

## ИННОВАЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОРТАТИВНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

Бекниязова Шахноза Танырбергеновна

Врач ультразвуковая диагностика, Нукусский военный госпиталь

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20355607>

**Аннотация.** В статье рассматривается инновационное значение портативных ультразвуковых технологий в военной медицине. Анализируются возможности их применения при диагностике боевых травм, медицинской сортировке, эвакуации раненых и мониторинге состояния пациентов. Освещаются преимущества протоколов FAST/eFAST, а также перспективы использования телемедицины и искусственного интеллекта. Сделан вывод о высокой эффективности портативного ультразвука в условиях военно-полевой медицины.

**Ключевые слова:** портативный ультразвук, военная медицина, диагностика, боевая травма, FAST, eFAST, телемедицина, медицинская эвакуация.

Современная военная медицина развивается в условиях стремительного технологического прогресса, высокой мобильности вооружённых сил и постоянно возрастающих требований к скорости оказания медицинской помощи. В связи с этим особую актуальность приобретают методы диагностики, способные функционировать в экстремальных условиях, обеспечивая при этом высокую точность, оперативность и безопасность исследования. Одной из наиболее значимых инноваций последних десятилетий выступают портативные ультразвуковые технологии, которые существенно трансформировали подходы к медицинскому обеспечению военнослужащих как в зоне боевых действий, так и на этапах эвакуации и стационарного лечения [1, 125].

Традиционно ультразвуковая диагностика ассоциировалась с крупногабаритным стационарным оборудованием, использование которого было ограничено условиями специализированных медицинских учреждений. Однако развитие цифровых технологий, миниатюризация электронных компонентов и совершенствование программного обеспечения привели к созданию компактных переносных аппаратов, обладающих высоким диагностическим потенциалом. Более того, современные портативные устройства по качеству визуализации всё чаще приближаются к возможностям стационарных систем, одновременно сохраняя ключевое преимущество — мобильность.

Особое значение портативный ультразвук приобретает именно в военной медицине, поскольку характер боевой травмы требует максимально быстрого принятия клинических решений. Известно, что в условиях вооружённого конфликта значительная часть летальных исходов связана с массивным кровотечением, повреждениями грудной клетки, органов брюшной полости и тяжёлыми сосудистыми нарушениями. Следовательно, своевременная диагностика становится критическим фактором выживаемости раненого. Именно поэтому переносные ультразвуковые устройства позволяют сократить

диагностический интервал между моментом получения ранения и началом лечебных мероприятий.

Следует отметить, что одной из наиболее широко применяемых диагностических методик в военной медицине является протокол FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), предназначенный для быстрого выявления внутреннего кровотечения. Впоследствии расширенная версия — eFAST — позволила дополнительно диагностировать пневмоторакс и гемоторакс. Практическая ценность данных протоколов обусловлена тем, что исследование занимает минимальное время, не требует сложной подготовки пациента и может проводиться непосредственно в полевых условиях. Кроме того, использование ультразвука снижает зависимость от компьютерной томографии, которая зачастую недоступна в зоне боевых действий [5, 466-472].

Инновационная роль портативных ультразвуковых систем также проявляется в оптимизации этапов медицинской сортировки. В условиях массового поступления раненых чрезвычайно важно быстро определить степень тяжести повреждений и приоритетность оказания помощи. Ультразвуковая диагностика способствует более точной триажной оценке состояния пациента, позволяя выявить скрытые травмы, которые не всегда определяются при физикальном осмотре. Таким образом, врач получает возможность принимать клинически обоснованные решения, минимизируя риск диагностических ошибок [2, 749-757].

Наряду с этим использование переносных ультразвуковых аппаратов существенно расширяет возможности медицинского сопровождения на этапе эвакуации. Во время транспортировки раненого состояние пациента способно быстро ухудшаться вследствие внутреннего кровотечения, тампонады сердца или дыхательной недостаточности. В подобных ситуациях портативная ультразвуковая визуализация позволяет осуществлять динамический мониторинг жизненно важных параметров, своевременно выявлять осложнения и корректировать лечебную тактику. Более того, компактность современных устройств делает возможным их применение в санитарном транспорте, вертолётах медицинской эвакуации и мобильных госпиталях [4, 57-62].

Не менее важным направлением является использование портативного ультразвука для выполнения инвазивных процедур под визуальным контролем. В военной практике нередко возникает необходимость срочной катетеризации сосудов, проведения пункций, регионарной анестезии или дренирования патологических полостей. Визуальный контроль существенно повышает точность манипуляций, снижает вероятность осложнений и увеличивает эффективность лечебных вмешательств. Следовательно, портативный ультразвук перестаёт быть исключительно диагностическим инструментом и превращается в универсальную технологическую платформу для комплексного медицинского сопровождения.

Кроме того, современные тенденции развития военной медицины всё чаще связываются с интеграцией искусственного интеллекта и телемедицинских решений. В данном контексте портативные ультразвуковые

технологии приобретают дополнительное инновационное измерение. Некоторые современные устройства способны автоматически анализировать изображение, выделять анатомические структуры, помогать оператору в интерпретации результатов и уменьшать влияние человеческого фактора. Это особенно важно в условиях ограниченного количества узкопрофильных специалистов. Одновременно телемедицинская передача ультразвуковых изображений позволяет проводить дистанционное консультирование, когда экспертный врач находится за пределами зоны боевых действий. Подобный подход значительно расширяет доступность квалифицированной диагностики [3, 190-197].

Тем не менее, несмотря на многочисленные преимущества, применение портативных ультразвуковых технологий в военной медицине сопровождается определёнными ограничениями. Прежде всего, диагностическая точность исследования в значительной степени зависит от квалификации оператора. Недостаточная подготовка медицинского персонала может привести к ошибочной интерпретации данных и, как следствие, к неверной клинической тактике. Кроме того, влияние неблагоприятных внешних факторов — ограниченного освещения, погодных условий, вибрации транспорта, дефицита времени и психологического напряжения — способно осложнять процесс исследования.

Следует также учитывать, что ультразвуковая диагностика имеет собственные технические ограничения. Например, наличие массивных ожогов, обширных ран, подкожной эмфиземы или выраженного ожирения пациента может ухудшать качество визуализации. Помимо этого, портативные устройства нуждаются в стабильном энергоснабжении, регулярном техническом обслуживании и надлежащей защите от механических повреждений. Следовательно, эффективное внедрение данных технологий требует не только закупки оборудования, но и разработки комплексной системы подготовки персонала, технического сопровождения и стандартизации клинических протоколов.

Вместе с тем мировая практика демонстрирует устойчивую тенденцию к расширению использования портативного ультразвука в военной сфере. Опыт современных вооружённых конфликтов показывает, что мобильная диагностика способствует снижению смертности, повышению качества медицинской помощи и улучшению результатов лечения травматических повреждений. Более того, развитие компактных беспроводных датчиков, облачных платформ хранения данных и интеллектуальных алгоритмов обработки изображений создаёт предпосылки для формирования принципиально новой модели военной медицины, основанной на быстром доступе к диагностической информации.

Таким образом, портативные ультразвуковые технологии обладают исключительным инновационным значением для военной медицины, поскольку объединяют мобильность, оперативность, безопасность и высокую диагностическую эффективность. Их применение позволяет ускорить выявление жизнеугрожающих состояний, повысить точность медицинской

сортировки, улучшить мониторинг раненых и расширить возможности проведения лечебных манипуляций. Несмотря на существующие ограничения, дальнейшее совершенствование технологий, развитие телемедицины и внедрение искусственного интеллекта будут способствовать ещё более широкому использованию портативного ультразвука в системе военного здравоохранения. Следовательно, данные технологии следует рассматривать не только как современный диагностический инструмент, но и как стратегически важный компонент инновационной трансформации военной медицины XXI века.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Абдулкадыров, С. А., Таибова, П. А., & Акамова, У. Г. (2018). II. ИННОВАЦИИ В МЕДИЦИНЕ. Инновации в образовании и медицине. Материалы V Все, 125.
2. Moore, C. L., & Copel, J. A. (2011). Point-of-care ultrasonography. *New England Journal of Medicine*, 364(8), 749-757.
3. Nelson, B. P., Melnick, E. R., & Li, J. (2011). Portable ultrasound for remote environments, part I: feasibility of field deployment. *The Journal of emergency medicine*, 40(2), 190-197.
4. Savatmongkorngul, S., Wongwaisayawan, S., & Kaewlai, R. (2017). Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. *Open Access Emergency Medicine*, 57-62.
5. Scalea, T. M., Rodriguez, A., Chiu, W. C., Brenneman, F. D., Fallon, W. F., Kato, K., ... & Yoshii, H. (1999). Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 46(3), 466-472.