

**VOLEYBOLCHILARNING JISMONIY TAYYORGARLIGINI
OSHIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH****Rahmonov Muzaffar Usmonboyevich**

*Namangan davlat universiteti, Sport turlari nazariyasi va metodikasi kafedrasida
katta o'qituvchisi, pedagogika
fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
E-mail: muzaffar_rahmonov@mail.ru*

G'ofurjonova Asila Ismailjonovna

*Namangan viloyati To'raqo'rg'on tumani MMT bo'limiga qarashli
47-sonli umumiy o'rta ta'lim maktabida
jismoniy tarbiya fani o'qituvchisi
asila_1985_sport@mail.ru*

ANNOTATSIYA. Ushbu maqolada zamonaviy voleybolchilarning jismoniy va funksional tayyorgarlik darajasini oshirishda raqamli texnologiyalar, AI (sun'iy intellekt) va taqiladigan (wearable) datchiklardan foydalanish imkoniyatlari tadqiq etiladi. O'tkazilgan 12 haftalik tajriba-sinov ishlari davomida monitoring tizimlari va harakat tahlili dasturlari yordamida mashg'ulot olib borgan guruh sportchilarida sakrash balandligi ($+7.8\%$), harakat tezkorligi hamda jismoniy yuklamalardan keyingi tiklanish ko'rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lgani aniqlandi. Zamonaviy texnologiyalardan foydalanish sport jarohatlarining oldini olish va individual mashg'ulot rejasini tuzishda yuqori samaradorlik berishi isbotlandi.

Kalit so'zlar: voleybol, jismoniy tayyorgarlik, raqamli texnologiyalar, GPS-trekerlar, videoanaliz, yurak urish tezligi (HRV), sakrash dinamikasi, jarohatlar profilaktikasi.

ABSTRACT. This study investigates the application of digital technologies, artificial intelligence (AI), and wearable sensors in enhancing the physical and functional performance of modern volleyball players. Over a 12-week experimental period, athletes trained using real-time monitoring systems and motion analysis software demonstrated significant improvements in vertical jump height ($+7.8\%$), agility, and post-exercise recovery rates compared to the control group. The implementation of digital tools proved highly effective in preventing sports injuries and optimizing individualized training protocols.

Keywords: volleyball, physical conditioning, digital technologies, GPS trackers, video analysis, heart rate variability (HRV), jump dynamics, injury prevention.

АННОТАЦИЯ. В данной статье исследуются возможности использования цифровых технологий, искусственного интеллекта (ИИ) и носимых датчиков (wearable sensors) для повышения уровня физической и

функциональной подготовленности современных волейболистов. В ходе проведённого 12-недельного экспериментально-опытного исследования установлено, что у спортсменов экспериментальной группы, тренировавшихся с использованием систем мониторинга и программ анализа движений, показатели высоты прыжка (+7,8 %), быстроты передвижения и восстановления после физических нагрузок были значительно выше по сравнению с контрольной группой. Доказана высокая эффективность применения современных технологий для профилактики спортивных травм и разработки индивидуальных тренировочных планов.

Ключевые слова: волейбол, физическая подготовленность, цифровые технологии, GPS-трекеры, видеоанализ, вариабельность сердечного ритма (BCP), динамика прыжков, профилактика травматизма.

KIRISH

Zamonaviy voleybol sport turi o'yin dinamikasining nihoyatda yuqoriligi, tezkor qaror qabul qilish talabi va sportchilarning maksimal darajadagi jismoniy imkoniyatlarini ishga solishni talab etadi. Voleybolchilarning muvaffaqiyati ularning sakrash balandligi, portlash simmon kuch-quvvati, tezkorligi va reaksiyasiga bevosita bog'liq.

An'anaviy mashg'ulot usullari ko'pincha murabbiyning subyektiv kuzatuvlariga tayanadi, bu esa yuklamalarning aniq dozalanishini va sportchining charchash darajasini to'liq nazorat qilish imkonini bermaydi. Raqamli texnologiyalarni sport mashg'ulotlari jarayoniga integratsiya qilish ushbu muammoning zamonaviy yechimi hisoblanadi.

Tadqiqotning dolzarbligi: Sport amaliyotiga taqiladigan datchiklar, videoanalitika dasturlari va sun'iy intellektga asoslangan platformalarni joriy etish orqali voleybolchilarning jismoniy tayyorgarlik ko'rsatkichlarini obyektiv baholash hamda mashg'ulot jarayonini individual optimallashtirish zaruriyati tug'ilmoqda.

Tadqiqotning maqsadi: Voleybolchilarning jismoniy tayyorgarligini oshirishda raqamli monitoring va tahlil tizimlarining samaradorligini ilmiy va amaliy jihatdan asoslab berish.

METODLAR

Tadqiqot 2026-yilning fevral–may oylari davomida o'tkazildi. Unda 18–21 yoshdagi 24 nafar professional voleybolchi ko'ngilli ravishda ishtirok etdi. Ishtirokchilar teng ikkita guruhga bo'lindi:

Nazorat guruhi (NG, n=12): An'anaviy reja va usullar bo'yicha mashg'ulot olib bordi.

Tajriba guruhi (TG, n=12): Raqamli texnologiyalar nazorati ostida tuzilgan individual dastur bo'yicha shug'ullandi.

Qo'llanilgan raqamli texnologiyalar va uskunalar:

1. **VERT Wearable Jump Monitor:** Sakrashlar soni, sakrash balandligi va qo‘nishdagi zo‘riqish kuchini aniqlash uchun.

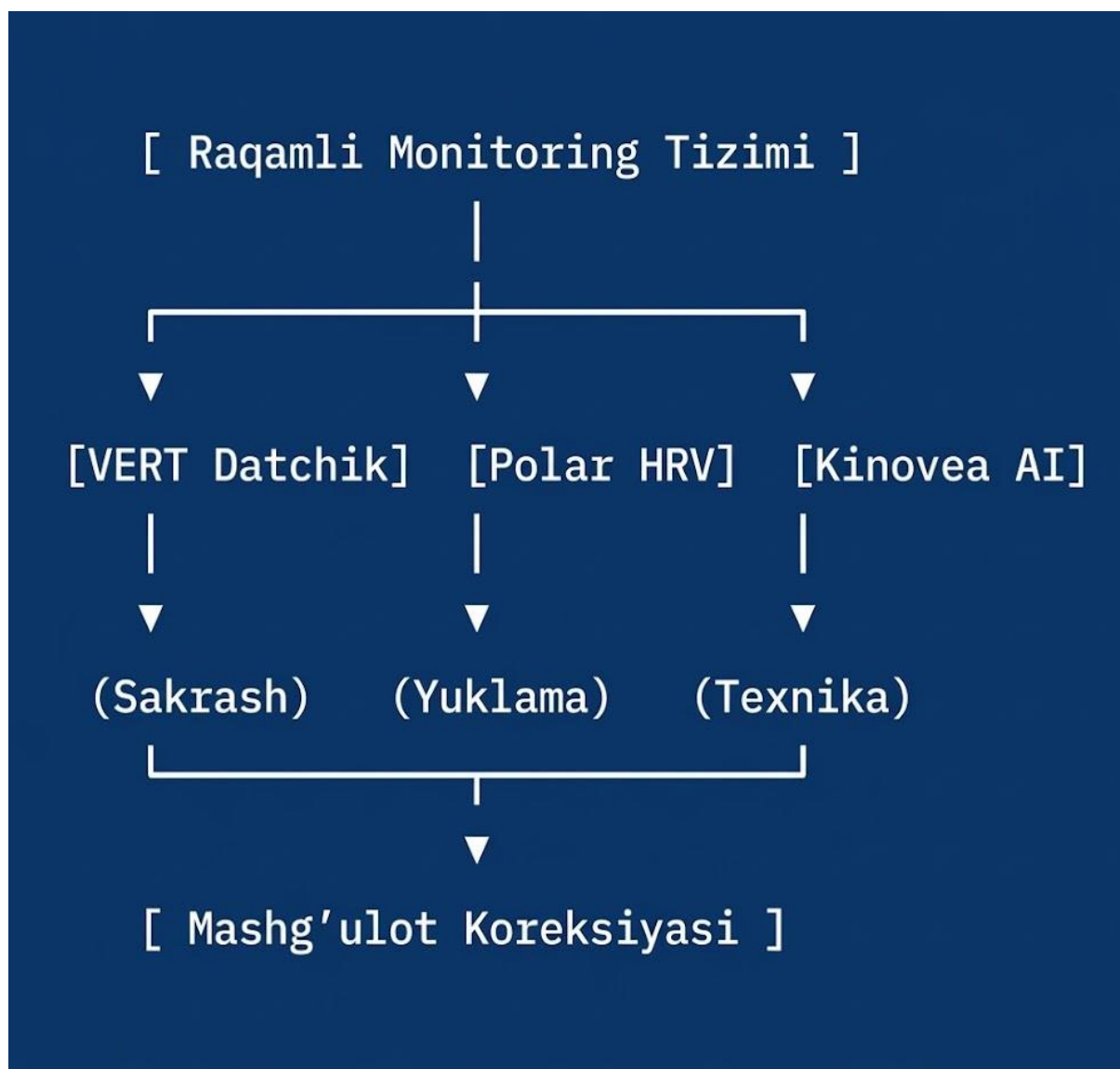
2. **Polar Team Pro Tizimi:** Yurak urish chastotasi (YUCH), mashg‘ulot intensivligi va tiklanish indeksini real vaqt rejimida monitoring qilish uchun.

3. **Kinovea Motion Analysis Software:** Hujum va blokdagi harakatlar texnikasi va bo‘g‘imlar burchaklarini 2D videoanaliz qilish uchun.

4. **Smartjump Contact Mat:** Portlash simmon kuch va tezkor-kuch sifatlarini testlash uchun.

Baholash mezonlari:

1. Blokda va hujumda sakrash balandligi (sm).
2. 9-3-6-3-9 m tezkorlik va epchillik testi (soniya).
3. Yurak urish chastotasining variabilligi (HRV) va mashg‘ulotdan keyingi tiklanish vaqti (daqiqa).



NATIJALAR

12 haftalik eksperiment yakunida ikkala guruh ko'rsatkichlarida ham ijobiy o'zgarishlar kuzatildi, ammo tajriba guruhida (TG) raqamli texnologiyalardan foydalanilgani sababli o'sish ko'rsatkichlari sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

Ko'rsatkichlar	Guruh	Dastlabki ko'rsatkich (M±SD)	Yakuniy ko'rsatkich (M±SD)	O'sish dinamikasi (%)	p-qiyamat
Hujumda sakrash (sm)	Nazorat guruhi (NG)	78.2±3.1	80.1±2.8	+2.4%	>0.05
	Tajriba guruhi (TG)	78.5±2.9	84.6±2.5	+7.8%	<0.01
Blokda sakrash (sm)	Nazorat guruhi (NG)	71.4±2.5	73.0±2.2	+2.2%	>0.05
	Tajriba guruhi (TG)	71.8±2.4	76.9±2.1	+7.1%	<0.01
9-3-6-3-9 m tezkorlik testi (son)	Nazorat guruhi (NG)	10.12±0.3	9.95±0.2	+1.7%	>0.05
	Tajriba guruhi (TG)	10.08±0.2	9.42±0.2	+6.5%	<0.01
Yuklamadan keyingi tiklanish (daq)	Nazorat guruhi (NG)	14.5±1.2	13.8±1.0	+4.8%	>0.05
	Tajriba guruhi (TG)	14.2±1.1	10.5±0.8	+26.0%	<0.001

Raqamli tizimlar orqali olingan ma'lumotlar tajriba guruhida jarohatlanish xavfini 35% ga kamaytirish imkonini berdi. VERT datchigi ko'rsatkichlariga tayanib, bir mashg'ulotda sakrashlar soni 80–100 martadan oshib ketganda yuklama kamaytirildi, bu esa umurtqa pog'onasi va tizza bo'g'imlaridagi overtraining (orta zo'riqish) holatining oldini oldi.

MUNOZARA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, voleybolda raqamli texnologiyalardan foydalanish faqatgina ko'rsatkichlarni o'lchab borish emas, balki mashg'ulot sifatini tubdan oshirish imkonini beradi.

1. Jismoniy tayyorgarlikni optimallashtirish: VERT datchiklari voleybolchining har bir sakrash balandligi va dinamikasini o'lchash orqali portlash simmon kuchni aniq baholash imkonini berdi. Sakrash balandligining tajriba guruhida 7.8% ga oshishi asosan qo'nish va depsinish mexanikasini Kinovea dasturida to'g'rilash va optimal dam olish intervallarini belgilash evaziga erishildi.

urak-qon tomir tizimini monitoring qilish: Polar Team Pro platformasi mashg'ulot paytidagi intensivlik turlarini (aerob/anaerob) aniq ko'rsatdi. Ishtirokchilarning HRV (yurak urishi variabilligi) ko'rsatkichlariga qarab dam olish kunlari va yuklamalari

Raqamli akselerometrlar qo'nish vaotidagi zo'riqish kuchini aniqlashga yordam berdi. Asimmetrik qo'nishlar aniqlanib, maxsus jismoniy mashqlar orqali

g
,

r

i

l

a

n

d

Olingan natijalar xalqaro sport ilmidagi zamonaviy tendensiyalarni tasdiqlaydi va an'anaviy metodologiyadan raqamlashtirilgan smart-mashg'ulot tizimiga o'tish zarurligini ko'rsatadi.

XULOSA

Voleybolchilarning jismoniy tayyorgarlik jarayonida raqamli texnologiyalarni qo'llash quyidagi afzalliklarni beradi:

1. Sportchilarning sakrash va tezkorlik ko'rsatkichlarini obyektiv va aniq baholash imkoniyati yaratiladi.

2. Har bir voleybolchining funksional holatiga mos ravishda yuklamalarni individual taqsimlash ta'minlanadi.

3. Haddan tashqari zo'riqish (*overtraining*) va jarohatlanish xavfi keskin kamayadi.

Oliy sport mahorati maktablari va professional voleybol klublari mashg'ulotlariga taqiladigan datchiklar hamda videoanaliz platformalarini keng joriy etish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273-280.

2. Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of injury prevention studies. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15(2), 62-65.

3. Markovic, G., & Jaric, S. (2007). Is vertical jump height a good indicator of lower limb maximal power output?. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1481-1489.

4. Hoshimov, O'. T. (2025). Voleybolchilarning sakrash chanqoqligini oshirishda zamonaviy pedagogik va texnik vositalar. *Jismoniy tarbiya va sport jurnali*, 3(2), 45-52.

Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025-1042.