© К.Э. Кетоев

Научная статья
УДК 378:796.093.42

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ НА ОСНОВЕ СПОРТИВНОЙ АНАЛИТИКИ

К.Э. Кетоев

Кетоев Казбек Эльбрусович,
доцент кафедры спортивных игр и медико-биологических дисциплин, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия.
kesaevz@bk.ru

Аннотация. *В статье представлены основные подходы к использованию спортивной аналитики для оптимизации тренировочного процесса в вузе в условиях цифровизации физкультурно-спортивной деятельности. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью систематизации знаний студентов об используемых технологиях и оценки ими их комплексного влияния на качество тренировочного процесса. Современные системы спортивной аналитики открывают новые возможности. Они позволят изучать физические возможности каждого студента и объективно оценивать уровень его готовности к тренировочной деятельности; составлять подробные профили; выстраивать ясную стратегию развития, основанную на реальных показателях. Универсальных тренировок не существует. Спортивная аналитика позволяет адаптировать план тренировки под уникальные особенности каждого спортсмена, выявить потенциальные риски травм до того, как они произойдут и минимизировать их, увидеть реакцию организма на нагрузки и скорректировать ее. На основе собранных данных формируются профили – не общие, а индивидуальные. В этих данных отражаются не только физические параметры, но и такие технические характеристики, как отклонения в технике, которые могут вести к травмам, тактические навыки, а в некоторых случаях – и психологические факторы: уровень стресса, концентрация, эмоциональное состояние. Это дает базу для своевременной персонализированной коррекции тренировочного процесса в целом. В перспективе это открывает широкие возможности для индивидуализированного подхода к тренировкам, профилактике травм и достижению максимального спортивного потенциала каждого студента. Однако не стоит идеализировать систему спортивной аналитики, превращать ее в «цифровой тренер», и, тем более, не должен заменять собственное восприятие спортсмена. Идеальный тренировочный процесс – это гармоничное сочетание деятельности реального спортивного тренера, объективных данных и субъективных ощущений, которое помогает проложить самый эффективный и безопасный путь к достижению высоких спортивных целей.*

Ключевые слова: *оптимизация тренировочного процесса, спортивный тренер, спортивная аналитика, виды спортивной аналитики.*

Библиографическая ссылка: *Кетоев К.Э. Оптимизация тренировочного процесса в вузе на основе спортивной аналитики // ЦИТИСЭ. 2026. № 3. С. 863-870.*

Research Full Article
UDC 378:796.093.42

OPTIMIZING THE TRAINING PROCESS BASED ON SPORTS ANALYTICS

K.E. Ketoev

Kazbek E. Ketoev
Associate Professor, Department of Sports Games and Medical and Biological Disciplines, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russian Federation.
kesaevz@bk.ru

Abstract. *This article presents key approaches to using sports analytics to optimize the training process at a university in the context of the digitalization of physical education and sports. The relevance of this study stems from the need to systematize students' knowledge of the technologies used and evaluate their comprehensive impact on the quality of the training process. Modern sports analytics systems open up new possibilities. They allow for the study of each student's physical capabilities and an objective assessment of their level of readiness for training; the creation of detailed profiles; and the development of a clear development strategy based on real-world performance. There is no one-size-fits-all training approach. Sports analytics allows for the adaptation of training plans to the unique characteristics of each athlete, the identification of potential injury risks before they occur and their minimization, and the monitoring of the body's response to stress and its adjustment. Based on the collected data, profiles are created—not general, but individual. These data reflect not only physical parameters but also technical characteristics such as deviations in technique that can lead to injury, tactical skills, and, in some cases, psychological factors such as stress level, concentration, and emotional state. This provides the basis for timely, personalized adjustments to the overall training process. In the long term, this opens up broad opportunities for a personalized approach to training, injury prevention, and achieving each student's maximum athletic potential. However, sports analytics systems should not be idealized or turned into a "digital coach," and, especially, should not replace the athlete's own perceptions. The ideal training process is a harmonious combination of the work of a real sports coach, objective data, and subjective perceptions, which helps pave the most effective and safe path to achieving high athletic goals.*

Keywords: *optimization of the training process, sports coach, sports analytics, types of sports analytics.*

For citation: Ketoev, K. E. (2026). Optimizing the training process based on sports analytics. *CITISE, 3*, 863-870.

Современный тренировочный процесс в вузе переживает эпоху интенсивной цифровизации физкультурно-спортивной деятельности. Традиционные методы анализа, основанные на базовой статистике и визуальном наблюдении, уже не способны в полной мере раскрывать всю сложность и динамику игры. Базовая статистика предоставляет инструменты для обобщения и описания данных, но не всегда способна учитывать сложные взаимосвязи, динамику движений, контекст игры, а человеческий глаз не всегда может точно зафиксировать все нюансы игры, особенно в условиях динамичного матча или при большом количестве объектов. Им на смену приходят инновационные системы трекинга, которые в режиме реального времени фиксируют пространственные данные о перемещениях всех игроков, мячей, спортивных снарядов, а также носимые датчики, собирающие биометрическую информацию.

В физкультурно-спортивной деятельности технологии виртуальной и дополненной реальности стали инструментом, без которого невозможно представить современный тренировочный процесс. Они создают эффект полного погружения (А.С. Кузнецов, З.М. Кузнецова, Е.В. Мирзоева, Б.А. Нигметзянов, Н.И. Рослякова), открывают новые горизонты для тактики, подготовки и управления здоровьем спортсменов, помогают получать подробные качественные и количественные данные о ходе тренировки, точно фиксируют каждое движение спортсмена – координаты рук, ног, корпуса, траекторию мяча или шайбы, позволяя спортсменам отрабатывать тактические сценарии в безопасной, но максимально реалистичной среде [7; 8]. «Применение данных в спорте уже оказало значительное влияние на профессиональную спортивную индустрию. Теперь команды имеют возможность изучать свою деятельность более подробно, что обеспечивает им преимущество перед конкурентами. Они могут следить за различными показателями, начиная со статистики игроков и заканчивая общими тенденциями команды, чтобы определить области, нуждающиеся в улучшении, и принять обоснованные решения, направленные на повышение эффективности» [15, с. 265-266].

Таким образом, *актуальность исследования* обусловлена необходимостью систематизации знаний о применяемых технологиях, оценки их комплексного влияния на качество тренировочного процесса в условиях интенсивной цифровизации физкультурно-спортивной деятельности.

Цель статьи заключается в выявлении возможностей спортивной аналитики в совершенствовании тренировочного процесса.

Задачи исследования: дать ясное и структурированное понимание того, что такое спортивная аналитика, какие возможности она открывает перед тренировочным процессом для достижения ожидаемых результатов.

Конкуренция на высшем уровне требует от команд поиска новых, технологичных способов повышения эффективности. Для оптимизации тренировочного процесса, как показал анализ исследований (А.Д. Галеев, В.В. Ильин, Я.Г. Каримова, А.В. Михайлова) необходимо внедрение инноваций в спортивно-физкультурную сферу, в частности, потенциал спортивной аналитики [4; 5]. Спортивная аналитика – это комплекс методов, технологий и инструментов для сбора, обработки и анализа данных, способствующих улучшению результатов команд и спортсменов, оптимизации тренировочного процесса, прогнозированию исходов матчей и принятию стратегических решений. «Спортивная аналитика – это систематическое использование данных, статистических моделей (И.В. Понкин), исследовательских, оценочных и прогностических инструментов и технологий для аналитической обработки результатов, факторов и процессов, стратегий и решений, включая сбор и интерпретацию показателей в динамичной спортивной среде – от статистики результативности и биометрических данных игроков до видеозаписей игр и факторов погоды и окружающей среды – для оптимизации стратегических процессов,

разработки тактик, поиска и взращивания талантов в спорте, профилактике спортивного травматизма и профилактике применения допинговых средств» [12, с. 112-123].

Для того чтобы спортивную аналитику применять на практике наиболее эффективно, необходимо создать четкое представление о том, как она устроена, то есть из каких компонентов она состоит; какие виды аналитики реализуются в спорте; какие инструменты и технологии применяются в спортивной аналитике. В качестве основных компонентов системы спортивной аналитики, как показал анализ достаточного количества исследований по обозначенной проблеме (Ильин В.В., Михайлова А.В. Кияев В.И., Макаров А.М. Суриков А.А.), можно выделить следующие [4; 6; 14]:

- *сбор данных* – используются различные источники информации: видео с камер, показания датчиков, GPS-трекеры, биометрические устройства, данные о физических параметрах спортсменов (частота сердечных сокращений, уровень кислорода в крови, скорость, дистанция и др.);

- *анализ и интерпретация данных* – применяются статистические методы, машинное обучение, корреляционный и регрессионный анализ для выявления закономерностей и трендов;

- *системный анализ* – используются продвинутые метрики, машинное обучение, компьютерное зрение, прогнозирующие модели. Результаты визуализируются с помощью графиков, диаграмм, тепловых карт и других инструментов;

- *принятие решений* – на основе аналитических данных разрабатываются тактические схемы, корректируются тренировочные программы, прогнозируются риски (например, вероятность травм).

Выявление закономерностей в этих данных обеспечивает колоссальный потенциал для их практического использования (Ю.Б. Алмазова, С.И. Бочкарева, А.П. Волков, И.В. Кузнецов, Д.С. Нармадыков), включая разработку и реализацию индивидуальных тренировочных программ для спортсменов [1; 9]. Это означает, что есть возможность перехода от общих подходов к глубоко персонализированным стратегиям, учитывающим индивидуальные физиологические особенности спортсмена, уровень его подготовки, психологическое состояние и т.д. Такой подход позволяет не только оптимизировать процесс достижения спортивных результатов, но и минимизировать риск травм, повысить мотивацию и обеспечить дальнейшее совершенствование тренировочного процесса.

Среди видов спортивной аналитики, по мнению некоторых исследователей (М.А. Нужда, Д.А. Панков, Ш.С.У. Хожиев, Д.Н. Черногоров), наиболее распространенными являются [10; 16]:

- *описательная аналитика* – базовый уровень, который включает сбор и анализ прошлых данных (количество забитых голов, статистика владения мячом, точность передач и т.д.);

- *диагностическая аналитика* – направлена на выяснение причин произошедших событий, например, почему команда проиграла матч;

- *прогнозная аналитика* – использует математические модели, машинное обучение и искусственный интеллект для предсказания будущих событий, например, исходов матчей, вероятности травм, формы команды;

- *предписывающая аналитика* – не только прогнозирует, но и предлагает наилучшие варианты действий на основе этих прогнозов, например, выбор тактических ходов или решений по трансферам.

Системы анализа в спорте включают широкий спектр инструментов и технологий (В.А. Брыкина, А.Д. Галеев, Ю.А. Игнатенко, Я.Г. Каримова, О.Ф. Крикунова, Д.А. Панков, Д.Н. Черногоров), которые помогают оценивать производительность спортсменов, оптимизировать тренировочный процесс, прогнозировать результаты соревнований и принимать стратегические решения [3; 5; 11]:

- *трекеры и датчики:* используются для отслеживания физических показателей игроков: скорости спринта, темпа замедления, углов суставов, силовых характеристик и других параметров, например, GPS-датчики, пульсометры, акселерометры и гироскопы собирают данные о физической активности в режиме реального времени;

- *носимые устройства и IoT:* в сочетании с искусственным интеллектом они позволяют адаптировать интенсивность тренировок к индивидуальным потребностям спортсмена (М.А. Зернов, Р.А. Малышев, А.В. Цинис), отслеживать сердечный ритм, уровень кислорода в крови и другие жизненно важные параметры [17];

- *машинное обучение*: методы машинного обучения могут использоваться для прогнозирования результатов соревнований на основе исторических данных, что позволяет заранее создавать предиктивные модели, оценивать шансы спортсмена на успех, корректировать тренировочный процесс, предоставлять ценную информацию для оценки вероятности высоких достижений;

- *статистический анализ*: позволяет выявлять закономерности в спортивных данных, такие как связь между тренировочными нагрузками и результатами соревнований;

- *видеоанализ*: позволяет разбирать матчи по кадрам, детально изучать технику выполнения упражнений, анализировать ошибки игроков и разрабатывать индивидуальные рекомендации по улучшению, используя алгоритм машинного обучения для автоматической обработки данных.

Инновации в спортивной тренировке включают также *программы обучения и развития спортивной тренировки* для специалистов в данной сфере (А.В. Быков, К.Ю. Киприянова, Д.С. Нармадыков, С.А. Созинов, К.И. Юстус) [2; 9]:

- онлайн-курсы для тренеров, спортивных менеджеров, педагогов, которые изучают современные инновационные подходы и технологии;

- программы повышения квалификации для тренеров, работающих в индивидуальных и командных видах спорта, которые обучают использованию новейших технологий и методов в своей работе;

- образовательные программы по подготовке специалистов в сфере физической культуры и спорта, которые включают изучение цифровых технологий и технического обеспечения, используемых при подготовке спортсменов.

В качестве примеров применения системы аналитики в спорте можно привести:

- прогнозирование травм: использование данных о физических нагрузках, восстановлении и предыдущих травмах для оценки вероятности повреждений;

- оценка трансферов: анализ стиля игры игрока, его производительности в различных ситуациях для прогнозирования совместимости с командой;

- анализ выступлений соперника: выявление уязвимых мест, предпочитаемых паттернов игры;

- моделирование тактических сценариев: тренеры могут тестировать различные тактические решения в виртуальной среде перед применением в реальной игре.

В перспективе, дальнейшая интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения, визуализации аналитических данных, а также применение виртуальной и дополненной реальности для тренировки спортсменов будет способствовать повышению точности прогнозов и автоматизации анализа данных. Машинное обучение меняет правила игры в спорте, оно способно «прочувствовать» то, что ускользает от человеческого восприятия. Его ценность заключается в глубине анализа: алгоритмы фиксируют изменения в биомеханике, которые невозможно заметить невооруженным глазом.

Машинное обучение строит модели, которые на основе исторических данных предсказывают вероятность негативного события (травмы). Это дает возможность вмешаться заранее – скорректировать нагрузку, провести дополнительную реабилитацию или внести правки в технику – и тем самым реально снизить риск. «Система ведет весьма детальный и

тщательный учет достижений каждого отдельного спортсмена и, таким образом, выявляет области, которые определенно требуют улучшения. Это, в свою очередь (А.А. Савина), позволяет тренерам и спортсменам работать более целенаправленно и эффективно, сосредотачивая свои усилия на конкретных аспектах, которые нуждаются в особом внимании» [13, с. 90-93]. Там, где тренер видит просто утомление, система распознает триггера травм. Это позволяет перехватить инициативу у случая и предотвратить нежелательные последствия.

Таким образом, спортивная аналитика – это не статистические данные и таблицы с цифрами, а мощный инструмент, который буквально «препарирует» игру соперника. Системы анализируют колоссальные объемы данных: от излюбленных тактических схем до мельчайших поведенческих паттернов в критические моменты матча. По сути, тренеры получают готовую карту слабых мест оппонента. В современном спорте аналитика перестала быть вспомогательной опцией – она стала фундаментом, на котором строится все: от стратегии на конкретную игру до долгосрочного развития атлетов и даже того, как мы в принципе потребляем спортивный контент

Однако за всеми этими цифрами и графиками не следует забывать о главном – о человеческом духе. Технологии не заменяют азарт, волю к победе или стимул, которые ведут спортсмена к победе. У них другая задача: взять на себя рутину, освободить от монотонных расчётов, анализировать тактику, регулировать физиологические показатели. Например, датчики в реальном времени отслеживают нагрузку, а алгоритмы строят план восстановления – спортсмену больше не нужно тратить ментальные ресурсы на фиксацию каждого микроцикла. В результате у него появляется ресурс и пространство, чтобы сфокусироваться на том, что действительно требует творчества.

Список источников:

1. Алмазова Ю.Б., Бочкарёва С.И., Кузнецов И.В., Волков А.П. Возможности и риски использования искусственного интеллекта в образовательном процессе по физическому воспитанию // Культура физическая и здоровье. 2026. № 1 (97). С. 214-218. DOI: https://doi.org/10.47438/1999-3455_2026_1_214
2. Быков А.В., Юстус К.И., Киприянова К.Ю., Созинов С.А. Цифровые инструменты мониторинга эффективности тренировочных и соревновательных процессов в командных игровых видах спорта // Успехи гуманитарных наук. 2026. № 4. С. 108-114. DOI: https://doi.org/10.58224/2618-7175-2026-4-108-114
3. Игнатенко Ю.А., Крикунова О.Ф., Брыкина В.А. Инновационные технологии в развитии спортивного образа жизни среди молодого поколения // Наука-2020. 2024. № 5 (72). С. 157-164. URL: https://elibrary.ru/gfekpz
4. Ильин В.В., Михайлова А.В. Спортивная аналитика в физической культуре и спорте // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 111-5. С. 184-187. DOI: https://doi.org/10.18411/trnio-07-2024-282
5. Каримова Я.Г., Галеев А.Д. Оптимизация тренировочного процесса пловцов с применением информационных технологий // Информио. 2019. № 4 (4). С. 28-30. URL: https://elibrary.ru/uwasxt
6. Кияев В.И., Макаров А.М. Применение новых методов спортивной аналитики в построении прогнозных моделей в игровых видах спорта // Гипотеза. 2020. № 1 (10). С. 45-51. URL: https://elibrary.ru/ptlpsa
7. Кузнецова З.М., Нигметзянов Б.А., Кузнецов А.С. Оптимизация учебно-тренировочного процесса юных тхэквондистов на этапе предварительной подготовки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2024. Т. 19, № 2. С. 96-106. URL: https://elibrary.ru/qosckn

8. Мирзоева Е.В., Рослякова Н.И. Физическая культура как особый вид культурной деятельности студентов вуза // ЦИТИСЭ. 2024. № 4 (42). С. 498-506. URL: https://elibrary.ru/oynqme

9. Быков А.В., Юстус К.И., Киприянова К.Ю., Созинов С.А. Нармадыков Д.С. Современные цифровые технологии в тренировочном процессе спортсменов // Вестник науки. 2026. Т. 4, № 2 (95). С. 682-687. URL: https://elibrary.ru/vfqecm

10. Нужда М.А. Современные цифровые технологии в области физической культуры и спорта // Моя профессиональная карьера. 2025. Т. 2, № 78. С. 264-269. URL: https://elibrary.ru/dnjfvk

11. Панков Д.А., Черногоров Д.Н. Оптимизация контроля тренировочного процесса высококвалифицированных пловцов на основе анализа показателей вариабельности сердечного ритма // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2023. № 2 (216). С. 338-342. DOI: https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p338-343

12. Понкин И.В. Спортивная аналитика: понятие, значение, особенности, направления // International Journal of Open Information Technologies. 2025. Т. 13, № 7. С. 112-123. URL: https://elibrary.ru/tssoti

13. Савина А.А. Искусственный интеллект в спортивной аналитике: оптимизация тренировочного процесса // Тенденции развития науки и образования. 2025. № 119-4. С. 90-93. DOI: https://doi.org/10.18411/trnio-03-2025-148

14. Суриков А.А. Особенности спортивной аналитики в современной жизни // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. 2023. № 2 (31). С. 86-91. URL: https://elibrary.ru/uvgpqq

15. Торсунов Л.А. Моделирование и планирование тренировочного и соревновательного процесса // В сборнике: Тезисы докладов L научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа. Материалы конференции. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2023. - С. 265-266. URL: https://elibrary.ru/vunnlg

16. Хожиев Ш.С.У. Эффективность использования инструментов цифрового видеоанализа в спортивных командах // Интернаука. 2026. № 3-2 (414). С. 66-68. URL: https://elibrary.ru/fpighz

17. Цинис А.В., Малышев Р.А., Зернов М.А. Искусственный интеллект и носимые устройства в спорте: помощник или «технологический допинг»? // Нефть и газ: опыт и инновации. 2025. Т. 9, № 4-1. С. 13-15. URL: https://elibrary.ru/mhlmic

References:

1. Almazova Yu.B., Bochkareva S.I., Kuznetsov I.V., Volkov A.P. (2026). Possibilities and Risks of Using Artificial Intelligence in the Educational Process in Physical Education. *Physical Culture and Health*. *1* (97). 214-218. (In Russian). https://doi.org/10.47438/1999-3455_2026_1_214

2. Bykov A.V., Yustus K.I., Kipriyanova K.Yu., Sozinov S.A. (2026). Digital Tools for Monitoring the Effectiveness of Training and Competition Processes in Team Sports. *Successes in the Humanities*. *4.* 108-114. (In Russian). https://doi.org/10.58224/2618-7175-2026-4-108-114

3. Ignatenko Yu.A., Krikunova O.F., Brykina V.A. (2024). Innovative technologies in the development of a sports lifestyle among the younger generation. *Science-2020*. *5* (72). 157-164. (In Russian). https://elibrary.ru/gfekpz

4. Ilyin V.V., Mikhailova A.V. (2024). Sports analytics in physical education and sports. *Trends in the development of science and education. 111-5.* 184-187. (In Russian). https://doi.org/10.18411/trnio-07-2024-282

5. Karimova Ya.G., Galeev A.D. (2019). Optimization of the training process of swimmers using information technologies. *Informio. 4* (4). 28-30. (In Russian). https://elibrary.ru/uwasxt

6. Kiyaev V.I., Makarov A.M. (2020). Application of new methods of sports analytics in building predictive models in team sports. *Hypothesis. 1* (10). 45-51. (In Russian). https://elibrary.ru/ptlpsa

7. Kuznetsova Z.M., Nigmetzyanov B.A., Kuznetsov A.S. (2024). Optimization of the educational and training process of young taekwondo athletes at the stage of preliminary preparation. *Pedagogical, psychological and medical-biological problems of physical education and sports*. 19. 2. pp. 96-106. (In Russian). https://elibrary.ru/qosckn

8. Mirzoeva E.V., Roslyakova N.I. (2024). Physical education as a special type of cultural activity of university students. *CITISE. 4* (42). 498-506. (In Russian). https://elibrary.ru/oynqme

9. Bykov A.V., Yustus K.I., Kipriyanova K.Yu., Sozinov S.A., Narmadykov D.S. (2026). Modern digital technologies in the training process of athletes. *Bulletin of science. 4.* 2 (95). 682-687. (In Russian). https://elibrary.ru/vfqecm

10. Nuzhda M.A. (2025). Modern digital technologies in the field of physical education and sports. *My professional career*. *2.* 78. 264-269. (In Russian). https://elibrary.ru/dnjfvk

11. Pankov D.A., Chernogorov D.N. (2023). Optimization of control of the training process of highly qualified swimmers based on the analysis of heart rate variability indicators. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*. *2* (216). 338-342. (In Russian). https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p338-343

12. Ponkin I.V. (2025). Sports analytics: concept, meaning, features, directions. *International Journal of Open Information Technologies. 13.* 7. 112-123. (In Russian). https://elibrary.ru/tssoti

13. Savina A.A. (2025). Artificial intelligence in sports analytics: optimization of the training process. *Trends in the development of science and education. 119-4.* 90-93. (In Russian). https://doi.org/10.18411/trnio-03-2025-148

14. Surikov A.A. (2023). Features of sports analytics in modern life. *Bulletin of the Cheboksary branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. 2* (31). 86-91. (In Russian). https://elibrary.ru/uvgpqq

15. Torsunov L.A. (2023). Modeling and planning of the training and competition process. *In the collection: Abstracts of reports of the L scientific conference of students and young scientists of universities of the Southern Federal District.* Conference materials. Krasnodar. 265-266. (In Russian). https://elibrary.ru/vunnlg

16. Khoziev Sh.S.U. (2026). Efficiency of using digital video analysis tools in sports teams. *Internauka. 3-2* (414). 66-68. (In Russian). https://elibrary.ru/fpighz

17. Tsinis A.V., Malyshev R.A., Zernov M.A. (2025). Artificial Intelligence and Wearable Devices in Sports: Assistant or "Technological Doping"?. *Oil and Gas: Experience and Innovations*. *9.* 4-1. 13-15. (In Russian). https://elibrary.ru/mhlmic

Submitted: 16 August 2026 Accepted: 17 September 2026 Published: 18 September 2026