

КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРОФЕССИЙ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Тихонова Г.А., Маркин А.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ – ИМБП РАН), 123007, Москва

Реферат. Человеческий фактор является ведущим в достижении результата, где выполнение профессиональных обязанностей может быть не только залогом сохранения жизни и здоровья других людей, но и среды их обитания. Стремительное совершенствование биомедицинских технологий, появление новых диагностических инструментов привело к появлению запроса на изменение подходов к клинико-физиологическому обследованию в сфере экстремальных профессий. Фокус обследования неуклонно сдвигается в сторону формирования новой, усовершенствованной, модели, имеющей целью получение обширной медицинской информации за счет интенсивного внедрения инновационных проектов.

Ключевые слова: клинико-физиологическое обследование, экстремальные профессии, медицинские инновации, искусственный интеллект.

Abstract. The human factor is the leading factor in achieving results, where the performance of professional duties can be not only a guarantee of preserving the life and health of other people, but also their habitat. The rapid improvement of biomedical technologies, the emergence of new diagnostic tools has led to a request for a change in approaches to clinical and physiological examination in the field of extreme professions. The focus of the examination is steadily shifting towards the formation of a new, improved model aimed at obtaining extensive medical information through the intensive implementation of innovative projects.

Key words: clinical and physiological examination, extreme professions, medical innovations, artificial intelligence.

Клинико-физиологическое обследование (КФО) лиц, связанных с работой в экстремальных условиях, является ключевым инструментом, определяющим сохранение и поддержание профессионального долголетия. Сложность темы определяется необходимостью учета числа воздействующих неблагоприятных факторов, условиями их экспозиции и взаимодействия между собой, а также фоновым состоянием организма человека.

Высокая степень ответственности за выполнение поставленных профессиональных задач лиц экстремальных профессий формирует особые требования к состоянию здоровья, что обуславливает заинтересованность государства в формировании надежной системы отбора, мониторинга и реабилитации этого контингента. Выполнение данных условий является залогом сохранения безопасности в области охраны их здоровья.

Документы стратегического планирования, разработанные в целях обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, в том числе в сфере здравоохранения, обозначили цели, основные задачи и приоритетные направления развития, а также основные этапы, ожидаемые результаты и механизмы реализации [1,2,3].

В настоящее время, в соответствии с поручением Президента России по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам [3] окончено формирование Концепции технологического развития России до 2030 г. Создание принципиально новой модели развития науки и производства на основании выделенных 18 приоритетных технологических направлений призвано обеспечить суверенитет страны и гарантировать

научно-технологический прорыв
[<https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/main/66329/> , <http://government.ru/news/47595/> обращение 12.04.2023]. Список «сквозных технологий» включает искусственный интеллект

(ИИ), создание новых общесистемных программных обеспечений (ПО), перспективные космические системы и сервисы и пр.

Мировым сообществом накоплены новые научные знания, а массовое внедрение передовых решений во всех областях деятельности человека привело к качественным переменам в обществе и формированию нового технологического уклада.

Революционные изменения затронули все области знаний. Появились и развиваются интегративные специальности, что неминуемо обусловит появление научных открытий и нестандартных практических решений. Так, медико-биологические исследования в настоящее время являются неотъемлемым элементом системы здравоохранения. Получили широкое распространение методы газометрии, тепловидения, молекулярно-генетического контроля, исследования импульсной активности нейронов и техника внутриклеточных отведений, позволившие получить исключительно точные знания о состоянии нервной системы и головного мозга. Эти методы, помимо внедрения современных методов психофизиологического тестирования, нашли отражение в психологии и психиатрии для исследования личностных свойств и характеристик эмоциональной сферы, оценки уровня интеллекта, а также профессиональной пригодности и степени обучения, что особенно важно в области контроля за состоянием здоровья лиц с повышенной степенью риска.

Развиваются аппаратные методы направленного воздействия физическими полями различной природы (например, тепловым, магнитным, оптическим), а также воздействия на активные биологические точки.

Привлечение и совершенствование химико-биологических, радиационных ядерных способов выявления и лечения заболеваний, развитие концепции биомаркеров, внедрение синтетической биологии (например, живых сенсоров), использование новейших достижений в области материаловедения и фармацевтических новинок позволит очень быстро ввести их в качестве составной части всех медицинских процессов, включая КФО, значительно увеличивая качество диагностики и уровень прогностической значимости.

Появление кибербиологических систем и их стремительное развитие приносит исключительные перспективы в расширение профессиональных возможностей, но требует глубокого практического и философского осмысления, включая привлечение юридического контента [4].

Примером простейшего использования физических систем в оценке витальных функций может быть использование различных миниатюрных биодатчиков (имплантов), позволяющих мониторить состояние организма в режиме онлайн или «по требованию», что может быть востребовано при работе в условиях космического пространства. Однако, ближайшее будущее принадлежит нейрокомпьютерным интерфейсам и это, безусловно, необходимо учитывать при формировании системного подхода к методикам обновления КФО.

Накопленные базы медицинских данных по различным специальностям позволяют оценивать и прогнозировать профессиональные риски, а также являются исключительно важным материалом при формировании концепции развития общей теории медицинского обеспечения в разделе экстремальной медицины, где ведущая роль принадлежит КФО. Общемировой тренд на развитие персонифицированной медицины вносит отдельный вклад в систему КФО лиц экстремальных профессий.

Помимо получения уникальных сведений с помощью использования наукоемких технологий и привлечения новейшего математического аппарата с использованием ИИ медицина становится обладателем приоритетных сведений в области фундаментальных медико-биологических и/или кибербиологических систем, что неминуемо требует контроля использования биометрических данных и обсуждения ряда этических вопросов [4,5]. Вместе с тем, следует учитывать, что внедрение персонифицированной медицины формирует определенный стиль когнитивного и социального поведения всех участников обследования, что необходимо учитывать при разработке и проведении КФО у лиц, работа которых связана

с воздействием опасных факторов. Все эти проблемы уже стали частью государственного мониторинга [6,7,8].

Перспективным направлением является разработка различных автономных долговременных диагностических систем интеллектуального зондирования, способных действовать быстро и надежно, самостоятельно систематизируя полученный медицинский материал и предлагая варианты дальнейшего решения. Однако, развитие этих платформ напрямую связано с достижениями в области совершенствования биодатчиков и их материалов, а также нанотехнологий и ИИ.

В целом, привлечение ИИ в решение аналитических и прогностических задач в последнее время становится основным трендом в области медико-биологических наук. Очевидно, что ИИ в ближайшем будущем будет играть исключительное значение в диагностическом процессе благодаря способности быстрого и точного результата при анализе больших данных, оптимизации принятия решений и управления, использования инструмента облачных вычислений, а также проектирования баз данных и долгосрочного планирования. В этом ключе, особенное значение приобретает развитие нейросетей. Высокоскоростные нейроморфные электронные компоненты могут обеспечить прорыв в обработке данных различных сенсоров, уточнении диагностических и лечебных целей. Использование систем ИИ позволяет минимизировать время использования оборудования,кратно повышает точность диагностических приемов и снижает вероятность ошибок, обеспечивает широкую информационную поддержку, поддерживает качественный режим обучения.

Вместе с тем, потенциал успеха в использовании разнородных результатов определяется проблемами функциональной совместимости аналитики больших баз данных, что может стать серьезным барьером в оценке эффективности КФО различных медицинских учреждений. Поэтому представляются необходимыми разработка единых алгоритмов по отдельным специальностям, а также структуры проверки, что позволит сохранять право собственности и контроля над базами при совместном использовании в рамках медицинского взаимодействия разных подразделений.

Кроме того, большие данные вызывают опасения с точки зрения безопасности, конфиденциальности и управления, которые также будет необходимо упорядочить, разработав политику сбора, хранения и обмена информацией. Отсутствие единого стандарта и использование несовместимых или ненадлежащих систем может привести к серьезному затруднению в оценке клинической значимости результатов, нанести большой урон медицинскому менеджменту и вызвать серьезные имиджевые потери, которые могут повлечь глубокие правовые последствия [5].

Таким образом, речь может идти о формировании нового общесистемного ПО, способного аккумулировать, упорядочить и защитить имеющийся научно-практический материал на единой цифровой платформе.

Помимо этого, необходимо совершенствовать аналитический аппарат, привлекая новые математические и вычислительные подходы, имеющие возможность учитывать влияние человеческого фактора в анализе сложных и запутанных профессиональных задач, а также при моделировании и имитации многофункциональных, масштабных проектов или критических ситуаций.

Следует предположить, что реализация этих проектов потребует совершенствования и развития инвестиционного климата. Однако, их внедрение не только принесет ощутимый клинический результат, но и предопределит дальнейшее развитие КФО как гаранта сохранения здоровья лиц экстремальных профессий.

Работа выполнена в рамках темы РАН № 65.1.

Литература.

1. Указ Президента РФ от 06 июня 2019 г. № 254 «О стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года».
2. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам от 18 июля 2022 г. № Пр-1553 (подпункт «и» пункта 1).
4. Кутейников Д.Л., Ижаев О.А., Зенин С.С., Лебедев В.А. Киберфизические, кибербиологические и искусственные когнитивные системы: сущность и юридические свойства //Российское право: образование, практика, наука. 2019. – № 3.– С.75-81.
5. Кашкин С.Ю. Искусственный интеллект и робототехника: возможность вторжения в права человека и правовое регулирование этих процессов в ЕС и мире//Lex Russica. 2019.– №7.– С.151-159.
6. Постановление Правительства РФ от 02 июня 2008 г. № 418 «О Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008 г.)
7. Постановление Правительства РФ от 09 марта 2023 г. № 367 «О внесении изменений в Положение о Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации»
8. Распоряжение Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.»

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тихонова Гелена Александровна, к.м.н., старший научный сотрудник. 123007, Москва, Хорошевское шоссе, 76-А, ГНЦ РФ ИМБП РАН, +7(499)195-6567, gtikhonova@imbp.ru

Маркин Андрей Аркадьевич, АВТОР ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ, к.м.н., доцент, заведующий лабораторией. 123007, Москва, Хорошевское шоссе, 76-А, ГНЦ РФ ИМБП РАН, +7(499)195-0463, +7(909)917-6611, andre_markine@mail.ru