

В.Ч. Данг<sup>1,2</sup>, А.А. Марченко<sup>1</sup>, А.В. Лобачев<sup>1</sup>

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ (обзор литературы)

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова

(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

<sup>2</sup> Военный госпиталь № 175

(Социалистическая Республика Вьетнам, г. Хошимин, р. Го Вап, ул. Нгуен Кьем, д. 786)

*Введение.* Группа расстройств депрессивного спектра (РДС) занимает лидирующее положение в структуре психических заболеваний военнослужащих многих стран. Однако до сих пор не существует четких и однозначных критериев диагностики депрессивного расстройства. Основным методом диагностики депрессивных расстройств является клинико-психопатологический метод, субъективность которого нередко результирует в диагностические ошибки, что обосновывает необходимость поиска объективных маркеров РДС.

*Цель* – на основе анализа научных работ, посвященных проблемам диагностики депрессивных расстройств, с использованием поисковых систем, определить перспективные направления для объективизации данной патологии и разработки методик, целесообразных для использования в рамках медико-психологического сопровождения на различных этапах военной службы.

*Материал и методы.* Проведен анализ более 50 научных работ, содержащих научно обоснованные данные о диагностике депрессивных расстройств. Поиск проводился с использованием поисковых систем, таких как PubMed и eLIBRARY, по ключевым словам.

*Результаты и их анализ.* Генетические факторы играют важную роль в развитии депрессивных расстройств, но формирование депрессивных состояний обусловлено комплексом генетических факторов. Нейровизуализационные и биохимические маркеры, наряду с высокой стоимостью, характеризуются тем недостатком, что позволяют выявить преимущественно групповые различия. Психофизиологические корреляты позволяют только косвенно оценить особенности функционирования центральной нервной системы, а информационные технологии и искусственный интеллект не могут полноценно заменить традиционные методы клинико-патологической диагностики. В то же время проект RDoC представляет собой новый подход к объективизации психических расстройств. RDoC изучает психические расстройства на разных уровнях, что позволяет проводить более точную диагностику и определять цели терапии.

*Заключение.* Использование высокотехнологичных методов диагностики за счет указанных выше недостатков мало целесообразно для массовых обследований в условиях военной

---

Данг Ван Чан – адъюнкт, каф. психиатрии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); врач-психиатр, Военный госпиталь № 175 (Социалистическая Республика Вьетнам, г. Хошимин, р. Го Вап, ул. Нгуен Кьем, д. 786), ORCID: 0009-0001-2607-1072, e-mail: vanchandang@gmail.com;

✉ Марченко Андрей Александрович – д-р мед. наук, проф., каф. психиатрии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-2906-5946, e-mail: andrew.marchenko@mail.ru;

Лобачев Александр Васильевич – д-р мед. наук, доц., каф. психиатрии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0001-9082-107X, e-mail: doctor.lobachev@gmail.com

службы. Наиболее перспективным подходом к объективизации РДС является использование нейрropsychологических тестов.

**Ключевые слова:** депрессивное расстройство, объективизация, диагностика, RDoC, реабилитация, военнослужащие.

## Введение

По оценкам ВОЗ, во всем мире около 280 млн. человек (3,8 % населения) страдают депрессивными расстройствами, при этом большинство пациентов этой категории относится к наиболее трудоспособному возрасту (от 20 до 40 лет). Эти заболевания занимают 4-е место среди причин инвалидности, поэтому наносят значительный экономический ущерб. По прогнозам ВОЗ, к 2030 году депрессия станет самой распространенной причиной нетрудоспособности населения в мире. Из-за высокой распространенности, хронического течения, частых рецидивов и общего крайне негативного влияния на качество жизни расстройства депрессивного спектра (РДС) в настоящее время рассматриваются как одна наиболее серьезных проблем общественного здравоохранения [20].

В военной среде эта проблема еще более актуальна, поскольку военно-профессиональная деятельность военнослужащих повсеместно относится к классу максимальной опасности, в силу чего сопряжена с высоким риском ухудшения здоровья, в т.ч. и развития психических расстройств. По мнению большинства ученых, уровень психических расстройств в вооруженных силах многих стран постепенно увеличивается, при этом аффективные расстройства занимают лидирующие позиции. Согласно ежемесячными докладам медицинского наблюдения Вооруженных сил США (Medical Surveillance Monthly Report, MSMR), в структуре психических заболеваний уровень первичной заболеваемости наиболее высок в группе расстройств депрессивного спектра, преимущественно связанных со стрессом [32]. Статистические данные показывают, что такие психические расстройства являются наиболее частой причиной госпитализаций в стационары и требуют длительных сроков лечения. Аналогичная ситуация наблюдается в армии Великобритании, где уровень

первичной заболеваемости РДС также высок, преимущественно за счет расстройств адаптации и аффективных нарушений [43].

Как известно, депрессивные проявления транснозологичны и встречаются не только в группе аффективных расстройств, но и при тяжелых реакциях на стресс, расстройствах личности, психотических расстройствах, дегенеративных заболеваниях головного мозга, болезнях зависимости. При этом сами клинические проявления РДС чрезвычайно разнообразны, и значительные различия в симптомах у лиц, которым устанавливается один диагноз, ставят под сомнение статус депрессии как специфического постоянного синдрома. Этот факт крайне затрудняет диагностику, лечение и прогнозирование течения заболевания, особенно на ранних этапах обследования больного. В целом, четких и однозначных критериев диагностики депрессивного синдрома все еще не существует, а основным методом диагностики депрессивных расстройств является клинико-психопатологический метод, основывающийся на субъективной оценке предъявляемых пациентом жалоб и нередко сильно зависящий от опыта врачей. При этом следует учитывать нередкие случаи как симуляции/аггравации, так и диссимуляции этого расстройства, что еще больше подчеркивает необходимость верификации наличия заболевания с использованием объективизирующих методов. Однако, несмотря на большое количество научных исследований, связанных с разработкой различных методов объективизации депрессии, дифференциации ее клинических форм и предложениями по их использованию в практической деятельности, до сих пор ни один из них не только не дошел до реализации в работе военных психиатров, но даже не был включен в современные диагностические критерии этого расстройства (в МКБ-10, 11, DSM-V) [10].

Важно подчеркнуть, что в клинической практике при исследовании психических расстройств основным методом является клинико-психопатологический подход. При этом нарушения психического здоровья могут быть обусловлены множеством факторов и проявляться на разных уровнях: генетическом, биохимическом, нейрофизиологическом, поведенческом и социальном и т.д. Из-за сложности этих состояний невозможно полностью понять и описать их только с помощью клинико-психопатологического метода. Для более глубокого понимания психических расстройств важно использовать и другие методы исследования. В настоящее время наблюдается бурное развитие цифровых и информационных технологий, что позволяет внедрять в практику психиатрии инновационные методы диагностики, ранее не применявшиеся в медицине. Это имеет большое значение для профилактики психических расстройств, особенно в области военной психиатрии [4].

Так, Национальный институт психического здоровья США (NIMH) в 2008 году запустил проект Research Domain Criteria (RDoC) с целью разработки более объективной системы описания и классификации психических расстройств на основе нейрофизиологических оснований. Этот проект направлен на преобразование психиатрии в интегративную науку, в которой психические заболевания будут определяться как предполагаемые дисфункции анатомических структур ЦНС и функциональных нейросетей, позволяющие связывать поведенческие расстройства с помощью нейробиологических показателей [18].

RDoC – это новый подход к пониманию психических расстройств, при котором они рассматриваются с точки зрения функций и основных процессов. Этот подход отличается от традиционного, который классифицирует психологические расстройства по группам симптомов. Такой инновационный подход может помочь лучше понять психопатологию, что в конечном итоге приведет к более точной и ранней диагностике, а также эффективнее подобрать методы лечения

для каждого индивидуального случая. Например, депрессивный эпизод тяжелой степени без психотических симптомов можно рассматривать как результат не только нарушения регуляции эмоций и настроения (изменения в системе негативной валентности), но и нарушения в системе социального восприятия и в системе позитивной валентности. Это позволяет более точно диагностировать и определять цели для терапии.

Основные идеи RDoC заключаются в том, что психическое расстройство рассматривается как нарушение функций мозга, в отличие от неврологических расстройств, которые связаны со структурными повреждениями. Психические расстройства можно представить как нарушения в функционировании нейронных цепей, которые можно обнаружить с помощью объективных методов. Домены RDoC изучают на разных уровнях: от геномного, нейромедиаторного и коннектомного до уровня физиологических, поведенческих коррелятов и субъективных переживаний. На каждом уровне применяются разные методы диагностики психических расстройств.

**Цель** – на основе анализа научных работ, посвященных проблемам диагностики депрессивных расстройств, с использованием поисковых систем, определить перспективные направления для объективизации данной патологии и разработки методик, целесообразных для использования в рамках медико-психологического сопровождения на различных этапах военной службы.

## Материал и методы

Проведен поиск публикаций по ключевым словам: «депрессивное расстройство», «объективизация», «диагностика», «айтрейкинг», «генетические», «нейровизуализационные», «психофизиологические», «нейрокогнитивные», “diagnostic criteria”, “RDoC”, “neurocognitive”, “eye tracking” – в реферативно-библиографических базах: Medline/PubMed, Scopus, Web of Science, РИНЦ и др. В качестве предмета поиска были выбраны заглавие публикации, аннотация и ключевые слова.

Поиск осуществлялся с учетом морфологии. Включение публикаций в анализ проводилось с использованием сортировочного фильтра по релевантности. При этом приоритет отдавался обзорным работам.

## Результаты и их анализ

### Генетические факторы риска депрессии.

На генном и медиаторном уровне депрессия, вероятнее всего, является гетерогенным расстройством, в развитии которого участвуют полиморфизмы разных генов-кандидатов. Особая роль в патогенезе и течении депрессивных расстройств принадлежит нейрoхимическим структурам и генам, кодирующим эти структуры. Основное внимание исследователей обращено на влияние таких нейромедиаторных систем (серотонинергической, норадреналиновой, допаминовой), нейротрофического фактора головного мозга и его неспецифическое влияние, а также влияние провоспалительных медиаторов. При этом серотонин является основным медиатором, участвующим в патогенезе депрессии, и считается основной терапевтической мишенью многих антидепрессантов [5].

А. Caspi с соавт. [17] изучали связь между длиной гена-переносчика серотонина, обусловленной повторяющимися элементами, и его активностью в процессе экспрессии. В результате исследования было установлено, что короткий аллель гена (аллель S) связан с более низким уровнем экспрессии гена и меньшей способностью обратного захвата по сравнению с длинным аллелем гена (аллель L). В работе X. Gonda [21] было установлено, что люди, несущие хотя бы один аллель S (с генотипами SS или SL), подвергаются большему риску развития депрессии при воздействии стрессовых жизненных событий. Кроме того, они также имеют более высокий риск суицида, по сравнению с носителями генотипа LL.

Помимо деятельности нейромедиаторных систем рассматривается влияние нейротрофического фактора мозга на возникновение и течение депрессивных расстройств. Нейротрофический фактор мозга (brain-derived

neurotrophic factor, BDNF) играет важную роль в пластичности клеток мозга, их восстановлении, отвечает за рост числа аксонов и увеличение числа синапсов. Исследователи считают, что уровень активности BDNF снижается под воздействием стресса, особенно в гиппокампе. При депрессивных расстройствах экспрессия генов, контролирующих BDNF, значительно уменьшается [3]. По результатам недавнего исследования, уровень нейротрофического фактора значительно ниже у пациентов с депрессией, а также у людей, которые в раннем возрасте пережили сильный стресс или совершили суицид [48].

Также предполагается, что в развитии аффективных расстройств значительную роль играет триптофангидроксилаза (tryptophan hydroxylase, TPH). Этот фермент участвует в синтезе серотонина и кодируется двумя генами – TPH1 и TPH2. Считается, что полиморфизмы генов TPH связаны с возникновением депрессивных расстройств, склонностью к суицидальному поведению и синдромом хронической усталости. Так, в работе М. Abbar и соавт. [45] была обнаружена связь между полиморфизмом гена TPH1 и риском развития депрессивного расстройства, а также склонностью к суицидальному поведению. Другое исследование показало, что мутация гена TPH2 приводит к снижению активности фермента примерно на 80 %. Это, в свою очередь, снижает синтез серотонина и увеличивает риск развития депрессивных расстройств [49].

Ген MAO-A кодирует фермент моноаминоксидазу-A (MAO-A), которая отвечает за разрушение биогенных аминов, в т.ч. серотонина. Это приводит к сокращению времени их действия в синаптической щели. MAO-A привлекает внимание исследователей, поскольку находится на X-хромосоме и может быть связана с гендерными особенностями. Некоторые исследования указывают на то, что повышенная активность генов MAO-A, возможно, связана с депрессивными расстройствами у женщин и биполярным расстройством у мужчин [30].

Также известно, что на развитие депрессии могут влиять и другие нейромедиатор-

ные системы, например норадреналиновая. Она отвечает за бодрость, принятие решений и реакцию на стрессовые ситуации. Ген транспортеров норадреналина (norepinephrine transporter, NET), который также известен как SLC6A2 (solute carrier family 6 member 2), играет важную роль в транспортировке и обратном захвате норадреналина. Этот ген является мишенью для некоторых антидепрессантов, которые применяются в лечении депрессивных расстройств. К. Yoshida и соавт. [47] обнаружили, что наличие генотипа A/A связано с более низкой эффективностью ингибиторов обратного захвата серотонина и норэпинефрина, а также с более медленным наступлением терапевтического эффекта, по сравнению с генотипом G/A.

Другой важный нейромедиатор – дофамин – отвечает за двигательные, когнитивные и эмоциональные функции. Недостаток дофамина может привести к истощению нервной системы и повышенной чувствительности к стрессу. В результате исследований было выявлено, что количество тандемных повторов в гене рецептора дофамина может влиять на возникновение и развитие депрессивных расстройств. Некоторые исследования показали, что большое количество тандемных повторов может привести к снижению устойчивости к стрессу и увеличению риска развития депрессивных расстройств [37].

Сочетание эффектов различных аллелей может значительно увеличивать предрасположенность к депрессивным расстройствам. К сожалению, результаты исследований, проведенных разными группами ученых, часто противоречат друг другу. Это может быть обусловлено тем, что на развитие депрессии влияет множество различных генов, каждый из которых вносит незначительный вклад [6].

**Протеомные и метаболомные маркеры депрессии.** Связь между нарушением регуляции воспалительной системы и депрессией была продемонстрирована в нескольких исследованиях. Концентрации сывороточного кортизола, С-реактивного белка (СРБ), интерлейкина-6 (interleukin, IL-6) и факто-

ра некроза опухоли (tumor necrosis factor alpha, TNF- $\alpha$  альфа) были значительно выше в группах с депрессивными расстройствами, по сравнению с контрольной группой. Примерно у трети пациентов, страдающих от депрессии, наблюдается повышение уровня маркеров воспалительной реакции. В то же время у пациентов с воспалительными заболеваниями, напротив, отмечается более высокая вероятность развития депрессивных расстройств [38].

В исследовании V. Valkanova и соавт. [45] было обнаружено, что у людей с депрессией уровень IL-6 повышен по сравнению с нормой. Лечение антидепрессантами приводит к значительному снижению концентрации IL-6 в плазме крови. Исследование С.А. Köhler и соавт. [27] показало, что снижение уровня IL-6 свидетельствует о положительном ответе на лечение у пациентов с депрессией, тогда как устойчиво повышенные уровни IL-6 в сыворотке, по-видимому, характерны для резистентной формы заболевания.

С-реактивный белок (СРБ) представляет собой белок острой фазы, который вырабатывается печенью в ответ на воспалительный процесс. Многие исследования показали, что уровень С-реактивного белка повышается при депрессии. Исследование E.F. Osimo и соавт. [36], в котором проводились повторные измерения С-реактивного белка от детского до взрослого возраста, показало, что усиление воспалительных процессов связано с повышенным риском развития депрессии во взрослом возрасте.

TNF- $\alpha$  альфа был определен как важный воспалительный цитокин, который участвует в патофизиологии депрессивного расстройства. Исследование L. Yao [46] показало, что у пациентов с депрессией уровень IL-6 и TNF- $\alpha$  альфа выше, чем у здоровых людей. Интересно отметить, что после двух и двенадцати недель лечения антидепрессантами наблюдалось значительное улучшение симптомов депрессии, а также существенное снижение уровней TNF- $\alpha$  альфа у пациентов.

Еще одним показателем, связанным с доменами возбуждения и регуляции, является

кортизол. Было показано, что у людей с депрессией наблюдается повышенный уровень кортизола по утрам (через 30 мин. после пробуждения). Исследование, проведенное Е.К. Adam [12], показало, что подростки с более высоким уровнем кортизола после пробуждения имеют более высокий риск развития депрессии.

Вместе с тем полученные результаты выглядят достаточно убедительными лишь при групповом анализе статистических выборок больных и из-за высокой интер- и интраиндивидуальной вариабельности пока еще имеют весьма ограниченную диагностическую ценность. Более того, множество исследований с противоречивыми результатами еще более затрудняет имплементацию этих сведений в клиническую практику, тем более в вооруженных силах, где точности диагностики, вследствие необходимости решения вопросов военно-врачебной экспертизы, придается приоритетное значение [9].

**Нейровизуализационные корреляты депрессивных расстройств.** В настоящее время для изучения структуры и функций центральной нервной системы используются различные современные методы нейровизуализации. Они позволяют дополнить клинический анализ психопатологической картины объективными признаками нарушенной деятельности мозга. В ходе проведения фМРТ-исследования (функциональной магнитно-резонансной томографии) у пациентов с депрессией было выявлено угнетение активности поясных областей и избыточная активация дорсолатеральной префронтальной коры [8].

Было показано, что активность лимбической системы (префронтальная кора и миндалевидное тело) и дорсолатеральной префронтальной коры изменяется при депрессии во время обработки различных стимулов. А. Ebneabbasi [19] было обнаружено, что активность в лимбической областях увеличивается, в то время как в лобной области (ответственной за множество когнитивных функций) активность снижается.

Согласно данным позитронно-эмиссионной томографии, у пациентов с депрессив-

ными расстройствами было обнаружено снижение уровня метаболизма в головках хвостатых ядер. Кроме того, были выявлены динамические изменения в этих структурах в зависимости от степени улучшения состояния пациентов в процессе лечения [2].

В итоге, как и в случае с биохимическими показателями, нейровизуализационные методы показывают только групповые различия, не позволяя осуществлять индивидуальную диагностику. Кроме того, процесс сканирования требует от пациента готовности сотрудничать и оставаться неподвижным в течение длительного периода времени в тесном и шумном томографе, что затрудняет работу с психическими пациентами. Следует учитывать и ограничения, связанные со стоимостью диагностики, наличием дорогостоящего современного оборудования, высококвалифицированных специалистов, вследствие чего для военной психиатрии перспективы использования этих технологий в ближайшее время выглядят спорными.

**Психофизиологические корреляты депрессивных расстройств.** Одной из значимых характеристик, используемых при оценке функционального состояния человека, является вариабельность сердечного ритма (ВСР). Данный показатель отражает активность механизмов, связанных с симпатическим и парасимпатическим отделами нервной системы, и позволяет оценить адаптационные способности, эмоциональную регуляцию и поведенческую гибкость. Эти факторы претерпевают значительные изменения при депрессивных расстройствах. Так, в работе С. Koch [25] было показано, что у пациентов с депрессией наблюдается снижение вариабельности сердечного ритма, опосредованной вагусом.

Кожно-гальваническая реакция (КГР) также является важным физиологическим показателем при изучении психических расстройств. Так, установлено, во время предъявления эмоционально-значимых визуальных стимулов реакция проводимости кожи у здоровых лиц определялась их возбуждающим (arousal) потенциалом и не зависела от валентности (позитивной или негативной),

при этом выраженность реакций была выше, чем при нейтральных стимулах. У пациентов с депрессией наблюдалась более низкая амплитуда КГР ко всем эмоциональным стимулам, по сравнению со здоровыми людьми, что подтверждает гипотезу о снижении как активности функционирования систем возбуждения и регуляции, так и доменов систем позитивной и негативной валентности [16]. По результатам метаанализа L.H. Thorell и соавт. [41], была установлена отчетливая гипореактивность у пациентов с униполярным и биполярным расстройством. Более того, авторы отметили, что переход от гипореактивности к реактивности представляет особый интерес с точки зрения оценки эффективности лечения.

**Айтрекинг в диагностике психических расстройств.** Одной из сравнительно новых технологий, применяющихся в диагностике психических расстройств, является айтрекинг. По мнению Р.В. Беляева [1], характеристики движения глаз, как макроскопические, так и микроскопические, обладают определенной стабильностью и индивидуальностью для каждого человека. Это позволяет с высокой степенью достоверности диагностировать наличие различных патологических состояний. Некоторые паттерны глазодвигательных реакций (ГДР) у людей с психическими расстройствами и у здоровых людей уже изучены и описаны в научных публикациях. При шизофрении характерно отсутствие расширения зрачка в ответ на психогенные, ориентировочные или болевые воздействия. Зрачки пациентов с этим заболеванием могут быть неравномерно расширены или иметь неправильную форму, а также слабо реагировать на свет. У здоровых людей при восприятии новой информации и болевых ощущениях, помимо движений глаз, наблюдается также расширение зрачков, что является компонентом ориентировочного и оборонительного рефлексов. Помимо шизофрении, данный симптом может наблюдаться при органических заболеваниях головного мозга, приводящих к снижению интеллекта (старческая деменция, прогрессивный паралич) [40].

Исследование военнослужащих с посттравматическим стрессовым расстройством после воздействия боевых стимулов показало, что они проявляют повышенное внимание к стимулам, связанным с угрозой, а также испытывают трудности с переключением внимания на другие объекты в течение длительного времени [15]. В работе И.Г. Шалагинова [9] было продемонстрировано, что пациенты с тревожным расстройством демонстрируют низкую эффективность выполнения заданий на произвольные горизонтальные саккады. При этом продолжительность фиксаций при совершении горизонтальных саккад у них значительно выше, чем у участников контрольной группы. В рамках когнитивных теорий развития депрессии предполагается, что данное заболевание приводит к патологической концентрации внимания на негативной информации, что является одним из ключевых диагностических признаков депрессивных расстройств. В подтверждение этой концепции L. Issac и соавт. [23] продемонстрировали, что здоровые люди, просматривая фотографии людей с различными эмоциональными выражениями, дольше задерживают взгляд на изображениях счастливых лиц, по сравнению с депрессивными пациентами. Это объясняется нарушением способности адекватно обрабатывать положительные стимулы, что проявляется как ангедония.

В целом, психофизиологические методы сегодня широко используются для исследования деятельности головного мозга благодаря их простоте, достаточно высокой диагностической ценности, возможности применения в условиях повседневной жизни, в т.ч. и военной службы. Однако эти методы имеют и определенные ограничения: во-первых, они позволяют лишь косвенно оценить особенности функционирования центральной нервной системы, а во-вторых, при использовании по отдельности многие психофизиологические показатели транснаукологичны и обладают низкой специфичностью и чувствительностью в дифференциальной диагностике.

**Этобиометрические подходы и цифровые технологии к диагностике депрессий.**

Этобиометрический метод представляет собой инновационный подход, основанный на анализе вербального и невербального поведения с применением технологий машинного зрения. Данный метод направлен на объективизацию психических расстройств в реальных условиях. Данный метод включает комплексный мониторинг двигательных актов человека, такого как ускорение и замедление при ходьбе, а также мониторинг его социальной активности (активность в социальных сетях, текстовые и голосовые сообщения, телефонные звонки и видео) и других данных. Это позволяет выявить биомаркеры, которые могут служить объективными показателями для диагностики определенных психических расстройств. Это позволяет выявить биомаркеры, которые могут служить объективными показателями для диагностики определенных психических расстройств. Большим преимуществом этого метода является пассивный сбор данных. Носимые датчики и устройства позволяют получать данные о физиологических реакциях человека во время повседневной деятельности. Так, депрессивные расстройства можно выявлять на основе анализа голоса, который показывает специфические закономерности у людей с гипотимным аффектом, косвенно измеряя уровня двигательной активности с помощью актиграфии [22].

Компьютеризированные когнитивные тесты все чаще считаются наиболее удобным инструментом для выявления трансназологических маркеров психических расстройств, главным образом благодаря возможности дистанционного использования, например на платформе планшетов или смартфонов. Кроме того, была разработана модель мониторинга депрессивных расстройств, основанная на анализе физиологических и поведенческих признаков, отражающих психическое состояние испытуемого, с использованием видеопотока со встроенной веб-камеры большинства мобильных устройств в сочетании с регистрацией частоты сердечных сокращений, частоты моргания, изменений диаметра зрачков, движений головы и выражения лица поль-

зователя. Затем проводится сопоставление особенностей аффективных реакций испытуемого с контекстом его коммуникаций. Данная модель обладала с высокой степенью достоверности коррелировала с текущим эмоциональным состоянием [50].

В настоящее время искусственный интеллект активно применяется в диагностике психических расстройств. Он помогает врачам классифицировать заболевания, ставить предварительные диагнозы, определять необходимость медицинского вмешательства, а также может ставить окончательный диагноз, назначать лечение и делать прогнозы. По мнению некоторых исследователей, искусственный интеллект способен точно классифицировать пациентов, входящих в группу риска психических заболеваний. В эпоху стремительного развития технологий сочетание этобиометрических технологий и искусственного интеллекта может стать значительным достижением в научной сфере. С помощью умных современных электронных устройств в процессе общения фиксируются жесты, голосовые характеристики, мимика и глазодвигательные реакции. Эти данные анализируются и обрабатываются с помощью искусственного интеллекта, что позволяет выявлять потенциальные признаки психических расстройств. Эффективность этих методов была подтверждена в исследовании T. Jossou и соавт. [24] Предполагается, что цифровое фенотипирование, полученное с помощью смартфонов, умных часов и других устройств, имеет большое значение для диагностики психических расстройств.

Таким образом, информационные технологии и искусственный интеллект находят широкое применение в диагностике различных психических расстройств. Следует подчеркнуть, что они имеют определенные ограничения и в настоящее время не могут полностью заменить традиционные методы клинико-патологической диагностики. Однако они могут использоваться в качестве вспомогательного инструмента диагностики психических расстройств, особенно в условиях военной службы.

**Нейробиологические корреляты депрессивных расстройств с позиций систематики RDoC.** Систематизация представлений о патофизиологии РДС в наиболее структурированном виде может представлена с позиций систематики RDoC. Предполагается, что наиболее важным фактором в патофизиологии РДС является гиперреактивность лимбической системы с нарушением регуляции миндалевидного тела и передних отделов поясной извилины, тесно связанная с конструктами первого домена – негативной валентности RDoC. Так, поведенческий блок анализа конструктов острой и потенциальной угрозы описывает несколько основных симптомов депрессии: тревожное возбуждение, повышенное обнаружение конфликтов (сверхбдительность и сканирующее поведение), смещение внимания к выявлению угрожающих стимулов, поведение беспомощности и избегания, избыточная чувствительность к наказанию. С целью определения потенциальной угрозы (тревоги) широко используют методику «Предсказуемая, непредсказуемая угроза» [No Shock, Predictable Shock, Unpredictable Shock (NPU Threat Task)] для оценки кратковременных (страх) и длительных (тревога) авersive состояний у человека. При этом было показано, что и при РДС наблюдается гипертрофированный стартл-рефлекс на неожиданные внешние раздражители [44].

Тоскливое, дистимическое и дисфорическое настроение, включая печаль, вину, стыд и низкую самооценку, которые являются основными феноменами депрессивного расстройства, соответствуют конструкту «реакция утраты» («реакция горя») домена отрицательной валентности RDoC. Беспокойство, руминации, повышенная сосредоточенность на себе, замкнутость и специфическая фиксация внимания на негативных стимулах являются примерами других общих признаков депрессии, описанных в конструкте реакции утраты. Для выявления подавленного настроения, аффекта тоски можно воспользоваться специальными тестами, например аффективным праймингом (Affective Priming Pictures). Резуль-

таты исследований показали, что пациенты с РДС обрабатывают негативные образы дольше, чем здоровые люди, при этом негативные стимулы вызывают более сильный негативный аффект, а чувствительность к позитивным стимулам явно снижена [29].

Конструкты домена систем положительной валентности могут представлять собой соответствующие механизмы, которые следует учитывать при разработке алгоритма диагностики и лечения депрессии. Так, конструкты достижения вознаграждения, вознаграждения за обучение и оценки вознаграждения описывают особенности поведения индивидуумов при принятии решений, основанных на ценностях, которое обуславливает устойчивость к РДС за счет достаточной поведенческой мотивации. В последнее время для оценки конструктов «достижение вознаграждения», «оценка вознаграждения» используются такие поведенческие задания, как «Айовская игровая задача» (Iowa Gambling Task), «Задача по оценке риска на аналогии воздушного шара» (Balloon Analog Risk Task), «Задача на затрату усилий ради вознаграждения» (Effort Expenditure for Reward Task). По результатам исследования было установлено, что при депрессивных расстройствах отмечается высокая чувствительность к наказанию [33], сниженная реакция на подкрепление (вознаграждающие стимулы), низкая мотивация к получению вознаграждения [42].

Наряду с осевыми – аффективными – симптомами РДС критерии их диагностики в действующих классификациях (МКБ-10, DSM-V) включают и ряд неспецифических симптомов, которые, однако, тесно связаны с общими нейрофизиологическими механизмами депрессии и также могут отражать нарушения в предлагаемых конструктах RDoC. Например, трудности с концентрацией внимания – типичный симптом РДС – относятся к конструкту «внимание» домена когнитивных систем. Еще одним неспецифическим симптомом, связанным с поведением в целом, является нарушение когнитивного контроля, представляющее одноименный конструкт в данном домене RDoC

и связанное с дисфункцией, нисходящей регуляцией со стороны дорсолатеральной префронтальной коры, вентролатеральной префронтальной коры и задней теменной коры. При этом снижение контроля над импульсами в сочетании с дисфорическим настроением рассматривается как нейрофизиологическая основа таких связанных с РДС поведенческих проявлений, как членовредительство, суицидальные действия, злоупотребление психоактивными веществами. В этом контексте исследования, проведенные с использованием методики «Задача на сети внимания» (Attention Networks Task), основанной на классической парадигме внимания Познера, показали наличие нарушения во всех трех измеряемых областях сети внимания: оповещения, ориентирования и исполнительного контроля. Применение таких методик, как Висконсинский тест сортировки карт (Wisconsin Card Sorting Task), «Стой – иди» (Go/No-go Task), «N-назад» (NBack Task), позволили выявить у лиц с РДС также снижение когнитивного контроля, объема рабочей памяти и способности к обучению [34].

Рассмотрение дисфункции в системе социального процессинга (4-й домен RDoC), проявляющейся при РДС в виде нарушений в конструктах социального общения, восприятия/понимания себя и окружающих лиц, самопознания, в качестве терапевтических мишеней при лечении депрессии также представляется крайне важным, поскольку депрессивная самооценка и обширная негативная самореферентная обработка часто препятствуют социальным связям, поддерживая депрессивную симптоматику. Так, по данным обследования больных с РДС с использованием парадигмы самореферентной памяти (Self-Referential Memory Paradigm), методик Пенна (Penn Emotion Recognition, ER-40) и «Чтение мыслей по глазам» (Reading the Mind in the Eyes), пациенты с депрессивными расстройствами демонстрировали негативную самооценку и меньшую уверенность в себе [31], медленнее распознавали положительные эмоции, проявляли снижение внимания к позитивным выражениям лица [14].

С механизмами потенциальной и устойчивой угрозы тесно связана гиперреактивность и дисфункция вегетативной нервной системы в области конструкторов возбуждения и регуляторных систем RDoC. Известно, что нейросети, связанные со сном и возбуждением, взаимно модулируют друг друга за счет реципрокных связей миндалевидного тела с другими лимбическими структурами, такими как таламус и гипоталамус, а также с кортикальными областями. Стойкое нарушение сна может вызывать вторичные когнитивные дисфункции, дневную усталость, трудности с концентрацией внимания, влиять на изменение регуляции, эмоциональную реактивность, импульсивность и нарушение регуляции нейроэндокринной и иммунной систем и отрицательно связано с результативностью лечения депрессии. В подтверждение тезиса о вовлеченности регуляторных систем в патогенез РДС в ряде исследований было показано, что для пациентов с депрессией характерна низкая вариабельность сердечного ритма, которая регулируется блуждающим нервом [25, 26]; электродермальная гипоактивность [39]; чрезмерная длительность латентности сна и укорочение латентности быстрого сна [35].

Наконец, в домене сенсомоторных систем, отвечающих за инициацию, контроль, выполнение и завершение двигательных актов, а также за их совершенствование во время обучения и развития, при депрессии также обнаруживались выраженные нарушения. Так, по данным использования методики «Стоп-сигнал» (Stop-Signal Task), «Следжение за движущимся объектом» (Pursuit Rotor Task), больные РДС характеризовались более медленными процессами торможения [13] и низкой способностью к зрительно-моторной координации [28].

В обобщенном виде сведения о связи симптоматики РДС, доменов/конструкторов RDoC и методик для их оценки с указанием позитивных и негативных свойств последних с точки зрения возможности использования в военной психиатрии представлены в табл. 1.

Хотя унифицированных алгоритмов применения различных методик для верифика-

ции депрессивных расстройств пока еще не разработано, исходя из представленных в таблице данных представляется целесообразным использовать следующие методики в рамках медико-психологического сопровождения на этапах военной службы:

- 1-й – отбор кандидатов на замещение должностей:

- нейрокогнитивное исследование: аффективный прайминг, айовская игровая задача, задача по оценке риска на аналогии воздушного шара, висконсинский тест сортировки карт, задача «Стой – иди», задача «Слежение за движущимся объектом»;

- обследование на факторы риска с помощью бесконтактных методов этовидеографического метода (автоматизированный анализ жестов и мимики);

- генетические методы – анализ однонуклеотидных полиморфизмов генов (single nucleotide polymorphism, SNP): ген транспортера серотонина (5-HTTLPR), ген транспортеров норадреналина (NET), ген моноаминоксидазы-A (MAOA), ген дофамина рецептора (DRD2, DRD4) [только для сил специальных операций (ССО), летного состава и плавсостава подводных лодок];

- 2-й – подготовка по военно-учетной специальности / по предназначению:

- нейрокогнитивное исследование: задача на затрату усилий ради вознаграждения, висконсинский тест сортировки карт, задача на сети внимания, задача «N-назад», задача «Стоп-сигнал»;

- психофизиологические методики: вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция, анализ глазодвигательных реакций, стресс-тестирование, изучение стартл-рефлекса и болевого порога для изучения устойчивости к различным видам стресса по методике «Предсказуемая, непредсказуемая угроза»;

- биохимическое исследование маркеров стресс-уязвимости (кортизол, дегидроэпиандростерон, серотонин и т.п.) в сыворотке крови;

- 3-й – подготовка к выполнению боевой задачи:

- стресс-тестирование, изучение стартл-рефлекса и болевого порога для изучения устойчивости к различным видам стресса по методике «Предсказуемая, непредсказуемая угроза»;

- биохимическое исследование маркеров стресс-уязвимости (кортизол, дегидроэпиандростерон, серотонин и т.п.) в сыворотке крови;

- 4-й – поддержка (сопровождение) в период выполнения боевой задачи:

- периодический мониторинг физиологических показателей частоты сердечных сокращений, фотоплетизмограммы, артериального давления и т.д. (с помощью носимых устройств);

- периодический биохимический мониторинг маркеров стресс-уязвимости (адреналин, норадреналин, кортизол, дегидроэпиандростерон, серотонин и т.п.) в биологических жидкостях (пот, слюна) микроциповыми носимыми детекторами с передачей данных по защищенному каналу беспроводной связи;

- 5-й – реабилитации/восстановления после выполнения боевой задачи.

Медико-психологическая коррекция:

- биохимическое исследование маркеров стресс-уязвимости (кортизол, дегидроэпиандростерон, серотонин и т.п.) в сыворотке крови;

- анализ функциональной активности головного мозга с помощью фМРТ для выявления устойчивости к стрессу (психологическому, гипоксическому);

- нейрокогнитивные методики: аффективный прайминг, айовская игровая задача, задача по оценке риска на аналогии воздушного шара, задача на затрату усилий ради вознаграждения, задача на сети внимания, висконсинский тест сортировки карт, задача «Стоп-сигнал», задача «Слежение за движущимся объектом», методика Пенна (ER-40), методика чтения мыслей по глазам, парадигма самореферентной памяти;

- психофизиологические методики: вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция, анализ глазодви-

Таблица 1

**Преимущества и недостатки методики для оценки симптомов расстройств депрессивного спектра**

| Конструкты RDoC                          | Симптом РДС                                                                                                                                    | Методики                                           | Возможность методики* |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|
|                                          |                                                                                                                                                |                                                    | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Домен систем негативной валентности      |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Потенциальная угроза                     | Тревога                                                                                                                                        | «Предсказуемая, непредсказуемая угроза»            | +                     | + | ± | + | ± | ± |
| Реакция утраты                           | Подавленное настроение, аффект тоски                                                                                                           | Задача «аффективный прайминг»                      | +                     | + | + | + | + | + |
| Домен систем позитивной валентности      |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Достижение вознаграждения                | Нерешительность. Повышенная чувствительность к наказанию (чувство вины). Сниженная фрустрационная толерантность. Ангедония, снижение мотивации | Айовская игровая задача                            | ±                     | + | + | + | + | + |
|                                          | Неадекватное чувство вина Ангедония, снижение мотивации                                                                                        | Задача по оценке риска на аналогии воздушного шара | ±                     | + | + | ± | + | + |
| Оценка вознаграждения                    | Ангедония, снижение мотивации                                                                                                                  | Задачу на затрату усилий ради вознаграждения       | +                     | + | + | - | - | - |
| Домен когнитивных систем                 |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Внимание                                 | Снижение концентрации внимания. Истощаемость внимания                                                                                          | Задача на сети внимания                            | ±                     | + | + | + | ± | - |
| Когнитивный контроль                     | Снижение когнитивной гибкости. Замедление мышления                                                                                             | Висконсинский тест сортировки карт                 | +                     | + | + | + | + | + |
|                                          | Заторможенность                                                                                                                                | Задача «Стой – иди»                                | ±                     | + | + | + | + | + |
| Рабочая память                           | Снижение рабочей память<br>Снижение концентрации внимания                                                                                      | Задача «N-назад»                                   | ±                     | ± | - | + | - |   |
| Домен систем возбуждения / регулирования |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Активация                                | Снижения побуждений, активации                                                                                                                 | Вариабельность сердечного ритма                    | ±                     | ± | ± | + | + | ± |
|                                          | Снижения активации                                                                                                                             | Кожногальваническая реакция                        | ±                     | ± | ± | + | + | ± |
| Сон – бодрствование                      | Нарушение сна                                                                                                                                  | Полисомнография (ПСГ)                              | ±                     | - | - | - | - | - |
| Домен сенсомоторных систем               |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Моторные акты                            | Заторможенность<br>Нарушение инициации и контроля моторных актов                                                                               | Методика «Стоп-сигнал»                             | +                     | + | + | + | + | ± |
|                                          | Нарушение контроля моторных актов                                                                                                              | Слежение за движущимся объектом                    | ±                     | + | + | + | + | + |
| Домен системы социального процессинга    |                                                                                                                                                |                                                    |                       |   |   |   |   |   |
| Социальная коммуникация                  | Склонность к негативной референции нейтральных образов                                                                                         | Методика Пенна (ER-40)                             | ±                     | ± | + | ± | ± | + |
| Восприятие и понимание себя              | Неуверенность в себе. Негативная самооценка                                                                                                    | Парадигмы самореферентной памяти                   | ±                     | - | - | - | - | - |
| Восприятие и понимание других            | Склонность к негативной референции нейтральных образов                                                                                         | Чтение мыслей по глазам                            | ±                     | ± | + | ± | + | + |

\* Условные обозначения: 1 – чувствительность и специфичность, 2 – оперативность, 3 – простота использования, 4 – возможность переноса на мобильную платформу, 5 – возможность массовых обследований, 6 – продолжительность теста.

гательных реакций, стресс-тестирование, изучение стартл-рефлекса и болевого порога для изучения устойчивости к различным видам стресса по методике «Предсказуемая, непредсказуемая угроза»;

— методы психокоррекции и физиотерапевтические методы.

Предложенные диагностические методики и получаемые при помощи них результаты могут служить и основой для выбора

мишеней (соответственно, и методов) для медицинской реабилитации нуждающихся военнослужащих (табл. 2).

Приведенные коррекционные методики, несмотря на условное их отнесение к отдельным конструктам, в большинстве своем оказывают трансдоменный эффект, поэтому позитивный синергический эффект будет выявляться в большинстве задействованных в патогенезе РДС конструктов.

Таблица 2

### Мишени (методы) для медицинской реабилитации военнослужащих

| Конструкты RDoC                        | Методы психокоррекции                                                                         | Физиотерапевтические методы                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Домен систем негативной валентности    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Потенциальная угроза (реакция тревоги) | Методики релаксации и саморегуляции<br>Когнитивно-бихевиоральная психотерапия                 | Чрезкожная вагусная стимуляция<br>Ароматические ванны<br>Талассотерапия<br>Гелиотерапия<br>Круглосуточная аэроионотерапия<br>Теплотерапия<br>Флоатинг<br>ЛФК                             |
| Реакция утраты                         | Когнитивно-бихевиоральная психотерапия                                                        | Транскраниальная магнитная стимуляция (rTMS) левой DLPFC                                                                                                                                 |
| Домен систем позитивной валентности    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Достижение вознаграждения              | Рациональная психотерапия<br>Когнитивно-бихевиоральная психотерапия                           | Транскраниальная магнитная стимуляция (rTMS) левой DLPFC                                                                                                                                 |
| Оценка вознаграждения                  |                                                                                               | Транскраниальная магнитная стимуляция (rTMS) правой DLPFC                                                                                                                                |
| Домен когнитивной системы              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Внимание                               | Когнитивная ремедиация (программы “Cognitive Enhancement Therapy” (CET), “Attention Shaping”) | Транскраниальная магнитная стимуляция (rTMS) левой DLPFC<br>Транскраниальная электростимуляция                                                                                           |
| Когнитивный контроль                   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Рабочая память                         |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Домен систем возбуждения/регулирования |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Активация                              | Релаксационные методы (самомассаж, релаксационное дыхание)                                    | Транскраниальная электростимуляция<br>Жемчужные ванны<br>Контрастные ванны<br>Ароматические ванны<br>Талассотерапия<br>Гелиотерапия<br>Круглосуточная аэроионотерапия<br>Флоатинг<br>ЛФК |
| Сон-бодрствование                      | Методики релаксации и саморегуляции                                                           | Электросонотерапия                                                                                                                                                                       |
| Домен сенсомоторных систем             |                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |
| Моторные акты                          | Когнитивная ремедиация на базе парадигмы «Стоп-сигнал»                                        | Лечебная физическая культура (ЛФК)<br>Адаптивная физическая культура (АФК)                                                                                                               |

Окончание табл. 2

| Конструкты RDoC                       | Методы психокоррекции                                                                                                                                                               | Физиотерапевтические методы                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Домен системы социального процессинга |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  |
| Социальная коммуникация               | Экзистенциально-гуманистическая психотерапия<br>Динамическая (психодинамическая, аналитическая) психотерапия<br>Рациональная психотерапия<br>Когнитивно-бихевиоральная психотерапия | Транскраниальная электростимуляция<br>Неселективная хромотерапия<br>Контрастные ванны<br>Ароматические ванны<br>Талассотерапия<br>Гелиотерапия<br>Круглосуточная аэроионотерапия |
| Восприятие и понимание себя           |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  |
| Восприятие и понимание других         |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  |

## Выводы

Генетические факторы играют важную роль в развитии депрессивных расстройств, но формирование депрессивных состояний обусловлено комплексом генетических факторов, вклад каждого из которых относительно невелик.

Биохимические маркеры позволяют выявить лишь групповые различия и не дают возможности для индивидуальной диагностики.

Как и в случае с биохимическими показателями, нейровизуализационные методы позволяют выявить только групповые различия, но имеют и другие недостатки, такие как сложность проведения диагностики, высокая стоимость, необходимость использования дорогостоящего современного оборудования и высококвалифицированных специалистов.

Психофизиологические корреляты позволяют косвенно оценить особенности функционирования центральной нервной системы, однако они обладают низкой специфичностью и чувствительностью при дифференциальной диагностике.

Информационные технологии и искусственный интеллект имеют ряд ограничений и в настоящее время не могут полноценно заменить традиционные методы клинико-патологической диагностики.

В рамках объективизации депрессивных расстройств у военнослужащих наиболее перспективным направлением является применение нейропсихологических тестов. Данный метод отличается простотой, удобством в использовании и высокой специфичностью. Его потенциал находит применение в военных условиях, включая период призыва на военную службу, ежегодные медицинские осмотры и больничные условия, что способствует повышению точности диагностики, прогнозирования и качества военной врачебной экспертизы. Кроме того, что выявление симптомов и синдромов по доменам с помощью нейрокогнитивного теста помогает нам выбрать метод лечения и реабилитации на ранней стадии, это еще и важный вопрос современной психиатрии. Ожидается, что данный метод станет важным вкладом в развитие психиатрии, и особенно в ее применение в военной сфере.

## Литература / References

1. Беляев Р.В., Колесов В.В. Анализ траектории микродвижений глаз методом фрактальной дисперсии // Седьмая международная конференция по когнитивной науке: тез. докл. Светлогорск, 2016. С. 145.
1. Beljaev R.V., Kolesov V.V. Analiz traektorii mikrodvizhenij glaz metodom fraktal'noj dispersii [of the trajectory of micro eye movements using the fractal dispersion method]. *Sed'maja mezhdunarodnaja konferencija po kognitivnoj nauke* [Seventh International Conference on Cognitive Science: Scientific. Conf. Proceedings]. Svetlogorsk. 2016: 145. (In Russ.)
2. Гурович И.Я., Узбеков М.Г. К пониманию биомаркеров психических // Соц. и клин. психиатр. 2015. Т. 25, № 3. С. 80–83.
2. Gurovich I.Ja., Uzbekov M.G. K ponimaniju biomarkerov psihicheskikh [Towards understanding biomarkers of mental]. *Social'naja i klinicheskaja psihiatrija* [Social and clinical psychiatry]. 2015; 25(3): 80–83. (In Russ.)

3. Левада О.А. Нейробиология депрессии: от анатомо-функциональных до молекулярных механизмов // Архив психиатрии. 2015. № 1 (80). С. 76–82.
4. Лобачев А.В., Никольская С.А., Корнилова А.А. Айтрекинг в диагностике психических расстройств // Вестн. психотерапии. 2017. № 61 (66). С. 98–112.
5. Платонкина Т.В., Боговин Л.В., Наумов Д.Е., Овсянкин А.И. Генетические исследования депрессивных расстройств: обзор литературы // Бюл. физиологии и патол. дыхания. 2018. Т. 68. С. 96–106. DOI: 10.12737/article\_5b19ee7411be17.38016141
6. Рафикова Е.И., Рысков А.П., Васильев В.А. Генетика депрессивных расстройств: кандидатные гены и полногеномный поиск ассоциаций // Генетика. 2020. Т. 56, № 8. С. 878–892. DOI: 10.31857/S0016675820080111
7. Шалагинова И.Г., Ваколюк И.А. Параметры произвольных саккад у пациентов с тревожными расстройствами // Айтрекинг в психологической науке и практике: кол. монография. М., 2015. С. 380–388.
8. Шамрей В.К., Железняк И.С., Тарумов Д.А. [и др.]. Нейровизуализация в диагностике депрессивных и аддитивных расстройств // Психиатрия. 2017. № 75. С. 31–38. DOI: 10.30629/2618-6667-2017-75-31-38
9. Шамрей В.К., Курасов Е.С., Зобин Я.С., Цыган Н.В. Возможности применения лабораторных биомаркеров для объективной диагностики депрессивных расстройств // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2021. Т. 13, № 2. С. 34–39. DOI: 10.14412/2074-2711-2021-2-34-39
10. Шамрей В.К., Марченко А.А., Курасов Е.С. Современные подходы к объективизации диагностики психических расстройств // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2018. № 4. С. 38–44.
3. Levada O.A. Nejrobiologija depressii: ot anatomo-funkcional'nyh do molekulyarnyh mehanizmov [Neurobiology of depression: from anatomical and functional to molecular mechanisms]. Arhiv psihiatrii [Archives of Psychiatry]. 2015; (1): 76–82. (In Russ.)
4. Lobachev A.V., Nikol'skaja S.A., Kornilova A.A. Ajtreking v diagnostike psichicheskikh rasstrojstv [Eye tracking in diagnostics of mental disorders]. Vestnik psihoterapii [Bulletin of psychotherapy]. 2017; (61): 98–112. (In Russ.)
5. Platonkina T.V., Bogovin L.V., Naumov D.E., Ovsjankin A.I. Geneticheskie issledovanija depressivnyh rasstrojstv: obzor literatury [Genetic studies of depressive disorders: a literature review]. Bjulleten' fiziologii i patologii dyhanija [Bulletin of Physiology and Pathology of Respiration]. 2018; 68: 96–106. DOI: 10.12737/article\_5b19ee7411be17.38016141. (In Russ.)
6. Rafikova E.I., Ryskov A.P., Vasil'ev V.A. Genetika depressivnyh rasstrojstv: kandidatnye geny i polnogenomnyj poisk asociacij [Genetics of depressive disorders: candidate genes and genome-wide association studies]. Genetika [Genetics]. 2020; 56(8): 878–892. DOI: 10.31857/S0016675820080111. (In Russ.)
7. Shalaginova I.G., Vakoljuk I.A. Parametry proizvol'nyh sakkad u pacientov s trevozhnymi rasstrojstvami [Parameters of voluntary saccades in patients with anxiety disorders]. Ajtreking v psihologicheskoy nauke i praktike [Eye tracking in psychological science and practice: monograph]. Moscow. 2015: 380–388. (In Russ.)
8. Shamrey V.K., Zheleznjak I.S., Tarumov D.A. [et. al.]. Nejrovizualizacija v diagnostike depressivnyh i additivnyh rasstrojstv [Neuroimaging in the diagnosis of depressive and addictive disorders]. Psihiatrija [Psychiatry]. 2017; (75): 31–38. DOI: 10.30629/2618-6667-2017-75-31-38. (In Russ.)
9. Shamrey V.K., Kurasov E.S., Zobin Ja.S., Cygan N.V. Vozmozhnosti primenenija laboratornyh biomarkerov dlja obektivnoj diagnostiki depressivnyh rasstrojstv [Possibilities of using laboratory biomarkers for objective diagnostics of depressive disorders]. Nevrologija, nejropsihiatrija, psihosomatika [Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics]. 2021; 13(2): 34–39. DOI: 10.14412/2074-2711-2021-2-34-39. (In Russ.)
10. Shamrey V.K., Marchenko A.A., Kurasov E.S. Sovremennye podhody k obektivizacii diagnostiki psichicheskikh rasstrojstv [Modern approaches to objectification of diagnostics of mental disorders]. Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. 2018; (4): 38–44. (In Russ.)
11. Abbar M., Courtet P., Bellivier F. [et al.]. Suicide Attempts and the Tryptophan Hydroxylase Gene. *Molecular Psychiatry*. 2001; 6(3): 268–273. DOI: 10.1038/sj.mp.4000846
12. Adam E.K., Doane L.D., Zinbarg R.E. [et al.]. Prospective Prediction of Major Depressive Disorder from Cortisol Awakening Responses in Adolescence. *Psychoneuroendocrinology*. 2010; 35(6): 921–931. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2009.12.007
13. Aker M., Вш R., Harmer C. [et al.]. Inhibition and Response to Error in Remitted Major Depression. *Psychiatry Research*. 2016; 235: 116–122. DOI: 10.1016/j.psychres.2015.11.038
14. Akhapi R.V., Volel B.A., Shishorin R.M. [et al.]. Recognition of Facial Emotion Expressions in Patients with Depressive Disorders: A Prospective, Observational Study. *Neurology and Therapy*. 2021; 10(1): 225–234. DOI: 10.1007/s40120-021-00231-w

15. Armstrong T., Bilsky S.A., Zhao V. [et al.]. Dwelling on Potential Threat Cues: An Eye Movement Marker for Combat-related PTSD. *Depress Anxiety*. 2013; 30(5): 497–502. DOI: 10.1002/da.22115
16. Benning S.D., Ait Oumeziane B. Reduced Positive Emotion and Underarousal Are Uniquely Associated with Subclinical Depression Symptoms: Evidence from Psychophysiology, Self-report, and Symptom. *Psychophysiology*. 2017; 54(7): 1010–1030. DOI: 10.1111/psyp.12853
17. Caspi A., Sugden K., Moffitt T.E. [et al.]. Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT gene. *Science*. 2003; 301(5631): 386–389. DOI: 10.1126/science.1083968
18. Cuthbert B.N. The RDoC Framework: Facilitating Transition from ICD/DSM to Dimensional Approaches that Integrate Neuroscience and Psychopathology. *World Psychiatry*. 2014; 13(1): 28–35. DOI: 10.1002/wps.20087
19. Ebneabbasi A., Mahdipour M., Nejati V. [et al.]. Emotion Processing and Regulation in Major Depressive Disorder: A 7T Resting-state fMRI Study. *Human Brain Mapping*. 2021; 42(3): 797–810. DOI: 10.1002/hbm.25263
20. Evans-Lacko S., Aguilar-Gaxiola S., Al-Hamzawi A. [et al.]. Socio-economic Variations in the Mental Health Treatment Gap for People with Anxiety, Mood, and Substance Use Disorders: Results from the WHO World Mental Health (WMH) Surveys. *Psychological Medicine*. 2018; 48(9): 1560–1571.
21. Gonda X., Fountoulakis K.N., Juhasz G. [et al.]. Association of the S Allele of the 5-HTTLPR with Neuroticism-related Traits and Temperaments in a Psychiatrically Healthy. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 2009; 259(2): 106–113. DOI: 10.1007/s00406-008-0842-7
22. Gros A., Bensamoun D., Manera V. [et al.]. Recommendations for the Use of ICT in Elderly Populations with Affective Disorders. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2016; 8: 269. DOI: 10.3389/fnagi.2016.00269
23. Isaac L., Vrijen J.N., Rinck M. [et al.]. Shorter Gaze Duration for Happy Faces in Current but not Remitted Depression: Evidence from Eye Movements. *Psychiatry Research*. 2014; 218(1–2): 79–86. DOI: 10.1016/j.psychres.2014.04.002
24. Jossou T., Medenou D., Et-tahir A. [et al.]. A Review about Technology in Mental Health Sensing and Assessment. *ITM Web of Conferences. EDP Sciences*. 2022; 01005. DOI: 10.1051/itmconf/20224601005
25. Koch C., Wilhelm M., Salzmann S. [et al.]. A Meta-analysis of Heart Rate Variability in Major Depression. *Psychological Medicine*. 2019; 49(12): 1948–1957. DOI: 10.1017/S0033291719001351
26. Koenig J., Kemp A.H., Beauchaine T.P. [et al.]. Depression and Resting State Heart Rate Variability in Children and Adolescents — A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Psychology Review*. 2016; 46: 136–150. DOI: 10.1016/j.cpr.2016.04.013
27. K hler C.A., Freitas T.H., Stubbs B. [et al.]. Peripheral Alterations in Cytokine and Chemokine Levels After Antidepressant Drug Treatment for Major Depressive Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis. *Molecular neurobiology*. 2018; 55: 4195–4206. DOI: 10.1007/s12035-017-0632-1
28. Lang R.J., Frith C.D. Learning and Reminiscence in the Pursuit Rotor Performance of Normal and Depressed Subjects. *Personality and Individual Differences*. 1981; 2(3): 207–213. DOI: 10.1002/hbm.20605
29. Lemoult J.J., Lemoult J., Yoon K.L., Joormann J. Affective Priming in Major Depressive Disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2012; 6: 76. DOI: 10.3389/fnint.2012.00076
30. Lin Y.M., Davamani F., Yang W.C. [et al.]. Association Analysis of Monoamine Oxidase A Gene and Bipolar Affective Disorder in Han Chinese. *Behavioral and Brain Functions*. 2008; 4: 1–6. DOI: 10.1186/1744-9081-4-21
31. Lou Y., Lei Y., Mei Y. [et al.]. Review of Abnormal Self-Knowledge in Major Depressive Disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2019; 10: 130. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00130
32. Medical Surveillance Monthly Report / Armed Forces Health Surveillance Center. 2013; 20(4): 32.
33. Must A., Horvath S., Nemeth V.L., Janka Z. The Iowa Gambling Task in Depression – What Have We Learned About Sub-optimal Decision-making Strategies? *Frontiers in Psychology*. 2013; 4: 732. DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00732
34. Nikolin S., Tan Y.Y., Schwaab A. An Investigation of Working Memory Deficits in Depression Using the N-back Task: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2021; 284: 1–8. DOI: 10.1016/j.jad.2021.01.084
35. Omichi C., Kadotani H., Sumi Y. [et al.]. Prolonged Sleep Latency and Reduced REM Latency Are Associated with Depressive Symptoms in a Japanese Working. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(4): 2112. DOI: 10.3390/ijerph19042112
36. Osimo E.F., Stochl J., Zammit S. [et al.]. Longitudinal Population Subgroups of CRP and Risk of Depression in the ALSPAC Birth Cohort. *Comprehensive Psychiatry*. 2020; 96: 152143. DOI: 10.1016/j.comppsy.2019.152143
37. Ртбiek R., Ku helov  H., Stefano G. Dopamine D4 Receptor Gene DRD4 and its Association with Psychiatric Disorders. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. 2011; 17(9): 215–220. DOI: 10.12659/MSM.881925
38. Raison C.L., Miller A.H. Is Depression an Inflammatory Disorder? *Current Psychiatry Reports*. 2011; 13(6): 467–475. DOI: 10.1007/s11920-011-0232-0
39. Sarchiapone M., Gramaglia C., Losue M. [et al.]. The Association Between Electrodermal Activity (EDA), Depression and Suicidal Behaviour: A Systematic Review and Narrative. *BMC Psychiatry*. 2018; 18(1): 1–27. DOI: 10.1186/s12888-017-1551-4

40. Slavutskaya M.V., Kirenskaya A.V., Novototskii-Vlasov V.Yu. [et al.]. Slow Cortical Potentials Preceding Visual Guided saccades in Schizophrenics. *Human Physiology*. 2005; 31: 545–553.
41. Thorell L.H., Wolfersdorf W., Straub R. [et al.]. Electrodermal Hyporeactivity as a Trait Marker for Suicidal Propensity in Uni- and Bipolar Depression. *Journal of Psychiatric Research*. 2013; 47(12): 1925–1931. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2013.08.017
42. Treadway M.T., Buckholtz J.W., Schwartzman A.N. [et al.]. Worth the ‘EEfRT’? The Effort Expenditure for Rewards Task as an Objective Measure of Motivation and Anhedonia. *PLoS One*. 2009; 4(8): e6598. DOI: 10.1371/journal.pone.0006598
43. UK Armed Forces Mental Health: Annual Summary & Trends Over Time. Ministry of Defence. 2014. 2007/08–2013/14. 58 p.
44. Vaidyanathan U., Welo E.J., Malone S.M. [et al.]. The Effects of Recurrent Episodes of Depression on Startle Responses. *Psychophysiology*. 2014; 51(1): 103–109. DOI: 10.1111/psyp.12152
45. Valkanova V., Ebmeier K.P., Allan C.L. CRP, IL-6 and Depression: A Systematic Review and Meta-analysis of Longitudinal Studies. *Journal of Affective Disorders*. 2013; 150(3): 736–744. DOI: 10.1016/j.jad.2013.06.004
46. Yao L., Pan L., Qian M. [et al.]. Tumor Necrosis Factor-6 Variations in Patients With Major Depressive Disorder Before and After Antidepressant Treatment. *Frontiers in Psychiatry*. 2020; 11: 518837. DOI: 10.3389/fpsy.2020.518837
47. Yoshida K., Takahashi H., Higuchi H. [et al.]. Prediction of Antidepressant Response to Milnacipran by Norepinephrine Transporter Gene Polymorphisms. *American Journal of Psychiatry*. 2004; 161(9): 1575–1580. DOI: 10.1176/appi.ajp.161.9.1575
48. Youssef M.M., Underwood M.D., Huang Y.Y. [et al.]. Association of BDNF Val66Met Polymorphism and Brain BDNF Levels With Major Depression and Suicide. *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2018; 21(6): 528–538. DOI: 10.1093/ijnp/pyy008
49. Zhang X., Gainetdinov R.R., Beaulieu J.M. [et al.]. Loss-of-function Mutation in Tryptophan Hydroxylase-2 Identified in Unipolar Major Depression. *Neuron*. 2005; 45(1): 11–16. DOI: 10.1016/j.neuron.2004.12.014
50. Zhou D., Luo J., Silenzio V. [et al.]. Tackling Mental Health by Integrating Unobtrusive Multimodal Sensing. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 2015: 1401–1408. DOI: 10.1609/aaai.v29i1.9381

---

Поступила 04.10.2024

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

**Участие авторов:** Ван Чан Данг – планирование и методология исследования, сбор первичных данных, написание первого варианта статьи; А.А. Марченко – редактирование и оформление текста статьи, подготовка окончательной редакции текста; А.В. Лобачев – написание текста статьи, редактирование и оформление текста статьи, транслитерация списка литературы.

**Для цитирования.** Данг В.Ч., Марченко А.А., Лобачев А.В. Современные подходы к объективизации депрессивных расстройств у военнослужащих (обзор литературы) // Вестник психотерапии. 2025. № 93. С. 16–33. DOI: 10.25016/2782-652X-2025-0-93-16-33

---

V.Ch. Dang<sup>1,2</sup>, A.A. Marchenko<sup>1</sup>, A.V. Lobachev<sup>1</sup>

## Modern Approaches to the Objectification of Depressive Disorders among Military Personnel (Literature Review)

<sup>1</sup> Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, Russia);

<sup>2</sup> Military Hospital 175 (786, Nguyen Kiem St., Go Vap Dist., Ho Chi Minh City, Viet Nam)

Dang Van Chan – PhD Student, Department Psychiatry, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), Psychiatrist, Military hospital 175 (786, Nguyen Kiem Str, Go Vap Dist., Ho Chi Minh City, Viet Nam), ORCID: 0009-0001-2607-1072, e-mail: vanchandang@gmail.com;

✉ Andrey Aleksandrovich Marchenko – Dr. Med. Sci., Prof., Department Psychiatry, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-2906-5946, e-mail: andrew.marchenko@mail.ru;

Alexander Vasilievich Lobachev – Dr. Med. Sci., Associate Prof., Department Psychiatry, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-9082-107, e-mail: doctor.lobachev@gmail.com

## Abstract

*Introduction.* Depressive spectrum disorders (DSD) occupies a leading position in the structure of mental disorders among military personnel of many countries. However, there are still no clear and unambiguous criteria for diagnosing depressive disorder. The primary method for diagnosing depressive disorders is the clinical-psychopathological approach, whose subjectivity often leads to diagnostic errors, justifying the need to search for objective markers of DSD.

*Objective.* Based on the analysis of scientific studies dedicated to the challenges of diagnosing depressive disorders, this study aims to identify promising directions for the objectification of this pathology and the development of diagnostic methodologies suitable for use in medical-psychological support at various stages of military service.

*Methodology.* an analysis of more than 50 scientific papers containing scientifically substantiated data on the diagnosis of depressive disorders was conducted. The search was carried out using search engines such as PubMed and eLIBRARY, by keywords.

*Results and analysis.* Genetic factors play an important role in the development of depressive disorders, but the formation of the last is due to a complex of genetic factors. Neuroimaging and biochemical markers, despite their high cost, mainly allow for the identification of group-level differences rather than individual diagnoses. Psychophysiological correlates allow to assess the cerebral basis of DSD only indirectly. Information technology and artificial intelligence cannot fully replace traditional methods of clinical and pathological diagnostics. At the same time, the RDoC project is a new approach to the objectification of mental disorders. RDoC studies mental disorders at different levels, which allows for more accurate diagnostics and determining therapy goals, and among included in RDoC methods the most promising is behavioral or neurocognitive tasks.

*Conclusion.* The use of high-tech diagnostic methods due to the above disadvantages is of little use for mass examinations in military service. The most promising approach to the objectification of RDS is the use of neuropsychological tests.

**Key words:** depressive disorder, objectification, diagnostics, RdoC, rehabilitation, military personnel.

---

Received 04.10.2024

**For citing:** Dang V.Ch., Marchenko A.A., Lobachev A.V. Sovremennye podhody k ob"ektivizacii depressivnyh rasstrojstv u voennosluzhashhih (obzor literatury). *Vestnik psihoterapii*. 2025; (93): 16–33. (In Russ.)

Dang V.Ch., Marchenko A.A., Lobachev A.V. Modern approaches to the objectification of depressive disorders among military personnel (literature review). *Bulletin of Psychotherapy*. 2025; (93): 16–33. DOI: 10.25016/2782-652X-2025-0-93-16-33

---