

В. А. Ткачук¹, Ю. М. Слесарев², Д. В. Пухняк³, О. В. Лобозова⁴, К. С. Караханян²

¹Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения
военно-морского флота военного учебно-научного центра военно-морского флота
«Военно-морская академия им. Н. Г. Кузнецова», г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону,
Российская Федерация

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар, Российская Федерация

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь,
Российская Федерация

ОЦЕНКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ-ОПЕРАТОРОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ В РАБОТЕ ТЕХНОЛОГИИ «ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Введение

Бурный рост числа и сложности современных эргатических систем определяет актуальность проблемы совершенствования психофизиологического обеспечения труда операторов. Данная проблема более чем актуальна для операторов, участвующих в боевых действиях, поскольку от 60 до 90% случаев отказов, аварий, срывов выполнения боевых задач обусловлены ошибками операторов [1]. Высокая цена ошибочных действий, специфические условия обитания, особенности структуры деятельности операторов, обеспечивающих управление эргатическими системами в условиях современного боя, обуславливают необходимость оценки влияния факторов профессиональной деятельности на работоспособность операторов; исследование закономерностей изменения функционального состояния операторов в процессе деятельности; разработку психофизиологических методов сохранения и восстановления профессиональной работоспособности; оптимизацию режимов труда, отдыха и условий деятельности [2, 0].

Проведение специальной военной операции на Украине показало особую роль, которую в условиях современной войны играют специалисты-операторы, управляющие сверхсложными аппаратами, в том числе – беспилотного типа. Кроме этого, не меньшее значение имеет деятельность операторов, обслуживающих так называемые комплексы военной разведки (КВР), предназначенные для ведения космического и воздушного обнаружения координат и типов объектов военной техники противника. Деятельность операторов данного изделия является примером операторской работы нового типа, протекающей с широким использованием технологии искусственного интеллекта (ИИ), а именно обучаемых «нейронных сетей». По мнению многих экспертов, подобная деятельность является обозримым будущим и для других категорий операторов. Естественно, что психофизиологическое сопровождение деятельности таких специалистов должно находиться на самом высоком уровне.

Однако, несмотря на актуальность данной проблемы, до настоящего времени исследования в данном направлении практически отсутствуют.

Цель

Определение напряженности труда операторов при выполнении тренажерной работы на изделии, являющемся примером комплекса военной разведки, использующего технологии ИИ.

Материалы и методы

Стендовые исследования проведены на тренажере КВР, являющимся аналогом одного из боевых комплексов, применяемых в настоящее время при ведении реальных разведывательных действий в боевой обстановке.

Всего обследовано 19 операторов в возрасте от 26 до 47 лет. Допущенных к обследованию операторов кратко информировали о содержании проводимых во время их работы исследований, проводили инструктаж по правилам поведения и технике безопасности непосредственно в период измерения физиологических показателей.

Материально-техническое обеспечение испытаний:

- тренажерный стенд КВР с 6 автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов операторов;
- программный комплекс автоматизированной обработки разноспектральной информации, использующий технологии обучаемых нейронных сетей;
- монитор анестезиолога реаниматолога (МАРГ) «Микролюкс» (РФ) для определения частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), сатурации крови (SaO₂) у операторов в покое и в процессе деятельности;
- протоколы психофизиологического обследования (оценка напряженности труда) операторов в процессе деятельности (по методике В.Л. Марищука, 1984) [4];

Исследования во время тренажерной работы операторов на АРМ изделия проводили в течение 5 последовательных дней с 10.00 до 14.00 ч. (все 5 дней) и с 15.00 до 19.00 ч. (3 из 5 дней).

Обследование, проводимое в период работы операторов на АРМ, заключалось в наблюдении врачом-психофизиологом за операторами в течение всего рабочего цикла и заполнении им «Протоколов психофизиологического обследования (В. Л. Марищука)», периодическим измерением физиологических показателей на этапах наиболее напряженной деятельности (частота сердечных сокращений – ЧСС; систолическое и диастолическое артериальное давление – САД и ДАД, сатурацию капиллярной крови – SaO₂) не реже чем 1 раза за каждый час работы. Методика В.Л. Марищука и соавт. [4] заключалась в целенаправленном наблюдении за поведением и эмоциональными реакциями операторов во время работы. Оценивали: а) двигательную активность (координация движений, тремор пальцев рук, подергивание век и щек и др., напряжение мышц лица); б) вегетативные реакции (цвет и влажность кожных покровов). Каждый из отмеченных компонентов оценивали по шкале от 0 (максимальная выраженность признака) до 3 (отсутствие признака) баллов.

Таким образом, была проведена оценка динамики работоспособности, эмоционального напряжения (ЭН) и острого утомления операторов в процессе рабочих циклов по косвенным (физиологическим, психофизиологическим, субъективным) критериям.

Статистическую обработку данных проводили с использованием п.п.п. «STATISTICA». Групповые результаты представлялись в виде медиан (Me), нижнего (Q25) и верхнего (Q75) квартилей. Значимость различий оценивалась с использованием критерия Вилкоксона. Значимыми считали различия при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели эмоционального напряжения у операторов на этапах выполнения тренажерной работы, Ме (Q25; Q75)

Показатель, ед. изм.	Этап работы			
	Перед началом работы	1-й час работы	2-й час работы	3-й час работы
САД, мм рт. ст.	129 (124; 129)	124 (120; 125)	128 (127; 130)	133 (130; 135) p=0,030
ДАД, мм рт. ст.	79 (72; 81)	81 (76; 84) p=0,047	81 (77; 84) p=0,047	85 (81; 87) p=0,032
ЧСС, уд./мин	67 (66; 68)	69 (66; 73)	71 (70; 73) p=0,049	77 (74; 79) p=0,032
Поведенческие реакции, балл	3 (3; 3)	3 (3; 3)	3 (3; 3)	2,5 (2; 3)
Вегетативные реакции, балл	3 (3; 3)	3 (3; 3)	2,5 (2; 3)	2 (2; 2) p=0,047
<i>Примечание – уровень значимости различий: p – по сравнению с исходным (перед началом работы) этапом.</i>				

Проведенные исследования показали, что перед началом выполнения деятельности в течение всего периода испытаний у всех операторов имело место нормальное психоэмоциональное состояние: физиологические показатели (ЧСС, АД, SaO₂, температура тела) находились в пределах референтных значений; значения критериев «двигательная активность» и «вегетативные реакции» были оптимальными (3 балла), признаки утомления не зарегистрированы (0 баллов). Данный факт свидетельствовал о достаточности регламентированного отдыха, отсутствии выраженного «предстартового» напряжения у операторов, даже несмотря на предстоящую интенсивную работу, что является характерным для подготовленных специалистов, имеющих достаточный опыт выполнения конкретной профессиональной деятельности.

Исследования, выполненные в процессе работы операторов на АРМ, показали, что выраженность признаков эмоционального напряжения и острого утомления зависели от продолжительности деятельности, несмотря на существенную помощь в работе, которую оказывала технология ИИ.

Первые заметные проявления нарастания эмоционального напряжения (в виде значимого повышения ДАД) были выявлены уже после первого часа работы. Данные наблюдались уже в конце первого часа работы у всех 4 специалистов этой группы.

Обследования, выполненные на 2-м часе тренажерной работы, свидетельствовали о дальнейшем нарастании НЭН обследованных операторов: по сравнению с исходным состоянием отмечено значимое повышение ЧСС и ДАД, тенденции к росту САД, начальные признаки вегетативной дисфункции.

На 3-м часе тренажерной деятельности имело место углубление указанных негативных тенденций. В ряде случаев отмеченные изменения физиологических показателей выходили за пределы допустимых значений, свидетельствуя о развитии эмоциональной напряженности (пограничном функциональном состоянии). Так, подъем САД 130 мм рт. ст. и выше зарегистрирован у 10 человек; прирост ЧСС до 80 уд./мин и выше – у 8 операторов. Негативные поведенческие реакции наблюдались у 1 человека; вегетативные реакции – у 8 специалистов.

Выводы

Проведенные стендовые испытания позволили объективно оценить степень напряженности работы операторов изделий, использующих технологии ИИ. Выявлено, что

при высоко напряженной работе первые признаки острого утомления и НЭН имеют место уже после 1-го часа деятельности. Следовательно, даже в случае использования технологий ИИ необходим контроль НЭН операторов в процессе деятельности для разработки рациональных ее режимов и недопущения развития снижения профессиональной надежности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодров, В. А. Психология и надежность: человек в системах управления военной техникой / В. А. Бодров, В. Я. Орлов. – М. : Изд-во «Институт психологии РАН», 2018. – 228 с.
2. Благинин, А. А. Психофизиологическое обеспечение надежности профессиональной деятельности операторов сложных эргатических систем: автореф. дис. д-ра психол.наук / А. А. Благинин. – СПб., 2005. – 48 с.
3. Благинин, А. А. Психофизиологическое обеспечение надежности профессиональной деятельности операторов сложных эргатических систем на примере военных летчиков / А. А. Благинин. – СПб. : «Прогресс», 2015. – 148 с.
4. Марищук, В. Л., Блудов Ю. М., Плахтиенко В. А. и др. Методики психодиагностики в спорте / В. Л. Марищук, Ю. М. Блудов, В. А. Плахтиенко и др. – М.: Просвещение, 1984. – 191 с.

УДК: 616.5-001.17: 615.454.122:615.324

**А. В. Торопов, Е. Д. Кубасова, М. В. Каторина, Ы. К. Сабыров, С. Л. Кашутин,
Р. В. Кубасов**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение образование «Северный
государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, г. Архангельск, Российская Федерация*

ДИНАМИКА ЗАЖИВЛЕНИЯ ПОСЛЕОЖГОВОЙ РАНЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТО- ЗАНА И МЕДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХЛОРОФИЛЛА

Введение

Проблема заживления послеожоговых ран является достаточно актуальной. Это связано с тем, что, зачастую, несмотря на интенсивное лечение, этот процесс достаточно длительный. Продолжительное лечение способствует возникновению серьезных осложнений в виде присоединения вторичной инфекции, обострения хронических заболеваний. Конечно, тяжесть проявления всех этих вторичных явлений зависит от степени, глубины ожогового поражения, общего состояния организма, его устойчивости и способности адаптивных регуляторных систем быстро перестроиться на стрессовую ситуацию, обусловленную внешним воздействием. Немалое значение в успешности лечения имеет правильно подобранная, адекватная терапия. Она должна включать в себя комплекс современных средств, способствующих сокращению времени процесса заживления. В этой связи для успешного решения этих проблем важны поиск и разработка оригинальных, эффективных лекарственных препаратов, обладающих мощной репаративной активностью. Современный фармакологический арсенал очень разнообразен. В последнее время представляет интерес в создании и апробации препаратов на основе хитозана и медных производных хлорофилла, как ранозаживляющих компонентов в дермальных лекарственных формах [1, 2]. Правда, в литературе исследования репаративных свойств этих соединений, преимущественно, представлены по-отдельности [3, 4]. В этой связи, для усиления их репаративных возможностей имеются предположения о создании комплексного препарата, содержащего одновременно оба компонента.