (27). С. 19–31. [Zarakovskij G.M., Chunaeva I.N., Zhil'cov V.A., Shustova S.Yu., Volokitin A.A. Proekt edinoj klassifikacii professij grazhdanskoj i voennoj sfer deyatel'nosti i nomenklatury professional'no vazhnyh kachestv specialistov. *Problemy psihologii i ehrgonomiki (Tver')*, 2004, No. 2 (27), pp. 19–31. (In Russ.)].
2. Бильный А.М., Сысоев В.Н. и др. Проект концепции по сохранению здоровья и продления профессионального долголетия человека // *Вестн. Росс. воен.-мед. акад.* 2014. № 1 (45). С. 191–196. [Bilyj A.M., Sysoev V.N. et al. Proekt koncepcii po sohraneniyu zdorov'ya i prodleniya professional'nogo dolgoletiya cheloveka. *Vestnik Rossijskoj Voennomedicinskoj akademii*, 2014, No. 1 (45), pp. 191–196 (In Russ.)].
3. Бильный А.М. Тип личности по системе ЭСКАЛ и уровень внутреннего напряжения при выполнении деятельности // *Вестник психотерапии*. 2011. № 38 (43). С. 41–46. [Bilyj A.M. Tip lichnosti po sisteme EHSKAL i uroven' vnutrennego napryazheniya pri vypolnenii deyatel'nosti. *Vestnik psihoterapii*, 2011, No. 38 (43), pp. 41–46 (In Russ.)].
4. Васильков А.М. *Психодиагностика и профотбор специалистов ВМФ операторского типа деятельности* // Материалы II межотраслевой научно-практической конференции «Актуальные проблемы эргономики, обитаемости и психологического сопровождения персонала объектов специального назначения». 8 декабря, гор. Одинцово Московской области / под общ. ред. С.Е. Таразевича. Королев: Изд-во АО «ПСТМ», 2017. С. 115–122. [Vasil'kov A.M. *Psihodiagnostika i profotbor specialistov VMF operatorskogo tipa deyatel'nosti*. Materialy II mezhotraslevoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Aktual'nye problemy ehrgonomiki, obitaemosti i psihologicheskogo soprovozhdeniya personala ob»ektov special'nogo naznacheniya». 8 dekabrya, gor. Odincovo Moskovskoj oblasti / pod obshchej redakciej S. E. Tarazevicha. Korolev: Izdetl'stvo AO «PSTM», 2017, pp. 115–122 (In Russ.)].
5. Васильков А.М., Нефедович А.В. *Эргономическое проектирование профессиональной деятельности специалистов ВМФ* // Материалы II межотраслевой научно-практической конференции «Актуальные проблемы эргономики, обитаемости и психологического сопровождения персонала объектов специального назначения». 8 декабря, гор. Одинцово Московской области / под общ. ред. С. Е. Таразевича. Королев: Изд-во АО «ПСТМ», 2017. С. 27–35. [Vasil'kov A.M., Nefedovich A.V. *Ehrgonomicheskoe proektirovanie professional'noj deyatel'nosti specialistov VMF*. Ма-

terialy II mezhotraslevoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy ehrgonomiki, obitaemosti i psihologicheskogo soprovozhdeniya personala ob'ektov special'nogo naznacheniya». 8 dekabrya, gor. Odincovo Moskovskoy oblasti / pod obshchey redakciej S. E. Tarazevicha. Korolev: Izdetl'stvo AO «PSTM», 2017, pp. 27–35 (In Russ.).

6. Хэмбургер П., Мискименс Д., Трувер С. Это не просто аппаратные средства и программное обеспечение! Это интеграция человека и системы на АПЛ ВМС США // *Журнал военно-морских инженеров США*. 2011. № 3. С. 1–10. [Hemburger P., Miskimens D., Truver S. Ehto ne prosto apparatnye sredstva i programmnoe obespechenie! Ehto integraciya cheloveka i sistemy na APL VMS SSHA. *Zhurnal voenno-morskih inzhenerov SSHA*, 2011, No. 3, pp. 1–10. (In Russ.).]

Поступила в редакцию / Received by the Editor: 10.06.2018 г.

Контакты: Васильков Александр Михайлович, +7 (921) 956-02-37

Билый Андрей Михайлович, +7 (921) 959-78-61

Сведения об авторах:

Билый Андрей Михайлович — кандидат медицинских наук, доцент, профессор кафедры военной психофизиологии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Комиссара Смирнова, д. 12А; тел.: +7 (921) 959-78-61;

Васильков Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник НИО-М научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения Военно-Морского Флота Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30; тел.: +7 (921) 956-02-37.

Уважаемые коллеги!

Вышла в свет книга по истории создания и становления военно-морской медицины на Дальнем Востоке. Данная монография является первым трудом, освещающим историю создания и развития медицинской службы за 285 лет Тихоокеанского флота.

История медицинской службы Тихоокеанского флота непосредственно связана с историей создания и становления медицинской службы Флота России. До настоящего времени официального дня образования медицинской службы Тихоокеанского флота не было. Автор не навязывает конкретные исторические даты создания медицинских учреждений флота, основанные на архивных материалах, а предлагает руководящему составу медицинской службы ТОФ самим определить эти даты, исходя из полноты критериев. Из монографии следует, что история медицинской службы Тихоокеанского флота, как минимум, берет свое начало от организации первого органа управления штаб-лекаря Охотского флотского экипажа в 1827 г. А штат первого Петропавловского военно-морского госпиталя утвержден 14 (26) марта 1851 г.

Качественной особенностью монографии является то, что она базируется на многочисленных архивных материалах, хранящихся в фондах РГА ВМФ, ЦВМА ВМФ, архива ТОФ, за длительный исторический период.

Часть первая, состоящая из четырех глав, знакомит читателя с историей создания и развития медицинской службы флота от образования первых медицинских учреждений на Дальнем Востоке в Охотском порту — колыбели Тихоокеанского флота до наших дней.

Вторая часть посвящена начальникам медицинской службы ТОФ. Впервые собраны биографии всех руководителей медицинской службы ТОФ. Особенно ценными являются биографии начальников периода 1851–1922 гг. Большинство из них публикуются впервые.

Часть третья состоит из кратких биографических статей о более 130 медицинских чинах Сибирской флотилии, служивших в период с 1851 г. до 1922 г. Большинство из биографий врачей Сибирской флотилии неизвестны широкой общественности России и мировой общественности.

Четвертая часть посвящена командному и начальствующему составу медицинской службы флота. В издание включены биографические статьи о 800 офицерах медицинской службы советского периода, проходивших службу на Тихоокеанском флоте.

В приложениях приведены справочные данные по организации госпиталей, санитарных служб объединений (соединений) не только Тихоокеанского флота, но и других флотов.

Работа Л. В. Кобылинского энциклопедична и послужит не одному поколению исследователей (медицинских работников, историков) не только Тихоокеанского флота, но и Дальнего Востока, отправным моментом для поиска первичной информации для разработки какой-либо темы глубокого исследования.

Информация о продаже книги

«История медицинской службы Тихоокеанского флота с 1731–2016».

По вопросам приобретения обращаться в издательство Балтийского медицинского образовательного центра.

Тел.: 956-92-55, +7 (921) 860-85-05.