

УДК 615.9: 616.057

ВПЛИВ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ НА ІМУНОЛОГІЧНУ РЕАКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ СУДНОВИХ ОПЕРАТОРІВ**Голікова В.В.***Український НДІ медицини транспорту, Одеса*

Стан проблеми. Прогресивне зростання ролі людини у сучасному виробництві призводить до зростання числа осіб операторських професій, які виконують свої обов'язки в умовах інформаційного стресу з високим рівнем психоемоційного напруження. До таких належать суднові оператори, специфікою трудової діяльності яких є поєднання довгострокового (тижні і місяці плавання) безперервного впливу на організм стресорних клімато-географічних, професійних та соціальних чинників.

Мобілізація і перманентне напруження адаптаційних та регуляторних систем лежить в основі виснаження компенсаторних можливостей і функціональних резервів, що є підґрунтям розвитку дизрегуляційної патології у моряків. Оскільки остання носить здебільше характер нейрогормональних та імунопатій. До патернів дизрегуляційних станів у операторів переважно відносять нейровегетативні та гормональні зрушення, хоча різні види імунodefіциту зустрічаються нерідко навіть частіше.

Висновки. Прояви дисбалансу взаємозв'язків між компонентами імунної системи можуть бути інформативними маркерами дизрегуляційної патології у суднових операторів.

Ключові слова: суднові оператори, професійний стрес, дізадаптації, дізрегуляторная патологія, імунodefіцит

Прогресивне зростання ролі людини у сучасному виробництві призводить до розширення кола знань, навичок і умінь, які необхідні для якісної і безпечної трудової діяльності [1, 2]. Це, в першу чергу, стосується осіб операторських професій, які виконують свої обов'язки в умовах інформаційного стресу з високим рівнем психоемоційного напруження [3-5]. Чисельність спеціалістів операторського профілю, види операторської діяльності прогресивно зростають. В Класифікаторі професій ДК 003: 2010 [6] наведено більш ніж 350 різних операторських професій.

Одним з специфічних контингентів з домінуючими операторськими функціональними обов'язками є плавсклад сучасного морського транспортного, рибпромислового та військово-морського флоту, загальна чисельність якого

перевищує 2 млн. осіб [7]. Високі вимоги до професійної компетентності і психофізіологічних професійно важливих якостей суднових операторів (судноводіїв, механіків та лоцманів) витікають з положень Міжнародної Конвенції ПДНВ-78/95 [8].

Поняття «людський фактор» на флоті носить багатоаспектний характер. Його психофізіологічні і психогігієнічні компоненти є важливими для урахування впливу індивідуально-типологічних характеристик особистості на персональний стиль і надійність виконання роботи, підтримки відповідного рівня працездатності, витримки і стресостійкості, професійної взаємодії суднових операторів [9]. Тому, не випадково, значення «людського фактору» на флоті особливо чітко просліджується за статистикою аварій у морський галузі. Достат-

ньо нагадати, що тільки у 2001-2015 роках в морській зоні України з вини капітанів, вахтових помічників, механіків і лоцманів відбулося 68,0 % аварій вітчизняних і 96,0 % іноземних суден, відповідно [10, 11]. У Світовому океані щорічно гине в середньому 200 суден дедвейтом більше ніж 10000 т кожне [12].

З'явилися також нові надзвичайні ситуації, які пов'язані з розгулом піратства і тероризму на морських шляхах. За останні п'ять років в різних районах світового океану зареєстровано 48 озброєних нападів на торгові судна, захоплено 3590 членів екіпажів як заручників, 187 моряків поранено і 47 — вбито [13]. Причому, вже сам ризик надзвичайних ситуацій, піратських та терористичних атак виступає джерелом стресу, поява досить широкого кола прояв якого не обмежується психо-емоційними зрушеннями, а охоплює психосоматичний статус організму в цілому і проявляється, в першу чергу, на регуляторному рівні [14, 15].

Аналіз стану здоров'я і захворюваності моряків, результатів щорічних медичних та психофізіологічних оглядів, суттєво зменшеного обсягу в останні роки наукових досліджень, переконливо свідчить, що основна частина функціональних зрушень, патологічних станів та захворюваності плавскладу флоту носить характер дизадаптаційної та дизрегуляторної патології [16]. Серед патогенетичних механізмів домінують різні види стресорних реакцій у відповідь на психоемоційний, температурний, акустичний, хімічний, оксидативний види стресу, переважно професійного та екологічного генезу [17, 18]. Такий висновок кореспондується з даними щодо стану здоров'я контингентів операторського профілю інших транспортних галузей [19, 20], хоча кожний з них має певні, притаманні даному виду транспорту і конкретній професійній групі, особливості.

В цілому все це підкреслює пріоритетне значення стресостійкості як однієї

з провідних професійно важливих якостей моряка і, в першу чергу, капітанів, їх помічників і лоцманів, від чіткості дій яких, своєчасно прийнятих оперативних рішень, адекватного реагування у штатних та надзвичайних ситуаціях залежить безпека судна, екіпажу і пасажирів, вантажів та природного довкілля. Як свідчить світовий досвід судноплавства і результати проведених у різних морських країнах досліджень з технології перевезень, безпеки судноплавства, гігієни та психофізіології моряка, діагностики, інтегральна оцінка і прогнозування психосоматичних розладів у моряків (суднових операторів) представляють досить складні завдання, які до сього часу вирішуються переважно лише традиційними методами у обмеженій кількості осіб, які звертаються до лікарів у міжрейсовому періоді, коли патологічний процес вже набув вираженої стадії та має серйозні ускладнення. Проте, морська медицина і медицина транспорту в цілому мають багаторічний досвід діагностики, лікування і профілактики професійно зумовленої патології саме з урахуванням специфіки контингенту практично здорових і хворих моряків. Для цього є всі необхідні теоретичні засади і практичний досвід, які, на жаль, набувають все більше історичного значення, оскільки вони працюють за контрактами на суднах зарубіжних судновласників, а матеріали про стан здоров'я і захворюваність носять лише вибіркового і, як правило, ретроспективного характеру [21-23].

Робота українських моряків (70-80 тис. осіб — третє місце на світовому ринку праці [24]) характеризується не лише притаманними флоту небезпечними професійними та екологічними чинниками (метеофактори, шум, вібрація, небезпечні вантажі), а й високим психоемоційним напруженням (операторські обов'язки, робота в інтернаціональних екіпажах, соціальна та сексуальна дери-вація тощо) [25, 26]. Причому, останні набувають все більшої значущості і визначають ступень напруженості праці і

стрессорного навантаження на організм моряка.

В цьому плані найбільш чутливими та інформативними, поряд з поведінковими реакціями та змінами у нейровегетативній сфері, являються імунологічні біомаркери, серед яких, як свідчать дані літератури і матеріали досліджень нашої лабораторії, можуть бути показники гуморального та клітинного імунітету. Суттєві зміни імунного гомеостазу (як це показано у численних клінічних спостереженнях і експериментальних дослідженнях) мають місце не лише у патогенезі невропатологічних процесів, а й в фізіологічних умовах (трансформація психофізіологічного стану операторів внаслідок зростання напруженості праці, кумулюча втома, її хронізація, а також ускладнення препатологічного характеру (депресія, дизрегуляторно зумовлене професійне вигоряння) [19, 27, 28].

Оскільки імунна система є однією з найбільш чутливих, поряд з нервовою і гормональною, одночасно захисною і регулюючою системою, вона реагує на чинники малої інтенсивності і найбільш адекватно відбиває стан компенсаторних можливостей організму та адаптаційних резервів [29, 30]. Основними видами імунної дисфункції являються прояви прямої імунодефіциту (біля 50 видів), імунотоксичності, гіперреактивності, аутоімунні та інші алергічні реакції [29, 31]. Для їх оцінки використовуються численні біомаркери, серед яких природні (неспецифічні), такі як лейкоцити периферичної крові, а також гуморальні — система комплементу, лізоцим, інтерферон тощо [32]. Серед надбаних в процесі життєдіяльності — Т- і В-лімфоцити, інтерлейкіни, імуноглобуліни (Ig A, E, G, M) [32]. Ці численні компоненти імунної відповіді на екзогенні та ендогенні антигенні сигнали утворюють ряд типових ланцюгових реакцій, показники яких широко використовуються в якості біомаркерів функціонального стану організму не тільки у морській медицині, а й у багатьох інших розділах медицини

праці.

Зокрема, показано, що професійно зумовлений стрес, інтенсивне нервове напруження у людини викликають істотні зрушення природного імунітету, а на експериментальних моделях — також дисбіоз зі зниженням у шлунково-кишковому тракті долі бактерій роду *Lactobacillus*. Індукований стресом дисбіоз кишкової мікрофлори призводить до підвищеної сприйнятливості до кишкової інфекції і індукції синтезу медіаторів запалення, які можуть викликати поведінкові відхилення, такі як підвищена тривожність, гіперактивність, когнітивні зрушення при виконанні тестових завдань [33]. Не випадково, існує таке поняття у клінічній морській медицині як «виразка шлунку капітанів» [34]. І хоча до 40 % хворих дають позитивну реакцію на *Helicobacter pylori*, традиційні «кофетайми» у складних навігаційних умовах, нервово-психічне перенапруження, хронічний професійний стрес, депресія, тривожні стани призводять до підвищення тону блукаючого нерву, посилюється секреція шлункового соку і утворюється так звана «стрессорна виразка» (що не протиречить одночасній активації *Helicobacter pylori*). Тим більше, що накопичується все більше даних про істотні зміни складу мікрофлори травневого тракту під впливом психологічних чинників стресу [35]. Синантропна мікрофлора бере участь в стрес-індукованій імуномодуляції. Широко обговорюється вплив психосоціального стресу на імунітет, а також надані докази, що стрессогенно-індуковані зміни в складі кишкової мікробної спільноти сприяють розвитку індукованих стрессорами зрушень регуляторної імунокорекції та появі нейробиологічних ускладнень [36]. Подібні співвідношення були знайдені у дослідженнях інших регіонів тіла людини, де мікроби-коменсали створюють складні та багатоаспектні умови гомеостазу з морфофункціональними комплексами організму господаря. Зрушення цих співвідносин чинниками різної природи одержало

узагальнену назву “дисбіоз” [37]. Оскільки притаманна конкретній людині у конкретних умовах життєдіяльності мікрофлора підтримує необхідну біохімічну, метаболічну та імунну рівновагу у окремих органах, системах, організмі в цілому, зміни кількісного і якісного складу і властивостей мікробіоти суттєво впливає на функціональний стан організму. Дисбіоз — синдром при багатьох захворюваннях шлунково-кишкового тракту, який характеризується збільшенням в ньому кількості мікробних тіл з переважанням ешерихій, клебсієл, ентерококів, лактобактерій (у тонкому кишківнику); в товстій кишці — зменшенням кількості лакто- і біфідобактерій і збільшенням ешерихій, стрепто- і стафілококів, дріжджових грибів, клебсієл, протея. Резидентну (постійну) мікрофлору кишківника становить 17 сімейств, 45 родів і близько 500 видів; облігатних анаеробів (біфідобактерій, бактероїдів) в 10 разів більше, ніж аеробів (лактобактерій, ентерококів, кишкової палички) [38].

Кишкова мікрофлора виконує ряд важливих біологічних функцій, серед яких: захисна (мікробний антагонізм), ферментативна (розщеплення клітковини, крохмалю, залишків харчових білків і жирів, органічних кислот), синтетична (синтез вітамінів групи В, К, ніотинової та аскорбінової кислот, амінокислот, холестерину), імунна (вироблення компонентів імунної системи, що забезпечують синтез імуноглобулінів, фагоцитоз і ін.).

Дисбіотичні зрушення призводять до численних порушень як на місцевому (безпосередньо в кишечнику), так і на рівні організму в цілому. Розрізняють первинний (коли спочатку змінюється мікрофлора, а потім приєднуються порушення в слизовій оболонці кишківника) і вторинний (виникає, внаслідок різних захворювань шлунково-кишкового тракту, прийому лікарських препаратів) дисбіоз [39]. Просліджується певна регіональна специфіка у патогенезі. Втім, детальний огляд дисбіозу шлунково-киш-

кового тракту переконливо показує, що не слід вважати його чимось унікальним, оскільки накопичується все більше даних про не тільки регіональний, а й генералізований дисбіоз у різних контингентів населення і в експерименті. Просліджено ланцюжок між мікробним фактором — активними формами кисню — ПОЛ — галогеновуглеводнями — функціональними зрушеннями в вузлових ланках метаболізму — розвитку патології [40-42]. Встановлена захисна роль біофлавоноїдів (кверцитин, рутин, нарингін, геністеїн), які, поряд з прямою протидисбіотичною дією, проявляють регуляторну роль у боротьбі з дисбіозом, у встановленні рівноваги між ланками імунітету.

Враховуючи тісний зворотній зв'язок між центральною нервовою, вегетативною та імунною системами в умовах стресу, було виділено спеціальне поняття “поле психонейроімуннології” [43], на якому розгортаються інтегральні та специфічні реакції від загальної реактивності до направленої антигенної стимуляції і гуморально-клітинної перебудови модуляторної, регуляторної і метаболічної функціональних систем [44]. Особливий інтерес в цьому плані представляють результати досліджень останніх років, що стосуються специфіки психофізіологічних та імунних корелятивів залежно від віку, а також наявності елементів філогенетичної та епігенетичної пам'яті, енграми якої полегшують проходження сигналів від сенсорної до ефекторної ланки реагування на оксидативний, психоемоційний та інші види стресу [45]. Тому саме, реагування в умовах професійного стресу багато в чому залежить (а в ряді випадків і повторює) типові елементи, що залежать від індивідуально-типологічних особливостей оператора, а також розвитку його організму на ранніх етапах розвитку і життєдіяльності [46]. Імуномодуючим процесам в цьому комплексному і системному реагуванні належить важлива роль. Недостатність адаптаційних механізмів лежить в основі реагування ек-

іпажів та пасажирів не тільки на метеорологічні, хімічні і психофізіологічні чинники, а й інфекційну загрозу на фоні зниження адаптаційних резервів організму та імунодефіциту [47]. Прикладів впливу виробничих і екологічних факторів на імунну систему працюючих в літературі багато.

Так, О.Л. Козловою [48] показано, що у працівників хімічного виробництва спостерігається адаптаційне напруження імунорегуляторних механізмів, знижується антиінфекційний імунітет, поступово формується імунодефіцит. Подібні зрушення імунній системі спостерігав Є.П. Белобров [49] у моряків, які працюють на спеціалізованих суднах, що перевозять небезпечні вантажі (балкани, газозовози, танкери, хімовози). Найбільш інформативною при цьому виявилася фагоцитарна ланка імунітету (зниження числа фагоцитуючих клітин, інтенсивності фагоцитозу — мікробного числа, тобто кількості мікробів, поглинутих одним фагоцитом; завершеності фагоцитозу, охарактеризованої індексом кіллінгу — відсотком фагоцитів, котрі містять неживі мікроби, та індексом бактерицидності — відсотком нейтрофілів із неживими мікробами). В даному разі йдеться одночасно про вплив хімічного фактору і хронічного психоемоційного стресу на системи адаптивного захисту і стан адаптаційних резервів організму моряка. А.В. Литовская с соавт. [50] у операторов-телефонистов, працюючих з відеотерміналами, знайшли ознаки пригнічення активаційних маркерів лімфоцитів (CD25, HLA-DR), антигену CD 19, зниження синтезу ІНФ γ , IgG, IgA з одночасним підвищенням продукції ІЛ-2, ІЛ-4, зменшенням поглинальної активності нейтрофілів крові. Після встановлення електричних іонізаторів повітря через 3 і 11 місяців просліджено позитивну динаміку маркерів стану зорового аналізатору і гуморального імунітету. Ситуація дуже близька до умов праці судових операторів. Відрив від родини, висока напруженість праці, тривалість робочо-

го дня, а також недостатня кваліфікація підлеглих членів екіпажу розглядаються як найбільш важливі соціально-психологічні стресори на борту. Тривалість загального перебування в морі виступає інтегрованим показником функціонального стану організму і одночасно є провідним хронічним стресором для моряків, якій відбиває всі особливості і вади морської праці [51, 52].

Висновки

1. На організм моряка в плаванні діє складний багатокомпонентний комплекс несприятливих природних, виробничих та побутових факторів, які викликають прояви фізичного (несприятливий мікроклімат, шум і вібрація, електромагнітні випромінювання), хімічного (небезпечні вантажі) та психоемоційного стресу. Причому, рівень останнього домінує у судових операторів і носить переважно професійно зумовлений характер.

2. Наведені в літературі результати комплексних психофізіологічних досліджень серед судоводіїв виявили суттєві розбіжності у величині конкретних показників професійно важливих якостей, пов'язаних з індивідуальним ступенем стресостійкості і кореспондуються зі змінами функціонального стану організму моряків, які носять дизадаптаційний характер, що підтверджується, зокрема і в першу чергу, результатами імунологічних досліджень.

3. В умовах дії на організм моряка різних за своєю природою, інтенсивністю і властивостями стресорів показники стану і динаміки реагування імунної системи можуть бути чутливими, інформативними та надійними маркерами для гігієнічної оцінки функціонального стану організму, вивчення екологічно-гігієнічно зумовлених змін фізіологічних патернів професійної компетентності, прогнозування появи небезпечних проявів і формування дизадаптаційної патології у представників плавскладу флоту, в першу чергу, судових операторів.

Література

1. Чернюк В.І. Фізіологічні, психологічні та ергономічні дослідження в гігієні праці. В кн.: Гігієна праці (методи досліджень та санітарно-епідеміологічний нагляд) / За ред. А.М. Шевченка, О.П. Яворовського. — / В.І. Чернюк, Г.О. Гончарук, М.І. Веремій [та ін.] Вінниця: НОВА КНИГА. — 2005. — С. 10-91.
2. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні і його роль у збереженні трудового потенціалу / Ю.І. Кундієв, І.М. Трахтенберг, В.І. Чернюк, А.М. Нагорна // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: Матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20-21 вересня 2012 року (Львів). — Львів: Друк. ЛНМУ ім. Д.Галицького, 2012. — С. 8-13.
3. Кальниш В.В. Концепция универсальности трансформаций функциональных состояний организма работающего человека при развитии утомления: сообщение 2. Особенности развития / В.В. Кальниш, Г.Ю. Пышнов // Укр. ж. по проблемам медицины труда, 2011. — № 4 (28). — С. 33-41.
4. Сергета І.В. Методика скринінгової оцінки ступеня ризику виникнення донозологічних зрушень у стані психічного здоров'я учнів і студентів / І.В. Сергета, О.Ю. Браткова, О.Є. Александрова, Р.В. Теклюк // Довкілля та здоров'я. — 2011. — № 2 (57). — С. 74-79.
5. Швець А.В. Інформаційна технологія психофізіологічного оцінювання надійності діяльності та підтримки працездатності військових операторів: Автореф...докт. мед. наук. — 14.03.11 — мед. і біоінформ. та кібернет. — К., 2015. — 45 с.
6. Класифікатор професій ДК 003: 2010. — Київ: Юрінком Інтер, 2010. — 544 с.
7. Stopford M. Maritime Economics. — 3 ed.— London: Taylor & Francis, 2009. — 816 p.
8. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року — ПДНВ 78/95
9. Кацман Ф.М. Человеческий фактор в проблеме обеспечения безопасности судоходства / Ф.М.Кацман — СПб: СПГУВК, 2003. — 150 с.
10. Шемелін А. Наша «Булгарія» (68 % аварій з українськими суднами трапляється через людський фактор) / А. Шемелін // Український тиждень, 2011. — № 31 (248). — С. 33-34.
11. Голиков В.В. Национальная морская система поиска и спасения / В.В. Голиков, В.Д. Репетей. — Одесса: ОНМА, 2013. — 220 с.
12. Вильский Г.Б. Информационная безопасность судовождения: монография / Г.Б. Вильский. — Николаев: ФОР Швец В.Д., 2014. — 336 с.
13. L. Shafran. Psychophysiological Aspects of the Problem of Pirates Activity in the World Ocean as a Kind of Humanitarian Crisis / L. Shafran, V. Golikova, W. Zukow // Journal of Health Sciences (Poland), 2014. — Vol. 4. — No. 6. — P. 119-126.
14. Кирилюк М.Л. Вегетативні механізми адаптації та дизадаптації людини до умов світового океану і патогенетичне обґрунтування корекції дезадаптаційних розладів: Автореф. дис.. докт. мед. наук. — 14.03.04 — патологічна фізіологія. — К., 2001. — 34 с.
15. Нехорошкова Ю.В. Роль регуляторних систем в психофизиологической эффективности трудовой деятельности пожарных-спасателей / Ю.В. Нехорошкова, Л.М. Шафран // Актуальные проблемы трансп. мед., 2008. — № 3. — С. 27-33.
16. Незавитина Т.С. Психофизиологическая характеристика стресса в профессиональной деятельности морских лоцманов в портах Украины / Т.С. Незавитина // Актуальные проблемы трансп. мед., 2012. — № 1 (27). — С. 73-83.
17. Smith A. Seafarer Fatigue: The Cardiff Research Programme / A. Smith, P. Allen, E. Wadsworth // Research Report CF 10 3AS. — Cardiff, UK, 2006. — 87 p.
18. Preparedness for the prevention and control of influenza outbreaks on passenger ships in the EU: the SHIPSAN TRAINET project communication / V. Mouchtouri, N. Black, G. Nichols et al. // Eurosurveillance, 2009. — Iss. 14. — 58 p.
19. Пышнов Г.Ю. Психолізіологічні механізми формування хронічного стомлення при високій напруженості праці: Автореф. дис.. докт. мед. наук. — 14.02.01 — гігієна та професійна патологія. — К., 2012. — 34 с.
20. Shakouri M. Drivers merging behavior data in highway work zones / M. Shakouri, L.H. Ikuma, F. Aghazadeh, S. Ishak // Data Brief, 2016. — No. 6. — P. 829-832.
21. Гурин Н.Н. Проблема оказания медицинской помощи плавсоставу в рейсах / Н.Н. Гурин, К.В. Логунов // Морская медицина на пороге нового тысячелетия / Под ред. проф. Н.Н. Гурина, проф. К.В. Логунова. — СПб: Изд. «Золотой век», 2002. — С. 3-15.
22. Лисобей В.А. Заболеваемость работников транспорта. — Одесса: Изд-во «Черноморье», 2005. — 262 с.
23. Gozhenko A.I. Conditions and ways of reforming of marine medicine in Ukraine / A.I. Gozhenko // 11 th International Symposium on Maritime

- Health. 06-10 Of September, Odessa, Ukraine. Book of Abstracts. — Odessa, 2011. — P.44.
24. Коба В.Г. Аналітична оцінка міжнародного ринку праці моряків / В.Г. Коба, Т.М. Шелест // *irbis-nbuv.gov.ua/.../cgjirbis_64.exe?...-э2015*
 25. Войтенко А.М. Гигиена обитаемости морских судов / А.М. Войтенко, Л.М. Шафран — К.: Здоров'я, 1989.- 136 с.
 26. Шафран Л.М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков / Л.М. Шафран, Е.М. Псядло. — Одесса: «Феникс», 2008. — 292 с.
 27. Хаитов Р.М. Иммунология: Учебник / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатъева, И.Г. Сидорович. — М.: Медицина, 2000. — 432 с.
 28. Драннік Г.М. Клінічна імунологія та алергологія /Г.М. Драннік. — К.: Здоров'я, 2006. — 230 с.
 29. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини: Підручник/ Переклад з англ.. Наук. ред.. М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. — Львів: БаК, 2002. — 784 с.
 30. Фізіологія: Підручник / За ред. В.Г. Шевчука. — Вінниця: Нова книга, 2012. — 448 с.
 31. Бодиенкова Г.М. Профессиональные аллергии у работающих (распространенность, этиология, патогенез, диагностика, профилактика): монография / Г.М. Бодиенкова, В.С. Рукавишников, О.В. Прокшец, С.С. Тимофеева. — Иркутск: Изд. ИрТУ, 2008. — 140 с.
 32. Иммунология: в 3-х т. — Т.1. — Пер. с англ. / Под ред..У. Пола. — М.: Мир, 1988. — 476 с.
 33. Bailey M.T. Influence of stressor-induced nervous system activation on the intestinal microbiota and the importance for immunomodulation / M.T. Bailey // *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2014. — Vol. 817. — Iss. 2. — P. 255-276.
 34. Авраменко А.А Язвенная болезнь: очерки клинической патофизиологии / А.А. Авраменко, А.И. Гоженко, В.С. Гойдык. — Одесса, 2008. — 304 с.
 35. Duric V. Comorbidity Factors and Brain Mechanisms Linking Chronic Stress and Systemic Illness / V. Duric, S. Clayton, M.L. Leong, L.L. Yuan // *Neural Plast.*, 2016: 5460732. doi: 10.1155/2016/5460732.
 36. Gur T.L. Effects of Stress on Commensal Microbes and Immune System Activity /T.L. Gur, M.T. Bailey // *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2016. — Vol. 874. — Iss. 3. — P. 289-300.
 37. Циммерман Я.С. О сущности понятия «дисбактериоз (дисбиоз) кишечника» и правомерности использования этого термина / Я.С. Циммерман // *Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* - 2000. -№ 1. С. 81-84.
 38. Воробьев А.А. Микрофлора человека и иммунитет: единство и противоположность / А.А. Воробьев, Ю.В. Несвижский//Сб. трудов. Современные проблемы аллергологии, клинической иммунологии и иммунофармакологии. М., 1997. — С. 137-141.
 39. Хавкин А.И. Микробиоценоз кишечника и иммунитет/ А.И. Хавкин// *Рус. мед. журн.*-2003.-Т. 11.-№ 3. С. 122-126.
 40. Kelly D. Commensal gut bacteria: mechanism of immune modulation / D. Kelly, S. Conway, R. Aminov//*TRENDS Immunol.*, 2005. — No. 26 (6). — P. 326-333.
 41. Иванова Т.Н. Микробиологические особенности дисбиоза кишечника у жителей Крайнего Севера: Автореф. дисс. канд. мед. наук... 03.00.07-микробиология. — СПб, 2008. — 21 с.
 42. Левицкий А.П. Проблема дисбиоза и роль биофлавоноидов в патогенезе неинфекционных заболеваний / А.П. Левицкий, О.А. Макаренко, О.И. Аншукова, Е.П. Пустовойт // *Бюллетень XIII чтений им. В.В. Подвысоцкого.* 19-20 июня 2014 г. — Одесса, 2014. — С. 152-153.
 43. Early life stress alters behavior, immunity, and microbiota in rats: implications for irritable bowel syndrome and psychiatric illnesses / S.M. O'Mahony, J.R. Marchesi, P. Scully et al. // *Biol. Psychiatry*, 2009. — Vol. 65. — No. 3. — P. 263-267.
 44. Albesharat R., Ehrmann MA, Korakli M, Yazaji S, Vogel RF. Phenotypic and genotypic analyses of lactic acid bacteria in local fermented food, breast milk and faeces of mothers and their babies / R. Albesharat, M.A. Ehrmann, M. Korakli, S. Yazaji, R.F. Vogel // *Syst. Appl. Microbiol* (2011) 34: 148-55.
 45. Stilling RM, Dinan TG, Cryan JF. Microbial genes, brain & behaviour — epigenetic regulation of the gut-brain axis. *Genes Brain Behav* (2014) 13: 69-86.
 46. Shapiro GD, Fraser WD, Frasc MG, Seguin JR. Psychosocial stress in pregnancy and preterm birth: associations and mechanisms. *J Perinat Med* (2013) 41: 631-45.
 47. Epidemiology of gastroenteritis on cruise ships, 2001-2004. Vessel Sanitation Program Environmental Health Inspection Team / E.H. Cramer, C.J. Blanton, L.H. Blanton et al. // *Am. J. Prev. Med.*, 2006. — Vol 30. — No. 3. — P. 252-257.
 48. Козлова О.Л. Влияние длительного ингаля-

ционного контакта с ксенобиотиками на состояние иммунной системы работников химических предприятий / О.Л. Козлова // Мед. труда и пром. экол., 2003. — 3 2. — С. 39-42.

49. Белобров Е.П. Медицинские и эколого-гигиенические проблемы безопасности жизнедеятельности при перегрузках в портах и перевозках на судах опасных и фумигированных грузов в эксплуатационных условиях и аварийных ситуациях. Дисс. докт. мед. наук. — 14.00.07. — Гигиена. — СПб., 2007. — 86 с.
50. Литовская А.В. Динамика состояния иммунитета и органа зрения у работающих с видеотерминалами / А.В. Литовская, Г.А. Букварева, Т.В. Шмакова, Е.Е. Шипова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2006. — № 3 (49). — С. 121-125.
51. Oldenburg M. Seafaring stressors aboard merchant and passenger ships / M. Oldenburg, H.J. Jensen, U. Latza, X. Bauer // Int. J. Public Health, 2009. — Vol. 54 — No. 2. — P. 96-105.
52. Resilience and well-being amongst seafarers: cross-sectional study of crew across 51 ships / N. Doyle, M. MacLachlan, A. Fraser et al. // Int. Arch. Occup. Environ. Health, 2016. — Vol. 89. — No. 2. — P. 199-209.

References

1. Chernjuk V.I. Physiological, psychological and ergonomic researches in occupational health. In.: Occupational Hygiene (methods of research and sanitary and epidemiological control) / Ed. A.M. Shevchenko, A.P. Yavorovsky. — / V.I. Chernjuk, G.A. Goncharuk, M.I. Veremiy [et al.] Vinnytsa: NEW BOOK. — 2005. — P. 10-91.
2. Kundiev Y.I. Occupational health in Ukraine and its role in maintaining labor potential / Y.I. Kundiyeu, I.M. Trachtenberg, V.I. Chernjuk, A.M. Nagorna // Hygienic science and practice: current realities: Materials of XV Congress of hygienists of Ukraine. 20-21 September 2012 (Lviv). — Lviv: Print. Lviv National Medical University named by Danila Galytskyi, 2012. — P. 8-13.
3. Kalnysh V.V. Concept of unversality of functions transformation in working human organism with fatigue development: a 2d part. Features of development / V.V. Kalnysh, G.Y. Pyshnov // Ukr. J. of labor problems in medicine, 2011. — No. 4 (28). — P. 33-41.
4. Serheta I.V. Methods of risk level assessment screening of donozological changes in the state of mental health of pupils and students / I.V. Serheta, A. Bratkov, E.E. Aleksandrov, R.V. Teklyuk // Environment and Health, 2011. — No. 2 (57). — P. 74-79.
5. Shvets AV. Information technology of psychophysical evaluation of the reliability and efficiency of military support operators: Authors ref. Thesis of Dr. med. Sci. — 14.03.11 — med. bioinform. and kybernet. — K., 2015. — 45 p.
6. Classifier of professions DK 003: 2010. — Kiev: Inter Yurinkom, 2010. — 544 p.
7. Stopford M. Maritime Economics. — 3 ed.— London: Taylor & Francis, 2009. — 816 p.
8. International STCW Convention on the Training and Certification of Seafarers and Watch-keeping, 1978 — STCW 78/95
9. Katsman F.M. Human factor in the problem of the Shipping Safety Provision / F.M. Katsman — St. Petersburg: SPbWTSU, 2003. — 150 p.
10. Shemelin A. Our “Bulgaria” (68 % of accidents happen with Ukrainian ships through the human factor) / A. Shemelin // Ukrainian Week, 2011. — No. 31 (248). — P. 33-34.
11. Golikov V. The National system of sea search and salvation / V.V. Golikov, V.D. Repetey. — Odessa: ONMA, 2013. — 220 p.
12. Vilsky G.B. Ynformation safety in ship navigation: monograph / G.B. Vilsky. — Nikolaev: Shvets, V.D., 2014. — 336 p.
13. L. Shafran. Psychophysiologic Aspects of the Problem of Pirates Activity in the World Ocean as a Kind of Humanitarian Crisis / L. Shafran, V. Golikova, W. Zukow // Journal of Health Sciences (Poland), 2014. — Vol. 4. — No. 6. — P. 119-126.
14. Kirilyuk M.L. Vegetative mechanisms of human adaptation and dysadaptation to the terms of World ocean and pathogenetic rationale correction dysadaptative disorders: Authors ref. Thesis of Dr. med. Sci. — 14.03.04 — pathological physiology. — K., 2001. — 34 p.
15. Nehoroshkova J.V. The role of the regulatory systems in psychophysiological effectivity of firemen work / J.V. Nehoroshkova, L.M. Shafran / Actual problems of transport med., 2008. — No. 3. — P. 27-33.
16. Nesavitina T.S. Psyhophysiological characteristic of stress in occupational activities Sea port Pylots in Ukraine / T.S. Nesavitina // Actual problems transp. med., 2012. — No. 1 (27). — P. 73-83.
17. Smith A. Seafarer Fatigue: The Cardiff Research Programme / A. Smith, P. Allen, E. Wadsworth // Research Report CF 10 3AS. — Cardiff, UK, 2006. — 87 p.
18. Preparedness for the prevention and control of influenza outbreaks on passenger ships in the EU: the SHIPSAN TRAINET project communication / V. Mouchtouri, N. Black, G. Nichols et

- al. // *Eurosurveillance*, 2009. — Iss. 14. — 58 p.
19. Pyshnov G.Y. Psychophysiological mechanisms of chronic fatigue in high intensity work: Authors ref. Thesis of Dr. med. Sci. — 14.02.01 — hygiene and professional pathology. — K., 2012. — 34 p.
 20. Shakouri M. Drivers merging behavior data in highway work zones / M. Shakouri, L.H. Ikuma, F. Aghazadeh, S. Ishak // *Data Brief*, 2016. — No. 6. — P. 829-832.
 21. Gurin N.N. The problem of medical aid provision in seafarers assistance / NN Gurin, KV Logunov // *Marine medicine at the threshold of the new millennium* / Ed. by Prof. N.N. Gurin, Prof. K.V. Logunov. — St. Petersburg: Publish. "Golden Age", 2002. — P. 3-15.
 22. Lysobey V.A. Morbidity of transport workers. — Odessa: Publishing House "Chernomor'e", 2005. — 262 p.
 23. Gozhenko A.I. Conditions and ways of reforming of marine medicine in Ukraine / A.I. Gozhenko // 11 th International Symposium on Maritime Health. 06-10 Of September, Odessa, Ukraine. Book of Abstracts. — Odessa, 2011. — P.44.
 24. Koba V. Analytical evaluation of the international seamen labor market / V.G. Koba, T.N. Shelest // *Irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?...-2015*.
 25. Voitenko A.M. Hygiene habitability of seagoing ships / A.M. Voitenko, L.M. Shafran — K.: Health, 1989.- 136 p.
 26. Shafran L.M. Theory and Practice of occupational psychophysiological seamen selection / L.M. Shafran, E.M. Psyadlo. — Odessa "Phoenix", 2008. — 292 p.
 27. Khaitov R.M. Immunology: Textbook / R.M. Khaitov, G.A. Ignatiev, I.G. Cydorovych. — M.: Medicine, 2000. — 432 p.
 28. Drannik G.M. Clinical Immunology and Allergology / H.M. Drannik. — K.: Health, 2006. — 230 p.
 29. Hanonh V.F. Human Physiology: Textbook / Translation from Engl / Sci. ed. M. Gzhegocky, V. Shevchuk, A. Zayachkovska — Lviv: Buck, 2002. — 784 p.
 30. Physiology: Textbook / Ed by V. Shevchuk. — Ball: New Book, 2012. — 448 p.31.
 31. Bodyenkova G.M. Professional allergoses in workers (epidemiology, ethiology, pathogenesis, diagnostics, prevention): monograph / G.M. Bodyenkova, V.S. Rukavishnikov, A.V. Prokshets, S.S. Tymofeeva — Irkutsk: Publishing. YrTU, 2008. — 140 p.
 32. Immunology: In 3 vol. — Vol.1. / Ed. by U. Paul. — M.: Peace, 1988. — 476 p.
 33. Bailey M.T. Influence of stressor-induced nervous system activation on the intestinal microbiota and the importance for immunomodulation / M.T. Bailey // *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2014. — Vol. 817. — Iss. 2. — P. 255-276.
 34. Avramenko AA Stomach ulcer disease: Essays of the clinic pathophysiology / AA Avramenko, A.I. Gozhenko, V.S. Hoydik. — Odessa, 2008. — 304 p.
 35. Duric V. Comorbidity Factors and Brain Mechanisms Linking Chronic Stress and Systemic Illness / V. Duric, S. Clayton, M.L. Leong, L.L. Yuan // *Neural Plast.*, 2016: 5460732. doi: 10.1155/2016/5460732.
 36. Gur T.L. Effects of Stress on Commensal Microbes and Immune System Activity / T.L. Gur, M.T. Bailey // *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2016. — Vol. 874. — Iss. 3. — P. 289-300.
 37. Zimmerman Y.S. About Essence of the "dysbiosis (dysbiosis) bowel" concepts and possibility of this term using / JS // Y.S. Zimmerman // *J. Gastroenterology, hepatology, coloproctology*, 2000. — No. 1. — P. 81-84.
 38. Vorobev AA Human microflora and immunity: a unity and contraversity / AA Vorobev, Y. Nesvyzhsky // *Modern problems of allergology, clinic immunology and immunopharmacology*. — M., 1997. — P. 137-141.
 39. Havkin A.I. Intestinal microbiota and immunity / A.I. Havkin // *Rus. med. J.*, 2003.-Vol. 11.- No. 3. — P. 122-126.
 40. Kelly D. Commensal gut bacteria: mechanism of immune modulation / D. Kelly, S. Conway, R. Aminov // *Trends of Immunol.*, 2005. — No. 26 (6). — P. 326-333.
 41. Ivanova T.N. Microbiological features of intestinal dysbiosis in High Nord habitants: Authors ref. Thesis of Candidate. med. Sci... 03.00.07 microbiology. — SPb, 2008. — 21 p.
 42. Levitsky A.P. The problem of dysbiosis and bioflavonoids role in the pathogenesis of infectious diseases / A.P. Levitsky, O.A. Makarenko, O.I. Anshukova, E.P. Pustovoyt // *Bulletin of XIIIth V.V. Podvisotsky readings. 19-20 June 2014* — Odessa, 2014. — P. 152-153.
 43. Early life stress alters behavior, immunity, and microbiota in rats: implications for irritable bowel syndrome and psychiatric illnesses / S.M. O'Mahony, J.R. Marchesi, P. Scully et al. // *Biol. Psychiatry*, 2009. — Vol. 65. — No. 3. — P. 263-267.
 44. Albesharat R. Phenotypic and genotypic analyses of lactic acid bacteria in local fermented food, breast milk and faeces of mothers and their babies / R. Albesharat, M.A. Ehrmann, M.

- Korakli, S. Yazaji, R.F. Vogel // Syst. Appl. Microbiol., 2011. = Vol. 34. — No. 2. — P.148–155.
45. Stilling R.M. Microbial genes, brain & behaviour — epigenetic regulation of the gut-brain axis / R.M. Stilling, T.G. Dinan, J.F. Cryan // Genes Brain Behav., 2014. — Vol. 13. — No. 1. — P. 69–86.
 46. Shapiro G.D. Psychosocial stress in pregnancy and preterm birth: associations and mechanisms / G.D. Shapiro, W.D. Fraser, M.G. Frasch, J.R. Seguin // J. Perinat. Med., 2013. — Vol. 41. — No. 7. — P. 631–645.
 47. Epidemiology of gastroenteritis on cruise ships, 2001-2004. Vessel Sanitation Program Environmental Health Inspection Team / E.H. Cramer, C.J. Blanton, L.H. Blanton et al. // Am. J. Prev. Med., 2006. — Vol 30. — No. 3. — P. 252-257.
 48. Kozlova O.L. The long inhalation effects of contact with xenobiotic on the status of chemical enterprises workers immunological system / O.L. Kozlova // Med. labor and prom. Ekol., 2003. — No. 2. — P. 39-42.
 49. Belobrov E.P. Medical, ecological-hygienic and safety problems of human life during the dangerous and fumigated goods transportation by ships and transshipment in general conditions and emergent situations. Thesis of Dr. med. Sci. — 14.00.07. — hygiene. — SPb., 2007. — 86 p.
 50. Lytovskaya AV. Dynamics of the immunity status and visual analyzer in vyeotermynals workers / AV. Lytovskaya, G.A. Bukvareva, T.V. Shmakov, E.E. Shipova // Bulletin of WSCC SB RAMS, 2006. — No. 3 (49). — P. 121-125.
 51. Oldenburg M. Seafaring stressors aboard merchant and passenger ships / M. Oldenburg, H.J. Jensen, U. Latza, X. Bauer // Int. J. Public Health, 2009. — Vol. 54 — No. 2. — P. 96-105.
 52. Resilience and well-being amongst seafarers: cross-sectional study of crew across 51 ships / N. Doyle, M. MacLachlan, A. Fraser et al. // Int. Arch. Occup. Environ. Health, 2016. — Vol. 89. — No. 2. — P. 199-209.

Резюме

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА СУДОВЫХ ОПЕРАТОРОВ

Голикова В.В.

Состояние проблемы. Прогрессивное возрастание роли «человеческого фактора» в современном произ-

водстве приводит к росту числа лиц операторских профессий, выполняющих свои обязанности в условиях информационного стресса с высоким уровнем психоэмоционального напряжения. К таковым относятся судовые операторы, спецификой трудовой деятельности которых является сочетание длительного (недели и месяцы плавания) непрерывного воздействия на организм стрессорных климато-географических, профессиональных и социальных факторов. Мобилизация и перманентное напряжение адаптационных и регуляторных систем лежит в основе истощения компенсаторных возможностей и функциональных резервов, является основой развития дизрегуляционной патологии у моряков. Последняя носит характер преимущественно нейроргормональных и иммунопатий. К паттернам дизрегуляционных состояний у операторов относят преимущественно нейровегетативные и гормональные сдвиги, хотя различные виды иммунодефицита встречаются даже чаще. Именно проявления дисбаланса взаимосвязей между компонентами иммунной системы могут быть информативными маркерами дизрегуляционной патологии у судовых операторов.

Выводы. 1. На организм моряка в плавании действует сложный многокомпонентный комплекс неблагоприятных природных, производственных и бытовых факторов, которые вызывают проявления физического (неблагоприятный микроклимат, шум и вибрация, электромагнитные излучения), химического (опасные грузы) и психоэмоционального стресса. Причем, уровень последнего доминирует у судовых операторов и носит преимущественно профессионально обусловленный характер. 2. Приведенные в литературе результаты комплексных психофизиологических исследований среди судоводителей обнаружили существенные различия в величине конкретных показателей профессионально важных качеств, связанных с индивидуальным

степенью стрессостойкости, которые коррелируют с изменениями функционального состояния организма моряков, носят дизадаптационный и дизрегуляторный характер, что подтверждается, в том числе и в первую очередь, результатами иммунологических исследований. 3. В условиях воздействия на организм моряка различных по своей природе, интенсивности и свойствам стрессоров показатели состояния и динамики реагирования иммунной системы могут быть чувствительными, информативными и надежными маркерами для гигиенической оценки функционального состояния организма, изучения эколого-гигиенически обусловленных изменений физиологических паттернов профессиональной компетентности, прогнозирования появления опасных проявлений и формирования дизадаптационной патологии у представителей плавсостава, в первую очередь, судовых операторов.

Ключевые слова: судовые операторы, профессиональный стресс, дизадаптация, дизрегуляторная патология, иммунодефицит

Summary

EFFECT OF EMOTIONAL STRESS ON THE IMMUNE REACTIVITY OF THE SHIP OPERATORS ORGANISM

Golikova V.V.

State of the problem. The progressive increase in the role of the "human factor" in modern economics leads to growing the number of people in occupations of operators' work, performing their duties with high levels of information and emotional stress. These include the ship's operators, the specifics of work of whom is the combination of long-term (weeks and months of voyages) continuous impact on the body of climatic and geographical stress, professional and social factors. Mobilization and permanent adaptation and regulatory systems is the basis of exhaustion of compensatory abilities and functional reserves. It became the basis for the development of seamen

disregulatory pathology, mostly neurohormonal and immunopathy by character. The patterns of disregulatory state of operators are predominantly neurovegetative and hormonal changes, although various types of immunodeficiency occur even more frequently. It displays the relationships between the components of the imbalance of the immune system, which may be informative markers of ship operators' disregulative pathology.

Conclusion. 1. During the voyages seamen face with a complex of multi-component set of adverse ecological, occupational and social by nature factors which cause informative and psycho-emotional stress. Moreover, the level of last one is dominant and mainly is occupational by the nature. 2. As many sources of literature and our own investigations are shown, there are significant differences in the magnitude of the specific professionally important qualities associated with individual degree of stability to stress and corresponds to changes in the functional state of the organism, disadapative and disregulatory by character. It is confirmed, besides with primarily results of immunological factors. 3. In terms of the impact on the seaman's' organism, different in nature, intensity and characteristics of stressors and indicators of the dynamics of the immune system response may be sensitive, informative and reliable biomarkers for hygienic assessment of the functional state of the organism, the ecological and hygienic study due to physiological changes in the patterns of professional competence, predicting the emergence and formation of dangerous manifestations of disadapative pathology, primarily in ship operators.

Keywords: ship operators, occupational stress, disadaptation, disregulatory pathology, immune deficiency

Впервые поступила в редакцию 114.04.2016 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования