



© П. А. Байгужин, Д. З. Шибкова, Р. И. Айзман

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.04](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04)

УДК 159.91+378

## Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды

П. А. Байгужин, Д. З. Шибкова (Челябинск, Россия),  
Р. И. Айзман (Новосибирск, Челябинск, Россия)

**Проблема и цель.** Авторами исследуется проблема влияния информационных технологий на личность и эффективность результатов ее деятельности в условиях информатизации всех сфер жизни современного социума. Цель: выявить факторы, определяющие влияние информатизации образовательной среды на психофизиологические процессы восприятия информации.

**Методология.** В работе использован теоретический анализ научно-методических работ, посвященных психофизиологическим аспектам восприятия информации обучающимися в зависимости от ее семантической нагрузки и структурированности с позиций информационно-синергетического и адаптационного подходов. Используются методы теоретического исследования: сравнение, формализация, обобщение и системный анализ.

**Результаты.** Представлен анализ проблем информатизации образовательной среды в современном обществе, которые имеют место как на уровне личности, так и социума. Отражена роль когнитивных искажений на этапе восприятия информации при доминировании инновационных информационных технологий. Авторы акцентируют внимание на позитивных и негативных эффектах применения образовательных информационных технологий. Обосновано развитие информационных технологий как основы когнитивной образовательной модели, в которой обучение должно способствовать повышению стрессоустойчивости личности, ее адаптации к современным условиям на основе энергосберегающей стратегии адаптации.

**Заключение.** Анализ научных исследований, представленный в настоящем обзоре, свидетельствует о фрагментарности результатов, касающихся использования различных информационных технологий в процессе обучения и их влияния на обучающихся.

**Байгужин Павел Азифович** – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: [baiguzhinpa@susu.ru](mailto:baiguzhinpa@susu.ru)

**Шибкова Дарья Захаровна** – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: [shibkova2006@mail.ru](mailto:shibkova2006@mail.ru)

**Айзман Роман Иделевич** – доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: [aizman.roman@yandex.ru](mailto:aizman.roman@yandex.ru)

**Ключевые слова:** теоретический анализ; образовательная среда; информатизация; ин-формационные технологии; образовательные технологии; психофизиология восприятия; эф-фекты применения информационных технологий.

### Постановка проблемы

Тотальная компьютеризация всех видов деятельности человека актуализирует внима-ние к глобальной информатизации в целом и образовательной среды, в частности. Термин «информация» применяется в различных аспектах, начиная с теории сообщений К. Шен-нона (информация как снятая неопределен-ность, абстрактная мера упорядоченности) и теории информации в физике до концепции генетической информации в биологии [36]. Информация как совокупность данных об окружающем мире независима от сознания личности, но потенциально, при условии про-явления интереса и восприятия, может стать знанием. Напротив, отчужденное знание те-ряет творческое начало, обретает статичность и превращается в информацию, независимую от сознания личности [39].

Дифференциация видов информации и их классификации до настоящего времени оста-ются предметом дискуссий специалистов раз-ных отраслей науки, так как само понятие «ин-формация» является общенаучным. Вместе с тем Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» гласит: «Информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, собы-тиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления», что определяет структуру информации в разных сферах дея-тельности.

Внедрение информационных техноло-гий оказывает комплексное воздействие на

формы, способы человеческого бытия: комму-никацию, знание, культуру, систему ценно-стей, социальную структуру [49]. При этом по мнению О. А. Гриневой<sup>1</sup>, информатизация и виртуализация ведут к «реконструкции совре-менной личности», к непрерывному возникно-вению новых альтернатив, новому качеству со-циальных и экзистенциальных проблем.

Таким образом, информацию можно рас-сматривать как «деятельностную сферу пред-ставления реальной действительности, вос-производящую функции сбора, обработки, хранения, передачи знаний социуму, способ-ствующую формированию, развитию, совер-шенствованию массового сознания» [5].

Цель исследования – выявить факторы, определяющие влияние информатизации об-разовательной среды на психофизиологиче-ские процессы восприятия информации.

### Методология исследования

Исследование авторов основано на теоре-тическом анализе научных работ, посвященных психофизиологическим аспектам восприятия информации обучающимися в зависимости от ее семантической нагрузки и структурированно-сти с позиций информационно-синергетиче-ского и адаптационного подходов. Использо-ваны частные методы теоретического исследо-вания: сравнение, гипотетический, формализа-ция, обобщение и системный анализ.

### Результаты исследования

*Информация как фактор воздействия на систему «организм – образовательная*

<sup>1</sup> Гринева О. А. Трансформация человеческого бытия в условиях современного информационного общества:

социально-философский анализ: дисс ... канд. фило-соф. наук: 09.00.11. – Сибирский федеральный ун-т, 2017. – 154 с.

*среда*». Резкое увеличение объема информации как один из признаков развития информационного общества сопровождается увеличением возможностей ее выбора. В таких условиях изменяются требования к личностным качествам человека, связанным с умением оперативно ориентироваться в глобальном информационном пространстве с последующим отбором информации для эффективного решения профессиональных задач.

Востребованность специалиста новой формации определяется высокими требованиями к уровню и набору его знаний, умений и навыков, обеспечивающих эффективную работу с информацией. Безусловно, значимым и универсальным в структуре всех профессиональных компетенций является интеллектуальный анализ и синтез полученной информации [31]. Однако первостепенным в свете сказанного выше становится решение вопросов организации *восприятия*, различения и *отбора* информации для ее последующей переработки.

Процесс восприятия и различения информации представляет собой сложный психофизиологический механизм, который в значительной степени обусловлен индивидуальными нейродинамическими и личностными особенностями субъекта. В то же время *отбор* информации является результатом выбора лишь одной из множества альтернатив. Поэтому деятельность субъекта в этом плане тем более эффективна, чем больше альтернатив он устраняет. Эта вполне обоснованная идея требует уточнений: каким образом формулируются альтернативы [36], как человек определяет их ценность (значимость), что является мерилем фильтрации альтернатив? Вероятно, решение этих вопросов требует изучения динамики психофизиологических процессов с

учетом личностных характеристик, опыта, значимости информации, влияния средовых факторов и т. д.

Информация является стимулом, который вызывает определенное изменение свойств (внутренних и/или внешних), качеств и в целом состояния живого организма и таким образом способствует переходу принимающего ее объекта в одно из потенциально присущих ему состояний: активации, напряжения, адаптации или к «отказу» функциональных систем, обеспечивающих работоспособность<sup>2</sup>.

Механизм воздействия информации на воспринимающий объект/субъект детерминируется ее основными свойствами: ценностью (необходимостью), актуальностью (своевременностью), достоверностью (истинностью), полнотой (качеством и достаточностью), доступностью.

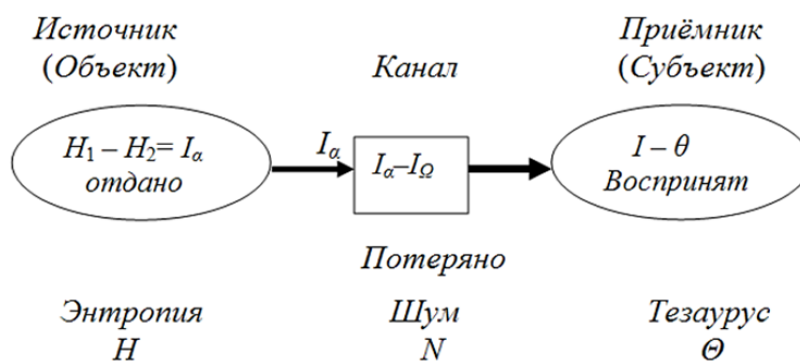
Целесообразно рассмотреть принципиальную схему восприятия и передачи информации (рис.). Источник (объект) обладает определенной энтропией ( $H$ ), которая характеризует его способность отдавать информацию.

Информация  $I = H_1 - H_2$  поступает в канал, где часть ее теряется или *искажается* шумом ( $N$ ). Оставшаяся информация достигает приемника и воспринимается им в той степени, в какой это позволяет сделать запас знаний [38]. Информационный шум в определенной мере снижает достоверность и полноту воспринимаемой информации. Исходя из этого, актуализируется проблема когнитивного искажения – систематических ошибок в мышлении, связанных с влиянием на принимаемые решения заранее сформировавшихся у индивида установок. В исследовании Е. С. Легостаевой делается заключение о необходимости

<sup>2</sup> Янковский С. М. Концепции общей теории информации. – М.: Горизонт, 2003. – 42 с.

сти сужения понятия «когнитивные искажения» до понятия «когнитивные ошибки». Принимая когнитивные искажения, как неотъемлемую характеристику процесса познания, когнитивные ошибки, по мнению автора, обла-

дают важной характеристикой верифицируемости и обеспечивают качество прогноза развития ситуации и результативности деятельности<sup>3</sup>.



**Рис.** Схема извлечения, передачи и приема информации (по А. В. Шевцову, 2014)

**Fig.** Information extraction, transmission and reception scheme (according to A. V. Shevtsov, 2014)

Примечательно, что на когнитивные особенности и устойчивость к когнитивным ошибкам студентов не влияет продолжительность их обучения [24]. Однако автором выявлена связь между показателями «полезависимость – полнезависимость» и количеством когнитивных ошибок. Термины «полезависимость – полнезависимость» описывают влияние различий внешнего окружения на принятие человеком решения. Содержание схемы извлечения, передачи и приема информации принципиально (рис.), но не отражает причин, способствующих возникновению ошибочных действий человека на этапе ее переработки: недостаточность информации и отсутствие критериев ее ограничения; особенности физического, психологического состояния человека, проявления его потребностно-мотивационной сферы, а также ограниченность ресурсов при принятии решений; наличие иных

внешних факторов, лимитирующих действия человека.

Неоднозначен механизм самого процесса восприятия, который является основой отбора алгоритмов дальнейших действий. При этом отбор алгоритмов может происходить как путем извлечения из памяти, так и в реальном времени. Исследование восприятия возможно в контексте информационно-синергетического подхода [23]. Дальнейшие действия, или функционирование организма, по В. Кэннону (1929), сводятся к поддержанию или восстановлению постоянства внутренней среды организма – гомеостазу. Психологическая наука характеризует гомеостаз как «зону комфорта» – состояние ментального покоя, которое, с точки зрения физики, идентично состоянию наименьшей энтропии. С другой стороны, хорошо известно, что развитие личности происходит только при выходе из «зоны

<sup>3</sup> Легостаева Е. С. Методологические предпосылки исследования когнитивных ошибок // Современная

наука в теории и практике: моногр. / науч. ред. С. П. Акутина. – М.: Изд-во «Перо», 2018. – С. 53–72.

комфорта» – во время получения и преобразования новой информации<sup>4</sup>. Во избежание информационной перегрузки, которая является одним из основных факторов негативного воздействия на организм, особенно в период обучения, необходимо соблюдать санитарно-гигиенические и дидактические принципы образовательного процесса [2; 42]. Так, по мнению Ю. Г. Фокина, нет необходимости усваивать в образовательных процессах большие объемы информации. Автор аргументирует это следующим образом: 1) новые сведения часто уточняют старые, излагаются на более общем уровне, избавляя от необходимости рассмотрения большого числа частных; 2) не все новое необходимо переносить в содержание образования, отбор при преобразовании научной информации в учебную – одна из функций преподавания; 3) дидактическая обработка научной информации должна состоять прежде всего в систематизации и генерализации, что приводит к уменьшению объемов учебной информации по сравнению с научной<sup>5</sup>.

К сожалению, современная система образования характеризуется постоянной модернизацией и интенсификацией обучения на фоне последовательного ухудшения здоровья обучающихся [19; 27]. Физиолого-гигиеническая оценка труда обучающихся выявила ведущие факторы, способствующие снижению их здоровья и адаптационного потенциала: эмоциональные и сенсорные перегрузки, систематический дефицит времени, многочисленные стрессовые ситуации, несоответствие санитарно-гигиенических условий обучения

возрастным особенностям обучающихся [6; 13; 21]. Часто объем и интенсивность информационных потоков приводят к перенасыщению каналов восприятия и определяют неспособность индивидуального сознания справиться с массивами поступающей информации, что способствует истощению его интеллектуальных сил, повышает энергетические затраты<sup>6</sup>. В таких условиях отказ систем, обеспечивающих работоспособность, – защитная реакция организма, выраженная в равнодушии к трудностям образовательной деятельности, впоследствии, закрепляющаяся в форме нормативного поведения.

В образовательном пространстве, организованном на основе триады «государственный стандарт – образовательный процесс – сформированность компетенций», не учитывается биологическая «цена» воздействия содержательных и эмоционально значимых компонентов получаемой информации на обучающихся. Однако хорошо известно, что физиологическая стоимость достижения образовательного результата во многом определяет уровень психофизиологического комфорта/дискомфорта и здоровья обучающихся как в общеобразовательной, так и высшей школе [11; 12; 34; 40]. Одним из направлений контроля за здоровьем обучающихся в образовательных организациях является активное привлечение педагогов не только к проведению здоровьесберегающей деятельности в рамках образовательной активности, но и к первичной объективной скрининговой диагностике физи-

<sup>4</sup> Бухман В. Б. Информационные аспекты саморазвития, диалога и взаимопонимания культур // *Философия и общество*. – 2003. – № 2. – С. 15–168.

<sup>5</sup> Фокин Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. URL: <https://texts.news/vospitanie-pedagogika/prepodavanie-vospitanie-vysshhey.html> (дата обращения 05.06.2019).

<sup>6</sup> Коган В. З. Демон информации в современном мире (к методологии информологического подхода) // *Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы*. – 1998. – № 5. – С. 1–12.



ческого и психического здоровья обучающихся [4]. Следовательно, в качестве одного из критериев здоровьесберегающей деятельности системы образования необходимо включать оценку психофизиологического состояния обучающихся.

Таким образом, структурно-организационная триада образовательного пространства «государственный стандарт (требования) – образовательный процесс (качество образования) – компетентность (результат образования)», должна дополняться еще двумя компонентами – «психофизиологический статус обучающегося»<sup>7</sup> и «цена достижения результата обучения» [3]. В контексте нашего подхода мы считаем необходимым уделить основное внимание проблеме воздействия информационных и эмоциональных перегрузок в процессе обучения и создания условий сохранения психофизического здоровья обучающихся.

Исследования, в которых воздействия образовательной системы превышали адаптационные резервы организма обучающихся и не были скомпенсированы приспособительными изменениями в основных системах жизнеобеспечения (сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной, нейрогуморальной регуляции, иммунной защиты), продемонстрировали негативные эффекты информатизации образовательной среды [22; 35].

Вполне очевидно, что актуальным вопросом является не только изучение закономерностей и условий эффективного образовательного процесса с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся, но и их взаимосвязь с содержанием и структурированностью информации, а также с

индивидуальными особенностями ее восприятия обучающимися.

*Структурированность информации как фактор содержания образовательных технологий.* Под структурированностью информации мы понимаем организацию изучаемого материала в группы, связанные между собой в логическую цепочку, что позволяет выделять значимые сведения из всей совокупности получаемых сигналов. Умение структурировать информацию особенно ценно при изучении и запоминании большого объема данных. В зависимости от *уровня структурной организации* семантической информации ответные реакции центральной нервной и основных систем жизнеобеспечения могут существенно различаться в диапазоне от «оптимальных» до «деструктивных». Поэтому устойчивость и надежность организма в условиях обучения будут зависеть от уровня структурированности воспринимаемой информации и ее семантического содержания.

Эволюционно закрепленные психофизиологические механизмы позволяют организму адаптироваться к воздействию *структурированной* информации, сохраняя гомеостатическое или близкое к физиологической норме состояние. Параметры функциональных систем каждого отдельного организма при изменении уровня структурированности информации будут существенно отличаться от средних популяционных значений. Механизм адаптации организма к воздействию информации можно объяснить исходя из онтогенетического закона развития когнитивных структур. Согласно данному закону, многоаспектный и гибкий анализ и синтез перцептивной и семантической информации

<sup>7</sup> Мальцев В. П., Шибкова Д. З. Адаптационные возможности студентов гуманитарного профиля обучения с разным уровнем выраженности креативности // Физиологические механизмы адаптации человека:

Материалы межд. науч.-практич. конф. (ТюмГУ, 26 октября 2010 г.) – Тюмень: Лаконика, 2010. – С. 344–346.

возможен путем постепенной и многократной дифференциации когнитивных структур [37]. При получении новой информации формируются новые межуровневые нейронные связи.

В педагогической практике<sup>8</sup> перспективным направлением является обучение работе с генеративно-семантической информацией, под которой понимаются сведения, получаемые из логического анализа фразы и применяемых в ней понятий [37].

Генеративно-семантическая информация развивает те отделы мозга, которые отвечают за интеллектуальную деятельность. В процессе этого «развития меняется не только функциональная структура мышления, но и его мозговая организация»<sup>9</sup>. Высокий интеллектуальный потенциал, умение работать с большими объемами информации позволяют человеку легко ориентироваться в любой информационной среде, в том числе социальной. Однако здесь существует противоречие между необходимостью обеспечить «насыщенную» информационную среду и стремлением к ограничению избыточности когнитивной нагрузки (принцип Оккама: «Не следует множить сущее без необходимости»).

Одним из требований теории когнитивной нагрузки является минимизация познавательной деятельности, которая не способствует обучению [55]. Учебная информация должна быть разработана таким образом, чтобы для познавательных процессов, которые не способствуют обучению как таковому, был задействован минимум ресурсов рабочей памяти. Предлагается исключить ситуацию распределения внимания между

множеством источников информации, а объединить полезную (целевую) информацию в один источник.

Однако избыточность информации, повышающая когнитивную нагрузку, не всегда снижает эффективность восприятия и решения учебной задачи. Напротив, для некоторых типов задач, решение которых требует визуализации, применительна теория когнитивного соответствия. Так, в работе Т. Корр et al. [52] показано, что восприятие диаграмм с избыточной (дополнительной) на них информацией более эффективно, а решение задач более точное и быстрое. Авторы рекомендуют при разработке инфографики рассматривать избыточные элементы как средство повышения эффективности восприятия [52].

Современные требования к структурированности информации предъявляются и к организации веб-дизайна. Комфортность работы с веб-сайтом в значительной степени зависит от его визуальной сложности, что определяет объем и интенсивность когнитивной нагрузки на пользователей и существенно влияет на качество восприятия информации [46].

Интересная точка зрения представлена в работе Y. J. Kim, в которой доказано влияние структурированности информации на проявление творческого потенциала обследованных. Оперирование иерархической структурой информации, в отличие от неструктурированной (безкатегорийной) информации способствует снижению творческого потенциала. По мнению авторов, это связано с тем, что иерархически организованная структурированность информации препятствует интеграции информации из разных категорий. Таким образом, работа с неструктурированной информацией повышает креативность за счет

<sup>8</sup> Нагоров П. С. Способы освоения генеративно-семантической информации студентами вузов: дисс ... канд. пед. наук. – М., 2005. – 170 с.

<sup>9</sup> Лурия А. Р. Язык и сознание / под ред. Е. Д. Хомской. – М.: Изд. МГУ, 1998. – 336 с.

расширения ее гибкого, вариативного использования [51].

Однако в ходе обучения строго регламентированным операциям (действиям по алгоритму) при подготовке специалистов в области управления сложными техническими системами, медицины, техносферной безопасности и других областях профессиональной деятельности целесообразно предоставлять максимально структурированную информацию [64].

Ранее показано, что воздействие слабоструктурированной информации на организм сопровождается формированием функциональной системы, реализующей вариант повышенной реактивности центральной нервной системы. Последовательность развертывания состояний мобилизации или готовности организма студентов при оперировании ими слабоструктурированной информацией обусловлены различным соотношением функциональной подвижности нервных процессов и точности сенсомоторных реакций [7].

Психофизиологические особенности индивидуума, являясь генетически детерминированными качествами, зависят от конкретных социокультурных условий жизнедеятельности и в частности от образовательной среды. Следовательно, современное психолого-педагогическое исследование должно включать изучение закономерностей и условий эффективного формирования универсальных учебных действий (компетенций) строго при учете *индивидуальных психофизиологических характеристик обучающихся и условий обучения*.

Эффективное управление психофизиологическим состоянием организма и модели-

рование потенциала создания здоровья человека способствуют стрессоустойчивости личности [57].

Различные аспекты адаптационных процессов человека к информационным нагрузкам достаточно полно изучены отечественными и зарубежными исследователями [10; 20; 26; 52; 55]. К сожалению, до настоящего времени результаты подобных исследований мало востребованы образовательными организациями в аспекте повышения эффективности обучения.

В литературе обсуждаются результаты создания новой образовательной модели, в основе которой лежит реализация гуманистического способа моделирования информационного общества [25]. Гуманитаризацию рассматривают в качестве системообразующего компонента современной образовательной парадигмы, а информационные технологии – как основу формирования общепрофессиональных компетенций будущего специалиста [5].

*Информационные образовательные технологии и психофизиологические процессы восприятия информации.* Информационные образовательные технологии являются эффективным средством мотивации обучающихся к так называемому инновационному поведению<sup>10</sup>. Представлено достаточное количество доказательств в пользу эффективности применения информационных образовательных технологий: от интеллектуальных упражнений, развивающих творческие способности человека [18; 29; 65; 66], до глобальных процессов сетевизации, цифровизации и онлайнизации системы образования [9; 30; 50].

<sup>10</sup> Асмолов А. Г. Мотивирующий мир: стратегия развития открытого персонального образования как основной тренд общества знаний в сетевом столетии //

Евразийский образовательный диалог: тезисы III международного форума. – Ярославль, 2014. URL: <http://forum.yar.ru/index.php?id=230>



Исследования, в которых предметом изучения является связь информационно-коммуникационных технологий и уровней когнитивных способностей обучающихся, тематически связаны с такими факторами, как образовательные технологии, учебный план, роль семьи в обучении и квалификация педагога [45].

Проблема успешной интеллектуальной самореализации обучающихся определяется стилевыми характеристиками когнитивной деятельности и социального взаимодействия участников образовательного процесса [48]. Авторы выделяют три стиля когнитивной деятельности: неадекватный, адаптивный и дезадаптивный, рассматривая их как варианты реализации творческих способностей обучающихся. Оптимальным, с точки зрения формирования интеллектуальной компетентности, является «неадекватный» стиль взаимодействия студентов и преподавателей. Особенностью такого стилевого взаимодействия является гибкая коммуникация, основанная на импровизации [48].

Исходя из вышеизложенного, следует предположить, что нерегламентированное «неадекватное» взаимодействие участников образовательного процесса будет способствовать снижению «цены» адаптации обучающихся к условиям образовательной среды. Ранее нами было установлено, что частота встречаемости лиц со сниженной работоспособностью (наличием утомления) в группе студентов, обучающихся по творческим специальностям, у которых преобладает «неадекватный» стиль взаимодействия с преподавателями, меньше, чем в группе студентов «нетворческих» профилей обучения и адаптивный/дезадаптивный стиль когнитивной деятельности [18].

К глобальным процессам в современной образовательной системе, нацеленным на внедрение эффективных средств мотивации обучающихся, относится цифровизация образовательных технологий [30].

Анализ эффектов использования на практике цифровых технологий выявляет проблему интеллектуализации информационных систем образовательного назначения<sup>11</sup> [14; 41]. Так, Т. Ш. Шихнабиева указывает на необходимость типизации «модели обучаемого» и его индивидуальных подходов к обучению при разработке и использовании информационных образовательных технологий с использованием трех векторов обучения – быстрого, нормального и медленного. В предлагаемом автором варианте процесс обучения реализуется с учетом таких его характерных особенностей, как взаимная интеграция процессов верификации моделей обучаемого, преподавателя и учебного курса, оптимальность содержания и дозировки учебных заданий, работоспособность обучающегося [41].

Использованная нами в практике внедрения инновационной контрольно-измерительной технологии «адаптивная тестирующая модель» позволила достоверно снизить напряженность деятельности студенток независимо от их психофизиологических особенностей. Эффективность данной технологии выразилась в сохранении до конца процедуры тестирования относительно высокого уровня функциональных возможностей и устойчивости реакции нервной системы, в снижении напряженности систем вегетативной регуляции, в увеличении результативности тестирования при двукратном снижении его времени, по

<sup>11</sup> Пенский О. Г. Достоинства и недостатки роботизации образования, субъективный взгляд // Робототехника и образование: школа, университет, производство: Ма-

териалы всерос. научно-практ. конференции. (Пермский государственный национальный исследовательский университет 14–15 февраля 2018 г.). – Пермь, 2018. – С. 67–72.

сравнению с результатами традиционной формы тестирования<sup>12</sup>.

Нацеленность современного образования на развитие творческой активности обучающихся подразумевает увеличение времени на их нерегламентированную самостоятельную деятельность с использованием Интернет-ресурсов. Данная цель актуализирует проблему исследования эффектов информационного воздействия в образовательном пространстве на обучающихся [8; 16; 32]. Под информационным воздействием понимают целенаправленное производство и распространение целевой информации, оказывающей непосредственное влияние (положительное или отрицательное) на функционирование и развитие информационно-психологической среды общества, психику и поведение личности. В своей работе Ю. И. Богатырева выделяет группу потенциально опасных факторов информационной среды, среди которых: доступность и неограниченный объем информации; наличие информации манипулятивного характера, а также элементов, целенаправленно изменяющих психофизиологическое состояние пользователя [8]. Ряд авторов отмечает трансформацию понятия «средство массовой информации» в понятие «массмедиакультура» [33], влияние которой нашло отражение в формировании такого направления в педагогике, как медиаобразование [1], с которым тесно связано понятие «медиаграмотность» [32].

Относительно эффективности онлайн-вых «обучающих видео» в подготовке студентов в литературе имеются единичные сведения [61; 63]. Влияние образовательных видеороликов, доступных в Интернете, на когни-

тивные функции мало изучены. Теоретическую значимость приобретают результаты исследования образовательного потенциала видео, размещенного на видеохостинге YouTube [63]. Автор на основании анализа 105 видеороликов установил факторы, определяющие познавательную ценность образовательного видеоконтента: предварительная подготовка, модальность, степень взаимодействия и подача материала. Однако выявленные переменные составляли лишь 63 % дисперсии данных.

Неясной остается причина, которая побуждает студентов оценивать учебное видео положительно или отрицательно. Анализ ответов 51 респондента выявил шесть кластеров из 732 суждений, представленных в порядке значимости: объяснение, техническое представление, содержание, голос и язык, эффективность и интерес. Исследована связь рейтинга видео, составленного студентами, и их успеваемости. Показано, что обучающиеся с высоким уровнем успеваемости дали однозначную трактовку видеофрагменту, тогда как обучающиеся с низким уровнем академической успеваемости испытывали затруднения в его оценке. Автор считает, что результаты исследования определяют для производителей образовательных видеороликов вектор повышения качества контента, а значит – результатов обучения [63].

Можно предположить, что информационное воздействие цифровых образовательных технологий часто малоэффективно из-за несостоятельности соответствующих способов, обеспечивающих должное восприятие информации структурами мозга, которые отвечают за интеллектуальное развитие<sup>2</sup>. При

<sup>12</sup> Байгужин П. А. Адаптивная тестирующая модель как способ оптимизации психической напряженности // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в

оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: Матер. VI все-росс. симп. (11–12 окт. 2016 г.). – Ижевск, 2016. – С. 49–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27210265>

этом сведения, заранее определяющие оговоренный объем и результат усвоения, часто не могут быть целенаправленно отобраны самим обучающимся, который стремится получить этот результат. Только эрудированный человек может самостоятельно найти нужную ему информацию, а убедившись в ее недостаточности, самостоятельно разыскать и усвоить дополняющую информацию (т. е. действовать по способу последовательного приближения к цели).

Активная реализация информационных образовательных технологий на базе смартфонов и планшетов, представление образовательного контента в формате онлайн обучения формируют концепцию «мобильного обучения» (M-learning) [42; 43; 47; 66]. Примечательно, что «мобильное обучение» повышает степень удовлетворенности обучающихся качеством образования [49].

Например, технология виртуальной реальности представляет собой альтернативу традиционному обучению за счет универсальности ее использования, ориентации на реализацию практических умений, активизации творческого мышления, эмоциональной сферы обучающихся [56; 60; 62]. Традиционный метод ситуационного обучения, который реализуется сегодня с использованием технологий виртуальной реальности, исключает воздействие физических опасностей, возможных в реальных ситуациях обучения, а значит обеспечивает безопасную образовательную среду [59].

В связи с указанными выше тенденциями, отмечается развитие новой отрасли знаний – информационной экологии [58], которая изучает закономерности воздействия информационного потока на формирование и функ-

ционирование личности, а также разрабатывает мероприятия по оздоровлению окружающей информационной среды<sup>13</sup>.

### Заключение

Проведенный анализ литературы позволил выделить ведущие факторы, определяющие влияние информатизации образовательной среды на психофизиологические процессы ее восприятия личностью.

1. *Информация как фактор воздействия на систему «организм – образовательная среда».* Процесс информатизации формирует новую образовательную модель, определяющую направленность обучения, результатом которого является креативность и эффективность принятия решений.

При этом в условиях информатизации образовательной среды возникает все больше вопросов о возможности реализации традиционных педагогических воздействий, обеспечивающих духовное развитие индивида, его интеллекта и психики. Критически рассматриваются возможности технологий дополненной реальности, искусственного интеллекта и технологий интеллектуальных материалов для преобразования процесса обучения и образовательной среды.

2. *Структурированность информации как фактор содержания образовательных технологий.* Устойчивость и надежность организма в условиях обучения зависят от уровня структурированности воспринимаемой информации и ее семантического содержания. Возможность адаптироваться к воздействию структурированной информации, сохраняя гомеостаз, обусловлена эволюционно закрепленными психофизиологическими механизмами. Изменение уровня

<sup>13</sup> Кохович Н. С. Влияние отрицательной информации на здоровье человека. Защита от отрицательной информации.

URL: <http://festival.1september.ru/articles/629108> (дата обращения: 15.07.2019)

структурированности информации существенно влияет на реактивность функциональных систем индивидуума. Механизм адаптации организма к воздействию информации можно объяснить исходя из онтогенетического закона развития когнитивных структур. Согласно онтогенетическому закону, структурирование информации как психофизиологический процесс сопровождается многократной дифференциацией когнитивных структур мозга на основе формирования новых межуровневых нейронных связей.

3. *Информационные образовательные технологии и психофизиологические процессы восприятия информации.* Освоенные личностью ценностные ориентации в процессе накопления опыта обуславливают *избирательность* в отношении поступающей информации и *целесообразность* дальнейшей ее трансформации в социальный опыт.

Появление новых педагогических технологий (киберпедагогика, методология познания информации, виртуальные музеи, технологии формирования сознания, создание информационного продукта и др.) актуализирует проблему когнитивного искажения. В литературе убедительно доказаны неблагоприятные эффекты использования цифровых технологий, проявляющиеся в когнитивных искажениях уже на этапе восприятия информации, которые, в свою очередь, могут быть выражены в форме иррациональных идей.

В контексте рассматриваемой нами проблемы остается актуальным вопрос формирования модели современного выпускника, как основного результата обучения и воспитания общеобразовательной и высшей школы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Айдагулова А. Р., Вахидова Л. В.** Реализация воспитательного процесса педагогического вуза в персонологической информационно-образовательной среде // Казанский педагогический журнал. – 2016. – № 2–1 (115). – С. 89–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25751780>
2. **Айзман Р. И.** Здоровье и безопасность – ключевые задачи образования в современных условиях // Здоровьесберегающее образование. – 2011. – № 6. – С. 48–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23077490>
3. **Айзман Р. И., Казин Э. М., Федоров А. И., Шинкаренко А. С.** Проблемы и задачи здоровьесберегающей деятельности в системе образования на современном этапе // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1 (17). – С. 9–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21226028>
4. **Айзман Р. И.** Методологические принципы и методические подходы к организации мониторинга здоровья обучающихся и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций // Вестник педагогических инноваций. – 2019. – № 1 (53). – С. 5–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
5. **Антонова В. И., Клюкина Т. В., Мишанин Ю. А.** Социальная информация – стратегический ресурс современного общества познания: типология, классификация, свойства // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 10–1 (84). – С. 13–15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29959051>



6. **Байгужин П. А.** Гигиеническая оценка напряженности умственного труда студентов в ситуации тестирования теоретической подготовленности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2011. – № 39 (256). – С. 16–18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17217746>
7. **Байгужин П. А., Шибкова Д. З.** Функциональное состояние центральной нервной системы при воздействии слабоструктурированной информации // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17, № 5. – С. 32–42. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32331179>
8. **Богатырева Ю. И., Калугина Е. С.** Угрозы информационного воздействия на учащихся и методы противодействия им в образовательной организации // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 8–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28306615>
9. **Богословский В. И., Бусыгина А. Л., Аниськин В. Н.** Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 1 (26). – С. 223–230. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37145923>
10. **Большаков А. М., Крутько В. Н., Кутепов Е. Н., Мамиконова О. А., Потемкина Н. С., Розенблит С. И., Чанков С. В.** Информационные нагрузки как новый актуальный раздел гигиены детей и подростков // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 2. – С. 172–177. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25644614>
11. **Браун О. В., Федоров А. И., Литвинова Н. А.** Влияние психофизиологического сопровождения учащихся на успешность обучения в профильных классах // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 1 (21). – С. 164–170. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436650>
12. **Будук-оол Л. К. С., Ховалыг А. М.** Оценка компонентов стресс-резистентности у юношей и девушек Тувинского университета // В мире научных открытий. – 2018. – Т. 10, № 2. – С. 93–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36449409>
13. **Буйнов Л. Г., Айзман Р. И., Герасев А. Д., Сорокина Л. А., Плахов Н. Н., Шангин А. Б.** Здоровьеформирующее образование – одна из важнейших задач современности // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 9. – С. 869–872. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36351645>
14. **Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю.** Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Управление образованием теория и практика. – 2016. – № 4 (24). – С. 44–56. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28401648>
15. **Гербеков Х. А., Эльканов А. Х., Узденова М. Б.** Требования к ИКТ-компетентности современного педагога профессионального образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2018. – № 4 (46). – С. 58–63. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36527221>
16. **Журавлева Ю. В.** Иррациональные идеи в профессиональном общении // Организационная психолингвистика. – 2018. – № 2 (2). – С. 4. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35741052>
17. **Кашапова Э. Р., Рыжкова М. В.** Когнитивные искажения и их влияние на поведение индивида // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2015. – № 2 (30). – С. 15–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23710622>
18. **Кирсанов В. М., Шибкова Д. З.** Анализ подходов к исследованию психофизиологических особенностей творческой личности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-2. – С. 369–374. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22416596>
19. **Климов В. М., Айзман Р. И.** Оценка физического здоровья выпускников школ, поступающих в вузы // Бюллетень сибирской медицины. – 2016. – Т. 15, № 3. – С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-3-41-47> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26370504>





20. **Криволапчук И. А., Чернова М. Б.** Функциональное состояние школьников при напряженной информационной нагрузке в начальный период адаптации к образовательной среде // Экология человека. – 2018. – № 9. – С. 18–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594218>
21. **Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Шишарина Н. В., Подлиняев О. Л.** Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 3. – С. 288–293. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37241640>
22. **Литовченко О. Г., Семенова А. А., Яковлев Б. П.** Влияние экстремальной деятельности на состояние эмоциональной напряженности студентов спортсменов // Спортивный психолог. – 2016. – № 3 (42). – С. 67–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117545>
23. **Мелик-Гайказян И. В., Мелик-Гайказян М. В., Тарасенко В. Ф.** Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем: монография. – М.: Физико-математическая литература, 2001. – 272 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24241292>
24. **Мельник В. П.** Влияние продолжительности обучения профессии на устойчивость к когнитивным ошибкам студентов-психологов экстремального профиля // Психология обучения. – 2019. – № 1. – С. 116–124. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36897344>
25. **Наливайко Н. В., Косенко Т. С., Яковлева И. В.** Современная личность в информационном пространстве: возможности образования // Философия образования. – 2017. – № 4 (73). – С. 143–152. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30754582>
26. **Несмелова Н. Н.** Индивидуальные особенности и механизмы адаптации человека к информационной нагрузке // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2005. – № 7 (52). – С. 170–175. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11636298>
27. **Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Денисов А. В.** Результаты комплексной гигиенической оценки здоровья школьников // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 4 (301). – С. 31–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858922>
28. **Панкова Н. Б.** В системе образования нужны преобразования // Здоровье детей. – 2015. – № 5. – С. 8–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23233095>
29. **Рабинович П. Д.** Создание мотивирующей интерактивной среды раннего личностного и профессионального самоопределения детей и подростков, развития у них множественного интеллекта, интереса к естественным наукам и научно-техническому творчеству // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. – 2014. – № 4. – С. 136–146. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22854943>
30. **Роберт И. В.** Развитие информатизации образования на основе цифровых технологий: интеллектуализация процесса обучения, возможные негативные последствия // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 4 (30). – С. 65–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32574835>
31. **Сергеева М. Г., Мачехина Н. А.** Трансформации педагогической деятельности учителя в условиях цифровизации образования // Вопросы педагогики. – 2019. – № 3. – С. 259–262. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37187232>
32. **Серых А. Б., Капалыгина И. И., Григорьев А. Н.** Концептуальные основы понятия информационно-образовательного пространства обучающихся // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2018. – № 1 (51). – С. 103–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32738387>
33. **Скобелева И. Е.** Возможности междисциплинарного анализа феномена медиакультуры в педагогических исследованиях // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2018. – № 4 (32). – С. 139–144. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36833453>



34. **Харина И. Ф., Звягина Е. В., Быков Е. В., Макунина О. А.** Особенности психофизиологических показателей студентов с признаками дефицита внимания в условиях сочетанных умственных и физических нагрузок // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 3. – С. 181–197. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223287>
35. **Хашхожева Д. А., Суншева Б. М., Аккизов А. Ю., Сабанова Р. К., Дзамихова А. З., Кошеров К. А.** Функциональные резервы школьников и студентов при адаптации к меняющимся условиям обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 178–182. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30736903>
36. **Целищев В. В.** Онтологический статус семантической информации: поверхностная и глубинная информация // Философия науки. – 2012. – № 3 (54). – С. 3–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17973294>
37. **Чуприкова Н. И.** Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучении и интеллект // Вопросы психологии. – 1990. – № 5. – С. 31–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>
38. **Шевцов А. В.** Об одном подходе к понятию «информация», субъективности её восприятия и оценивания // Вестник Морского государственного университета. – 2014. – № 65. – С. 98–111. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25764972>
39. **Шехтман Н. А.** Информация и знания: лексико-семантический комментарий // Поволжский педагогический вестник. – 2015. – № 2 (7). – С. 154–156. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25897614>
40. **Шибкова Д. З., Байгужин П. А., Семенова М. В., Шибков А. А.** Морфофункциональные и психофизиологические особенности адаптации школьников к учебной деятельности: монография. – Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. – 380 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26847221>
41. **Шихнабиева Т. Ш.** О некоторых направлениях интеллектуализации информационных систем образовательного назначения // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2018. – № 3 (33). – С. 98–104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35739966>
42. **Янбухтина М. А.** Ресурсы мобильного обучения в оптимизации учебной деятельности студентов бакалавриата // Педагогика и психология образования. – 2019. – № 1. – С. 171–179. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37278562>
43. **Ямщикова С. М.** Разработка и применение в процессе обучения мобильного приложения // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2018. – № 24. – С. 29–32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36643157>
44. **Aizman R. I., Abaskalova N. P.** Health and safety of all participants of educational process are the priorities of modern education system // International Journal of Modern Education Research. – 2015. – № 2 (4). – P. 29–33 URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=910&paperId=1856>
45. **Batanero J. M. F., Rebollo M. M. R., Rueda M. M.** Impact of ICT on students with high abilities. Bibliographic review (2008–2018) // Computers and Education. – 2019. – Vol. 137. – P. 48–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.007>
46. **Chen M.** Improving website structure through reducing information overload // Decision Support Systems. – 2018. – Vol. 110. – P. 84–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.03.009>



47. **Darras K. E., Merriënboer J. J., Toom M., Roberson N. D., Bruin A. B., Nicolaou S., Forster B. B.** Developing the evidence base for M-learning in undergraduate radiology education: identifying learner preferences for mobile apps // *Canadian Association of Radiologists Journal*. – 2019. – Vol. 70, Issue 3. – P. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2019.03.007>
48. **Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K.** Educational Technologies for Forming Intellectual Competence in Scientific Research and Engineering Business // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 166. – P. 317–324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.530>
49. **Hamidi H., Jahanshaheefard M.** Essential factors for the application of education information system using mobile learning: A case study of students of the university of technology // *Telematics and Informatics*. – 2019. – Vol. 38. – P. 207–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.002>
50. **Hollman A. K., Hollman T. J., Shimerdla F., Bice M. R., Adkins M.** Information technology pathways in education: Interventions with middle school students // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 135. – P. 49–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.019>
51. **Kim Y. J., Zhong C.-B.** Ideas rise from chaos: Information structure and creativity // *Organizational behavior and human decision processes*. – 2017. – Vol. 138. – P. 15–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.10.001>
52. **Kopp T., Riekert M., Utz S.** When cognitive fit outweighs cognitive load: Redundant data labels in charts increase accuracy and speed of information extraction // *Computers in Human Behavior*. – 2018. – Vol. 86. – P. 367–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.037>
53. **Krawczyk D. C.** Future Directions in Reasoning: Emerging Technology and Cognitive Enhancement // *Reasoning: The Neuroscience of How We Think*. – Elsevier, 2018. – P. 313–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809285-9.00013-2>
54. **Leahy S. M., Holland C., Ward F.** The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom // *Futures*. – 2019. – Vol 113. – P. 102422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009>
55. **Leppink J.** Cognitive load theory: Practical implications and an important challenge // *Journal of Taibah University Medical Sciences*. – 2017. – Vol. 12, Issue 5. – P. 385–391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.05.003>
56. **Lytras M. D., Damiani E., Mathkour H.** Virtual reality in learning, collaboration and behaviour: content, systems, strategies, context designs // *Behaviour and Information Technology*. – 2016. – Vol. 35, Issue 11. – P. 877–878. DOI: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1235815>
57. **Madzhuga A. G., Abdullina L. B., Shibkova D. Z., Fyodorov A. I.** A project of vector-contextual model of a man's health creating potential // *Life Science Journal*. – 2014. – Vol. 11, № 9s. – P. 265–270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24962411>
58. **Naghshineh N., Zardary S.** Information ecology as a mind tool for repurposing of educational social networks // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2011. – Vol. 15. – P. 3640–3643. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.348>
59. **Pelargos P. E., Nagasawa D. T., Lagman C., Tenn S., Demos J. V., Lee S. J., Bui T. T., Barnette N. E., Bhatt N. S., Ung N., Bari A., Martin N. A., Yang I.** Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery // *Journal of Clinical Neuroscience*. – 2017. – Vol. 35. – P. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2016.09.002>
60. **Salvadori A., Frate G. D., Pagliai M., Mancini G., Barone V.** Immersive virtual reality in computational chemistry: Applications to the analysis of QM and MM data // *Quantum Chemistry*. – 2016. – Vol. 116, Issue 22. – P. 1731–1746. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.25207>



61. **Saurabh S., Gautam S.** Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 128. – P. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
62. **Shen C., Ho J., Ly P. T., Kuo T.** Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style // *Virtual Reality*. – 2019. – Vol. 23, Issue 3. – P. 313–324. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0348-1>
63. **Shoufan A.** What motivates university students to like or dislike an educational online video? A sentimental framework // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 134. – P. 132–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.008>
64. **Siegrist V., Langewitz W., Mata R., Maiori D., Hertwig R., Bingisser R.** The influence of information structuring and health literacy on recall and satisfaction in a simulated discharge communication // *Patient Education and Counseling*. – 2018. – Vol. 101, Issue 12. – P. 2090–2096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.08.008>
65. **Stolaki A., Economides A. A.** The Creativity Challenge Game: An educational intervention for creativity enhancement with the integration of Information and Communication Technologies (ICTs) // *Computers and Education*. – 2018. – Vol. 123. – P. 195–211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.009>
66. **Zhou C., Chen H., Luo L.** Students' perceptions of creativity in learning Information Technology (IT) in project groups // *Computers in Human Behavior*. – 2014. – Vol. 41. – P. 454–463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.058>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.04](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04)

Pavel Azifovich Baiguzhin,

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher,  
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,  
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,  
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5092-0943>

E-mail: [baiguzhinpa@cusu.ru](mailto:baiguzhinpa@cusu.ru)

Daria Zakharovna Shibkova,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher,  
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,  
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,  
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8583-6821>

E-mail: [shibkova2006@mail.ru](mailto:shibkova2006@mail.ru)

Roman Idelevich Aizman,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head,  
Department of Anatomy, Physiology and Life Safety,  
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation;  
Researcher,  
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,  
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,  
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

E-mail: [aizman.roman@yandex.ru](mailto:aizman.roman@yandex.ru)

## Factors affecting psychophysiological processes of information perception within the context of education informatization

### Abstract

**Introduction.** *The authors study how information technologies influence individuals and effectiveness of their activities within the context of informatization of modern society. The purpose of the research is to identify factors determining the impact of education informatization on psychophysiological processes of information perception.*

**Materials and Methods.** *The study involves theoretical analysis of scientific and methodological literature devoted to psychophysiological aspects of the information perception depending on its semantic load and structure. The authors have relied on information-synergetic and adaptive approaches and used the following research methods: comparative and hypothetical methods, formalization, generalization and system analysis.*

**Results.** *The authors have analyzed contemporary problems of education informatization, which occur both at personal and societal levels. The role of cognitive distortions in information perception when innovative information technologies dominate is emphasized. The authors focus on the positive and negative effects of the use of educational information technologies. Information technologies are*





considered as the basis of a cognitive educational model contributing to enhanced stress resistance and adaptation to modern conditions.

**Conclusions.** The analysis of previous studies presented in this review indicates a general lack of research in the use of information technologies in the learning process and their impact on students.

#### Keywords

Theoretical analysis; Educational environment; Informatization; Information technology; Educational technology; Psychophysiology of perception; Effects of the applying information technology.

### REFERENCES

1. Aidagulova A. R., Vakhidova L. V. The educational process of pedagogical university in personological educational environment. *Kazan Pedagogical Journal*, 2016, no. 2–1, pp. 89–95. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25751780>
2. Aizman R. I. Health and safety are key tasks of modern education. *Healthy and health saving education*, 2011, no. 6, pp. 48–52. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23077490>
3. Aizman R. I., Kazin E. M., Fedorov A. I., Shinkarenko A. S. Problems and aims of health care activity in the education system at the present stage. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2014, no. 1, pp. 9–17. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21226028>
4. Aizman R. I. Methodological principles and methodical approaches to the monitoring of the students' health and health saving activity of educational organizations. *Bulletin of pedagogical innovations*, 2019, no. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
5. Antonova V. I., Klyukina T. V., Mishanin Y. A. Social information as a strategic resource of the modern society of cognition: Typology, classification, features. *Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice*, 2017, no. 10-1, pp. 13–15. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29959051>.
6. Baiguzhin P. A. Hygienic estimation of intensity brainwork of students in the situation of testing of theoretical readiness. *Bulletin State University of the South Ural. Series: Education, health, physical culture*, 2011, no. 39, pp. 16–18. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17217746>
7. Baiguzhin P. A., Shibkova D. Z. Functional condition of the central nervous system under the influence of weakly structured information. *Human. Sport. Medicine*, 2017, vol. 17, no. S, pp. 32–42. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32331179>
8. Bogatyreva Yu. I., Kalugina E. S. Threats of information impact on students and methods of counteracting them in educational organization. *Research result. Pedagogy and Psychology of Education*, 2016, vol. 2, no. 3, pp. 8–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28306615>
9. Bogoslovsky V. I., Busygina A. L., Aniskin V. N. Conceptual foundations of higher education in the digital economy. *Samara Journal of Science*, 2019, vol. 8, no. 1, pp. 223–230. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37145923>
10. Bolshakov A. M., Krut'ko V. N., Kutepov E. N., Mamikonova O. A., Potemkina N. S., Rozenblit S. I., Chankov S. V. Informational hygiene as a new topical branch of hygiene of children and adolescents. *Hygiene and Sanitation*, 2016, vol. 95, no. 2, pp. 172–177. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25644614>
11. Braun O. V., Fyodorov A. I., Litvinova N. A. Estimation of psychophysiological indicators of students under the conditions of profile training. *Vocational Education in Russia and Abroad*, 2016, no. 1, pp. 164–170. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436650>



12. Buduk-ool L. K.-S., Khovalyg A. M. Evaluation and assessment of stress-resistance components among the Tuvan university students. *In the World of Scientific Discoveries*, 2018, vol. 10, no. 2, pp. 93–107. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36449409>
13. Buinov L. G., Aizman R. I., Gerasev A. D., Sorokina L. A., Plakhov N. N., Shangin A. B. Health-forming education - One of the most important tasks of modernity. *Hygiene and Sanitation*, 2018, vol. 97, no. 9, pp. 869–872. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36351645>
14. Vagramenko Ya. A., Yalamov G. Yu. Analysis of the directions of intellectualization of modern information systems of educational appointment. *Education Management Theory and Practice*, 2016, no. 4, pp. 44–56. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28401648>
15. Gerbekov K. A., Elkanov A. K., Uzdenova M. B. Requirements to ICT competence of the modern teacher of professional education. *Bulletin of Moscow City University. Series «Informatics and Informatization of Education»*, 2018, no. 4, pp. 58–63. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36527221>
16. Zhuravleva Yu. V. Irrational ideas in professional communication. *Organizational Psycholinguistics*, 2018, no. 2, pp. 4. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35741052>
17. Kashapova E. R., Ryzhkova M. V. Cognitive biases and their impact on the behavior of an individual. *Tomsk State University Journal of Economics*, 2015, no. 2, pp. 15–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23710622>
18. Kirsanov V. M., Shibkova D. Z. analysis of approaches to research on psychophysiological features of a creative person. *Fundamental Research*, 2014, no. 6-2, pp. 369–374. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22416596>
19. Klimov V. M., Aizman R. I. Assessment of physical health of schools graduates going to the universities. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2016, vol. 15, no. 3, pp. 41–47. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-3-41-47> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26370504>
20. Krivolapchuk I. A., Chernova M. B. Schoolchildren's functional state under intensive information load at the initial adaptation period to educational environment. *Human Ecology*, 2018, no. 9, pp. 18–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594218>
21. Kuchma V. R., Tkachuk E. A., Shisharina N. V., Podlinyaev O. L. Hygienic evaluation of innovative educational technologies in primary school. *Hygiene and Sanitation*, 2019, vol. 98, no. 3, pp. 288–293. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37241640>
22. Litovchenko O. G., Semenova A. A., Yakovlev B. P. Effects of extreme activities on emotional strain in student athletes. *Sports Psychology*, 2016, no. 3, pp. 67–71. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117545>
23. Melik-Gaikazyan I. V., Melik-Gaikazyan M. V., Tarasenko V. F. *Methodology of modeling nonlinear dynamics of complex systems*. Moscow, Physics and Mathematics Publ., 2001, 272 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24241292>
24. Melnik V. P. The influence of the studying duration on the resistance to cognitive errors of extreme students-psychologists. *Psychology of Education*, 2019, no. 1, pp. 116–124. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36897344>
25. Nalivayko N. V., Kosenko T. S., Yakovleva I. V. Contemporary personality in the information space: Possibilities of education. *Philosophy of Education*, 2017, no. 4, pp. 143–152. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30754582>
26. Nesmelova N. N. Individual features and mechanisms of human adaptation to the information load. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2005, no. 7, pp. 170–175. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11636298>



27. Novikova I. I., Erofeev Yu. V., Denisov A. V. Results of complex hygienic assessment of health of schoolchildren. *Public Health and Life Environment*, 2018, no. 4, pp. 31–35. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858922>
28. Pankova N. B. In the education system need transformation. *Health of Children*, 2015, no. 5, pp. 8–11. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23233095>
29. Rabinovich P. D. Creating of motivation interactive environment for early personal and professional self-determination of kids and teenagers, development their multi-intellect and interest in science and scientific and technical creativity. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Physics-Mathematics*, 2014, no. 4, pp. 136–146. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22854943>
30. Robert I. V. Development of education informatization based on digital technologies: Intellectualization of the training process and possible negative consequences. *The Science of Person: Humanitarian Researches*, 2017, no. 4, pp. 65–71. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32574835>
31. Sergeeva M. G., Machekhina N. A. Transformation of teacher's pedagogical activity in conditions of digitalization of education. *Pedagogics Questions*, 2019, no. 3, pp. 259–262. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37187232>
32. Serykh A. B., Kapalygina I. I., Grigoriev A. N. Conceptual foundations of the concept of information and educational space for studying. *Bulletin of the Kaliningrad Branch of the St. Petersburg University of the Ministry of Interior Affairs of Russia*, 2018, no. 1, pp. 103–107. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32738387>
33. Skobeleva I. E. Possibilities of interdisciplinary analysis of the phenomenon of media culture in pedagogical studies. *Professional Education in Russia and Abroad*, 2018, no. 4, pp. 139–144. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36833453>
34. Kharina I. F., Zvyagina E. V., Bykov E. V., Makunina O. A. Psychophysiological characteristics of students with the symptoms of attention deficit disorder under the conditions of combined mental and physical loads. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 9–17. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223287>
35. Khashkhozheva D. A., Sunsheva B. M., Akkizov A. Yu., Sabanova R. K., Dzamihova A. Z., Kosherova K. A. Functional reserves of pupils and students under adaptation to the changing conditions of training. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2017, vol. 19, no. 2, pp. 178–182. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30736903>
36. Tselishchev V. V. The ontological status of semantic information: surface and depth information. *Philosophy of Sciences*, 2012, no. 3, pp. 3–28. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17973294>
37. Chuprikova N. I. The principle of differentiation of cognitive structures in mental development, training and intelligence. *Voprosy Psichologii*, 1990, no. 5, pp. 31–39. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>
38. Shevtsov A. V. On one approach to the concept of «information», subjectivity of its perception and evaluation. *Bulletin of the Sea State University*, 2014, no. 65, pp. 98–111. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25764972>
39. Schechtman N. A. Information and knowledge: A lexico-semantic commentary. *Volga Pedagogical Bulletin*, 2015, no. 2, pp. 154–156. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25897614>



40. Shibkova D. Z., Baiguzhin P. A., Semenova M. V., Shibkov A. A. *Morphofunctional and psychophysiological peculiarities of adaptation of schoolchildren to educational activities*. Monograph. Chelyabinsk, South Ural State University for the Humanities and Education Publ., 2016, 380 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26847221>
41. Shikhnaieva T. Sh. Some directions of educational information systems intellectualization. *The Science of Person: Humanitarian Researches*, 2018, no. 3, pp. 98–104. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35739966>
42. Yanbukhtina M. Mobile education resources in optimization of undergraduate students' learning activity. *Pedagogy and Psychology of Education*, 2019, no. 1, pp. 171–179. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37278562>
43. Yamshchikova S. M. Mobile education resources in optimization of undergraduate students' learning activity. *Fundamental and Applied Research in the Modern World*, 2018, no. 24, pp. 29–32. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36643157>
44. Aizman R. I., Abaskalova N. P. Health and safety of all participants of educational process are the priorities of modern education system. *International Journal of Modern Education Research*, 2015, no. 2 (4), pp. 29–33 URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=910&paperId=1856>
45. Batanero J. M. F., Rebollo M. M. R., Rueda M. M. Impact of ICT on students with high abilities. Bibliographic review (2008–2018). *Computers and Education*, 2019, vol. 137, pp. 48–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.007>
46. Chen M. Improving website structure through reducing information overload. *Decision Support Systems*, 2018, vol. 110, pp. 84–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.03.009>
47. Darras K. E., Merriënboer J. J., Toom M., Roberson N. D., Bruin A. B., Nicolaou S., Forster B. B. Developing the evidence base for M-learning in undergraduate radiology education: Identifying learner preferences for mobile apps. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 2019, vol. 70, issue 3, pp. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2019.03.007>
48. Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K. Educational Technologies for Forming intellectual competence in scientific research and engineering business. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 166, pp. 317–324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.530>
49. Hamidi H., Jahanshaheefard M., Essential factors for the application of education information system using mobile learning: A case study of students of the university of technology. *Telematics and Informatics*, 2019, vol. 38, pp. 207–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.002>
50. Hollman A. K., Hollman T. J., Shimerdla F., Bice M. R., Adkins M. Information technology pathways in education: Interventions with middle school students. *Computers and Education*, 2019, vol. 135, pp. 49–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.019>
51. Kim Y. J., Zhong C.-B. Ideas rise from chaos: Information structure and creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2017, vol. 138, pp. 15–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.10.001>
52. Kopp T., Riekert M., Utz S. When cognitive fit outweighs cognitive load: Redundant data labels in charts increase accuracy and speed of information extraction. *Computers in Human Behavior*, 2018, vol. 86, pp. 367–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.037>
53. Krawczyk D. C. Future directions in reasoning: Emerging technology and cognitive enhancement. *Reasoning: the Neuroscience of How We Think*. Elsevier Publ., 2018, pp. 313–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809285-9.00013-2>
54. Leahy S. M., Holland C., Ward F. The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom. *Futures*, 2019, vol. 113, pp. 102422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009>





55. Leppink J. Cognitive load theory: Practical implications and an important challenge. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 2017, vol. 12, issue 5, pp. 385–391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.05.003>
56. Lytras M. D., Damiani E., Mathkour H. Virtual reality in learning, collaboration and behaviour: Content, systems, strategies, context designs. *Behaviour and Information Technology*, 2016, vol. 35, issue 11, pp. 877–878. DOI: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1235815>
57. Madzhuga A. G., Abdullina L. B., Shibkova D. Z., Fyodorov A. I. A project of vector-contextual model of a man's health creating potential. *Life Science Journal*, 2014, vol. 11, no. 9s, pp. 265–270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24962411>
58. Naghshineh N., Zardary S. Information ecology as a mind tool for repurposing of educational social networks. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2011, vol. 15, pp. 3640–3643. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.348>
59. Pelargos P. E., Nagasawa D. T., Lagman C., Tenn S., Demos J. V., Lee S. J., Bui T. T., Barnette N. E., Bhatt N. S., Ung N., Bari A., Martin N. A., Yang I. Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery. *Journal of Clinical Neuroscience*, 2017, vol. 35, pp. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2016.09.002>
60. Salvadori A., Frate G. D., Pagliai M., Mancini G., Barone V. Immersive virtual reality in computational chemistry: Applications to the analysis of QM and MM data. *Quantum Chemistry*, 2016, vol. 116, issue 22, pp. 1731–1746. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.25207>
61. Saurabh S., Gautam S., Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers and Education*, 2019, vol. 128, pp. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
62. Shen C., Ho J., Ly P.T., Kuo T. Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style. *Virtual Reality*, 2019, vol. 23, issue 3, P. 313–324. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0348-1>
63. Shoufan A. What motivates university students to like or dislike an educational online video? A sentimental framework. *Computers and Education*, 2019, vol. 134, pp. 132–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.008>
64. Siegrist V., Langewitz W., Mata R., Maiori D., Hertwig R., Bingisser R. The influence of information structuring and health literacy on recall and satisfaction in a simulated discharge communication. *Patient Education and Counseling*, 2018, vol. 101, issue 12, pp. 2090–2096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.08.008>
65. Stolaki A., Economides A. A. The Creativity Challenge Game: An educational intervention for creativity enhancement with the integration of Information and Communication Technologies (ICTs). *Computers and Education*, 2018, vol. 123, pp. 195–211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.009>
66. Zhou C., Chen H., Luo L. Students' perceptions of creativity in learning information technology (IT) in project groups. *Computers in Human Behavior*, 2014, vol. 41, pp. 454–463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.058>

Submitted: 05 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).