УДК 612.82 DOI: 10.5281/zenodo.20799690 EDN: QYOTWZ

РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ

© 2026. ***М. А. Болдырева***

Статья посвящена актуальной тематике по формированию и оценке здоровьсберегающей универсальной компетенции у студентов вузов. Особое внимание уделяется подбору показателей для оценки текущего состояния, а также разработке интегральной оценки и описанию информационно-диагностической панели для проведения тестирования текущего состояния обучающихся, применимой в рамках электронного обучения.

Ключевые слова: здоровье; студенты; работоспособность; функциональное состояние; психофизиологические показатели; время реакции; ЭЭГ.

Введение. Современная тенденция реформирования, связанная с процессами внедрения новых форматов обучения (электронное, дистанционное), а также выход из Болонской системы и национально-ориентированная независимость («суверенизация» российского образовательного пространства, технологическое лидерство) требует реформ и изменений экосистемы образования в целом [1, 2].

Основными триггерами изменений в системе высшего образования стали:

– компетентностный подход;

– актуализация ФГОС ВО и модели аккредитационного мониторинга;

– электронное и дистанционное образование.

Построение образовательного процесса в соответствии с компетентностным подходом связано с обеспечением условий, приближенных к реальной профессиональной деятельности. В результате внедрения этого нововведения существенно увеличилась информационная нагрузка на студента, произведено перераспределение аудиторных часов с увеличением часов самостоятельной работы, зачастую не контролируемой. Эти выводы подтверждаются в исследованиях О.И. Вагановой и коллег [3].

При построении индивидуальной образовательной траектории современного выпускника следует обратить внимание на развитие всего перечня универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных знаний и умений со способностью их реализации на практике. Изменение условий подготовки в высших учебных заведениях в рамках требований новых Федеральных государственных образовательных стандартов, сопряженных с увеличением академической нагрузки на студентов, приводит к тому, что необходимо подчеркнуть важность по развитию здоровьесберегающих программ оценки и сопровождения обучающихся на различных уровнях обучения.

Интеграция здоровьесберегающих технологий в учебный процесс высших учебных заведений является важной задачей, направленной на создание комфортной и безопасной образовательной среды, т. к. здоровьесберегающие технологии, с одной стороны, включены в Концепцию реализации национальных целей в сфере науки и высшего образования до 2030 года, а с другой – в перечень универсальных компетенций базовой подготовки студентов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования [4–6].

Основными целями интеграции технологий сохранения здоровья, в том числе в учебный процесс с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть:

1) улучшение физического и психического здоровья обучающихся с помощью различных педагогических средств и инструментов, внедрения оздоровительных программ и мероприятий во внеучебную деятельность;

2) создание условий для оценки функционального состояния студентов и умственной работоспособности в процессе обучения (индивидуальный маршрут, электронный паспорт здоровья) с использованием персональных гаджетов регистрации параметров здоровья;

3) повышение уровня когнитивных функций (памяти, внимания, принятия решений) и мотивации к учебной активности;

4) уменьшение утомляемости и стресса, снижение информационных перегрузов за счет рационализации режима бодрствование/сон;

5) формирование культуры здоровья и вовлечение студентов в здоровый образ жизни при формировании программ и мероприятий спортивного и культурного направления [7].

В связи с указанными проблемами состояния здоровья обучающихся следует обратить внимание на разработку основных принципов концепции здоровье-сберегающих технологий в сфере образования с применением цифровых технологий.

Литературный обзор. Современные тенденции развития образовательного процесса несмотря на «бесшовную» интеграцию ИКТ приводят к интенсификации образовательного процесса при сохранении бюджета учебного времени, усилению напряженности образовательного процесса в связи с требованием определенного уровня цифровых компетенций участников образовательного процесса, истощению психофизиологических резервов и развитию стрессовых состояний обучающихся (при наличии дедлайнов, многозадачности, информационных и когнитивных перегрузов, аттестационных мероприятий, сессии и пр.).

Ряд исследований показал мощное влияние цифровизации на здоровье студентов [8, 9]. Несмотря на трудности, связанные с цифровой трансформацией образования, ряд авторов описывают следующие положительные эффекты электронного обучения, влияющие на академические способности (чтение, письмо, счет, арифметическое мышление) и конкретные когнитивные и метакогнитивные способности (принятие решений, мультимодальный анализ информации, увеличение долгосрочного удержания учебных материалов, постановка целей, решение проблем, навык саморегуляции обучения).

Различные педагогические исследования актуализируют вопрос влияния цифровых устройств на когнитивные процессы обучающихся. С одной стороны, цифровые ресурсы повышают информационную подкованность и способствуют росту читательской активности, а с другой стороны, безграничный доступ к базе знаний приводит к ухудшению показателей оперативной памяти и концентрации внимания, растет физическое и эмоциональное истощение [10].

Известно, что общее состояние здоровья студентов представляет собой:

- динамический процесс адаптации к воздействиям внешних и внутренних факторов (стрессоустойчивость);

- учебная работоспособность как обязательное условие возможности полноценного выполнения студентом учебной нагрузки с сохранением оптимального функционального состояния (многозадачность);

- важный индикатор будущего трудового, экономического, культурного потенциала общества.

Внедрение ФГОС ВО предусматривает формирование у студентов универсальной компетенции, направленной на здоровьесохранение (УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной жизнедеятельности») независимо от направления подготовки. Проанализировав работы ряда ученых (Н.М. Ковриго, В.В. Колбанова, Н.К. Смирнова, Г.А. Сулкарнаевой и др.), напрашивается вывод о необходимости качественной подготовки студентов к реализации здоровьесберегающей и здоровье-формирующей деятельности, а также способности к реализации функции сохранения и укрепления здоровья после выпуска из образовательного учреждения. В литературных источниках описаны различные виды здоровьесберегающих технологий, применяющихся в учебном процессе на современном этапе. Среди основных можно перечислить работы Е.С. Барышевой и коллег [11], Е.Т. Кузнецовой и Н.В. Коляды [12], Н.В. Поповой и К.К. [13], в которых отражены следующие направления для организации здоровьесберегающей экосистемы:

– индивидуально-ориентированная программа в цифровом формате «Паспорт здоровья»;

– оздоровительные технологии в процессе физического воспитания в рамках проекта «Цифровой университет»;

– применение интерактивных технологий обучения с фиксацией хода образовательного процесса (цифровой след) и учетом психофизиологических показателей обучающегося (внимание, память, принятие решения, восприятие, усталость, информационная нагрузка и пр.);

– технологии здоровьесберегающего сопровождения образовательного пространства посредством физической культуры, популяризации спорта, физической культуры, двигательной рекреации с вовлечением всех субъектов образовательного процесса – студенческой молодежи и профессорско-преподавательского состава.

Авторская концепция по формированию универсальной компетенции здоровьесбережения в высшем учебном заведении в ходе электронного обучения включает следующие направления:

- Отбор параметров для диагностики состояния здоровья обучающихся и их регистрация с помощью бесконтактных устройств (фитнес-браслеты, айтрекер и пр.);
- Мониторинг состояния здоровья обучающихся по отобранным психофизиологическим параметрам и прогнозирование функционального состояния с помощью инструментов искусственного интеллекта и машинного обучения (информационный и когнитивный перегруз, усталость, монотония и пр.);
- Мониторинг работоспособности обучающихся (эффективность и напряжение) по психофизиологическим параметрам (сенсомоторный навык, цифровые навыки) в ходе образовательного процесса;
- Прогнозирование успешности освоения профессионально-важных качеств и компетенций различного уровня (от универсальных до профессиональных и метакогнитивных навыков) по параметрам учебной аналитики;
- Развитие мультимедийной образовательной платформы для размещения материалов и сбора учебной информации, формирования уровня цифровых навыков у всех участников образовательной среды.

Эти проблемы порождают в качестве первостепенного направления развития исследований необходимость в разработке подходов и инструментов мониторинга состояния здоровья обучающихся в новых условиях цифрового обучения.

Под мониторингом здоровья в образовательной организации понимают «процессы диагностики физического развития, функциональных резервов организма, нейродинамических показателей нервной системы, психического состояния, индивидуальных конституциональных особенностей, адаптивных (резервных) возможностей, образа жизни и наследственности, определяющих жизнеспособность организма и здоровьесберегающей среды, в которой происходит учебная и трудовая деятельность участников образовательного процесса» [14].

Диагностика здоровья обучающихся в рамках физиологического мониторинга опирается на базовые показатели: физическое здоровье, двигательную активность, умственную и физическую работоспособность [15]. Ведущим признаком индивидуального здоровья считается хорошая способность адаптации к меняющимся условиям, высокий адаптационный потенциал физического и психического здоровья. Позитивные сдвиги в перечисленных показателях в референтных пределах являются отражением использования адекватных, эффективных и безопасных педагогических средств в учебном процессе.

Основная задача данной работы связана с рассмотрением основных инструментов мониторинга состояния здоровья обучающихся с применением элементов электронного обучения и внедрение методов оценки текущего функционального состояния и умственной работоспособности как одно из направлений реализации концепции здоровьесберегающих технологий в высшем образовании.

Традиционно для оценки физического развития используют стандартный набор параметров:

– антропометрические показатели (ростовые показатели, масса тела, ростовые индексы);

– физиометрические показатели (индекс Кетле, весо-ростовой показатель, динамометрия кисти и становая динамометрия, силовой и жизненный индексы, систолическое и диастолическое давление, ЧСС);

– реакция сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку (проба Мартине);

– оценка состояния резервов дыхательной системы (ЖЕЛ, индекс Робинсона, пробы Штанге, Генчи);

– количественная оценка уровня соматического здоровья (по методу Г.Л. Апанасенко);

– динамика функционального состояния (изменение вегетативного баланса с вычислением показателя активности регуляторных систем – ПАРС);

– адаптационный потенциал по Р.М. Баевскому;

– оценка возбудимости вегетативной нервной системы (ортостатическая проба);

– оценка уровня физической работоспособности (проба Руффье);

– определение уровня тревожности с помощью теста Спилберга-Ханина.

Кроме этого, в оценке состояния здоровья используют функциональные пробы, которые позволяют оценить общее состояние организма, его резервные возможности, особенности адаптации различных систем к физическим нагрузкам.

Особое внимание стоит обратить на внедрение инновационных цифровых технологий из области превентивной медицины в виде носимых средств для контроля уровня и качества текущего функционального состояния (Д.В. Коломийцева; А.Н. Толстихин и коллеги; С.А. Кравченко и коллеги; Н.Ю. Патаркацишвили и коллеги; В.А. Старовойтова и коллеги; И.В. Богдан и коллеги; R.T. Barnes; S.P. Wallace и др.). Фитнес браслеты позволяют измерять артериальное давление, регистрировать частоту сердцебиения, частоту и периодику дыхания, температуру тела, интенсивность

потоотделения, капнограмму, содержание холестерина в крови, содержание кислорода в крови, расход калорий, длительность и соотношение различных стадий сна, качество сна, количество пройденных шагов (шагомер), уровень усталости и уровень стресса.

Текущие физиологические показатели выводятся на экран в удобном и понятном цифровом или графическом виде, а также позволяют накапливать информацию за определенный период времени и отследить динамику с целью дальнейшей коррекции функционирования организма в амбулаторных или поликлинических условиях. Помимо фиксации параметров носимое устройство позволяет по принципу обратной связи корректировать и оптимизировать текущее состояние, что может быть своевременно использовано в образовательном процессе.

Следовательно, современные цифровые технологии портативного мониторинга показателей здоровья при достаточно небольших затратах показываются существенные результаты и предоставляют возможность самомониторинга и персонифицированного подхода, адаптированного под индивидуальные нужды и цели пользователей (ежедневный мониторинг, спортивная тренировка и пр.), что является неотъемлемой частью совершенствования стратегии обеспечения эффективной адаптации студентов к учебному процессу, а также поддержания здоровьесберегающей компетенции в высшей школе.

Материалы и методы. Нашим коллективном авторов [16] предложен способ оценки уровня когнитивного напряжения обучающегося, вызванного учебной нагрузкой в процессе компьютерного тестирования по параметрам сенсомоторной реакции.

Использование активационного подхода оценки функционального состояния может быть адаптировано и применено для образовательных целей. Функциональное состояние (*FS*) вычисляют по абсолютным значениям латентного периода времени реакции, которое отражает текущий уровень активации ЦНС, степень развития утомления под влиянием факторов окружающей среды [7]. Оптимальное значение показателя *FS* находится в диапазоне 4,2–5,5 и рассчитывается по формуле:

$$FS = \frac{lnl}{T\text{мод}} * \Delta T_{0,5}[\text{сек}^{-2}],$$

где *Тмод* – время реакции, соответствующее модальному классу гистограммы ВР; $\Delta T_{0,5}$ – диапазон времени реакций на уровне половины амплитуды модального значения времени простой двигательной реакции. Время реакции (*TR*) также может представлять диагностический показатель уровня утомления или активации нервных процессов в ЦНС. Его показатель варьирует в диапазоне 1,0–2,8 и рассчитывается по формуле:

$$TR = \frac{lnP_{max}}{\Delta T_{0,5}[\text{сек}^{-1}]},$$

где *Рмакс* – вероятность (частота) появления значения, равного амплитуды модального значения; $\Delta T_{0,5}$ – диапазон времени реакций на уровне половины амплитуды модального значения.

Уровень функциональных возможностей организма (или резерв, *R*) позволяет диагностировать период времени, в течение которого организм способен удержать функциональное состояние в определенном диапазоне. Эмпирическим путем определен оптимальный диапазон показателя *R* как 2,7–4,8, который рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{lnP_{max}}{\Delta T_{0,5} * T_{o,5}[\text{сек}^{-2}]},$$

где $T_{0,5}$ – среднее время реакции для диапазона времени реакций на уровне 0,5 *Рмах*.

Приведенные выше показатели могут быть использованы для интегральной оценки здоровья обучающихся в новых условиях и позволяют оценить способность организма адаптироваться к изменяющимся условиям и нагрузкам за счёт резервов ЦНС. В контексте электронного обучения функциональный резерв ЦНС может влиять на когнитивные способности обучающихся.

Анализ результатов. Для диагностики функционального состояния в ходе обучения предложены методики экспресс-диагностики и оперативного контроля функционального состояния и работоспособности обучающихся. Основные параметры и их рекомендуемые референтные пределы для диагностических процедур показаны в табл. 1.

Таблица 1

Основные параметры диагностики функционального состояния обучающихся
(составлено автором на основе самостоятельного анализа, расчетов и обработки данных)

Параметр	Значение показателя	Состояние
1	*2*	*3*
Оценка ФС и работоспособности по физиологическим параметрам		
ЧСС	75–100 уд/мин	Оптимальное
	101–120	Ограниченное
	121–150	Существенно ограничено
	>150	Утрачено
Оценка тонуса вегетативной НС	>–16	Тонус парасимпатической иннервации
	от -16 до 15	Баланс
	>16	Тонус симпатической иннервации
Частота дыхания	10–14	Оптимальное
	15–25	Ограниченное
	26–30	Существенно ограничено
	>31	Утрачено
Электро-кожная проводимость	<6	Оптимальное
	7–18	Ограниченное
	19–30	Существенно ограничено
	>31	Утрачено
Подвижность нервной системы		
Простая зрительно-моторная реакция	<225 мс	Подвижная нервная система, высокий уровень функциональных возможностей центральной нервной системы. Преобладание процессов возбуждения
	226–276 мс	средний уровень активации ЦНС, быстродейст-вие и стабильность реакций средние, состояние регуляторных механизмов устойчивое.
	278–317 мс	сниженный уровень функциональных возможностей ЦНС, преобладание процессов торможения. Состояние неблагоприятное для деятельности.
	>328 мс	низкий уровень функциональных возможностей ЦНС, быстродействие низкое,
Уровень внимания, восприятия, памяти		
Сложная зрительно-моторная реакция, ЭЭГ	СЗМР, индекс 0–15, Латентный период Р300 <300 мс, амплитуда N200 >5 мВ	Оптимальное
	СЗМР, индекс 16–20, повышение мощности тета-ритма (4–8 Гц) на 20 %, Латентный период Р300 >320 мс	Ограниченное

Продолжение табл. 1

1	*2*	*3*
	СЗМР, индекс 21–25	Существенно ограничено
	СЗМР, индекс >26	Утрачено
Увеличение числа ошибок СЗМР	<20	Оптимальное
	21–40	Ограниченное
	41–60	Существенно ограничено
	>61	Утрачено
Счет в уме	Показатель 0–5	Оптимальное
	6–15	Ограниченное
	16–25	Существенно ограничено
	>26	Утрачено
Оценка продуктивности/утомляемости		
Время сложной сенсомоторной реакции	330–520 мс	высокий уровень сенсомоторных реакций, безошибочность высокая, при 64 высоком быстродействии и стабильности реакции выше средних значений
	521–605 мс	уровень сенсомоторных реакций выше среднего, безошибочность выше средних значений. Быстродействие выше средних значений, при средней стабильности реакций
	606–680 мс	средний уровень реакций, безошибочность средняя, быстродействие выше средних значений, при стабильности реакций ниже среднего.
	681–715 мс	низкий уровень реакций, безошибочность низкая, стабильность реакции ниже среднего
Оценка ситуативной тревожности		
ЭЭГ, ССП	Латентный период Р300 ССП (<300 мс), фронтальная альфа-асимметрия	Отсутствие тревожности, психическое равновесие и устойчивое настроение
	Рост латентного периода Р300 ССП (>320 мс), рост мощности бета-ритма	Повышение тревожности, дефицит внимания, внутреннее напряжение, колебание настроения и работоспособности
	Снижение амплитуды Р300 ССП	Высокая тревожность, растерянность, утомляемость, раздражительность, напряжение
	Рост бета/альфа индекса ЭЭГ; рост бета-2 (20–30 Гц) и снижение мощности фронтальной альфа асимметрии, рост мощности тета ритма в височных отведениях	Чрезмерная тревожность, панические атаки, депрессивные расстройства, соматовегетативные симптомы
Степень агрессивности и конфликтности		
Опросники по шкалам	0–16	Низкий уровень
	17–27	Средний
	28–46	Высокий
	47–60	Очень высокий
Уровень нервно-психической устойчивости		
На основе опросников или ЭЭГ	Опросник >335, альф-ритм ЭЭГ 8–13 Гц и амплитуда >50 мВ	Высокая нервно-психическая неустойчивость при умственных и физических нагрузках
	Опросник 334–116, Индекс бета/тета ритмов 2–3	Высокая нервно-психическая неустойчивость (неадекватное поведение/самооценка/восприятие окружения)

Окончание табл. 1

1	*2*	*3*
	Опросник 115–34, Индекс бета/тета ритмов <1,5	Повышенная нервно-психическая неустойчивость (вероятность срывов, кратковременные нарушения поведения при экстремальных эмоциональных и физических нагрузках)
	Опросник 33–0, альфа-ритм ЭЭГ 8–13 Гц и амплитуда <30 мВ	Низкий уровень нервно-психической неустойчивости, высокий уровень поведенческой регуляции

Методика «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР) позволяет зарегистрировать среднее значение времени реакции на стимул и диагностировать скорость реагирования и подвижность нервной системы, уровень функциональных возможностей центральной нервной системы. Моторная реализация возможна при нажатии на клавишу манипулятора «мышь».

Методика определения латентного периода сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) в психофизиологической практике используется для количественной оценки динамики основных нервных процессов (возбуждение/торможение) с целью прогнозирования степени утомляемости и продуктивности через уровень внимания к стимулам. Система должна регистрировать время реакции при различении сигналов разной модальности/категории и пр. (разные фигуры, разные цвета) и правильность фиксации. Количество ошибок можно относить к диагностике утомления, дефицита и резервов внимания.

Методика оценки ситуативной тревожности позволяет определить степень адекватного реагирования в обычном режиме. Используют тесты выбора цветоассоциаций и времени, затраченного на восприятие различий. Также возможно использование нейрофизиологических коррелятов по параметрам ЭЭГ – альфа, тета, бета-ритмы и латентный период компонента Р300 ССП, что позволяет вывести интегральный показатель и диагностировать уровень тревожности.

Методика для выявления склонности личности к агрессивности и конфликтам предполагает использование опросника, включающего следующие шкалы: вспыльчивость, наступательность, обидчивость, неуступчивость, бескомпромиссность, мстительность, нетолерантность, подозрительность, агрессивность, конфликтность. Устойчивое негативное реагирование личности наблюдается в проблемной ситуации у лиц с психическими аномалиями, неудовлетворительной нервно-психической устойчивостью и акцентуациями характера. Вычисляются показатели агрессивности позитивной (по шкалам наступательность и неустойчивость) и негативной (по шкалам нетолерантность и мстительность), конфликтности (по шкалам бескомпромиссность, вспыльчивость, обидчивость и подозрительность).

Оценку нервно-психической устойчивости можно провести с использованием опросника, который позволяет выявить отдельные признаки личностных нарушений, особенности поведения, состояния психической деятельности, оценить вероятность нервно-психических срывов; а также с помощью объективных показателей на основе ЭЭГ (мощность и амплитуда ритмических диапазонов).

Следовательно, были отобраны психофизиологические параметры для оценки функционального состояния обучающих, позволяющие прогнозировать текущее состояние и рекомендовать своевременную коррекцию.

Обсуждение. Авторский подход заключается в использовании информационно-диагностической панели для проведения тестирования психофизиологических и

физиологических параметров оценки текущего состояния обучающихся, которая включает следующие блоки: блок «Регистрация параметров», блок «Менеджер исследований», блок «Диагностика состояния», блок «Заключение и рекомендации».

Блок «Регистрация параметров» позволяет регистрировать входные данные обучающихся, верифицировать их профиль, вносить и корректировать персональные показатели из базы данных, вести список посещений и организовывать статистический анализ по базе данных. Указанный блок может взаимодействовать с набором параметров цифрового следа обучающегося и параметрами учебной аналитики.

Блок «Менеджер исследований» содержит методики для проведения исследований входного и текущего контроля функционального и психоэмоционального состояния в соответствии с отобранными параметрами. Блок «Выбор контроля» позволяет произвести отбор видов контроля: входной или периодический. Блок «Диагностика состояния» предназначен для проведения измерений, фиксации физиологических и психологических параметров состояния организма, работает с набором методик и параметров, входящих в состав комплекса для соответствующего вида контроля (входного или периодического). В этом блоке в соответствии с критериями производится анализ данных согласно разработанной системы. Блок «Заключение и рекомендации» осуществляет вывод данных на экран о текущем функциональном и психоэмоциональном состоянии организма, уровне работоспособности обучающегося, регуляторных механизмах организма. Данные могут сопоставляться с результатами образовательных достижений для общего прогноза и составления психофизиологического портрета обучающегося. Методики для тестирования и контроля функционального состояния центральной нервной системы включают оценку физиологических (ЧСС, частота дыхания, электрокожная проводимость), психофизиологических параметров (уровень внимания, объем памяти, оценка продуктивности), и психологических (уровень эмоционального реагирования, уровень тревожности, нервно-психической устойчивости и пр.).

Выводы. Таким образом, в статье рассмотрены традиционные методы оценки функционального состояния и предложена инновационно-прогностическая панель как инструмент мониторинга состояния обучающихся, которая может быть использована как объективный способ по регистрации значений соматического, психологического и адаптационного компонентов здоровья в новых условиях цифрового обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роберт И.В. Аксиологический подход к прогнозу развития образования в условиях цифровой парадигмы. Инновационные процессы в профессиональном и высшем образовании и профессиональном самоопределении: колл. монография / гл. ред. Н.Д. Подуфалов. – М: Изд-во «Экон-Информ», 2020. – С. 47–73.
2. Уваров А.Ю., Фрумин И. Д. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования [Текст] / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др. ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с.
3. Ваганова О.И., Павлова Е.С., Шаголова О.Г., Воронина И.Р. Технология индивидуализации обучения // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 2(31). – С. 208–211.
4. Алешковский И.А., Гаспаришвили А.Т., Крухмалева О.В., Нарбут Н.П., Савина Н.Е. Особенности формирования образовательных траекторий российских студентов: оценка и возможности // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 4. – С. 137-155.
5. Чекалина Т.А., Тимонина В.И. Высшее образование в период пандемии: практики организации дистанционного обучения // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – №2(42). – С. 115–121.

6. Курьян М.Л., Воронина Е.А. Форсированный переход на онлайн-обучение и новые возможности для участников образовательного процесса: обзор исследований // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 772–790.
7. Айдаркин Е.К., Болдырева М.А. Здоровьесберегающие технологии в высшем образовании / Айдаркин Е.К., Болдырева М.А.; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета. – 2024. – 451 с.
8. Баева Л. В. Влияние цифровизации образования на человека в контексте проблемы безопасности // Философия образования. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 131–144.
9. Буланова М. Б., Великая Н. М. Цифровизация высшего образования в период пандемии: преимущества и риски // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 25–36.
10. Кучма В.Р. Основы формирования здоровья детей. Учебное пособие. 2023. Изд.: Феникс, Ростов-на-Дону. – 256 с.
11. Барышева Е. С., Болдырев П. А., Науменко О. А., Нотова С. В., Болодурина И. П. Индивидуально-ориентированные здоровьесберегающие технологии в вузе на примере компьютерной программы «Паспорт здоровья» // Современные проблемы науки и образования. Электронный журнал. – 2021. – № 1. – 10 с. – URL: https://science-education.ru/article/view?id=30475 (дата обращения: 23.04.2026).
12. Кузнецова Е.Т., Коляда Н.В. Формирование здоровьесберегающей компетенции студентов учреждения высшего образования в процессе физического воспитания // Здоровье для всех. Педагогические науки. – 2020. – № 2. – С. 17–22.
13. Попова Н.В., Данике К.К. Здоровьесберегающие технологии в работе со студенческой молодежью: анализ и пути совершенствования // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2021. – № 6(3). – С. 118–124.
14. Айзман Р. И. Современные представления о здоровье и критерии его оценки // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 9. – С. 85–89.
15. Сонькин В. Д., Макарова Л. В., Параничева Т. М. Научно-методическое обеспечение сохранения и укрепления здоровья обучающихся в условиях образовательной организации (обзор литературы). Сообщение 2. здоровьесберегающие технологии, применяемые в системе образования // Новые исследования. – 2024. – № 2. – С. 8 – 30.
16. Айдаркин Е.К., Щербина Д.Н., Павловская М.А. Способ оценки уровня внимания оператора при компьютерном тестировании // Патент РФ № RU2441585 от 20.12.2008. Заявка № 2007112370/14 от 03.04.2007.

REFERENCES

1. Robert, I.V. (2020) *An axiological approach to forecasting the development of education in the context of the digital paradigm*. *Innovative processes in vocational and higher education and professional self-determination.* In: Podufalov, N.D. (eds.) Moscow: Econ-Inform. pp. 47 – 73. (In Russian).
2. Uvarov, A.V. & Frumin I.D. et al. (2019). *Challenges and Prospects of Digital Transformation in Education.* In: Uvarov, A.V. & Frumin I.D. (eds.) Publishing House of the Higher School of Economics. 343 p. (In Russian).
3. Vaganova, O.I. & Pavlova, I.S., Shaglova, O.G., Voronina, I.R. (2020). [Technology of individualized learning]. *Baltic Humanitarian Journal.* 2(31), 208–211. (In Russian).
4. Aleshkovsky, I.A., & Gasparishvili, A.T., Krukhmaleva, O.V., Narbut, N.P., Savina, N.E. (2023). [Features of the formation of educational trajectories of Russian students: assessment and possibilities]. *Higher Education in Russia*. 32(4), 137–155. (In Russian).
5. Chekalina, T.A., & Timonina, V.I. (2021). [Higher education during the pandemic: practices of organizing distance learning]. *Professional education in Russia and abroad.* №2(42). p. 115–121. (In Russian).
6. Kuryan, M.L., & Voronina, E.A. (2023). [Forced transition to online learning and new opportunities for participants in the educational process: a review of research]. *RUDN Joutnal of Psychology and Pedagogics.* 20(4), 772–790. (In Russian).
7. Aidarkin, E.K., & Boldyreva, M.A. (2024). [*Health-saving technologies in higher education]*. In: Aidarkin, E.K., & Boldyreva, M.A. (eds.) Southern Federal University, Rostov-on-Don, Taganrog. 451 p. (In Russian).
8. Baeva, L.V. (2020). [The impact of digitalization of education on a person in the context of security issues. *Philosophy of education*]. 20(2), 131–144. (In Russian).
9. Bulanova, M. B., & Velikaya, N. M. (2021). [Digitalization of higher education during the pandemic: advantages and risks]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz.* 25(4). p. 25–36. (In Russian).

10. Kuchma, V.R. (2023). [Fundamentals of Children's Health Formation]. Study Guide. Kuchma, V.R. (eds.) Fenix, Rostov-on-Don. 256 p. (In Russian).
11. Barysheva, E. S., & Boldyrev, P. A., Naumenko, O. A., Notova, S. V., Bolodurina I. P. (2021). [Individually oriented health-saving technologies in a university using the example of the computer program «Health Passport»]. *Sovremennye problemi nayki i obrazovania.* Electronic journal. – URL: https://science-edu-cation.ru/article/view?id=30475 (Date of access 23.04.2026). (In Russian).
12. Kuznetsova, E.T., & Kolyada, N.V. (2020). [Formation of health-preserving competence of students of higher education institutions in the process of physical education]. *Zdorovie dlya vsex. Pedagogical sciences.* 2, 17–22. (In Russian).
13. Popova, N.V., & Danike, K.K. (2021). [Health-saving technologies in working with student youth: analysis and ways of improvement]. *Fizicheskaya kultyra I sport. Tyrizm. Dvigatelnaya reakcia*. 6(3), 118–124. (In Russian).
14. Aizman, R.I. (2012). [Modern concepts of health and criteria for its assessment]. *Siberian Pedagogical Journal.* 9, 85–89. (In Russian).
15. Sonkin V.D., & Makarova L.V., Paranicheva T.M. (2024). [Scientific and methodological support for maintaining and strengthening the health of students in an educational organization (literature review). Message 2. Health-saving technologies used in the education system]. Novye issledovania, 2, 8–30. (In Russian).
16. Aidarkin, E.K., & Shcherbina, D.N., Pavlovskaya, M.A. [Method for assessing the level of operator attention during computer testing]. Russian Federation Patent No. RU2441585 from 20.12.2008. Application No. 2007112370/14 dated 03.04.2007.

DEVELOPMENT OF APPROACHES AND TOOLS FOR MONITORING THE HEALTH OF STUDENTS IN THE NEW CONDITIONS OF DIGITAL LEARNING

M. A. Boldyreva

This article is devoted the current topic of developing and accessing universal health saving competencies in students. Particular attention is paid to the selection of indicators for assessing current status, as well as the development of an integrated assessment and description of an information and diagnostic panel for testing students' current status, applicable to e-learning.

Keywords: health, students, performance, functional state, psychophysiological indicators, reaction time, EEG.

Поступила в редакцию 07.05.2026 г.

Болдырева Марина Алексеевна
Кандидат биологических наук, доцент;
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,
г. Ростов-на-Дону, РФ.
E-mail: mpavlovskaya@mail.ru
ORCID: 0000-0001-9164-7296
SPIN-код: 8571-5683
AuthorID: 207558

Boldyreva Marina A.
Candidate of Biological Sciences,
Southern Federal University
Rostov-on-Don, RF.