

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Результаты последних исследований различных авторов свидетельствуют о том, что цветовая температура светового потока источников света может оказывать влияние на некоторые биологические функции человека. Появление новых источников света – светодиодных светильников, которые начали активно использоваться в системах освещения учебных учреждений, может некоторым образом повлиять на усвоение учебного материала обучающимися субъектами учебного процесса и на качество образовательных услуг в целом. Современная система образования предусматривает самостоятельную учебную работу с применением персональных компьютеров с жидкокристаллическими мониторами, которые по спектру излучаемого светового потока и принципу действия излучателя можно отнести к светодиодным источникам света. Появление новых источников света, которые определенным образом могут повлиять на успеваемость обучающихся, и получение нами новых экспериментальных данных в сфере инновационного образования воплотилось в идею создания нового метода обучения. В статье описаны возможности для создания нового метода преподавания, основанного на сочетании инновационной концепции модели обучения, предусматривающей применение светоцветовой среды, модифицированной по спектру оттенков белого цвета, и машинного экспресс-тестирования уровня остаточных знаний. Предполагается, что внедрение энергоэффективных источников света в образовательных учреждениях создаст уникальную светоцветовую среду с возможностью динамического изменения световой температуры и потока, способную вывести процесс обучения на новый уровень.

Ключевые слова: процесс обучения; светоцветовая среда; цветовая температура; работоспособность; технология и методика образовательного процесса; эффективность усвоения материала.

Сведения об авторах: Закиева Рафина Рафкатовна¹, кандидат педагогических наук, доцент кафедры промышленной электроники и светотехники; Шириева Елена Николаевна², учитель первой категории,

Место работы: Казанский государственный энергетический университет¹; Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение г. Казани «Гимназия № 139»².

Контактная информация: ¹420066, Россия, г. Казань, ул. Красносельская, 51; тел.: (843)519-42-79, e-mail: rafina@bk.ru; ²420139, Россия, г. Казань, ул. Сафиуллина, 56А, тел.: (843)268-18-50, e-mail: Shen_@list.ru.

Введение. В концепции модернизации российского образования на период до 2020 г. приведение содержания в соответствие с современным уровнем развития науки, техники и технологии определено безусловным приоритетом. Результатом преобразований должно стать повышение качества образования. Именно этот показатель является главным критерием оценки деятельности всех учебных заведений. Согласно федеральному закону от 23.11.2017 г. № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» (изм. и доп. вступ. в силу с 01.01.2018 г.) внедрение энергоэффективных источников света в образовательных учреждениях позволит создать уникальную световую среду, способную вывести процесс обучения на новый уровень образования. В этих условиях разработка и внедрение современных технологий и методик организации процесса обучения становится актуальной задачей педагогической науки и практики.

В классическом понимании процесс обучения заключается во взаимодействии препода-

вателя и обучающегося. Качество обучения определяется эффективностью усвоения учебного материала и зависит от педагогического мастерства преподавателя и личностных качеств студента. Светоцветовая среда является некоторой константой, прописанной в соответствующих СанПиН и СНИП. В таких условиях качество обучения у начинающего педагога может быть значительно ниже, чем у более опытных коллег. Личностные качества студента тоже не могут отличаться стабильностью и обеспечивать высокую эффективность усвоения учебного материала.

Действительность такова, что современные достижения в области светотехники – светодиодные светильники, сильно отличающиеся по своим физическим характеристикам от привычных источников света, таких как, например, люминесцентные, вынуждают включить в этот тандем третью переменную, а именно светоцветовую среду как новый фактор, способный повлиять на внимание, работоспособность, психоэмоциональное состояние и эффективность усвоения учебного материала обучающимися субъектами учебного процесса, то есть в

целом на познавательную деятельность человека. Можно предположить, что управляя параметрами светового спектра можно влиять на качество образовательных услуг.

Современная система образования предусматривает самостоятельную учебную работу с применением персональных компьютеров с жидкокристаллическими мониторами, которые по спектру излучения и принципу действия можно отнести к светодиодным источникам света.

Результаты некоторых исследований последнего десятилетия свидетельствуют о том, что постоянное применение образцов светодиодного освещения «холодного света», имеющего в своем спектральном составе коротковолновую часть видимого диапазона спектра, может ускорить биохимические процессы, приводящие к деградации зрительных функций, что, естественно, может сказаться на внимании, работоспособности, психоэмоциональном состоянии и познавательной деятельности человека.

На данный момент в России применяют модели и методы обучения, предусматривающие подходы к организации взаимодействия лишь между обучающим и обучаемым субъектами учебного процесса без учета всевозрастающего влияния на учебный процесс светового спектра, формируемой излучением светодиодных источников света, жидкокристаллических мониторов персональных компьютеров и мобильных средств связи. И, соответственно, методы оценки этого влияния в педагогической науке отсутствуют.

В медицинских центрах для оценки психоэмоционального состояния человека применяют автоматизированные системы, включающие в себя нейровизор, для регистрации и анализа биоэлектрических потенциалов головного мозга, системы для регистрации направления взора и другое дорогостоящее оборудование.

Известны и менее затратные способы оценки эмоционального состояния человека, например бланковая методика А. Уэссмана и Д. Рикса «Самооценка эмоциональных состояний». К известным методам также относится экспресс-диагностика свойств нервной системы по психомоторным показателям – теппинг-тест, позволяющий отслеживать временные изменения максимального темпа движений кистью руки человека. В отечественной педагогической практике при оценке умственной работоспособности нашли применение задания и таблицы «корректирующие пробы» А.Г. Иванова-

Смоленского и В.Я. Анфимова (Баскакова 1968).

У классических бланковых методик есть ряд недостатков, связанных с так называемым «человеческим фактором». Например, следуя методике экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям с помощью теппинг-теста, испытуемый может попасть по одной и той же точке дважды и при подсчете ошибочно считать это как одно касание, или испытуемый может подрисовать себе точки намеренно. С целью снижения вероятности возникновения подобных ошибок следует разрабатывать и применять методики, предусматривающие защиту от таких действий и минимальное участие человека в непосредственном проведении тестов, заменяя его, по возможности, бесстрастной машиной с программируемыми параметрами работы.

В настоящее время важнейшей составляющей педагогического процесса становятся лично ориентированные образовательные технологии и методики, призванные обеспечить эффективность обучения. Внедрение технологического подхода в образование обусловлено необходимостью повышения результативности обучения в современных условиях.

Спектр современных образовательных технологий достаточно широк, и выбор каждой из них определяется целью, спецификой содержания, конкретными условиями образовательной среды. Интерес к образованию, признающему главной ценностью личность преподавателя и обучающегося, их творческое и свободное развитие, стал характерной особенностью современного этапа развития российского общества. Однако, по нашему мнению, особая световая среда является одним из условий повышения эффективности усвоения учебного материала. Отсюда вытекает цель настоящего исследования – заложение основ концепции нового метода обучения, основанного на новой модели обучения, предусматривающей применение модифицированного по спектру оттенков белого цвета светового спектра, и экспресс-тестировании уровня остаточных знаний. Достижение поставленной цели требует решения ряда задач: выявление закономерностей и принципов организации процесса обучения; обоснование педагогической целесообразности использования светодиодного освещения; выявление и обоснование организационно-педагогических условий, необходимых для проведения экспресс-тестирования; апробирование технологии и методики экспресс-тестирования; оценка влияния светового спектра на успеваемость

учащихся; создание модели обучения с учетом влияния уникальной светоцветовой среды на познавательную деятельность человека.

Обзор литературы. Последние два-три года ознаменовались ростом интереса к изучению влияния спектральных особенностей светодиодного освещения на эффективность усвоения обучаемыми учебного материала (Сурнин, Хакимов 2017).

Сотрудниками американского университета Браун во главе с D.M. Berson было обнаружено, что кроме колбочек и палочек в органе зрения имеются фоторецепторы 3-го типа, которые отвечают за биологическое воздействие света. То есть хорошее освещение влияет на здоровье, внимание, работоспособность, психоэмоциональное состояние, адаптационные возможности организма (Berson и др. 2002).

Участники круглого стола, прошедшего 16 апреля 2018 г. в г. Москве, отмечают, что создание специальных условий освещения вплоть до изменения норм и правил искусственного освещения является жизненно важным. Аналогичные вопросы рассматриваются и другими авторами (American Conference... 2006).

Развитием идеи глобальной информатизации как необходимого признака прогресса, применением информационных технологий в педагогическом процессе для решения задач оптимизации и повышения эффективности образовательного процесса занимались А.В. Гапоненко, А.Н. Головин (Гапоненко, Головин 2011), R. Tarlau (Tarlau 2014) и др.

Инновационный подход к организации комплексного изучения влияния спектральных особенностей светодиодного освещения на усвоение учебного материала применен в работах J. Huisman, L. Meek, F. Wood, J. Dias (Huisman и др. 2007) и др.

В течение многих десятилетий тесты активно применяются в мировой педагогической практике (Ингекамп 1991; Машбиц 1988, и др.), а в настоящее время занимают все более прочные позиции и в российском образовании (Грабарь, Краснянская 1977; Михайова 2008; Леонтьев, Гальперин 1964, и др.).

Материалы и методы. Основным материалом теоретических исследований в области воздействия светоцветовой среды на биологические и другие объекты с целью выявления корреляции между освещением и процессом обучения послужили научные статьи, опубликованные в отечественных и зарубежных научных периодических изданиях. Применялся системный анализ отечественной и зарубежной научно-педагогической литературы по пробле-

ме влияния светоцветовой среды на процесс усвоения учебного материала и формирование остаточных знаний у обучающихся, использовались методы сопоставления достижений отечественной и зарубежной научно-педагогической теории и практики.

В экспериментальных исследованиях влияния светоцветовой среды на внимание, работоспособность и эмоциональное состояние человека, от которых зависит эффективность учебного процесса, в качестве испытуемых были задействованы три группы студентов в возрасте 20–22 лет. Эти исследования осуществляли с применением выборочного метода, тестирования и бланковых методик. Объем каждой выборки составлял не менее 15 человек и ограничивался количеством учащихся в группе. Исследование проводилось в разных условиях освещения: освещение светильниками с люминесцентными источниками света с цветовой температурой светового потока ($T_c = 4000$ K) и светодиодное освещение при разных цветовых температурах светового потока ($T_c = 2800, 4000, 5800$ K).

В результате сравнительного анализа бланковых методик было выбрано три вида бланковых методик. Оценку внимания, работоспособности и утомляемости осуществляли при помощи корректурных проб и теппинг-теста, а для оценки эмоционального состояния испытуемых применили опросник САН – экспресс-оценка самочувствия, активности и настроения.

Метод экспериментальной оценки внимания «Корректурная проба» создал французский психолог Бенджамин Бурдон в 1895 г. Согласно методике испытуемому человеку предъявляется страница, заполненная какими-нибудь знаками, которые расположены на ней случайным образом. На сегодняшний день существует множество вариантов корректурной пробы: буквенный, цифровой, рисунки-миниатюры и пиктограммы. Задача испытуемого: найти определенный знак и как-нибудь его выделить – подчеркнуть, вычеркнуть, отметить. Какой именно знак и что необходимо сделать, задается в инструкции. С помощью корректурной пробы можно оценить разные параметры внимания, например, устойчивость, концентрацию, распределение, переключение. Возрастной диапазон применимости корректурной пробы очень широк – от дошкольного возраста и до пенсионного. Этот тест может быть полезен в клинической практике, школьной, подростковой диагностике, в процессе профориентации и профессионального отбора.

При проведении исследования внимания испытуемых по методу «Корректирующая проба» в качестве инструментов и материалов нами применялись секундомер, ручка, два вида бланка «Буква» и «Цифра».

Согласно методике экспресс-тестирования «Теппинг-тест», предназначенной для определения свойств нервной системы по психомоторным показателям, под контролем ведущего испытуемые в максимальном для себя темпе за строго отведенное время проставляли точки в каждом прямоугольнике выданного бланка.

Опросник САН (самочувствие, активность, настроение) разработан В.А. Доскиным, Н.А. Лаврентьевой, В.Б. Шарай и М.П. Мирошниковым и предназначен для оперативной оценки психоэмоционального состояния взрослого человека на момент обследования (Доскин и др. 1973).

Опросник состоит из тридцати пар противоположных характеристик, по которым испытуемого просят оценить свое состояние. Каждая пара представляет собой шкалу, на которой испытуемый отмечает степень выраженности той или иной характеристики своего состояния в баллах. Полученные баллы группируются в соответствии с ключом в три категории (самочувствие, активность и настроение) и подсчитывается количество баллов по каждой из них. Полученные результаты по каждой категории делятся на десять. Средний балл каждой шкалы равен четырем. Оценки, превышающие четыре балла, свидетельствуют о благоприятном состоянии испытуемого, ниже четырех – о неблагоприятном.

Обработка полученных результатов исследования влияния спектральных особенностей светового спектра на внимание, работоспособность и эмоциональное состояние испытуемых проводилась посредством сравнительного анализа полученных данных с применением статистических методов: усреднение, определение достоверности разницы между средними арифметическими значениями выборок при помощи t-критерия Стьюдента, определение доверительного интервала.

Учет успеваемости является неотъемлемой стороной процесса обучения. Преподаватель, осуществляя обучение, обязан учитывать, как обучающиеся воспринимают изучаемое, овладевают умениями применять знания, как осмысливают, запоминают, переживают процесс овладения ими (Ермаков 2011). Оценка успехов ориентирует студентов относительно уровня их собственных достижений в учебной деятельности и в развитии необходимых для

достижения высокой успеваемости личностных качеств.

Оценка знаний, умений и навыков должна быть объективной, соответствовать истинному уровню успеваемости обучающихся, не зависеть от межличностных отношений преподавателя и студента. Такой учет позволяет управлять процессом усвоения знаний, формирования умений и навыков. Он позволяет управлять последовательностью умственных и практических действий, вносит по необходимости в деятельность преподавателя и студентов коррективы и служит средством совершенствования и повышения эффективности процесса обучения.

Значение непрерывности учета успеваемости велико и не теряет своей актуальности в работе со студентами любой возрастной категории. Специфика учета знаний состоит в том, что он имеет обучающее и воспитательное значение.

Анализируя полученные показатели учета, преподаватель и его студенты должны принять решение о том, какой должна быть их последующая работа и на что необходимо направить основные усилия. Проверая усвоение учебного материала студентами, преподаватель высшей школы должен заботиться о прочности его запоминания, о развитии памяти, воспитании у них привычки к работе, что весьма проблематично при наличии большого контингента на массовых учебных занятиях, характерном для вузов. Учет успеваемости, являясь диагностическим компонентом профессионально-педагогической деятельности, требует соблюдения различных принципов, таких как регулярность, системность, надежность, валидность, сочетание констатирующей и корректирующей функций, доступность диагностических методик и процедур, прогностичность и комплексность диагностики.

Предлагаемый нами метод экспресс-тестирования как составная часть новой модели обучения в профессиональной подготовке студентов удовлетворяет всем названным выше принципам.

Под экспресс-тестированием понимается метод оценки профессиональной подготовки студентов с минимальной затратой времени, в автоматизированном режиме, с индивидуальной или групповой обработкой результатов, обеспечивающий систематический контроль и объективное оценивание качества подготовки обучающихся в течение всего процесса обучения с использованием индивидуальных мобильных устройств связи (Закиева 2015).

Обратим внимание на особенности организации экспресс-тестирования. Практически у каждого студента есть сотовый телефон. Следовательно, каждый респондент имеет свой собственный оригинальный номер телефона. Процесс тестирования проходит по следующему алгоритму: преподаватель высвечивает на экран список вопросов; студенты отвечают на те вопросы, цифры которых совпали в его номере телефона с комбинацией, которую задает преподаватель (комбинацию цифр от теста к тесту преподаватель меняет); обучающиеся отправляют SMS в виде цифр с ответами на номер, который укажет преподаватель. Весь процесс проверки знаний занимает примерно 6 минут (5 минут уходит на ответы студентов, как правило, это 10 вопросов, и 1 минута – на прием SMS и анализ результатов). Сам процесс проверки ответов студентов занимает 3–5 секунд, где программа обрабатывает данные и выставляет соответствующие баллы. С помощью экспресс-тестирования можно одновременно протестировать не только всю учебную группу и учебный поток, но и курс. При этом преподаватель имеет возможность управлять процессом обучения, а также реализовывать свои авторские идеи, совершенствоваться профессионально. С помощью экспресс-тестирования возможно не только быстро протестировать студентов и получить результаты мгновенно, но и в режиме реального времени обработать, сохранить и вывести на экран оценочные результаты. Детальные отчеты помогают преподавателю анализировать ответы учащихся и наиболее полно и объективно оценить уровень их знаний (Закиева 2015).

Таким образом, оценку остаточных знаний студентов осуществляли посредством экспресс-тестирования с применением экспериментального аппаратно-программного комплекса. Алгоритм экспресс-тестирования, заложенный в компьютерную программную среду, обеспечивал своевременность сбора, обработки и автоматической оценки уровня усвоения учебного материала.

Результаты исследования. В результате теоретических исследований в области воздействия светоцветовой среды на биологические и другие объекты с целью выявления корреляции между техническими параметрами освещения и результативностью процесса обучения осуществлен обзор научных статей, опубликованных в отечественных и зарубежных периодических изданиях. Многочисленные публикации отечественных и иностранных научных групп подтверждают факт обнаружения биологического

воздействия света, поступающего в рецепторы центральной нервной системы через органы зрения, на организм человека. Имеются свидетельства о влиянии на внимание и утомляемость.

Проведены исследования влияния светоцветовой среды при трех цветовых температурах светового потока на утомляемость, работоспособность и эмоциональное состояние человека, от которых зависит эффективность учебного процесса. Создана уникальная осветительная установка с динамичным управлением световым потоком и цветовой температурой излучения светодиодных источников света. Разработаны и апробированы методики оценки внимания, работоспособности, утомляемости и эмоционального состояния с применением корректурных проб, теппинг-теста и опросника САН. У 70% испытуемых при освещении светодиодными светильниками со цветовой температурой $T_c = 5800K$ («холодный свет») повысилась активность ($p \leq 0,05$). Предположение о том, что зрительная работоспособность должна коррелировать с исследуемыми режимами освещения, подтвердилось. При длительном пребывании испытуемых в помещении со светодиодным освещением и цветовой температурой $T_c = 5800K$ по сравнению с люминесцентным освещением темп выполнения тестовых заданий и продуктивность возросли на 10–15% ($p \leq 0,05$). Выявлено влияние различных режимов освещения на психофизиологический фон, в частности, тенденция к расслаблению при «теплом» светодиодном освещении ($T_c = 2800K$).

Обоснована педагогическая целесообразность использования метода экспресс-тестирования для оценки качества подготовки студентов. Разработана модель оценки качества подготовки студентов методом экспресс-тестирования. Разработан аппаратно-программный комплекс для выполнения экспресс-тестирования. Выявлены и обоснованы организационно-педагогические условия оценки качества подготовки студентов методом экспресс-тестирования.

Основные результаты: установлено, что оценка качества подготовки студентов является важной составляющей процесса обучения, также особую значимость приобретает разработка педагогического инструментария, позволяющего оперативно, объективно и эффективно осуществлять процесс непрерывного и всеохватывающего контроля процесса и результатов обучения студентов.

С опорой на психолого-физиологические особенности, анализ личностно-профессио-

нального развития студентов вуза, специфику студентов (обладание формальным и логическим мышлением; более развитые пространственные представления, технологичность; более высокий уровень концентрации, зрительной памяти, переключения внимания, высокая скорость и точность протекания мыслительных операций; усиление инертности личности в процессе обучения и т. д.), установлено, что экспресс-тестирование является эффективным методом оценки качества подготовки студентов. Проведенный сравнительный анализ различных методов тестирования показал, что экспресс-тестирование имеет значительные преимущества за счет временных показателей, возможности архивации данных каждого студента, доступности на занятиях и осуществления конвертации вопросов из других банков тестовых заданий.

Проведенный проспективно-ретроспективный анализ научно-педагогической литературы позволяет утверждать, что повсеместно практикуется применение моделей и методов обучения, предусматривающих подходы к организации взаимодействия лишь между обучающим и обучаемым субъектами учебного процесса без учета всевозрастающего влияния на учебный процесс световой среды. И, естественно, методы оценки этого влияния в педагогической науке отсутствуют.

Предлагается новая модель обучения, предусматривающая помимо преподавателя и обучающегося со своим багажом инструментов третью переменную – световую среду, способную повлиять на внимание, работоспособность, психоэмоциональное состояние и эффективность усвоения учебного материала обучаемым субъектом учебного процесса.

Таким образом, результатом относительно недавних наших экспериментальных исследований на базе ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» стали корреляционные зависимости между цветовой температурой светового потока источников света и степенью утомляемости, работоспособности, эмоциональным состоянием человека, которые могут указывать на наличие влияния цветовых параметров светового микроклимата на процесс усвоения человеком учебного материала и эффективность учебного процесса в целом. Разработана и апробирована методика

экспресс-тестирования уровня остаточных знаний. Изучены возможности для создания нового метода преподавания, основанного на сочетании инновационной концепции модели обучения, предусматривающей применение световой среды, модифицированной по спектру оттенков белого цвета, и машинного экспресс-тестирования уровня остаточных знаний.

Обсуждение и заключения. Проведенные исследования были направлены на поиск новых путей повышения качества обучения с учетом современных реалий технического прогресса с его быстро растущим влиянием на процесс обучения.

Полученный в результате исследования опыт позволяет предположить, что внедрение энергоэффективных источников света в образовательных учреждениях создаст возможность воссоздать уникальную световую среду с возможностью динамического изменения световой температуры и интенсивности светового потока, способную вывести процесс обучения на новый уровень образования.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается в обосновании нового метода обучения с использованием модифицированной по спектру излучения световой среды; в разработке новой педагогически обоснованной технологии и методики экспресс-тестирования на основе аппаратно-программного комплекса; в выявлении организационно-педагогических условий, необходимых для проведения экспресс-тестирования; в выявлении ведущих элементов новой модели обучения; в создании модели уникальной световой среды как одного из условий реализации инновационного опыта обучения. Практическая значимость исследования состоит в разработке и экспериментальной проверке элементов новой модели обучения с использованием модифицированной по спектру световой среды, в апробировании технологии и методики экспресс-тестирования. Проведенное исследование имеет теоретическую и практическую значимость для педагогов-практиков, в том числе преподавателей высшей школы, работающих над решением идентичных задач в других образовательных направлениях, возможно также дальнейшее развитие путем выявления специфики обоснованной концепции в иных отраслях и уровнях образования.

ЛИТЕРАТУРА

Баскакова И.Л. Некоторые возможности обработки экспериментальных данных устойчивости внимания по методу корректурной пробы // Вопросы психологии. 1968. № 3. С. 161–167.

Гапоненко А.В., Головин А.Н. Особенности применения современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе // Культурная жизнь Юга России. 2011. № 1(39). С. 21–24.

Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М., 1977.

Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников М.П., Шарай В.Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. 1973. Т. 19. № 6. С. 141–145.

Ермаков А.В. Основные направления в преподавании учебной дисциплины «Теория и методика служебно-прикладных единоборств» // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. 2011. № 1(20). С. 20–25.

Закиева Р.Р. Метод экспресс-тестирования в профессиональной подготовке студентов технических вузов: Дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2015. 165 с.

Закиева Р.Р. Образовательный менеджмент // Профессиональное образование в современном мире. 2018. Т. 8. № 2. С. 1836–1843. URL: <https://doi.org/10.15372/PEMW20180211>

Ингенкамп К. Педагогическая диагностика. М., 1991.

Леонтьев А.Н., Гальперин П.Я. Теория усвоения знаний и программированное обучение // Советская педагогика. 1964. № 10. С. 56–65.

Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М., 1988.

Михайлова Д.А. Обучающее тестирование как метод освоения дидактических единиц дисциплины «Теория и методика избранного спорта (спортивная борьба)» в вузах физической культуры: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2008.

Сурнин А.С., Хакимов И.Т. Методика и результаты экспериментального исследования светодиодного освещения // Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Ижевск, 2017. С. 240–243.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, 2006. P. 34–46.

Berson D.M., Dunn F.A., Takao M. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock // Science. 2002. Vol. 295. No. 5557. P. 1070–1073. URL: <https://doi.org/10.1126/science.1067262>

Huisman J., Meek L., Wood F. Institutional diversity in higher education: A cross-national and longitudinal analysis // Higher Education Quarterly. 2007. Vol. 61. No. 4. P. 563–577. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2273.2007.00372.x>

Tarlau R. From a language to a theory of resistance: Critical pedagogy, the limits of “framing,” and social change // Educational Theory. 2014. Vol. 64. No. 4. P. 369–392. URL: <https://doi.org/10.1111/edth.12067>

REFERENCES

Baskakova, I. L. (1968). Nekotorye vozmozhnosti obrabotki eksperimental'nykh dannykh ustoichivosti vnimaniya po metodu korrekturnoi proby. *Voprosy Psichologii*, (3). 161-167. (In Russian)

Gaponenko, A.V., & Golovin, A.N. (2011). Features of application of modern pedagogical and information technologies in educational process. *Kul'turnaya zhizn' Yuga Rossii [Cultural studies Russian south]*, (1(39)). 21-24. (In Russian)

Grabar, M. I., & Krasnyanskaya, K. A. (1977). *Primenenie matematicheskoi statistiki v pedagogicheskikh issledovaniyakh. Neparаметрические методы*. Moscow. (In Russian)

Doskin, V.A., Lavrentieva, N.A., Miroshnikov, M.P., & Sharay, V.B. (1973). Test differentsirovannoi samootsenki funktsional'nogo sostoyaniya. *Voprosy Psichologii*, (6). 141-145. (In Russian)

Ermakov, A. V. (2011). Osnovnye napravleniya v prepodavanii uchebnoi distsipliny “Teoriya i metodika sluzhebno-prikladnykh edinoborstv”. *Extreme Human Activity*, 1(20). 20-25.

Zakieva, R. R. (2015). *Metodekspress-testirovaniya v professional'noi podgotovke studentov tekhnicheskikh vuzov, candidate's thesis*. Kazan. (In Russian)

Zakieva, R. R. (2018). Educational Management. *Professional education in the modern world*, 8(2). 1836-1843. <https://doi.org/10.15372/PEMW20180211> (In Russian)

Ingenkamp, K. (1991). *Pedagogicheskaya diagnostika*. Moscow. (In Russian)

Leontyev, A.N., & Halperin P. Ya. (1964). *Teoriya usvoeniya znaniy i programmirovannoe obuchenie. Sovetskaya pedagogika*, (10). 56-65. (In Russian)

Mashbits, E. I. (1988). *Psikhologo-pedagogicheskie problem komp'yuterizatsii obucheniya*. Moscow. (In Russian)

Mikhailova, D. A. (2008). *Obuchay ushchee testirovanie kak metod osvoeniya didakticheskikh edinit distsipliny “Teoriya i metodika izbrannogo sporta (sportivnay abor'ba)” v vuzakh fizicheskoi kul'tury*, candidate's thesis, St. Petersburg. (In Russian)

Surnin, A. S., & Khakimov, I. T. (2017). Metodika i rezul'taty eksperimental'nogo issledovaniya svetodiodnogo osveshcheniya. In *Nauchnye Trudy studentov Izhevskoi GSKhA FGBOU VO “Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya”*, 240-243. (In Russian)

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2006). Cincinnati, 34-46.

Berson, D. M., Dunn, F. A., & Takao, M. (2002). Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. *Science*, 295(5557), 1070-1073. <https://doi.org/10.1126/science.1067262>

Huisman, J., Meek, L., & Wood, F. (2007). Institutional diversity in higher education: A cross-national and longitudinal analysis. *Higher Education Quarterly*, 61(4), 563-577. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2273.2007.00372.x> (In Russian)

Tarlau, R. (2014). From a language to a theory of resistance: Critical pedagogy, the limits of “framing,” and social change. *Educational Theory*, 64(4), 369-392. <https://doi.org/10.1111/edth.12067>

R.R. Zakieva, Ye.N. Shirieva
Kazan, Russia

PROBLEMS OF STUDYING AND IMPLEMENTING INNOVATIVE LIGHTING TECHNOLOGIES IN VOCATIONAL EDUCATION

Abstract. Recent studies indicate that the color temperature of the light flux from light sources can affect some biological functions in humans. It can be hypothesized that light sources, such as LED lamps, which are now installed in the lighting systems of educational institutions, may in some way affect the acquisition of educational content by students in the learning process and the quality of educational services in general. The modern education provides for independent learning activities using personal computers with liquid crystal monitors, which can be categorized as LED-based light sources by the emitted light spectrum and the emitter operation principle. The emergence of new lighting technologies, which in some way may affect the performance of students, and our new experimental data in the field of innovative education were translated into the idea of a new teaching method. The article describes the possibilities for creating a teaching method that is based on a combination of the innovative concept of the learning model, using a light-color environment with a modified spectrum of shades of white, and computer assisted express testing of the retained knowledge. It is assumed that the introduction of energy-efficient light sources in educational institutions may create a unique light-color environment with the possibility of dynamic changes in light temperature and flux, which can take the learning process to a new level.

Key words: learning process; light-color environment; color temperature; learning performance; learning technology; educational method; acquisition of educational content.

About the authors: Rafina Rafkatovna Zakieva¹, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Industrial Electronics and Lighting Engineering; Yelena Nikolaevna Shirieva², Category I Teacher.

Place of employment: Kazan State Power Engineering University¹; Municipal Autonomous Institution of General Education «Gymnasium No. 139», Kazan.

Закиева Р.Р., Шириева Е.Н. Проблемы изучения и реализации инновационного опыта профессионального образования // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2019. № 4. С. 8–15. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/19-4/02>

Zakieva R.R., Shirieva Ye.N. Problems of studying and implementing innovative lighting technologies in vocational education // Bulletin of Nizhnevartovsk State University. 2019. No. 4. P. 8–15. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/19-4/02> (In Russian)

дата поступления
14 января 2019 г

дата принятия
05 июля 2019 г.