

Государственное учреждение образования  
«Республиканский институт высшей школы»

# **ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Материалы

I Республиканской научно-методической конференции  
«Актуальные проблемы современного естествознания»

Минск, 2 декабря 2021 года

Минск  
РИВШ  
2021

УДК 001:378:50(082)  
ББК 20:74.58я43  
Ф94

Рекомендовано  
кафедрой современного естествознания  
ГУО «Республиканский институт высшей школы»  
(протокол № 10 от 7 декабря 2021 г.)

Редакционная коллегия:  
главный научный сотрудник научного центра РИВШ,  
доктор физико-математических наук, профессор *В. А. Гайсёнок* (пред.);  
заведующий кафедрой неорганической химии БГУ,  
кандидат химических наук, доцент *Е. И. Василевская*;  
заведующий кафедрой современного естествознания РИВШ,  
кандидат педагогических наук, доцент *О. Н. Григорьева*;  
методист кафедры современного естествознания РИВШ *Н. В. Евтушенко*

*Сборник издан при финансовой поддержке  
Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований*

**Фундаментальная наука и образовательная практика** : материалы I Респ. науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы современного естествознания», Минск, 2 дек. 2021 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. – Минск : РИВШ, 2021. – 260 с.  
ISBN 978-985-586-505-7.

В сборник вошли доклады и статьи участников I Республиканской научно-методической конференции «Актуальные проблемы современного естествознания», посвященной проблеме развития естествознания и преподавания естественнонаучных дисциплин в условиях цифровой трансформации общества.

Адресован преподавателям и специалистам в области естественнонаучного знания, а также широкому кругу читателей.

УДК 001:378:50(082)  
ББК 20:74.58я43

ISBN 978-985-586-505-7

© Оформление. ГУО «Республиканский институт высшей школы», 2021

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Естественные науки играют ключевую роль в развитии современной цивилизации, являясь основой ее экономического роста и совершенствования социальных отношений. Фундаментальные и прикладные исследования, разработки инновационного характера в области физики, химии, биологии, других естественных наук обеспечивают интенсивное развитие промышленности, здравоохранения, различных сфер экономики. В свою очередь, естественнонаучное образование благодаря своему методологическому и познавательному потенциалу выступает в качестве важнейшей области мировоззренческого и интеллектуального совершенствования личности. Образование в области естественных наук оказывает существенное влияние на подготовку компетентного специалиста, включая гуманитарные области.

В этом контексте тематика I Республиканской научно-методической конференции «Актуальные проблемы современного естествознания» является актуальной и востребованной, органично сочетая осмысление естествознания как совокупности фундаментальных знаний о природе с методическими нововведениями в преподавании естественнонаучных дисциплин и практикоориентированностью образовательного процесса. Особое внимание уделено проблеме развития естественнонаучного образования в условиях цифровой трансформации общества.

Издание сборника «Фундаментальная наука и образовательная практика» I Республиканской научно-методической конференции «Актуальные проблемы современного естествознания» при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований вносит свой вклад в решение вопросов формирования профессиональных компетенций преподавателей в условиях электронного и дистанционного обучения, использования цифровых технологий в образовательном процессе, методического обеспечения преподавания естественнонаучных дисциплин в условиях информатизации обучения. Надеемся, что представленные в сборнике материалы будут способствовать дальнейшему развитию и повышению качества отечественного естественнонаучного образования.

**Гайсёнок Виктор Анатольевич,**

*Председатель Организационного комитета конференции,  
Главный научный сотрудник научного центра  
ГУО «Республиканский институт высшей школы»,  
доктор физико-математических наук, профессор*

**Григорьева Ольга Николаевна,**

*заведующий кафедрой современного естествознания  
ГУО «Республиканский институт высшей школы»,  
кандидат педагогических наук, доцент*

## **НАПРАВЛЕНИЕ 1**

# **РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА**

УДК 372.891

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ GEOLIBRA НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ УЧАЩЕГОСЯ**

## **USING THE GEOLIBRA WEB APPLICATION IN GEOGRAPHY LESSONS AS MEANS OF FORMING AN INDIVIDUAL STUDENT'S PARADIGM**

*Н. Л. Борисова, А. П. Домнин*

Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*Н. В. Ястребова*

Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка, ГУО «Средняя школа № 24 г. Минска»,  
г. Минск, Республика Беларусь

*N. L. Borisova, A. P. Domnin*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, the Republic of Belarus

*N. V. Yastrebova*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
State Educational Institution «Secondary school № 24 of Minsk»,  
Minsk, the Republic of Belarus

*Рассмотрены особенности использования авторского веб-приложения GeoLibra на уроках географии. Особое внимание уделено потенциалу личного кабинета учащегося с учетом рекомендаций по организации образовательного процесса в 2021/2022 учебном году.*

*Ключевые слова: веб-приложение; география; личный кабинет учащегося; образовательная парадигма.*

*The features of using the author's GeoLibra web application in Geography lessons are considered. Special attention is paid to the potential of the student's personal account*

*considering the recommendations on the organization of the educational process in 2021/2022 academic year.*

*Keywords: web application; Geography; the student's personal account; educational paradigm.*

В настоящее время внедрение информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) на всех этапах образовательного процесса стало каждодневной практикой. А неоценимый вклад, который был внесен различными ИКТ в организацию обучения в учреждениях общего среднего образования в условиях распространения инфекции COVID-19, не только упрочил позиции цифровизации образования, но и дал толчок к саморазвитию учителей, перед которыми встала дилемма выбора электронных средств обучения с учетом возможного перехода на дистанционное обучение.

Несмотря на имеющееся разнообразие как готовых электронных средств обучения, так и программного обеспечения и приложений, позволяющих готовить авторские образовательные продукты, перед педагогами возникли вопросы осуществления обратной связи с учащимися и контроля знаний. Кроме того, перед учителями-предметниками естественнонаучных дисциплин встала проблема организации и проведения практических и лабораторных работ.

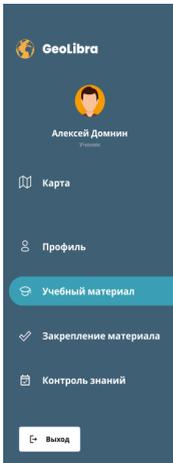
В связи с этим можно говорить о формировании новых реалий организации образовательного процесса, в которых возникла необходимость социально-педагогического и психологического сопровождения образовательного процесса, создающего условия для успешного обучения и развития личности, ее самореализации во всех видах деятельности, а также адаптации в социуме на всех возрастных этапах, психологической помощи в выборе жизненного пути и профессиональной карьеры [1].

Задачи, стоящие перед педагогом по созданию условий, направленных на развитие личности учащегося, обусловили необходимость избирательно-го подхода со стороны учителя к выбору используемого ресурса.

В данном контексте уже недостаточно онлайн связи «учитель – учащийся». Последний должен видеть не только конечные результаты своей работы (что вполне наглядно представлено в электронном дневнике), но и ошибки, возникающие на пути к результату (работы, написанные учащимися в школе, хранятся у учителя). Таким образом, у учащегося не складывается общая картина собственной образовательной парадигмы.

Учитывая личный опыт преподавательской деятельности авторов статьи, а также особенности организации образовательного процесса в 2021–2022 учебном году, было решено разработать и создать авторское веб-приложение для изучения географии в школе – GeoLibra (рис. 1).

Данный ресурс является своеобразным архивом с теоретическими, наглядными и практическими материалами и может заменить учебное пособие, атласы, а также содержит в себе задания для первичного закрепления материала и контроля знаний, что, в свою очередь, значительно облегчает работу учителя.



## Северная и Центральная Америка. Политическая карта. Население

### Социально-экономические регионы Америки

При выделении социально-экономических регионов в Америке учитывается история заселения этой части света и формирования государств. По классификации ООН в Америке выделяется четыре региона: Северная Америка, Центральная Америка, Карибский бассейн и Южная Америка. Первые три из них находятся в пределах материка Северной Америка, а четвёртый включает страны, расположенные на материке Южная Америка. Страны Центральной Америки, Карибского бассейна и Южной Америки принято объединять в общий регион Латинская Америка. Такое название связано с тем, что абсолютное большинство этих стран были раньше колониями Испании и Португалии. Поэтому здесь официально используются испанский и португальский языки, относящиеся к романской языковой группе (произошедшие от латыни).

### Северная и Центральная Америка, Карибский бассейн. Политическая карта

На политической карте регионов насчитывается 23 государства, большинство из которых по форме политико-территориального устройства являются унитарными. Однако самые крупные по площади — США, Канада и Мексика — имеют федеративную форму устройства. Для большинства государств регионов характерна республиканская форма правления, которую они избрали после получения независимости. Канада, Белиз и ряд государств Карибского бассейна являются королевствами в составе Содружества. В Карибском бассейне сохранилось большое количество зависимых территорий. Преимущественно это владения Великобритании (Бермудские острова, Виргинские острова), в меньшей степени — Франции (Мартиника), США (Пуэрто-Рико) и Нидерландов. Зависимость от высокоразвитых государств представляет для этих территорий определённую политическую и экономическую выгоду. По особенностям экономического развития страны регионов условно делятся на две группы. Первую составляют наиболее развитые в экономическом отношении страны — США и Канада — с

Рис. 1. Навигационная панель веб-приложения GeoLibra

Учащиеся могут сразу найти интересующий их материал через систему навигации веб-приложения, которая является интерактивной и понятной.

Теоретический блок содержит в себе всю необходимую информацию для учащихся, а картографический материал имеет систему фильтров для поиска интересующей тематической карты.

Практический блок содержит задания как для закрепления материала по теме, где учащимся показываются их ошибки, так и для контроля знаний, чтобы проверить уровень усвоенности изученного материал через выполнение практических работ, разноуровневых тестов, заданий на соотнесение, работу в контурных картах (рис. 2).

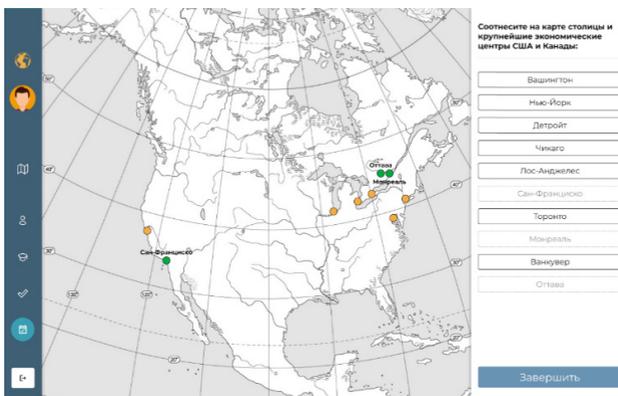


Рис. 2. Фрагмент выполнения задания в контурной карте по теме «Столицы и крупнейшие экономические центры США и Канады»

После прохождения контроля знаний школьники могут получить обратную связь от учителя в своем личном кабинете, где также указываются отметки за выполненные предыдущие работы.

Наличие личного кабинета учащегося позволяет решать задачи по составлению индивидуальной траектории обучения, показывая единую картину как успеваемости, так и пробелов в знаниях, а также предоставляя возможность их самостоятельной коррекции (рис. 3).

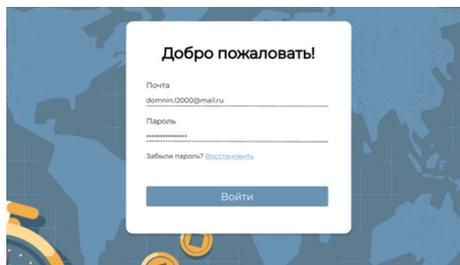


Рис. 3. Вход в личный кабинет учащегося

Подводя итог, следует отметить, что данное приложение станет неоспоримым помощником для учащегося в рамках выстраивания его индивидуальной образовательной парадигмы и будет способствовать созданию условий для саморазвития.

#### **Список использованных источников**

1. Об организации в 2021/2022 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования // Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь от 18 июня 2021 г.

УДК 37.016

## **МЕТОД СТОРИТЕЛЛИНГА В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

## **STORITELLING IN NATURAL SCIENCE EDUCATION**

*Е. И. Василевская*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*E. I. Vasilevskaya*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*Рассмотрено использование метода сторителлинга в естественнонаучном образовании. Описаны источники информации, применяемые для создания обучающих историй.*

*Ключевые слова: сторителлинг; естественнонаучное образование.*

*The application of storytelling in natural science education is considered. Sources of information used to create learning stories are described.*

*Keywords: storytelling; natural science education.*

Формирование ключевых компетенций XXI в. и подготовка специалистов нового формата требуют существенного пересмотра традиционной системы образования, ориентированной на воспроизводство знаний. Одним из инновационных методов обучения выступает сторителлинг («storytelling», или «рассказывание историй»). Сторителлинг как метод передачи информации широко используется в бизнес-образовании, системе управления персоналом, рекламе и журналистике, но в последнее время все чаще находит применение и в педагогической практике при изучении дисциплин естественнонаучного цикла как в средней школе, так и в системе высшего образования [1–3].

В основе метода сторителлинга в образовании лежит использование историй, которые не только сюжетно связаны с изучаемым предметом, но и ассоциируются с личным опытом рассказчика и слушателя. При этом сторителлинг создает контекст, способствуя передаче и запоминанию учебной информации, пробуждает эмоции и способствует развитию коммуникативных компетенций обучающихся. Надо подчеркнуть, что данный метод не является принципиально новым, поскольку изложение материала через лично значимые истории традиционно присутствовало в процессе обучения. Но на современном этапе происходит своеобразная «переупаковка» информационного контента, т. е. придание известному содержанию новой структуры и формы.

Известно несколько видов педагогического сторителлинга: классический, активный и цифровой [4–6]. При реализации классического сторителлинга преподаватель в виде текста или вербально передает обучающимся информацию на основе реальной или придуманной истории. В рассказе осуществляется трансляция явного знания: конкретной учебной информации, правил, теорий, экспериментальных законов, облеченных в форму запоминающейся истории. Рассматриваемая ситуация может отражать как комплексную проблему в соответствии с изучаемой темой, так и реальную историю из жизни.

В активном сторителлинге преподавателем задается основа истории, а в процесс ее создания и рассказывания активно вовлекаются обучающиеся. При этом они могут не только анализировать истории, моделировать различные ситуации и искать пути выхода, но и создавать их самостоятельно, следуя заданию и рекомендациям преподавателя.

Цифровой сторителлинг – формат сторителлинга, в котором рассказывание истории дополняется визуальными компонентами (видео, скрайбингом, интеллект-картой, инфографикой и др.). Значение цифрового сторителлинга в последнее время возросло в связи с появлением соответствующих онлайн-сервисов (например, Edstories) и массовым переходом на дистанционное обучение в условиях пандемии коронавируса.

При использовании метода сторителлинга важным вопросом является выбор источников информации для создания обучающих историй. В частности, при изучении дисциплин естественнонаучного цикла такими источниками могут быть художественная, публицистическая, научно-популярная и научная литература, производственный опыт. Например, для создания обучающих историй можно использовать популярный у подростков цикл романов о Гарри Поттере. Автор книги «Гарри Поттер и наука: Настоящее волшебство» [7] проводит интересные корреляции между содержанием книг о Гарри Поттере и современной молекулярной биологией, химией, медициной, физикой. При обучении химии могут использоваться истории на основе отдельных детективных сюжетов в романах А. Конан-Дойля или А. Кристи, которая, кстати, была фармацевтом по образованию.

Много идей для создания обучающих историй можно найти в публикациях, связанных с историей развития науки, ролью отдельных личностей и судьбе их открытий, а также в научно-популярной литературе. Так, исторический материал послужил основой для составления ситуационной задачи «Светильный газ» при изучении темы «Водород» в средней школе [8]. В информационной части школьникам рассказывается история о том, что первый двухтактный двигатель был сконструирован французским механиком Этьеном Ленуаром в 1860 г. Двигатель представлял собой одноцилиндровую горизонтальную машину, работавшую на смеси воздуха и светильного газа с электрическим искровым зажиганием от постороннего источника. Светильный газ представляет собой смесь водорода (50 %), метана (34 %), угарного газа (8 %) и других горючих газов. Затем предлагаются вопросы для работы с данной историей на разных уровнях:

*ознакомление:* Какие компоненты входят в состав светильного газа?;

*понимание:* Рассчитать молярные массы компонентов светильного газа;

*применение:* Определить массы компонентов светильного газа, если масса смеси (водорода, метана, угарного газа) равна 100 г.

В варианте активного сторителлинга можно предложить школьникам порассуждать над видами топлива, используемыми в современной технике, рассмотреть различные способы получения водорода. Эта история может быть интересна и для студентов средних специальных и высших учебных заведений, специализирующихся в области автомобилестроения и эксплуатации автомобильного транспорта. Им можно предложить дополнительно проанализировать информацию из электронных источников об открытии двухтактного/четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания, о химических процессах, происходящих в двигателе во время его использования, о влиянии продуктов сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания на экологию.

Фрагменты публицистики, использование материалов из средств массовой информации значительно актуализируют рассказываемую историю, повышают интерес к ней со стороны студентов. Так, например, при изучении темы «Растворы» в курсе неорганической химии студентам химического

факультета БГУ предлагается проанализировать тексты о воде, содержании в ней различных примесей, величине водородного показателя (рН) в различных водных средах, размещенные в средствах массовой информации, найти в них некорректности с химической точки зрения и (при желании) предложить свой вариант текста. В практике высшей школы большое значение также имеют истории, основанные на работе с текстами оригинальных научных статей, монографий, отчетов, в том числе и на иностранных языках. Смысл исследовательской истории заключается в том, что она выступает основой для получения нового знания и навыков научного исследования. При этом научные публикации и их фрагменты выступают не только составляющими истории, но могут быть включены в список литературы, необходимой для ее понимания.

Метод сторителлинга в естественнонаучном образовании часто основан на историях из опыта реального производства и деятельности профильных компаний. При этом существует уникальная возможность пригласить руководителя предприятия или ведущего специалиста для рассказа о решении конкретной производственной задачи. Использование таких историй повышает мотивацию обучающихся, стимулирует их к приобретению знаний, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Следует подчеркнуть, что применение метода сторителлинга при изучении учебного материала по дисциплинам естественнонаучного цикла способствует развитию коммуникативных навыков обучающихся, формированию у них умений, позволяющих эффективно взаимодействовать и принимать коллективные решения, находить необходимые знания для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности. При этом обучающимся приходится самостоятельно анализировать ситуации, оценивать альтернативы, находить и выбирать наиболее рациональное решение проблемы, составлять план осуществления решений, соотносить изучаемый теоретический материал с потребностями реального производства и вопросами экологии, развивать навыки решения практических задач.

#### **Список использованных источников**

1. *Кунцевич, Н. И.* Развитие познавательной активности учащихся в преподавании химии через сторителлинг / Н. И. Кунцевич // *Біялогія і хімія*. – 2020. – № 6. – С. 3–10.
2. *Василевская, Е. И.* Сторителлинг в высшем химическом образовании / Е. И. Василевская // *Женщины-ученые Беларуси и России: материалы междунар. науч.-практ. конф.*, Минск, 26 мар. 2021 г. / БГУ; редкол.: И. В. Казакова (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2021. – С. 28–34.
3. *Мосоров, О. Е.* Метод сторителлинга на уроках биологии / О. Е. Мосоров, Е. Б. Сотникова // *Вопросы педагогики*. – 2021. – № 3-2. – С. 177–180.
4. *Ермолаева, Ж. Е.* Сторителлинг как педагогическая техника передачи явного и неявного знания в вузе / Ж. Е. Ермолаева, О. В. Лапухова, И. Н. Герасимова, В. А. Смирнова // *Образовательные технологии*. – 2017. – № 1. – С. 73–90.
5. Сторителлинг как технология эффективных коммуникаций / Е. А. Челнокова [и др.] // *Перспективы науки и образования*. – 2017. – № 5(29). – С. 7–12.

6. Грушевская, В. Ю. Применение метода цифрового сторителлинга в проектной деятельности учащихся / В. Ю. Грушевская // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 6. – С. 38–44.

7. Хайфилд, Р. Гарри Поттер и наука: Настоящее волшебство / Р. Хайфилд. – Екатеринбург: У-Фактория, 2006. – 448 с.

8. Шудейко, В. В. Ситуационные задачи как пример использования профессионально ориентированных задач в обучении / В. В. Шудейко, Е. И. Василевская // Химико-экологические аспекты научно-исследовательской работы: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2017. – С. 87–92.

УДК 519.8; 530.12

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИКЛАДНОЙ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ**

### **DIGITAL TRANSFORMATION OF APPLIED AND FUNDAMENTAL SCIENCE**

*Ю. П. Выблый*

Институт физики имени Б. И. Степанова Национальной академии наук  
Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

*А. А. Леонович*

Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

*А. А. Титов*

ООО «Спираль Скаут», г. Минск, Республика Беларусь

*Yu. P. Vybyli*

Institute of Physics named after B.I.Stepanov, National Academy  
of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

*A. A. Leonovich*

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Minsk, Republic of Belarus

*A. A. Titov*

Ltd “Spiral Scout”, Minsk, Republic of Belarus

*Обсуждаются некоторые аспекты цифровизации прикладной и фундаментальной науки. На примере открытий последнего времени в области физики фундаментальных взаимодействий продемонстрирована роль IT-технологий в получении новых фундаментальных знаний.*

*Ключевые слова: цифровая трансформация; прикладная и фундаментальная наука; машинное обучение; фундаментальные физические взаимодействия.*

*Some aspects of the digitalization of applied and fundamental science are discussed. On the example of recent discoveries in the physics of fundamental interactions, the role of IT technologies in obtaining of new fundamental knowledges is demonstrated.*

*Keywords: digital transformation; applied and fundamentalscience; machine learning; fundamental physical interactions.*

Развитие цифровых технологий, начавшееся в конце прошлого века, привело к цифровой трансформации общества в целом, когда применение этих технологий прочно вошло во все сферы производственной и общественной деятельности человека. IT-технологии используются сегодня в той или иной степени практически во всех производствах и бизнесах, в науке, образовании, медицине, искусстве и сфере общественных коммуникаций. Современные объемы данных, порождаемые экспериментами, уже невозможно обработать вручную, что заставляет ученых разрабатывать не только сам эксперимент, но и инструменты для его анализа. Мы мало задумываемся о том, как работает Google, но в то же время нам сложно представить себе жизнь без этого инструмента.

При сформировавшемся сейчас технологическом укладе именно наука является его ядром, позволяя получать в большом объеме новые знания и трансформировать их в новые технологии и производства. Сами по себе IT-технологии – это тоже отрасль прикладной математики, которая стала универсальным инструментом во всех сферах жизни общества. Однако с ростом объемов информации и сложности систем все большую роль начинают играть не столько алгоритмы, сколько их производные. Отличным примером служит целая отрасль машинного обучения. Имея в основе достаточно старые математические модели, сложные искусственные нейронные сети способны анализировать огромные объемы информации и находить нужные соответствия в фазовых пространствах высоких размерностей. Часто случается так, что даже авторы самой модели должны провести дополнительные исследования, чтобы понять, как был сделан тот или иной вывод. В данном сообщении рассмотрены некоторые аспекты цифровизации прикладной и фундаментальной науки вне зависимости от ее конкретной научной отрасли.

Научные исследования разделяются на фундаментальные и прикладные. Первые связаны с изучением законов природы и их следствий, вторые – с применением этих знаний в технике и технологиях. Именно прикладная наука является двигателем научно-технического прогресса, благодаря которому улучшается качество жизни человечества. Но прикладные исследования всегда опираются, в конечном счете, на фундаментальные законы природы. Самым впечатляющим примером такой взаимосвязи является использование законов электромагнетизма. Теоретические законы электромагнитного поля, открытые в XIX в. Фарадеем и Максвеллом, привели к созданию и непрерывному развитию технологий и технических устройств, На использовании электричества и электромагнитных волн основана работа почти всех производств и средств коммуникаций. Такие же примеры можно привести из области химии, биологии и других естественных наук. Поэтому

изучение следствий уже существующих законов и открытие новых является необходимым условием дальнейшего прогресса.

Использование цифровых технологий в прикладных научных исследованиях является в настоящее время абсолютно необходимым элементом. Хорошим примером является недавнее исследование Alphabet (дочерняя компания Google). Используя накопленные знания о существующих формах протеинов и модель машинного обучения, компания смогла предсказать более 8 млн возможных сверток ранее неизвестных белков, используя знания о физике и химии данного процесса [1]. Даже подготовленному человеку сложно представить, как можно получить такой объем информации за столь короткое время.

Цифровая эволюция обусловлена многократным увеличением скорости, качества и объемов получения наукоемкой продукции и необходимостью конкурентной борьбы на рынке инновационных продуктов. Именно здесь часто используются все наборы существующих IT-технологий, такие как Большие Данные, блокчейн, коммуникационные технологии, искусственный интеллект, роботизация. В любой области инновационные продукты – это то, что больше всего интересует рынок. Если раньше такие продукты создавали отдельные небольшие группы ученых или даже одиночки, то сейчас эта деятельность в основном осуществляется инновационными подразделениями крупных корпораций и известных университетов, которые в состоянии использовать всю мощь цифровых технологий. Ярким примером этого являются корпорации Илона Маска «Тесла», создавшая лучший в мире аккумулятор для электромобиля, и «SpaceX», выводящая на орбиту объекты при стоимости одной тонны полезного груза в несколько раз меньшей, чем у всех остальных конкурентов.

Похожим образом обстоит дело и в фундаментальной науке. На ранних этапах развития науки для проверки теоретически сформулированных законов природы достаточно было проведения простых экспериментов. В настоящее время наука имеет дело с весьма глубокими и сложными природными законами, их проверка и использование требуют громадных экспериментальных усилий, что невозможно без использования цифровых технологий. Для иллюстрации приведем два примера из физики фундаментальных взаимодействий. Современная теория гравитации была построена Альбертом Эйнштейном в рамках общей теории относительности [2]. Наиболее существенным достижением последних лет в этой области явилось экспериментальное открытие в конце 2015 г. предсказанных общей теорией относительности гравитационных волн, совершенное международной коллаборацией LSC (LIGO Scientific Collaboration) [3]. Для обнаружения очень слабых гравитационных волн, порожденных слиянием далеких астрофизических объектов, детектор должен регистрировать смещения зеркал лазерного интерферометра на расстояния, равные примерно  $4 \times 10^{-16}$  см, что на несколько порядков меньше диаметра атомного ядра. Достижение такой точности потребовало применения не только существующих цифровых

технологий, но и разработки принципиально новых алгоритмов для написания вычислительных программ, таких, например, как вычисления на графических процессорах (General-purpose computing on graphics processing units – GPGPU) для решения задачи в области гравитационного взаимодействия при описании движения черных дыр [4]. Эти программы использовались затем в расчетах на современных суперкомпьютерах. С помощью подобных методов был промоделирован процесс слияния двух черных дыр с последующим излучением гравитационной волны и процессы отделения гравитационного сигнала от различных шумов в лазерной антенне. Очевидно, что без использования новейших IT-технологий это открытие в принципе не могло быть совершено. Любопытен тот факт, что первое практически аккуратное изображение черной дыры было продемонстрировано не научной группой, а группой программистов, работающих над спецэффектами фильма *Interstellar* [5].

Аналогичный вывод может быть сделан относительно не менее важного открытия, относящегося к физике элементарных частиц. Это открытие так называемого бозона Хиггса [6], существование которого подтверждает современную теорию элементарных частиц. Именно сложнейшая компьютерная обработка огромных массивов данных, полученных на детекторах специально построенного ускорителя элементарных частиц, позволила совершить это открытие.

С другой стороны, цифровизация фундаментальной науки имеет свою специфику. Поиск новых природных законов и закономерностей требует чаще всего аналогового мышления. Имея, например, уравнения гравитационного поля (уравнения Эйнштейна) и уравнения движения материи в нем, можно находить их численные решения, и на этой основе численно моделировать любую физическую задачу. Но можно ли использовать вычислительные технологии для нахождения самих фундаментальных законов и соответствующих уравнений? Ответ на этот вопрос состоит, возможно, в создании алгоритмов, которые сочетают в себе аналоговые и вычислительные методы.

#### **Список использованных источников**

1. AI cracks the code of protein complexes – providing a road map for new drug targets [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.science.org/content/article/ai-cracks-code-protein-complexes-providing-road-map-new-drug-targets>.
2. Мизнер, Ч. Гравитация. Т. 1 / Ч. Мизнер, К. Торн, Дж. Уилер. – М.: Мир, 1977. – 480 с.
3. LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration / B. P. Abbott [et al.] // *Physical Review Letters*. – 2016. – V. 116(6) – 061102.
4. Analysis of direct N-body algorithms on special-purpose supercomputers / S. Harfst [et al.] // *New Astronomy*. – 2007. – Vol. 12. – Issue 5. – P. 357–377.
5. *Interstellar's fake black holes are helping actual scientific research* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.theverge.com/2015/2/16/8044457/interstellar-black-hole-simulations-science>.
6. The CMS Collaboration. Observation of a new boson at a mass of 125,3. GeV with the CMS experiment at the LHC // *ArXiv*://1207.7235.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

### THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE FACULTY OF PHYSICS

*Н. И. Горбачук, М. С. Тиванов, И. А. Тимощенко*  
Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*N. I. Gorbachuk, M. S. Tivanov, I. A. Timoshchenko*  
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*Изложен опыт использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе на физическом факультете БГУ. Рассматриваются основные направления использования ИКТ. Представлены результаты анкетирования студентов по эффективности применения ИКТ на факультете.*

*Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии; образовательный процесс; электронные образовательные ресурсы.*

*The experience of using information and communication technologies in the educational process at the Faculty of Physics of the Belarusian State University is described. The main directions of using ICT are considered. The results of the questionnaire survey of students on the effectiveness of the use of ICT at the faculty are presented.*

*Keywords: information and communication technologies; educational process; electronic educational resources.*

Использование информационно-коммуникационных технологий на настоящем этапе развития образования диктуется рядом причин как экономического, так и методического характера. Применительно к физическому факультету БГУ главными стимулами для внедрения и развития ИКТ являются: развитие экспорта образовательных услуг; расширение международного сотрудничества через реализацию совместных образовательных программ; адаптация методики преподаванию к образовательному уровню абитуриентов; продвижение собственного образовательного продукта на фоне образовательных услуг, предоставляемых иными организациями, и интернет-шума, формируемого за счет многочисленных роликов и публикаций, выполненных пользователями.

Цель работы – обобщение опыта использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе физического факультета.

#### ***Реализуемые образовательные программы***

На физическом факультете на II ступени высшего образования ведется подготовка специалистов по двум специальностям «Физика» и «Прикладная

физика». По специальности «Прикладная физика» реализуются одна образовательная программа (профилизация «Функциональные наноматериалы») на русском языке и две образовательные программы (профилизации «Сильноточная электроника» и «Мощные лазерные системы и оптика») на английском языке.

На I ступени обучение ведется по специальностям (направлениям специальности): «Физика (научно-исследовательская деятельность)», «Физика (производственная деятельность)», «Ядерная физика и технологии», «Физика наноматериалов и нанотехнологий», «Компьютерная физика». В рамках реализации совместной англоязычной образовательной программы по направлению специальности «Физика (производственная деятельность)» преподаватели факультета ведут занятия в Даляньском политехническом университете (Dalian University of Technology).

#### ***Нормативное обеспечение***

Базовыми внутренними нормативными документами БГУ, регулирующими работу сотрудников факультета в направлении развития информационно-коммуникационных технологий, являются Положения БГУ «О самостоятельной работе студентов и курсантов в Белорусском государственном университете» [1], «Об использовании электронных средств обучения в БГУ» [2], «Об образовательных онлайн-ресурсах БГУ» [3], «Об учебно-методическом комплексе (УМК) и электронном учебно-методическом комплексе (ЭУМК) по дисциплине» [4].

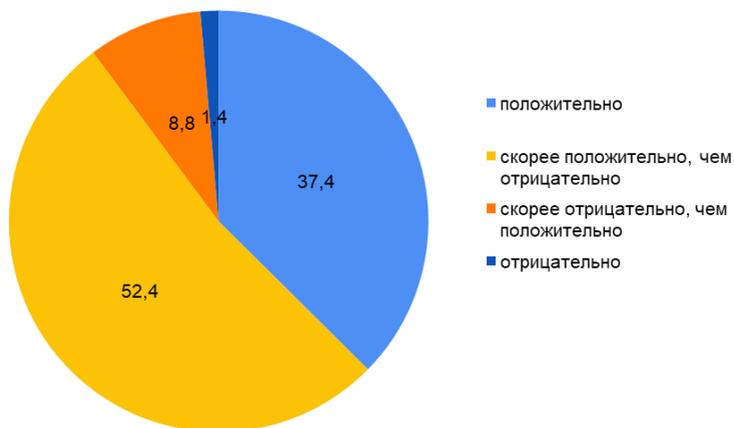
#### ***Направления использования ИКТ***

В целях повышения эффективности образовательного процесса при сохранении его максимальной организационной гибкости на физическом факультете используются различные формы ИКТ. Основными являются: электронные учебно-методические комплексы; тематические образовательные ролики; ролики с записями лекций преподавателей; прямая онлайн-трансляция лекций преподавателей; онлайн-лекции и семинары, проводимые с помощью программ для организации видеоконференций «BigBlueButton», «Skype for Business» («Microsoft Lync»), или (по приглашениям организаций заказчиков) «Discord», «Zoom», «Microsoft Teams», и т. п.; специализированные лабораторные работы, по дисциплинам, связанным ИТ-технологиям; компьютерное тестирование; электронные учебно-методические материалы, размещаемые на интернет-платформах.

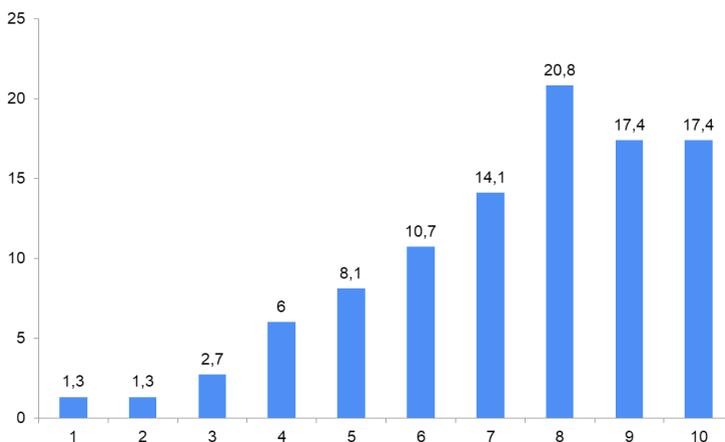
Главными платформами для размещения учебно-методических материалов и проведения онлайн-занятий выступают образовательный портал и youtube-канал физического факультета, портал STAR-NET, региональная сеть «Образование и подготовка специалистов в области ядерных технологий» и раздел в электронной библиотеке БГУ. Продолжает использоваться, но постепенно выводится из обращения информационный раздел сайта факультета.

Для оценки уровня использования ИКТ на физическом факультете проводилось анкетирование студентов 3-х и 4-х курсов. В опросе приняло

участие 150 человек. Часть результатов анкетирования представлены на рисунках 1 и 2.



**Рис. 1. Результаты анкетирования студентов физического факультета по вопросу «Как, по вашему мнению, влияет на качество освоения материала использование ИКТ?». Данные приведены в процентах от числа участников анкетирования**



**Рис. 2. Оценка уровня использования ИТК в образовательном процессе на физическом факультете. Оценка выставлялась по 10-балльной шкале**

Онлайн-занятия достаточно хорошо зарекомендовали себя при работе с иностранными обучающимися из ОАЭ, которые в силу эпидемиологической ситуации не имели возможности присутствовать в аудитории. При этом онлайн-лекции дополнялись аудиторными лабораторными занятиями,

проводимыми во второй половине семестра (после улучшения эпидемиологической ситуации) и активной работой на образовательном портале при выполнении текущего контроля успеваемости и лабораторных работ по IT-дисциплинам.

Образовательный портал БГУ и физического факультета функционирует на базе системы управления обучением Moodle. На портале на настоящий момент размещена 721 дисциплина (курс). С курсами работают не только студенты физического, но и химического, механико-математического факультетов, факультета радиопластики и компьютерных технологий, а также студенты Совместного института БГУ и Даляньского политехнического университета. Всего зарегистрировано 3216 пользователей. В качестве примеров удачно разработанных курсов выступают «Основы векторного и тензорного анализа», «Электродинамика», «Численные методы в физике». Ресурсы обучающей среды Moodle позволяют организовать многоуровневый мониторинг освоения учебного материала студентами: от владения терминологией до навыков решения сложных задач. Использование образовательного портала дает возможность эффективно применять задания исследовательского типа и командные задания.

Результаты анкетирования студентов и отзывы преподавателей позволяют сделать вывод о достаточно успешном использовании ИКТ на физическом факультете БГУ и сформулировать следующие задачи: увеличение доли ЭУМК в электронных образовательных ресурсах, структурирование контента курсов на образовательном портале, расширение библиотеки заданий для контроля студентов, увеличение доли заданий исследовательского типа.

Авторы выражают признательность ССКО физического факультета и лично К. Г. Комяк за проведение анкетирования студентов.

#### **Список использованных источников**

1. Положение о самостоятельной работе студентов и курсантов в Белорусском государственном университете [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2014. – 7 с. – Режим доступа: <https://bsu.by/upload/Положение%20о%20самостоятельной%20работе%20студентов.pdf>.
2. Положение об использовании электронных средств обучения в БГУ [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2021. – 14 с. – Режим доступа: [https://bsu.by/upload/All\\_units/Polozhenie\\_ob\\_ispolzovanii\\_elektronnyh\\_sredstv\\_obucheniya\\_29\\_04\\_2021.pdf](https://bsu.by/upload/All_units/Polozhenie_ob_ispolzovanii_elektronnyh_sredstv_obucheniya_29_04_2021.pdf).
3. Положение об образовательных онлайн-ресурсах БГУ [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2015. – 4 с. – <https://bsu.by/upload/Положение%20об%20образовательных%20ресурсах.pdf>.
4. Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) и электронном учебно-методическом комплексе (ЭУМК) по дисциплине [Электронный ресурс]. – Минск: БГУ, 2018. – 10 с. – <https://bsu.by/upload/Положение%20об%20образовательных%20ресурсах.pdf>.

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ  
ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОГО ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ  
В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ**

**NATURAL SCIENTIFIC BASIS OF IMPLEMENTATION  
OF INFORMATION-PEDAGOGICAL AND MEDICAL-SOCIAL  
APPROACHES TO LEARNING IN DIGITAL SOCIETY**

*М. И. Дронь,*

Республиканский институт высшей школы, г. Минск, Республика Беларусь

*П. И. Беспальчук,*

Белорусский государственный медицинский университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

*И. А. Малёваная,*

Республиканский научно-практический центр спорта,  
г. Минск, Республика Беларусь

*M. I. Dron,*

Republican Institute of Higher Education, Minsk, Republic of Belarus

*P. I. Bepalchuk,*

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

*I. A. Malyovana,*

Republican Scientific and Practical Sports Center, Minsk, Republic of Belarus

*В статье показаны роль и значение естествознания в обучении и воспитании человека, реализации информационно-педагогического и медико-социального подходов в цифровом обществе, раскрыты процессы структурирования и наполнения их содержания естественно-научной составляющей информации.*

*Ключевые слова: естествознание; информация; информационно-цифровое общество; принцип природосообразности; информационная педагогика.*

*The article shows the role and importance of natural science in teaching and upbringing of a person, the implementation of information-pedagogical and medical-social approaches in a digital society, discloses the processes of structuring and filling their content with the natural scientific component of information.*

*Keywords: natural science; information; information-digital society; the principle of conformity to nature; information pedagogy.*

В исторической ретроспективе и в настоящее время естествознание играло и играет ключевую роль во многих отраслях науки и практики [1–3].

Именно в естествознании мы находим истоки возникновения и развития новых идей и их практической реализации в различных сферах жизнедеятельности человека, в том числе и в образовании, педагогике, психологии.

Даже такая научная отрасль и учебная дисциплина, как социология, в первоначальном, исходном выражении и представлении выступала как социальная физика, трансформируясь затем в социологию. Социальная физика в настоящее время занимается изучением больших данных (Алекс Петленд). Более того, человек – существо биосоциальное, и принцип природосообразности его обучения и образования – яркий пример подтверждения важной роли естествознания в развитии образования, обучения, воспитания человека. Развиваемый в трудах Я. А. Коменского, И. Песталоцци, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, И. Ф. Гербарта, А. Дистервега, В. П. Вахтерова, П. Ф. Каптерева, К. Д. Ушинского и др., варьируясь в трактовке различными авторами, принцип природосообразности остается неизблемым в своей основе фундаментом необходимости учета в обучении и воспитании природы человека, его физического, физиологического развития, состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей.

Развитие взглядов на сущность и содержание принципа природосообразности обучения осуществлялось под влиянием достижений в естествознании, антропологии, медицине, философии, физике, физиологии, биологии, анатомии, психологии, педагогике, теории информации, кибернетике, теории систем, синергетике, математике, технике и других науках.

Что касается информационно-педагогического подхода, то его истоки уходят своими корнями к понятию энтропии, широко применяемому в естествознании и непосредственно связанному с категорией информации, являющейся «альфа» и «омега» современного информационно-цифрового общества. Энтропия и информация выражают хаос и порядок в природе, в том числе и в природе человека, в его обучении и имеют непосредственную связь с информационным подходом, реализуемым в современной науке и практике и в информационной педагогике, в частности [4; 5].

Формирование мировоззрения человека, отвечающего новейшим образовательным стандартам, требованиям создания современных прорывных технологий, возможно только на основе знания физической, естественнонаучной и информационной картины мира и владения обобщенными языками науки: математическим, философским, информационным, системным, языками не только качественного, но и количественного анализа во всем их многообразии [4].

Важная роль здесь принадлежит разработке и изучению естествознания в классическом его понимании – физики, химии, биологии, анатомии, физиологии, всего спектра медицинских наук, а также современным научным дисциплинам, имеющим естественнонаучную основу: квантовой физике, квантовым компьютерам, нанотехнологиям, геной инженерии, робототехнике, искусственному интеллекту и искусственному сознанию, 3D технологиям, технологиям нейровизуализации, технологиям создания

искусственных органов и лечения человека, вирусологии, технологиям проектирования и конструирования умных городов, устройств, жилищ и др.

Понимание и осмысление процессов обучения, воспитания, учения, их сущности, структуры также зависят от достижений теории и практики естествознания, полученных теоретических и экспериментальных данных, разработанных практико-ориентированных технологий их реализации [4].

Разработка теории физического развития человека, его физического воспитания, формирования здорового образа жизни, основ безопасной жизнедеятельности, современных здоровьесберегающих технологий находятся в сильной корреляционной связи с достижениями современного естествознания, медицины, выражающими глубинные, внутренние процессы, сущностные характеристики педагогических процессов и составляющих воспитание студентов, учащихся, слушателей переподготовки, преподавателей, всех членов социума.

Роль реализация медико-социального подхода в тесной связи с информационно-педагогическим здесь исключительно велика. Здоровый образ жизни, безопасная жизнедеятельность, здоровьесберегающие технологии включают в себя и в большом процентном отношении наполнены естественнонаучной, медицинской и педагогической составляющими. Вне их проблемы здорового образа жизни, безопасной жизнедеятельности, здоровьесбережения эффективно не решаются.

Огромное значение здесь играет социальная составляющая, поскольку затрагиваются интересы социума в целом и каждого его члена. Социальный аспект очень тесно переплетен с медицинским. Они влияют и дополняют друг друга. Значимость медико-социального подхода особо ярко проявляется в условиях современной пандемии, создающей экстремальные условия функционирования социума, крайне деструктивно действуя на него, вплоть до уничтожения большого количества его членов, создавая стрессовые ситуации, травмируя их психологически, морально, физически.

Проблема физического травматизма в социуме, существующая сама по себе, обостряется, на нее накладываются проблемы увеличения психологических и моральных травм, ускоряя и увеличивая количество физических травм по принципу положительной обратной связи. Без естествознания и медицинских наук, без ускоренного решения целого ряда новых научных и технологических задач здесь не обойтись.

В современном социуме до предельных величин обострены экологические проблемы. Основой экологического обучения и воспитания человека, формирования его экологической культуры являются экологические знания, компетенции и компетентности, полученные и сформированные средствами естествознания.

Парниковые эффекты, таяние льдов, загрязнение океана, почвы, воздуха, источников пресной воды, нежелательные составляющие в пище, зашлакованность организма человека, нашествие вирусов – это актуальные вопросы естествознания и медицины, от решения которых зависит сама

жизнь на Земле. А что может быть дороже жизни на Земле, жизни человека? Ничего. Вот она цена потребительского отношения к природе и обществу, низкого уровня воспитанности человека по всем ее составляющим.

Информационно-цифровое общество напрямую связано с функционированием информации в ее цифровом представлении. Цифровое выражение формы и содержания предметов и процессов предъявляет свои требования к технологическим процессам их проектирования, конструирования, осуществления и практической реализации, открывая как новые перспективы, так и создавая трудности и проблемы в их становлении, функционировании, внедрении. Разрешение этих проблем невозможно без естествознания, создающего основания, базу как в теории, так и в практике цифровизации процессов жизнедеятельности человека, в том числе в его обучении и воспитании.

Но глубинные процессы и высоты достижений цифрового информационного общества во всех многообразных аспектах их проявления будут всегда зависеть от этического уровня развития субъектов социума, их способности осознавать, понимать и принимать на себя моральную ответственность за результаты своей деятельности.

#### **Список использованных источников**

1. *Гайсёнок, В. А.* Приоритеты кафедры современного естествознания в научно-исследовательской деятельности / В. А. Гайсёнок, О. Н. Григорьева // *Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы Респ. науч.-методолог. семинара «Актуальные проблемы современного естествознания»*, Минск, 14 дек. 2018 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2018. – 200 с.

2. *Касперович, Г. И.* Основы современного естествознания: учебник / Г. И. Касперович, В. И. Шупляк, М. Б. Шундалов. – Минск: РИВШ, 2020. – 436 с.

3. *Толкачев, Е. А.* Фундаментальная наука в современном образовании: проблемы и поиски путей их решения / Е. А. Толкачев // *Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы Респ. науч.-методолог. семинара «Актуальные проблемы современного естествознания»*, Минск, 14 дек. 2018 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2018. – С. 5–9.

4. *Дронь, М. И.* Введение в информационную педагогику / М. И. Дронь. – Минск: РИВШ, 2020. – 320 с.

5. *Дронь, М. И.* Информация как понятие физической науки: ее значимость и возможности / М. И. Дронь // *Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы XI Респ. науч.-методолог. семинара «Актуальные проблемы современного естествознания»*, Минск, 3 дек. 2020 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2020. – С. 45–49.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES  
IN MATHEMATICAL DISCIPLINES TEACHING**

*С. М. Евтухова, М. В. Задорожнюк, Е. З. Авакян*  
Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

*S. M. Yeutukhova, M. V. Zadarazhniuk, E. Z. Avakyan*  
Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Republic of Belarus

*В статье анализируется опыт создания и использования электронных курсов (ЭК) и применения информационных технологий при преподавании математических дисциплин.*

*Ключевые слова: компьютерные технологии в образовании; электронные курсы.*

*The experience of creating and using electronic courses and the use of information technology in teaching mathematical disciplines are analyzes in this article.*

*Keywords: computer technologies in education; electronic courses.*

Получение новых знаний, освоение новых технологий и методов научного познания вышло в настоящее время на новый уровень, который можно охарактеризовать как глобальную информатизацию современного общества. Одним из ведущих направлений этого процесса является информатизация в сфере образования, что предполагает разработку и использование новых информационных ресурсов, которые позволят перевести процесс обучения на качественно новый уровень, сделать его более гибким и индивидуальным. Следует отметить, что информатизация образования заключается не только в использовании новейшей компьютерной техники, но, в первую очередь, в совершенствовании организации учебного процесса путем модификации форм и методов педагогического воздействия. К сожалению, современное студенчество рассматривает компьютерные технологии в большей степени как средство развлечения и коммуникации, нежели как способ обучения и получения новых знаний. В связи с этим назрела необходимость создания такой специальной информационной среды, которая будет стимулировать познавательную активность студентов и способствовать формированию у них необходимых навыков использования компьютерных технологий в дальнейшей профессиональной деятельности.

Дополнительным фактором, ускорившим процесс информатизации образования, стала развернувшаяся пандемия коронавируса, которая вынудила университеты срочно искать альтернативные способы организации учебного процесса и показала необходимость развития и расширения компьютерно-ориентированной составляющей в системе высшего образования.

Одним из средств, позволяющих реализовать идею информатизации в образовательном процессе, являются различные виртуальные обучающие среды. Функционирующий в ГГТУ имени П. О. Сухого учебный портал на базе платформы Moodle стал неотъемлемой частью изучения как общетехнических, так и специальных дисциплин, и с каждым годом приобретает все большую популярность среди преподавателей и студентов.

Сформулируем основные требования, которым, по нашему мнению, должны соответствовать электронные курсы по математическим дисциплинам:

- структурированность: предполагает организацию учебного материала по дисциплине в виде отдельных модулей, имеющих стандартную структуру, в которой выделяются теоретическая, практическая части и блок контроля знаний. По нашему мнению, подобное требование должно предъявляться ко всем ЭК, размещаемым на учебном портале, что упрощает ориентацию студента на портале;

- информативность и полнота: предполагается, что в теоретическом разделе содержится вся информация, необходимая для освоения изучаемой темы. Практический блок должен содержать полный набор типовых заданий, с детальным разбором способов решения;

- преемственность: курсы должны быть построены таким образом, чтобы при изучении смежных дисциплин у студента оставалась возможность пользоваться материалами всех ЭК по ранее изученным дисциплинам.

В течение восьми лет авторами ведется интенсивная работа по созданию и совершенствованию необходимых ЭК как для дневной, так и для заочной форм обучения. Курсы постоянно редактируются, дополняются, и накопленный опыт позволяет сделать некоторые выводы об использовании данного средства обучения.

В структуру наших ЭК по большинству математических дисциплин входят следующие части: раздел «Общие материалы по дисциплине», в котором размещены доска объявлений, форум для консультационной поддержки самостоятельной работы студентов и список литературы; модули, посвященные отдельным разделам изучаемого курса.

Каждый модуль включает в себя: PDF-файлы с краткими теоретическими сведениями и примерами по соответствующей теме; видеофайлы по каждой теме, представляющие собой озвученные презентации, разбитые на ролики продолжительностью 15–25 минут; задания для самостоятельного решения с ответами; краткий справочный материал по данному модулю; тренировочные теоретические и практические тесты, целью которых является не столько контроль знаний студентов, сколько закрепление полученных знаний и активизация самостоятельной работы студентов. В конце каждого модуля размещен блок контроля знаний, содержащий список вопросов и вариант контрольной работы с подробным решением для студентов дневного отделения, либо разобранный вариант тестовых заданий по каждому семестру, если это курс для студентов-заочников.

Как показала практика, последовательное активное использование ЭК в учебном процессе значительно активизирует познавательную деятельность студентов, что позволяет им достичь более высоких результатов при изучении соответствующих дисциплин. Кроме того, наличие учебного портала с подготовленными ЭК позволило плавно перейти к удаленной форме проведения и лекционных, и практических занятий в период пандемии.

Применение современных компьютерных технологий значительно расширяет возможности традиционных форм организации учебного процесса. В частности, чтение лекций с помощью заранее подготовленных презентаций позволяет сделать ее более зрелищной, информационно насыщенной, так как преподаватель имеет возможность демонстрировать материал из нескольких источников одновременно: презентаций, таблиц, графиков, иллюстраций, анимационных и видеофайлов. Однако, в случаях, когда необходимо провести, например, последовательное математическое доказательство, такой метод существенно уступает привычному способу подачи информации с помощью «мела на доске». Для решения этой проблемы приходится применять дополнительные, достаточно трудоемкие средства создания презентаций.

К важным достоинствам применения интернет-технологий относится возможность сохранить лекцию в записи с тем, чтобы потом в случае необходимости студент мог прослушать ее несколько раз. Наш опыт показывает, что в данном случае гораздо удобнее давать лекции в виде небольших логических смысловых частей в том темпе, который удобен для восприятия и понимания материала, а законспектировать его студент может после, проработав материал заново. Для проведения практических занятий по математике заранее подготовленные презентации являются малоэффективными, так как, в отличие от лекции, продуктивность такой формы учебного занятия напрямую зависит от активности студентов. Вместе с тем, некоторые виды работ, например, лабораторные работы по математической статистике, где необходимо проводить большие расчеты и обрабатывать большие массивы, оказалось удобнее проводить с применением компьютерной техники, так как это дает возможность использовать математические пакеты непосредственно во время занятий всеми студентами группы параллельно с объяснением преподавателя.

В последнее время большую популярность приобрели методы компьютерного контроля знаний. При всех своих несомненных достоинствах существенным недостатком таких методов является отсутствие непосредственного контакта со студентом, что не позволяет судить о том, насколько самостоятельно выполнены предложенные задания. Таким образом, проверка знаний приобретает большей частью формальный характер и во многом теряет свою обучающую функцию. Поэтому с нашей точки зрения все формы контроля знаний, включая экзамен, должны проводиться только очно, а компьютерное тестирование должно носить тренировочный характер.

Все рассмотренные выше формы использования компьютерных технологий оказались весьма полезными при переходе на удаленный формат обучения, продиктованный сложной эпидемиологической обстановкой.

В процессе удаленного обучения было обнаружено еще одно положительное применение интернет-технологий, а именно, проведение консультаций по выполнению курсовых и расчетно-графических работ в дистанционном формате. Поэтому мы продолжили использовать эту форму работы и после перехода в обычный формат обучения.

Следует заметить, что использование современных компьютерных ресурсов открывает широкие перспективы для оптимизации учебного процесса, однако процесс создания качественных электронных материалов, является крайне трудоемким. Для того чтобы материал был хорошо усвоен, необходимо тщательно продумать его содержательную часть, а также методы подачи информации, используя весь арсенал доступных технических средств, что требует определенных навыков и порой занимает много времени.

Следует также подчеркнуть, что для успешного функционирования созданных электронных ресурсов требуется соответствующее техническое обеспечение: наличие лицензионных версий тех или иных программ, высокоскоростного интернета, соответствующего оборудования, достаточного количества квалифицированного персонала. Таким образом, наиболее целесообразным, на наш взгляд, является создание авторских коллективов для разработки качественных компьютерно-ориентированных учебно-методических продуктов.

В заключение хочется подчеркнуть, что в условиях глобальной информатизации общества применение современных электронных средств обучения становится неотъемлемой частью образовательного процесса. Однако использование новых технологий должно дополнить, а не полностью заменить живое общение преподавателя со студентами.

УДК 581.1

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ**

## **PECULIARITIES OF THE EDUCATIONAL DISCIPLINE “PLANT PHYSIOLOGY” TEACHING USING DISTANCE METHODS**

*И. И. Жукова, Ж. Э. Мазец*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*I. I. Zhukova, Z. E. Mazets*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье обсуждаются вопросы, связанные с особенностями использования дистанционных методов при преподавании учебной дисциплины «Физиология растений», показана*

ны достоинства и недостатки этих методов в зависимости от вида учебных занятий. Отмечено, что они наиболее эффективны в случае организации лекционных и семинарских форм занятий. Однако при выполнении лабораторных работ по данной учебной дисциплине потенциал дистанционных методов полностью не раскрыт.

*Ключевые слова:* физиология растений; дистанционные методы; Zoom; система дистанционного обучения Moodle; смешанное обучение.

*The issues related to the peculiarities of using distance methods in teaching the “Plant Physiology” discipline are discussed in the article, the advantages and disadvantages of these methods depending on the type of training are shown. It is noted that they are more effective in the case of lecture and seminar forms of classes. However, the potential of distance methods concerning laboratory classes of this academic discipline hasn't yet been fully revealed.*

*Keywords:* plant physiology; distance learning; Zoom; Moodle distance learning system; blended learning.

В последние годы онлайн-обучение все активнее входит в образовательный процесс учебных заведений. Особенно актуально обучение с применением дистанционных образовательных технологий стало в условиях пандемии, когда преподаватели в целях снижения риска распространения коронавирусной инфекции вынуждены работать со студентами дистанционно. В связи с этим традиционные очные учебные занятия – лекционные, практические, семинарские и лабораторные – были перенесены в онлайн-формат.

В настоящее время в университете учебные занятия в формат удаленного доступа переведены частично. Это лекционные занятия в дни, когда у студентов выставлены только лекции, и иные виды учебных занятий, если группа находится на удаленном обучении. В целом такой вариант обучения, предусматривающий очное и дистанционное взаимодействие обучаемого с преподавателем, можно рассматривать как вариант смешанного обучения.

Учебный процесс в рамках учебной дисциплины «Физиология растений» в таких условиях организован на основе наиболее популярной и доступной в университете системы дистанционного обучения (СДО) Moodle, которая позволяет обучать и тестировать студентов на расстоянии. Дополнительно для чтения лекций используется Zoom – облачная платформа для проведения онлайн-мероприятий (конференций, вебинаров и т. д.).

Однозначного ответа на вопрос, компенсирует ли такой подход к организации образовательного процесса проведение занятий в аудитории, дать нельзя. Это зависит от вида учебных занятий.

При проведении лекций в Zoom есть один значительный минус – преподаватель не может видеть всю аудиторию слушателей (на потоках от 70 до 100 студентов), не видит общую реакцию на излагаемый материал. Если в аудитории преподаватель может увидеть эмоции студентов, уловить, что какой-то вопрос вызвал затруднение, и проговорить его еще раз, то на удалении ребята более сдержанны, большинство из них не хотят показывать неуверенность в знаниях. И хотя в учебном курсе в Moodle размещены

материалы лекций (текстовые файлы, презентации по каждому разделу в соответствии с учебной программой), выделить время для их самостоятельного изучения могут единицы, только мотивированные студенты. Хороший вариант – интерактивные лекции, когда студент не может перейти к следующему блоку материала, не закрепив знания по текущему материалу.

В СДО Moodle эффективным является проведение семинарских занятий. Через элемент «Форум» можно организовать работу каждого студента. Однако, в этом случае увеличивается нагрузка на преподавателя – необходимо разработать или персональные задания, или групповые, а потом проверить ответы и обсудить их с обучающимися. Разработку заданий можно проводить с учетом индивидуальных особенностей студентов (уровнем обученности и обучаемости). Правильно подобранные задания обеспечат студентам образовательный результат, а преподавателю – положительную обратную связь.

Есть отрицательный момент в обучении при проведении лабораторных занятий в онлайн-формате. Физиология растений – наука экспериментальная. В силу ее специфики студенты не получают реальных навыков постановки и проведения эксперимента. Преподаватель записывает видео хода лабораторной работы, делает снимки полученных результатов, максимально пытаясь отобразить методику проведения исследования и результаты работы, но это не позволяет студентам овладеть практическими навыками в полной мере, а в последующем грамотно организовать физиологический эксперимент в школе. Для студентов, обучающихся удаленно и лишенных посещать лабораторные занятия, проблема формирования исследовательских способностей особенно актуальна.

Как показывает опрос, студентам нравятся дистанционные занятия больше, чем в очной форме. Учиться дистанционно комфортнее: обстановка неофициальная, есть возможность выполнять задания в собственном темпе, варьируя время на изучение, возможность повторно просматривать видеоматериал и пользоваться различными источниками для анализа полученных результатов, в разы увеличивается возможность взять «помощь друга» для выполнения заданий.

При выборе дистанционного формата для проведения лекции – Zoom или платформа Moodle – студенты отдали предпочтение последней. Тем не менее, большая половина опрошенных отмечает, что материал лекции лучше усваивается в аудитории.

Однако, при обсуждении вопроса, связанного с получением обратной связи по материалам дистанционной лекции, значительное большинство респондентов отдали предпочтение дистанционному формату – это или консультация через чат/форум на платформе Moodle, или видеоконсультация, или, в крайнем случае, вопрос/ответ по электронной почте.

При выяснении вопроса, касающегося формата лабораторного занятия и проблем, возникающих с ним в рамках учебной дисциплины «Физиология растений», большинство студентов предпочли аудиторные занятия и как недостаток дистанционной версии отметили отсутствие практического опыта

постановки эксперимента, а также отсутствие умений и навыков его проведения.

Наш опыт показывает, что большинство обучающихся пока не готово к самостоятельному изучению данной учебной дисциплины. Аналогичная точка зрения высказывается и по другим дисциплинам. Низкая мотивация к самостоятельному изучению учебного материала дома, возникающие затруднения при выделении существенного, главного, установлении логических цепочек и причинно-следственных связей требуют много времени и часто приводят к усвоению основополагающих понятий не на должном уровне [1].

Общеизвестно, чтобы получить надежные знания дистанционно, необходимо обладать такими качествами, как самодисциплина, усидчивость, трудолюбие, внимательность и ответственность [2, с. 71]. Это подтверждают и участники нашего анкетирования. На первое место они ставят такое качество, как самодисциплина, при этом считая все остальные качества также необходимыми и важными.

В СДО Moodle для преподавателя удобно проводить промежуточную аттестацию студентов. По каждому разделу учебной дисциплины (тематическому модулю) разработаны тестовые задания, прохождение которых позволяет в определенной степени оценить работу студента при изучении учебной дисциплины, а также степень освоения учебного материала. Кроме этого, для преподавателя такая форма контроля экономит время и позволяет увидеть свои недочеты. Текущая аттестация в форме зачета и экзамена проводится в традиционной форме при личной встрече с преподавателем.

Обучающая дистанционная среда Moodle позволяет организовать учебную деятельность с учетом современных требований к образовательному процессу [3, с. 99]. Однако, при изучении учебной дисциплины «Физиология растений» дистанционные методы обучения не могут полностью заменить традиционные учебные занятия, а могут лишь дополнить их, повысив эффективность усвоения теоретического материала.

#### **Список использованных источников**

1. Куликович, Д. В. Использование дистанционных форм обучения биологии в период социального дистанцирования [Электронный ресурс] / Д. В. Куликович. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/1772-ispolzovanie-distantsionnikh-form-obucheniya>. – Дата доступа: 08.11.2021.

2. Булавская, Т. В. Дистанционное обучение: перспективы и методики / Т. В. Булавская, Я. В. Лях, Е. Н. Щекотович // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–13 дек. 2019 г. / редкол.: В. А. Прытков [и др.]. – Минск: БГУИР, 2019. – С. 71.

3. Демина, Е. И. Организация учебного процесса в системе поддержки электронного обучения Moodle-2 / Е. И. Демина // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–13 дек. 2019 г. / редкол.: В. А. Прытков [и др.]. – Минск: БГУИР, 2019. – С. 98–99.

**БИОИНДИКАЦИЯ ESCHERICHIA COLI  
В РЕКЕ КЛЯЗЬМА ВОСТОЧНОГО ПОДМОСКОВЬЯ**

**BIOINDICATION OF ESCHERICHIA COLI IN THE KLYAZMA  
RIVER OF THE EASTERN MOSCOW REGION**

*О. А. Завальцева, О. В. Коротков, Д. Д. Кузнецова*

Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области «Государственный гуманитарно-технологический  
университет», г. Орехово-Зуево, Россия

*O. A. Zavaltseva, O. V. Korotkov, D. D. Kuznetsova*

State educational institution of higher education of the Moscow region  
«State University of Humanities and Technology», Orekhovo-Zuevo, Russia

*Статья посвящена изучению и рассмотрению вопроса микробиологической безопасности основного рекреационного водоема Восточного Подмосковья реки Клязьма методом мембранных фильтров.*

*Ключевые слова: окружающая среда; рекреационный водоем; мембранные фильтры; микроорганизмы.*

*This article is devoted to the study and consideration of the issue of microbiological safety of the main recreational reservoir of the Eastern Moscow region of the Klyazma River by the method of membrane filters.*

*Keywords: environment; recreational reservoir; membrane filters; microorganisms.*

Развитие современной промышленности и сферы услуг, а также расширяющееся использование ресурсов биосферы приводит к повышенной антропогенной нагрузке на окружающую среду. В условиях современной индустрии применяются высокоэффективные технологии в добывающей и перерабатывающей отраслях, которые не снижают уровень содержания биологических и химических факторов загрязняющих окружающую среду. Опасное содержание предельно допустимых концентраций вредных веществ наблюдается как в атмосфере, гидросфере, литосфере, так и биосфере [1].

Особенно актуален вопрос загрязнения водных ресурсов, так как вода является важнейшим жизнеобеспечивающим фактором для организма человека, его бытовых потребностей, а также основным компонентом любого производства. Качество воды рассматривается как ведущий показатель санитарного благополучия населения России, так как во многих регионах водозабор осуществляется из открытых водоемов и большинство из них используются как рекреационные [2; 4]. Основными источниками загрязнения водоемов являются главным образом бытовые сточные воды и стоки некоторых промышленных предприятий (предприятия микробиологической

промышленности, бойни, кожевенные заводы, крупные животноводческие хозяйства и т. д.). В результате загрязнения изменяются микробиологические показатели воды, что может привести к опасности развития заболеваний: кишечные инфекции бактериальной природы (холера, брюшной тиф, энтериты и энтероколиты), вирусные заболевания (гепатит А, полиомиелит, аденовирусные и энтеровирусные инфекции), глистные инвазии и др. Эти факторы обуславливают необходимость жесткого контроля воды открытых водоемов на наличие микрофлоры.

В связи с тем, что открытые водоемы могут контаминироваться различными биологическими объектами, которые имеют свои способы индикации, определять наличие каждого на превышение ПДК является трудоемким процессом [3; 5]. Поэтому в качестве универсального индикатора загрязнения рекреационных водоемов биологическими объектами присутствующих в организме человека и животных и определения показателей эффективности процессов очистки и обеззараживания сточных вод используется *Escherichia coli*.

Для количественного обнаружения индикаторных колиформных микроорганизмов используется метод мембранных фильтров [3]. К ним относятся граммотрицательные палочки, обладающие способностью ферментировать лактозу при 35–37 °С (общие колиформы) и при 44–44,5 °С (термотолерантные колиформы) до кислоты и газа, оксидазоотрицательные, не образующие спор и включающие виды кишечной палочки: цитробактер, энтеробактер, клебсиеллу.

С использованием данного метода оценки микробиологической безопасности с 2020 по 2021 г. нами проводился мониторинг на наличие индикаторных колиформных микроорганизмов в пробах воды основного рекреационного водоема города Орехово-Зуево реки Клязьмы, расположенной на Европейской части России, протекающей по территории города Москвы, Московской, Владимирской, Ивановской и Нижегородской областей, левый приток Оки. Длина – 686 км, площадь бассейна – 42,5 тыс. км<sup>2</sup>. Питание преимущественно снеговое. Замерзает в ноябре, вскрывается в первой половине апреля. Максимальная глубина 8 м, преобладает небольшая (1–2 м). Местами река прорезает известняковые толщи.

В ноябре 2020 и в апреле 2021 годов были отобраны и исследованы пробы воды из реки Клязьмы:

- 1) выше города по течению реки;
- 2) ниже города по течению реки (после сброса очистных сооружений).

В результате проведенных исследований было установлено превышение предельно допустимых концентраций колиформных бактерий:

- 1) в ноябре 2020 г. в пробах до города в 54 раза, а после сброса очистных сооружений в 20 раз;
- 2) в апреле 2021 г. в пробах до города в 184 раза, после сброса очистных сооружений – в 42 раза. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты титрования индикаторных колиформных бактерий  
в пробах воды из р. Клязьмы**

Дата	Объект	Разведения пробы	Фильтры на среде Эндо (кол-во колоний)	Оксидазный тест	Окраска по Грамму	Ферментация лактозы до кислоты и газа	ОКБ КОЕ в 100 мл	Превышение ПДК (раз)
17.11.20	р. Клязьма до города	1,0	0,01 10	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>	0,27*105	54
		0,1	4	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,01	10	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	10	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
	р. Клязьма после города	1,0	0,01 2	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>	0,01*106	20
		0,1	4	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,01	2	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
21.04.21	р. Клязьма до города	1,0	0,01 1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>	0,92*105	184
		0,1	3	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,01	2	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	3	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
	р. Клязьма после города	1,0	0,01 4	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>	0,21*105	42
		0,1	2	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,01	4	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
		0,001	3	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		
			1	0 <sup>-</sup>	Г <sup>-</sup>	К <sup>+</sup> Г <sup>+</sup>		

Множественное превышение ПДК колиформных бактерий в пробах воды до города в апреле 2021 г. (в 184 раза) свидетельствуют о возможной недостаточной очистке бытовых сточных вод городов расположенных выше по течению реки и смыве талыми водами органических удобрений с полей поймы реки Клязьмы и других земель сельскохозяйственного назначения.

В тоже время, пробы воды после сброса очистных сооружений характеризуются существенным снижением содержания колиформных бактерий (в 2–4 раза), что свидетельствует о возможности самоочистки реки и эффективности работы очистных сооружений города Орехово-Зуево.

Таким образом, в результате проведенных исследований обнаружилось превышение предельно допустимых значений колиформных бактерий в анализируемых пробах в 20–184 раз.

Из всего вышеперечисленного следует, что река Клязьма не может быть использована в качестве рекреационного водоема. Это возможно только после снижения концентрации микроорганизмов до установленных санитарных норм.

#### **Список использованных источников**

1. Анализ показателей микробиологической безопасности воды водных объектов в местах рекреации / О. В. Клепиков [и др.] // Вестник Воронежского университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2017. – № 4. – С. 66–70.
2. Кочемасова, З. Н. Санитарная микробиология и вирусология / З. Н. Кочемасова, С. А. Ефремова, А. М. Рыбакова. – М.: Медицина, 2016. – 352 с.
3. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов. Методические указания МУК 4.2.1884\_\_04, 2004. – 41 с.
4. Саруханова, Л. Е. Санитарно-микробиологическое исследование объектов внешней среды (почвы, воды, воздуха): учеб.-метод. пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина. – М.: РУДН, 2010.
5. Рассулина Ф. Х. Микробиологический анализ сточных вод / Ф. Х. Рассулина, В. С. Шевченко // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 7-й междунар. науч.-техн. конф. – 2017. – С. 67–68.

УДК 37.014:004

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF PROCESSES IN THE EDUCATION SYSTEM**

*Н. В. Зайцева, А. А. Зайцева, А. А. Кандричин*

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,  
Республика Беларусь

*N. V. Zaitseva, A. A. Zaitseva, A. A. Kandrichin*

Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрена цифровая трансформация процессов образования как глобальная тенденция, основанная на включении дополнительной, виртуальной и смешанной реальности, применении цифровых пользовательских устройств в образовательный процесс.*

*Ключевые слова: информатизация; информационное общество; глобализация; цифровизация; цифровизация образовательного процесса.*

*The digital transformation of education processes is a global trend based on the inclusion of additional, virtual and mixed reality, the use of digital user devices into the educational process.*

*Keywords: informatization; information society; globalization; digitalization; digitalization of the educational process.*

Развитие современного общества невозможно без учета общемировых и глобальных тенденций. Сегодня, когда развитие техники и технологий движется вперед ускоренными темпами, невозможно представить общественное развитие без использования цифровых технологий. Информатизация общества – это не только внедрение в производство каких-то новейших информационных и телекоммуникационных технологий. Это еще и коренное изменение жизненного уклада, пересмотр основных жизненных ценностей и позиций. В информационном обществе происходит переориентация с материальных ценностей на духовные и культурные. Основной движущей силой становится производство и потребление информационного продукта.

Именно информационные и технологические ресурсы становятся основными составляющими прогресса. В информационном обществе происходит не только трансформация производственного процесса, изменения затрагивают всю систему ценностей, которая годами и столетиями вырабатывалась и сохранялась в обществе. Глобализация, регионализация экономических и политических процессов, расширение коммуникативных отношений происходит в условиях роста и развития информационных и телекоммуникационных технологий, а также ускоренного процесса цифровизации общества.

Сегодня информация выступает одним из основных факторов производства, вместе с трудом, капиталом, природными ресурсами. Современные достижения науки и техники создали новый вид высокой технологии, а именно информационную технологию.

Необходимость использования новейших достижений обусловлена развитием информационных и сетевых технологий, которые в последние годы активно распространяются в современном обществе. Основой эффективно развития информационного общества является цифровизация.

Цифровизация – это одно из направлений, которое на многие годы определило развитие не только производственного, но и всего общественного развития. И сюда мы включаем не только плановые показатели, но и такие, как эффективность производства, качество и уровень жизни населения. Под влиянием основных тенденций производство развивается более эффективно, повышается его конкурентоспособность, что соответственно сказывается и на социальных показателях.

Цифровизация оказывает влияние на жизнь всего населения и общества в целом. Если использование персонального компьютера и выход в сеть Интернет можно считать начальным этапом цифровизации населения, то в глобальном масштабе данный процесс имеет более значительные направления и факторы. Это совершенно новое пространство, где находят взаимодействие и взаимосвязь все производственные процессы, системы обеспечения жизнедеятельности и безопасности предприятия и организации. Это процесс принятия вызовов современного мира, повышения производительности и конкурентоспособности.

Бесспорно, что цифровизация имеет положительную тенденцию в самом общественном развитии. Это не только переход к новому производственному этапу. Это еще более расширенные и активные возможности для взаимодействия населения и государства. Сюда можно отнести электронный документооборот, автоматизация налоговой, статистической отчетности, электронные очереди, банковские услуги, онлайн-консультации и т. д.

В Республике Беларусь Указом Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 утверждены приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг. Сюда относятся цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства; биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства; энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование; машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы; агропромышленные и продовольственные технологии; обеспечение безопасности человека, общества и государства [1].

Как свидетельствуют данные, наиболее активное развитие таких стран, как Тайвань, Сингапур, Малайзия, Южная Корея, началось после активизации информационного типа развития государства и явилось необходимостью нового и ускоренного развития всей системы образования.

Современные достижения и развития невозможны без трансформации образовательного процесса. Общество сегодня предъявляет новые требования к образовательному процессу. Образование должно быть применимо к реальной жизни. Это не только цифровая грамотность и умение пользоваться интерфейсами. Это еще и возможность сочетания и совместности различных вариантов применения полученных знаний в практической жизни.

Цифровая трансформация затронула также всю систему образования Республики Беларусь. Активно включаются в учебный процесс элементы электронного образования (электронные дневники, доски и т. д.). В системе используются социальные сети для проведения занятий, семинаров, конференций, консультаций. Достаточно успешно внедряется создание трансформируемого рабочего пространства, использование искусственного интеллекта, персонализация и геймификация образовательного процесса.

Современное образование, представляя интересы общества и являясь важным показателем развития общества, находится в состоянии реформирования и трансформации. Вместе с существующими традиционными формами образовательного процесса возникают и укореняются новые, которые предлагают различные варианты и формы получения образования. Особенно активно стали использоваться данные формы и методы в период сложной эпидемиологической ситуации в связи с распространением COVID-19. Сегодня, учитывая сложившуюся ситуацию, достаточно актуальной и востребованной формой проведения занятий является дистанционная.

Новые технологии требуют корректировки существующих подходов к образовательной деятельности и самому образовательному процессу, так

как результатом является не только трансформация и переход к новым, более совершенным укладам, но и развитие всего общества и общественного устройства.

#### **Список использованных источников**

1. Приоритеты. Национальный научно-технический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scienceportal.org.by/science/policy/priorities/>. – Дата доступа: 11.11.2021 г.

УДК 372.853:004.9

## **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ**

## **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS**

*А. В. Кананович*

Смолевичская районная гимназия, г. Смолевичи, Республика Беларусь

*A. V. Kananovich*

Smolevichi district gymnasium, the city of Smolevichi, Republic of Belarus

*Данная статья представляет собой обзор возможностей применения информационных технологий в преподавании физики в школе. Приведен пример создания ментальных карт в программе MS Visio.*

*Ключевые слова: компьютерные технологии; мультимедийная наглядность; ментальные карты.*

*This article is an overview of the possibilities of using information technology in teaching physics at school. An example of creating mental maps in MS Visio is given.*

*Keywords: computer technology; multimedia visualization; mental maps.*

В наше время мы не можем представить жизнь без достижений научно-технического прогресса, который не стоит на месте. Интернет, социальные сети, блоги, виртуальные библиотеки, средства мгновенного обмена сообщениями, интернет-телефония и другие информационные методы прочно вошли в нашу жизнь. Развитие информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) позволило всем получить доступ к неограниченным объемам информации, а сегодняшние информационные потоки несравнимы с реалиями десятилетней давности, произошла информационная революция.

Сегодня мир изменяется очень быстро, и было бы наивно полагать, что знаний, полученных учащимися в стенах школы, хватит им на всю жизнь. Одной из главных задач, стоящих перед школой, является не только предоставление учащимся знаний в соответствии с утвержденным учебным планом, но и обучение методам сбора, обработки и представления информации. А эти навыки могут быть привиты в процессе обучения только в том случае, если преподаватели сами начнут использовать их в своей ежедневной

работе. Компьютерные технологии стремительно врываются в сферу образования, а потому преподавателю стоит уделить немного времени и сил, чтобы все-таки научиться эффективно использовать весь потенциал ИКТ. Ограничивая себя в использовании и применении информационных технологий, учитель лишает себя возможности сократить количество рутинной работы, которая отнимает время и силы. Использование ИКТ позволяет повысить эффективность разработки учебных материалов, расширяет возможности учителя при формировании учебного материала в электронном виде, который легко создавать, изменять, хранить, по которому можно производить поиск нужной информации.

Учебные материалы, как правило, включают в себя следующие компоненты:

- презентации, проецируемые на экран во время объяснения учебного материала. Презентация может содержать иллюстративный материал для урока, фрагменты видеofilмов, анимации;
- раздаточные материалы, включающие задания и формы для заполнения учащимися, которые, как правило, ксерокопируются и раздаются перед началом занятий;
- компьютерные модели, которые позволяют повысить эффективность изучения нового материала и активизировать учебную деятельность учащихся;
- видеоролики с демонстрацией опытов и процессов, которые не всегда возможно провести в школьных условиях.

Компьютерные технологии могут применяться на разных этапах учебного процесса, среди них можно выделить следующие (рис. 1):

- Поиск информации.
- Обработка информации.
- Наглядное представление информации (разработка учебных материалов).
- Хранение информации.
- Обмен информацией.



Рис. 1. Виды компьютерных технологий

Одними из основных информационно-коммуникационных средств, используемых в образовательном процессе, выступают мультимедийные дидактические средства. Чаще всего специалисты классифицируют наглядные средства обучения по содержанию, характеру изображаемого и форме представления, при этом выделяются три группы:

1. Изобразительная наглядность:

- фотоизображения приборов, физических и природных явлений, приборов;
- учебные рисунки – схема, устройство приборов, шкала, графическое изображение физических явлений.

2. Условно-графическая наглядность (логико-структурные схемы или модели): таблицы; схемы; блок-схемы, диаграммы; графики; ментальные карты.

3. Мультимедийная наглядность (на основе как изобразительных, так и условно-графических иллюстраций):

- видеофрагменты, видеоролики;
- анимации и 3D модели.

Рассмотрим более подробно одну из возможностей, которую представляют компьютерные технологии, – ментальные карты (интеллект-карты). Первооткрывателями технологии интеллект-карт признаны Тони и Барри Бьюзен. Основной сферой применения интеллект-карт является генерация идей (мозговой штурм), однако в настоящее время они находят широкое применение для представления, обобщения и систематизации учебного материала (рис. 2).

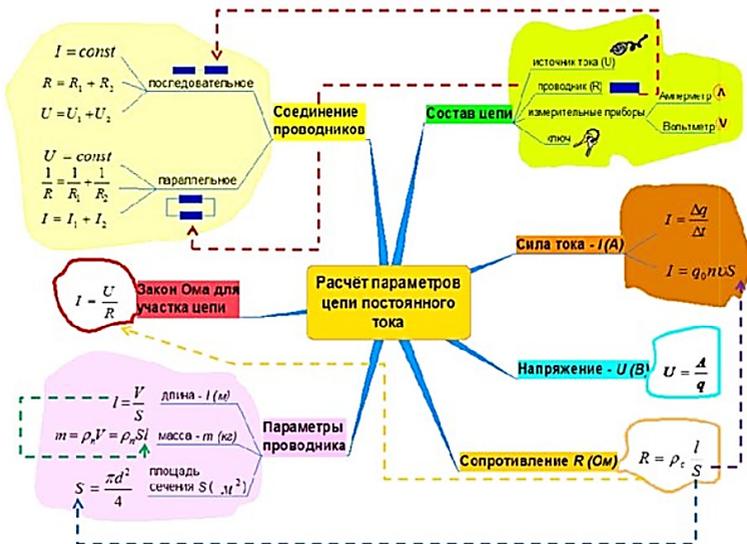


Рис. 2. Пример ментальной карты

Интеллект-карты – это способ представления процесса мышления или структурирования информации в графической, визуальной форме. Карты могут пригодиться для разных целей: прояснение для себя какого-то вопроса, сбор информации, принятие решения, запоминание сложного материала, передача знаний ученикам или коллегам и др. В основе создания интеллект-карт лежит процесс радиантного мышления. Суть его в следующем: берется какая-то определенная основная тема, а затем от нее, как лучи от солнца или ветви от ствола дерева, строятся различные идеи, так или иначе связанные с основной идеей. Устанавливаются также связи между различными ветвями. Каждая новая идея (ветвь) становится исходной точкой для продолжения этого процесса, то есть вновь от нее отходят связанные с ней идеи. В принципе этот процесс может быть бесконечным.

Приоритетом современного образования является обучение, ориентированное на саморазвитие личности школьника. Поэтому использование интеллект-карт при изучении нового материала в качестве повторения и основы для изучения нового материала хорошо вписывается в учебный процесс и, если используется в системе, будет оказывать большую помощь в изучении учебных предметов в старших классах. Работа с интеллект-картами приемлема как для индивидуальной работы, так и при работе в парах, группах, коллективно с помощью учителя. Нотация интеллект-карт поддерживается в Microsoft Office Visio. Состав элементов для карты, составляемой в Microsoft Office Visio, сравнительно мал, однако преимуществом такого формата является его совместимость со стандартами Microsoft Office.

Важно отметить, что Microsoft Office Visio можно успешно применять в обучении для построения большого числа стандартизованных контекстных диаграмм. На рисунке 3 показан фрагмент ментальной карты, созданный в MS Visio.

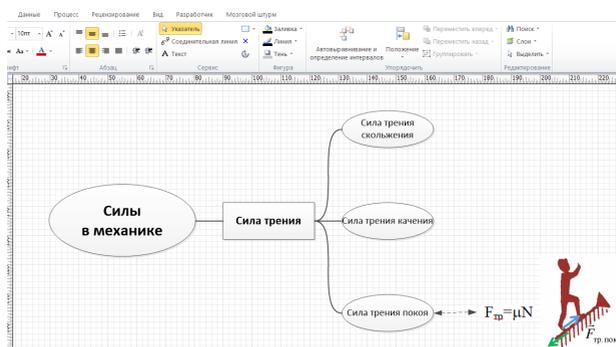


Рис. 3. Фрагмент ментальной карты

### Список использованных источников

1. Кананович, А. В. Применение компьютерных технологий в преподавании физики / А. В. Кананович, Е. А. Кананович. – Минск: РИВШ, 2015. – 96 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR THE ORGANIZATION OF PRACTICAL CLASSES IN ANALYTICAL GEOMETRY AT A CLASSICAL UNIVERSITY**

*О. Н. Карневич*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*O. N. Karnevich*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*Рассмотрены примеры использования онлайн-сервисов для проведения практических занятий по аналитической геометрии для студентов-математиков БГУ в условиях офлайн- и онлайн-обучения.*

*Ключевые слова: обучение аналитической геометрии; информационно-коммуникационные технологии; образовательные онлайн-сервисы.*

*Examples of the use of online services for practical classes in analytical geometry for mathematics students of BSU in the conditions of offline and online learning are considered.*

*Keywords: analytical geometry training; information and communication technologies; online educational services.*

В связи с недавним вынужденным переходом на дистанционное обучение перед преподавателями вузов стал вопрос об эффективном использовании информационно-коммуникационных технологий для организации учебных занятий, в частности практических, требующих максимального вовлечения студентов в учебную деятельность и мгновенной обратной связи. Ряд методических находок периода локдауна актуален для дистанционной формы обучения, но основная их часть закрепились и в практике очного обучения. Рассмотрим примеры онлайн-сервисов, используемых в БГУ при обучении студентов-математиков аналитической геометрии на практических занятиях.

Одной из важных проблем, возникших при дистанционном обучении, была организация решения задач на занятии. Чудеса изобретательности (подвешивание камеры над листом бумаги, использование детских маркерных досок и др.) мало способствовали активизации деятельности студентов, пока не были освоены возможности онлайн-досок, позволяющих обучаемым выполнять записи и построения в ходе учебного занятия, и тестовых систем, обеспечивающих оперативный контроль усвоения знаний. По окончании дистанционного обучения онлайн-доски стали эффективным средством проведения консультаций, а тестовые системы – не только средством

контроля, но и средством организации самостоятельной работы студентов в аудитории и дома. Рассмотрим конкретные примеры использования этих инструментов.

Простейшим инструментом для записей онлайн является доска-монитор в ZOOM, позволяющая демонстрировать фотографии готовых решений с последующими комментариями, в том числе письменными, и решать задачи одним из студентов с возможностью письменного исправления ошибок другими студентами. Но более эффективной является «бесконечная» доска Conceptboard, позволяющая организовать коллективную деятельность по составлению опорных конспектов по теме и решению задач.

Сервис Conceptboard предусматривает одновременное использование доски в разных ее частях всеми участниками, что позволяет организовать решение одной задачи несколькими студентами с последующей сверкой ответов и поиском наиболее рационального решения. Доска Conceptboard имеет большой набор графических моделей геометрических фигур, что позволяет упростить построение чертежей.

Рассмотрим возможности использования тестовых систем на занятиях и во время самоподготовки. Для разработки тестовых заданий в БГУ широко используются ресурсы Образовательного портала, базирующегося на платформе MOODLE. Элемент любого курса «Тест» позволяет преподавателю создавать тесты различных типов: множественный выбор, верно/неверно, на соответствие, короткий ответ, вложенные ответы, выбор пропущенных слов и другие – и предусматривает перемешивание вопросов, случайный порядок ответов, ограничение по времени (при необходимости), отзывы и комментарии преподавателя и ряд других возможностей. На рисунках 1 и 2 представлены скриншоты тестовых заданий по аналитической геометрии по теме «Аффинные преобразования, движения».

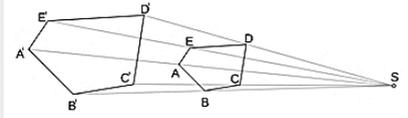
Удобным сервисом для осуществления контроля за выполнением индивидуальных и групповых домашних заданий является учебный элемент «Задание» Образовательного портала БГУ, позволяющий преподавателю собирать студенческие работы (документы Word, изображения, электронные таблицы, аудио- или видеофайлы), оценивать их и предоставлять отзывы в виде комментария, файла с исправленными ошибками (в том числе аудиоотзывы).

<b>Вопрос 1</b> Пока нет ответа Балл: 1	<p>Выберите верные утверждения:</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> инвариантными прямыми при скользящей симметрии являются ось симметрии и параллельные ей прямые</li><li><input type="checkbox"/> при повороте на <math>180^\circ</math> не существует инвариантных прямых</li><li><input type="checkbox"/> инвариантной прямой при осевой симметрии является любая прямая, перпендикулярная оси симметрии</li><li><input type="checkbox"/> движение, имеющее единственную неподвижную точку, - поворот</li></ul>
--	--

Рис. 1. Тестовые задания по аналитической геометрии

Вопрос **1**  
Пока нет ответа  
Балл: 1

Пример какого аффинного преобразования проиллюстрирован на чертеже?



Выберите один ответ:

- масштабирование
- сдвиг
- параллельный перенос
- гомотетия

*Рис. 2. Тестовые задания по аналитической геометрии*

Таким образом, возможности информационно-коммуникационных технологий, оцененные в полной мере при дистанционном обучении, позволяют эффективно организовать практическую деятельность студентов как при онлайн-обучении, так и на занятиях в аудитории.

УДК 378.147:61-054.6:53:004

**СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ  
НА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КАФЕДРЕ  
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**BLENDED LEARNING FOREIGN STUDENTS  
AT THE THEORETICAL DEPARTMENT  
OF MEDICAL UNIVERSITY**

*Л. В. Кухаренко, М. В. Гольцев, И. А. Гузелевич*  
Белорусский государственный медицинский университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

*L. V. Kukharenko, M. V. Goltsev, I. A. Guzelevich*  
Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

*В работе рассматривается смешанная форма обучения иностранных студентов, применяемая на кафедре медицинской и биологической физики Белорусского государственного медицинского университета. Показано, что именно правильная балансировка традиционной и электронной систем обучения позволяет повысить качество обучения студентов, а также сделать учебный процесс более комфортным и адаптируемым для иностранных студентов.*

*Ключевые слова: иностранные студенты; высшее медицинское образование; традиционная система образования; смешанное обучение; электронное обучение.*

*In the work blended learning foreign students is considered used at the Department of Medical and Biological Physics of the Belarusian State Medical University. It is shown that the correct balancing of traditional and e-learning education systems improves the quality of student learning, as well as makes the educational process more comfortable and adaptable for the foreign students.*

*Keywords: foreign students; the higher medical education; traditional education system; blended learning; E-learning.*

Использование цифровых технологий при работе с иностранными студентами является одной из основных тенденций современной образовательной системы. С развитием информационных технологий происходит изменение самой парадигмы образования, предполагается появление новых методик работы с иностранными студентами, а также пересмотр критериев оценки и формата контроля обучающихся. Как показывает практика, сочетание наиболее эффективных аспектов и преимуществ традиционных образовательных технологий и электронной системы обучения с использованием интерактивных технологий и онлайн-новых открытых программ значительно увеличивает эффективность обучения и делает учебный процесс более комфортным и адаптируемым для иностранных студентов.

Такая технология смешанного обучения позволяет, с одной стороны, внести качественные изменения в учебный процесс в высшем медицинском образовании, а с другой – индивидуализировать образовательную деятельность каждого студента с учетом его личностного потенциала [1].

В данной работе рассматривается применение ротационной модели смешанного обучения иностранных студентов на базовой теоретической кафедре медицинской и биологической физики Белорусского государственного медицинского университета. Данная модель предполагает чередование электронного обучения и обучения в аудитории. Традиционная образовательная компонента смешанного обучения включает в себя аудиторные практические и лабораторные занятия, а электронная компонента состоит из электронных учебных материалов и средств коммуникации посредством глобальной информационной сети.

Как известно, система электронного обучения состоит трех основных модулей: автономная система управления дистанционным обучением (LMS «Learning Management System»); учебный материал (контент, электронные курсы); авторские материалы. В качестве системы управления обучением используется модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда Moodle, позволяющая разрабатывать, хранить, управлять, а также распространять учебный онлайн-материал по всем дисциплинам, преподаваемым на кафедре [2]. Причем LMS Moodle, с одной стороны, является оболочкой доступа для иностранных студентов к учебным материалам разных дисциплин, преподаваемых на кафедре, с другой – для администраторов

системы – это возможность контролировать процесс обучения студентов (регистрация имени студента, время начала и конца изучения каждого курса, полученные баллы за пройденные тесты).

На кафедре медицинской и биологической физики БГМУ используется наиболее известная на сегодняшний день модель смешанного обучения – перевернутый класс, при которой лекции проходят в электронной обучающей среде (лекционные занятия онлайн). А затем на учебном аудиторном занятии со студентами преподаватель занимается закреплением теоретических навыков, полученных при работе с лекционным материалом, и организацией практической деятельности студентов (семинар или лабораторное занятие).

Для электронного обучения видеолекция, записанная в цифровом видеоформате, сопровождается текстовым описанием. При прослушивании лекции используется асинхронное электронное обучение со свободным графиком его проведения. Несомненным достоинством такого способа изложения теоретического материала является возможность для иностранного студента прослушать лекцию в любое удобное время, а также повторно обратиться к наиболее трудным местам. Электронное обучение предполагает увеличение объема самостоятельной работы студентов, что в свою очередь приводит к необходимости постоянной оперативной поддержке учебного процесса преподавателем. Хочется отметить, что использование электронного обучения требует большей подготовки и профессионализма от преподавателя, чем все другие виды образования. Качественная видеолекция получается, только если преподаватель следует определенному процессу ее создания. А затем последовательный анализ и формирование выводов позволяют сделать действительно интересную и легко воспринимаемую иностранцами студентами видеолекцию.

Для оценки результатов обучения по всем разделам преподаваемых на кафедре дисциплин студенты могут в онлайн-среде проходить тренировочные тесты, что позволяет им лучше подготовиться к итоговым тестам по темам. После прохождения тренировочных тестов уже в аудитории под руководством преподавателя они обсуждают решение тестовых задач. Более того, в отличие от традиционных образовательных технологий, при смешанном обучении студент всегда имеет доступ к методическим материалам: лекциям, практическим заданиям, рекомендуемой литературе, тестам. Необходимо подчеркнуть, что использование смешанного обучения требует осуществления постоянных изменений в структуре и обновления содержания преподаваемых учебных дисциплин, организации и поддержки индивидуализированной учебной деятельности студентов. Однако, как было замечено, эффективность смешанного обучения зависит и от умения и опыта работы студента в глобальной информационной сети и с различными компьютерными приложениями.

Исходя из практической работы, осуществляемой на кафедре, можно отметить, что повышение качества образовательного процесса при смешанном обучении происходит за счет того, что:

- студент имеет возможность легко и удобно получать доступ ко всем учебным материалам, которые постоянно обновляются;
- процесс обучения является прозрачным и контролируемым (все параметры фиксируются автономной системой управления дистанционным обучением и доступны для постоянного мониторинга со стороны преподавателя);
- формируются умения и навыки самостоятельной работы и самоконтроля, а также навык аналитической деятельности;
- повышается мотивация и интерес у студентов к изучаемой дисциплине;
- сам учебный процесс становится более гибким с возможностью реализовать индивидуальный подход в обучении.

Необходимо также отметить, что в настоящее время развитие высшего медицинского образования идет по пути увеличения электронного компонента обучения студентов с использованием разнообразных форм интерактива, а также возрастания роли, управляемой преподавателем, самостоятельной работы студентов. Причем, как показывает анализ процесса обучения иностранных студентов на кафедре медицинской и биологической физики БГМУ, именно корректная балансировка традиционных образовательных технологий и электронной системы обучения с использованием интерактивных технологий и онлайн-открытых программ позволяет повысить качество обучения, а также сделать учебный процесс более комфортным и адаптируемым для иностранных студентов.

#### **Список использованных источников**

1. *Бушуев, И. В.* Проблемы и перспективы развития дистанционного обучения в современной российской высшей школе [Электронный ресурс] / И. В. Бушуев, Ю. Б. Нестаревская, О. Н. Толстокова // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2020. – № 4. – Режим доступа: <https://vestnik.npi-tu.ru/index.php/vestnikSRSTU/article/view/457/456>.
2. *Применение электронного контента в дистанционном фармацевтическом образовании* / М. В. Гольцев [и др.] // Перспективы развития высшей школы: материалы XII Междунар. науч.-метод. конф., Гродно, 5 февр. 2019 г. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 324–326.

**ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ  
MOINA MACROSCOPA STRAUS (CRUSTACEA, CLADOCERA)  
GROWTH AND DEVELOPMENT OF MOINA MACROSCOPA  
STRAUS (CRUSTACEA, CLADOCERA)  
IN VARIOUS TROPHIC CONDITIONS**

*Е. Г. Лопатко, В. С. Бирг*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*E. G. Lopatko, V. S. Birg*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Republic of Belarus

*Рассматривается динамика изменения биомассы Moinamacrocopa при использовании в качестве кормового субстрата одноклеточной водоросли Chlorella vulgaris.*

*Ключевые слова: Moinamacrocopa; беспозвоночные; биомасса; скорость роста; размножение; культивирование.*

*The dynamics of changes in the biomass of Moina macrocopa when using the unicellular algae Chlorella vulgaris as a feed substrate is considered.*

*Keywords: Moina macrocopa; invertebrates; biomass; growth rate; reproduction; cultivation.*

Важность проблемы искусственного воспроизводства различных видов водных беспозвоночных животных с каждым годом все более возрастает. Это вполне объяснимо с точки зрения современных подходов к охране и рациональному использованию природных ресурсов. До сих пор общебиологическому значению скорости роста и биологической продуктивности вида уделяли недостаточно внимания. Между тем, эти показатели имеют огромное значение для эволюционного процветания вида и его характеристики. У высокопродуктивных видов беспозвоночных животных при естественном отборе всегда были определенные преимущества, и не случайно они широко использовались в хозяйственной деятельности человека. Предпосылкой выбора определенных видов водных беспозвоночных явились высокие показатели удельной продукции, темпов роста и размножения [1].

Так, Moinamacrocopa Straus (Crustacea, Cladocera) – широко распространенный вид, живет во всех зоогеографических областях. Встречается почти повсеместно, однако массового развития достигает в прудах и мелких временных водоемах, особенно если они сильно загрязнены органикой, устойчив к изменению содержания кислорода в воде и степени ее минерализации. О толерантности к повышенному загрязнению свидетельствует массовое развитие в городских очистных сооружениях. Характеризуется биологическими особенностями, ценными для массового культивирования. Это один из наиболее быстрорастущих видов ветвистоусых ракообразных,

обладающих коротким жизненным циклом и способностью существовать при большой плотности. В естественных условиях самки откладывают до 64 яиц, срок развития которых при температуре 30–35 °С составляет 1,4–2, а при 20 °С – 4,8 суток. Достигает половой зрелости при температуре 26,5–28,0 °С на 2,5–3 сутки. Максимальная продолжительность жизни – 2 месяца. В этот период самки многократно дают пометы, насчитывающие до 30 эмбрионов, с интервалом 2–3 дня. Питается дрожжами, бактериофлорой и мелкими микроводорослями. Длина самки примерно 1 мм [2].

Цель нашей работы: рассмотреть динамику изменения биомассы *M. mascosora* при использовании в качестве кормового субстрата одноклеточной зеленой водоросли *Chlorellavulgaris*. Определить, какие из рассматриваемых трофических условий наиболее оптимальны для наибольшего среднесуточного прироста биомассы. При проведении опытов использовалась методика, описанная в работе А. И. Набережного [3].

Трофические потребности культивируемого нами объекта удовлетворялись в течение суток равномерно, что в целом положительно отразилось на результатах культивирования. В связи с большой насыщенностью культуральной среды органикой обязательным условием культивирования является многократная ее аэрация (15–20 минут каждые 3 часа) распылением струи воздуха по дну культиватора. Это способствует не только обогащению культуральной среды кислородом, но и ее перемешиванию. Технически аэрация культиваторов может осуществляться по-разному. Мы пользовались аквариумным микропроцессором ВК-1, вполне обеспечивающим аэрацию 0,5 м<sup>3</sup> среды.

Продолжительность процесса культивирования при разовой зарядке культиваторов *M. mascosora* должна превышать 14–16 дней (5–6 дней – накопительный период и 9–10 – ежедневные съемы продукции). Более длительное время содержать культуры нерационально. Подобно маточным культурам, они засоряются, иногда в массе, мелкими простейшими и коловратками, несмотря на самое тщательное фильтрование воды. Для частичного удаления из продуктов метаболизма, накапливающихся в избытке в культуральной среде, целесообразно практиковать замену одной трети объема культиваторов свежей средой во время каждого третьего съема биомассы. Заряжать культиваторы маточными культурами следует с таким расчетом, чтобы на накопительный период затрачивался минимум времени. Мы исходили из расчета не менее 22 г/м<sup>3</sup> *M. mascosora*.

За двое суток до внесения маточной культуры культиваторы заливали отстоянной и процеженной через мельничное сито (№ 80) водой, что предотвращало попадание в культиваторы крупных гидробионтов. В это же время подавали кормовую смесь, ко дню внесения маточной культуры, создававшую благоприятные трофические условия. Хлореллу вводили в культиваторы за день до маточной культуры. Если поддерживать в них условия, соответствующие параметру предлагаемой схемы культивирования, период достижения максимального уровня развития *M. mascosora* можно сократить до 5–6 дней.

Опыты проводились в 50-литровых аквариумах на отстоянной водопроводной воде. Маточную культуру *M. тасгосора* интродуцировали из расчета 22,0; 32,0; и 42,0 г/м<sup>3</sup> (таблица). Температура культуральной среды была константной и поддерживалась на уровне 24 °С. Это связано с тем, что одним из первостепенных условий, обеспечивающих успешное культивирование *M. тасгосора*, является температура культуральной среды. В руководствах по разведению ветвистых ракообразных оптимальной считается 24–26 °С. Экспериментальные данные и опытно-производственная проверка показали, что такие температурные пределы обеспечивали наиболее высокий прирост биомассы гидробионта. Естественно, что более интенсивный прирост биомассы *M. тасгосора*, происходящий с повышением температуры в культиваторах на 1,5–2 °С, потребовал внести некоторые коррективы в режим их кормления. К сожалению, этому важному вопросу до последнего времени не уделялось должного внимания. Показательны в этом отношении приведенные в литературе примеры кормления культивируемых гидробионтов от одного раза в 4–5 дней до 12 раз в сутки [4]. Баротаж культуры – непрерывный. Кормление – 3 раза в день.

Биомассу *M. тасгосора* определяли непосредственным взвешиванием филтрага после доведения его до условно сырого состояния [5; 6].

Таблица

Динамика биомассы *M. тасгосора* в различных условиях культивирования

Параметры культивирования		Концентрация <i>Chlorellavulgaris</i> (млн кл/мл)		
		I	II	III
Биомасса маточной культуры при зарядке культиваторов, г/м <sup>3</sup>		22,0	32,0	42,0
Время накопительного периода культуры, дни		5	5	5
Величины биомассы рачка в культиваторах в дни ее съема, г/м <sup>3</sup>	1	210,0	245,0	277,0
	2	300,0	260,0	240,0
	3	375,0	244,0	288,0
	4	254,0	270,0	265,0
	5	240,0	280,0	250,0
	6	210,0	290,0	290,0
	7	220,0	220,0	275,0
	8	215,0	235,0	225,0
Среднесуточная биомасса, г/м <sup>3</sup>		253,0	255,0	263,0
Среднесуточный прирост биомассы, % от общей величины		11,5	7,9	6,2

Примечание: I – хлорелла 1,5 млн кл/мл; II – хлорелла – 2,0 млн кл/мл; III – хлорелла 2,5 млн кл/мл.

Как видно из данных таблицы, более высокие показатели биомассы (в среднем 263,7 г/м<sup>3</sup>) получены в варианте, где концентрация хлореллы как кормового субстрата составляла 2,5 млн кл/мл. Однако, наиболее удовлетворительная трофическая обеспеченность культуры (32,0 г/м<sup>3</sup>) способствует более высокому темпу прироста продукции, равному 11,5 % от общей био-

массы *M. тасгосора* в первом варианте опыта. Во втором варианте опыта биомасса маточной культуры *M. тасгосора* при зарядке культиваторов составляла 32,0 г/м<sup>3</sup>. Среднесуточная биомасса равнялась всего 255,5 г/м<sup>3</sup>, что примерно находится на уровне первого варианта опыта. В третьем варианте увеличили концентрацию хлореллы до 2,5 млн кл/мл и увеличили биомассу маточной культуры, что привело к уменьшению среднесуточного прироста биомассы до 6,2 % от общей величины.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что наиболее благоприятными условиями для роста и развития *M. тасгосора* при температуре 24 °С является концентрация пищевого субстрата *Chlorellavulgaris* – 2,0 млн кл/мл, о чем свидетельствует наибольший показатель прироста среднесуточной биомассы (11,5 % от общей величины).

#### **Список использованных источников**

1. *Аскеров, М. К.* Биотехника разведения живых кормов на Куринском экспериментальном осетровом заводе / М. К. Аскеров // Материалы совещания по вопросам рыбоводства. – М., 1960. – С. 34–37.
2. *Аксенова, Е. И.* Перспективы индустриального разведения живых кормов в рыбоводстве / Е. И. Аксенова // Материалы Всесоюз. науч. конф. по направлению и интенсификации рыбоводства во внутренних водоемах Северного Кавказа. – М., 1979. – С. 56–59.
3. *Набережный, А. И.* О биологической продуктивности основных групп кормовой гидрофауны в прудах / А. И. Набережный // Изв. Молд. филиала АН СССР. – 1970. – № 6. – С. 28–34.
4. *Антипчук, А. Ф.* Использование хлореллы при выращивании ветвистоусых ракообразных (*Daphniamagna*) в замкнутых системах / А. Ф. Антипчук // Рыбное хозяйство. – 1979. – № 28. – С. 23.
5. *Богатова, И. Б.* Питание и пищевые взаимоотношения массовых форм прудового зоопланктона / И. Б. Богатова // Вопросы прудового рыбоводства. – 1971. – Т. XVII. – С. 167–170.
6. *Гаевская, Н. С.* О методах выращивания живого корма для рыб / Н. С. Гаевская // Труды Моск. техн. ин-та рыб. пром. и хоз-ва. – 1941. – Вып. 3. – С. 45–48.

УДК 551.509.56

## **АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ГРОЗ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА НА ПРИМЕРЕ АЭРОДРОМА МИНСК-2**

### **ANALYSIS AND FORECAST OF THUNDERSTORMS IN THE COLD SEASON ON THE EXAMPLE OF THE MINSK-2 AIRFIELD**

*М. В. Лукаша*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*M. V. Luksha*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*В работе проводится анализ образования гроз в холодный период года (с октября по март) и их связь с аэросиноптическими условиями на примере аэродрома Минск-2*

*за период с 1989 по 2020 г. Определение этих связей необходимо для составления качественного прогноза гроз как одного из опасных явлений погоды для авиации.*

*Ключевые слова: зимние грозы; аэросиноптические условия; авиационные прогнозы.*

*The paper analyzes the formation of thunderstorms in the cold period of the year (from October to March) and their relationship with aersynoptic conditions on the example of the Minsk-2 airfield for the period from 1989 to 2020. The determination of these relationships is necessary to make a qualitative forecast of thunderstorms as one of the dangerous weather phenomena for aviation.*

*Keywords: winter thunderstorms; aersynoptic conditions; aviation forecasts.*

Зимние грозы представляют собой достаточно редкое метеорологическое явление, встречающееся в синоптической практике. Согласно литературе, к зимним, или снеговым, грозам относят грозы, при которых вместо ливневого дождя выпадает ливневый снег, ледяной дождь или ледяная/снежная крупа. В условиях изменяющегося климата в сторону потепления отмечается тенденция к увеличению количества гроз в холодный период года с октября по март, часто сопровождающимися ливневыми осадками в жидком виде. В этой связи, по мнению автора, возникает необходимость в пересмотре термина «зимние грозы», включив в определение понятия наличие осадков жидкого характера.

Недостаточно широкая освещенность рассматриваемого вопроса в отечественной и зарубежной литературе и науке, а также отсутствие разработанных алгоритмов и методик прогноза редких, но очень опасных конвективных явлений, таких как зимние грозы и связанные с ними интенсивные ливневые осадки и шквалистые усиления ветра, определяет актуальность данного исследования. Это имеет чрезвычайно важное значение для качественного метеорологического обеспечения авиации, от которого зависит безопасность, регулярность и эффективность полетов.

Одной из важнейших задач в исследовании зимних гроз являлась разработка научно-обоснованных рекомендаций к прогнозу условий их возникновения в холодный период года на примере аэродрома Минск-2. Для ее достижения была проведена выборка числа случаев фактически наблюдавшихся гроз и сопровождающих их явлений (ливневых осадков и шквалистого ветра) на аэродроме Минск-2 с октября по март за период с 1989 по 2020 г. на основе анализа дневников погоды АВ-6. Установлена связь выявленных опасных конвективных явлений с аэросиноптическими условиями, при которых они наблюдались, на основании анализа карт приземного анализа и аэрологических диаграмм за те же сроки. По результатам выполненного анализа были определены основные критерии и параметры прогноза зимних гроз, которые могут использоваться, в качестве рекомендаций при разработке прогноза опасных конвективных явлений в период с октября по март.

Грозы связаны с развитием мощных кучево-дождевых облаков, сильной неустойчивостью стратификации воздуха при высоком влагосодержании.

Около 95 % гроз связано с атмосферными фронтами, особенно холодными, на которых наиболее часто создаются условия для развития интенсивной конвекции [5]. Благоприятные для образования гроз условия в основном складываются в теплый период года (с апреля по сентябрь), на который приходится 99 % гроз в Беларуси [4]. В зимнее время года воздух характеризуется недостаточной влажностью, так как низкие температуры препятствуют образованию излишка воды в атмосфере, вследствие чего любая избыточная влага в воздухе замораживается и выпадает на землю в виде снега. Также перепады давления и температуры в холодный период не происходят так часто, а атмосфера не получает достаточно солнечной энергии из-за короткого светового дня. Однако в средних широтах в осенне-зимний промежуток времени нередко возможны грозы при условии, что воздушные потоки и циклоны приносят со стороны бассейнов океанов и морей очень теплые и влажные воздушные массы в виде выходов «южных циклонов». В теплом секторе таких циклонов отмечается вынос теплого и влажного воздуха, температура воздуха повышается до положительных значений, а при затоке холодного воздуха с севера в тыловой части такого циклона, на холодном фронте и возникают грозы. Также зимние грозы возможны на фронтах окклюзий.

На основании анализа исходной информации было выявлено, что за последние 32 года (1989–2020 гг.) на аэродроме Минске-2 было отмечено 17 случаев с зимними грозами. Выбор 1989 года за начало выборки обусловлен тем, что именно с этого года в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений на протяжении последних 130 лет. Среднегодовая температура в стране за последние 30 лет выросла на 1,2 °С. При этом особенно резкие повышения отмечаются для зимнего периода с января по март [3; 6]. Для сравнения, за 40-летний период с 1936 по 1976 г. в расположенном рядом с аэродромом Минске наблюдалось всего лишь два случая зимних гроз.

Формирование зимних гроз над аэродромом Минск-2 в рассматриваемый период было связано с прохождением атмосферных фронтов: холодного фронта с волнами (8 случаев), основного холодного фронта (1 случай), вторичного холодного фронта (1 случай) и фронта окклюзии (7 случаев). Фронтальные разделы имели скорости смещения более 30 км/ч и были связаны с ориентированными с юга на север или юго-запада на северо-восток ложбинами глубоких скандинавских циклонов с давлением в центре 965–985 гПа и южных циклонов с давлением в центре 995–1005 гПа. Ветер у земли имел направление южной составляющей со средней скоростью 3–5 м/с до прохождения фронта. Прохождение фронтов сопровождалось усилением ветра до 9–13 м/с и разворотом на юго-запад в случае фронта окклюзии, или запад, северо-запад в случае холодного фронта. Отмечено лишь два случая усиления ветра выше 15 м/с. Также почти всегда отмечались большие градиенты давления. Пять гроз было отмечено при температуре воздуха +5–0 °С, две грозы – при +5–+10 °С, 10 гроз при +10–+15 °С.

Все грозы сопровождались осадками: при высоких температурах в виде ливневого дождя с ухудшением видимости 550–3800 м, при температурах около нуля – сильными снегопадами с видимостью 100–400 м.

Анализ метеоусловий по высотам с помощью аэрологических диаграмм, полученных с помощью бесплатной интернет-платформы thundeR [11], который показал, что кучево-дождевые облака, с которыми были связаны зимние грозы, имели нижнюю границу порядка 300–900 м, а верхнюю границу 2000–8700 м в зависимости от температурного фона. На уровне АТ-850 практически во всех случаях наблюдается гребень теплого и влажного воздуха, который затем меняется ложбиной холода. На уровне АТ-700 наблюдается усиление южного и юго-западного ветра до критериев струйного течения до 100 км/ч. Анализ данного уровня показывает наибольшие вертикальные скорости и наибольший подъем частицы воздуха в сложившейся ситуации [10]. На уровне АТ-500 в большинстве случаев отмечаются ветры южного, юго-западного направления со скоростями более 100 км/ч, что говорит о наличии струйного течения. На уровне АТ-300 отмечается струйное течение юго-западного направления со скоростями от 100 до 240 км/ч. Струйные потоки и дивергенция, которые наблюдаются на данном уровне, усиливают шторм и создают сдвиг, так что вершины грозового облака иногда будут пролетать над слоисто-кучевыми облаками [10]. К тому же расположение района с грозами вблизи оси струйного течения на АТ-300 говорит о том, что циклон набирает свою активность [8].

На основании анализа материала о фактических зимних грозах и аэро-синоптических условиях их формирования были выделены основные рекомендации к прогнозу гроз в холодный период года для территории Беларуси:

1) проведение анализа приземной синоптической ситуации, который позволит определить наличие теплой (с температурой воздуха выше 0 °С) и влажной воздушной массы с юга или юго-запада, а также выявить смещение интенсивно углубляющихся северно-атлантических или южных циклонов в стадии молодого циклона;

2) изучение динамических факторов, что поможет увидеть смещение со скоростью более 30 км/ч основных и вторичных активных холодных фронтов, холодных фронтов с волнами и фронтов окклюзии;

3) проведение анализа аэрологической диаграммы на возможность наличия конвективной неустойчивости в атмосфере, характеризующейся вертикальными градиентами температуры значительно больше влажноадиабатических;

4) изучение ситуации на уровне АТ-700, АТ-500 на наличие низкоструйных течений и положительной завихренности, указывающей на подъем частицы воздуха;

5) определение ситуации на уровне АТ-300 на наличие мощного струйного течения западной четверти, усиливающего конвективные процессы.

Поскольку гроза представляет собой локальное мезомасштабное явление, поэтому для целей наукастинга в сочетании с численными моделями прогноза погоды важно применять оперативные радиолокационные данные.

### Список использованных источников

1. *Богаткин, О. Г.* Основы авиационной метеорологии / О. Г. Богаткин. – СПб.: РГГМУ, 2009. – 339 с.
2. *Воробьев, В. И.* Синоптическая метеорология / В. И. Воробьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 616 с.
3. Государственное учреждение «Белгидромет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belgidromet.by/ru/climatolog-ru/view/klimaticheskaja-karakteristika-2020-goda-3666-2021>. – Дата доступа: 01.10.2021.
4. Государственное учреждение «Белгидромет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belgidromet.by/ru/news-ru/view/opasnye-javlenija-pogody-v-tepluj-period-goda-grozy-livni-shkvaly-grad-3201>. – Дата доступа: 15.09.2021.
5. *Мальчик, М. К.* Рекомендации по прогнозу гроз в осенне-зимний период / М. К. Мальчик. – Минск: САМО РАМЦ, 2006. – 41 с.
6. *Подгорная, Е. В.* Особенности изменения климата Республики Беларусь за последние десятилетия / Е. В. Подгорная. – Минск: Белгидромет, 2015. – 120 с.
7. Постнаука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.postnauka.ru/faq/88712>. – Дата доступа: 10.09.2021.
8. *Patrick, S.* Market Upper Air Constant Pressure Composites of Midwestern Thundersnow Events / S. Patrick. – USA: Wea. Forecasting, 2006. – 4 с.
9. The Ultimate Weather Education Website [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.theweatherprediction.com/weatherpapers/043/index>. – Date of access: 08.09.2021.
10. ThundeR – ERA5 sigma levels browser [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.rawinsonde.com/ERA5\\_Europe](http://www.rawinsonde.com/ERA5_Europe). – Date of access: 29.09.2021.

УДК 373.57:5

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

## INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF NATURAL SCIENCE DISCIPLINES AT THE STAGE OF PRE-UNIVERSITY TRAINING

*Л. П. Мартыненко*

Витебский государственный медицинский университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*L. P. Martynenko*

Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*В статье рассматривается использование межпредметных связей естественнонаучных дисциплин с целью качественного и эффективного обучения биологии.*

*Ключевые слова: факультет довузовской подготовки; межпредметные связи; интеграция естественнонаучных дисциплин; слушатели подготовительного отделения.*

*The article deals with the integration of natural science disciplines at the stage of pre-university training and the use of interdisciplinary connections for the purpose of high-quality and effective teaching of biology.*

*Keywords: faculty of pre-university training; interdisciplinary relations; integration of natural science disciplines; students of the preparatory department.*

Сегодня, как никогда ранее, образование должно соответствовать современному уровню развития науки, техники и культуры, отвечать задаче научно-технического прогресса. Прямое влияние на содержание общего образования имеет тенденция усиления взаимосвязи наук и их интеграция.

Школьники получают обширные знания по различным предметам, приобретая необходимые умения и навыки в определенных областях. Но далеко не всегда результатом обучения является формирование полноценной картины окружающего мира. Основными причинами такого положения являются большая перегруженность учащихся, возрастная неподготовленность к восприятию тех или иных абстрактных понятий и неспособность к самостоятельному поиску и анализу дополнительной познавательной информации, написание учебных текстов сложным наукообразным языком, далеким от ежедневной речевой практики, наличие дефектов многих школьных учебников и методик преподавания.

Опыт работы на факультете довузовской подготовки показал, что многие выпускники школ совершенно не соотносят сведения о предметах внешнего мира, полученные на одном практическом занятии со сведениями о тех же предметах, которые им сообщают на занятиях по другим дисциплинам. Обучающиеся не связывают воедино и разрозненные факты, которые общаются им в рамках одного предмета. Из этого можно сделать вывод, что в процессе обучения не используется важнейшая интеллектуальная способность человека – способность к сравнению, анализу и классификации получаемой извне информации.

Поэтому проблеме интеграции естественнонаучных дисциплин на этапе довузовской подготовки уделяется большое внимание. Это вызвано необходимостью углубить и развить у будущих абитуриентов представления о живой природе как о едином целом, характеризующемся общими процессами и управляемом общими законами.

В ряду основных факторов, способствующих повышению уровня преподавания биологии на факультете довузовской подготовки, важная роль принадлежит использованию межпредметных связей, которые служат углублению и систематизации знаний, формированию общеучебных и специальных умений, оказывают влияние на эмоциональную сферу учащихся, активизируют их познавательную деятельность и развивают интерес к предмету. Такое обучение является базой формирования научного мировоззрения слушателей на основе современных знаний о единстве мира, о взаимодействии биологической формы движения материи с физической, химической и социальной, о взаимосвязях биологической науки с идеологией, философией, социологией.

Реализация межпредметных связей – одно из важнейших психолого-педагогических и дидактических условий, способствующих осознанному усвоению подрастающим поколением учебного материала. Лишь при ин-

теграции естественно-научных знаний возможно формирование мировоззрения на основе целостной научной картины мира. В связи с адаптацией содержания учебного курса биологии к современному уровню научных знаний преподаватели довузовской подготовки обращают внимание на установление последовательных связей между предметным наполнением курса биологии знаниями из дисциплин химии, физики, географии, математики и других естественных наук.

Междисциплинарные связи в сочетании с внутридисциплинарными направлены на усвоение важнейших мировоззренческих идей: эволюции живой природы и ее многоуровневой организации, взаимосвязи организмов с природной средой, саморегуляции и целостности биологических систем в изменяющихся условиях окружающей среды, рационального использования, охраны и восстановления природных ресурсов.

В процессе обучения биологии реализуются понятийные межпредметные связи, поскольку именно системы понятий определяют структуру содержания биологических курсов. Понятия об уровнях организации живой природы требуют установления связей с химией, физикой, математикой, основами информатики и вычислительной техники, с физической географией и обществоведением; для раскрытия морфолого-анатомических понятий необходимы знания о составе и видах химических веществ, их физических свойствах; физиологических – знания о физико-химических процессах и явлениях во всех живых организмах; прикладных (гигиенические, природоохранительные) – связи биологических знаний с сельскохозяйственной практикой, медициной, охраной природы, курсом этики и психологии семейной жизни.

Анализ теоретического материала показал, что практически все темы курса «Биология» тем или иным образом пересекаются с химией. Знания химических основ жизни используются при изучении строения клетки (химический состав ее компонентов); процессов метаболизма (реакции пластического и энергетического обмена); генетики (структура гена, мутагенез, репарация ДНК, болезни обмена веществ и молекулярные болезни); эволюционной теории (биохимический критерий вида, биохимические адаптации); экологии (круговорот веществ в биосфере, химические загрязнения окружающей среды); многообразия органического мира (особенности химического состава и его влияние на функционирование различных тканей и органов растений и животных); биологии человека (медиаторы, гормоны, пищеварительные ферменты, химический состав костей, неорганические и органические вещества крови).

Знания физики актуализируются при изучении методов цитологии (рентгеноструктурный анализ, автордиография, дифференциальное центрифугирование); химического состава клетки и ее строения (физические свойства воды, неорганических и органических веществ, свойства мембран, гиалоплазмы, осмос); фотосинтеза (превращение солнечной энергии в электро-химическую и энергию органических веществ); генетики (физические

мутагены); экологии (физические экологические факторы, физические особенности различных сред жизни, поток энергии в экосистемах, физические загрязнения окружающей среды); многообразия органического мира (механизмы восходящего тока у растений, кровообращения, вентиляции легких у животных); биологии человека (оптическая система глаза, механизм звуковосприятия, работа мышц, причины движения крови, пульс, кровяное давление, образование звука в голосовом аппарате, механизмы терморегуляции).

На знания географии опирается изучение эволюционного учения (биогеографические доказательства эволюции, географический и экологический критерии вида, географическая изоляция, человеческие расы); раздела экологии (границы биосферы, геологические оболочки Земли, распределение живого вещества в биосфере, охраняемые территории); многообразия органического мира (флора и фауна).

Математические знания в курсе биологии необходимы слушателям подготовительного отделения при изучении молекулярной биологии (решение задач на правило Э. Чаргаффа, репликации и плавления ДНК, реакции фосфорилирования); генетики (решение генетических задач, статистический характер законов Г. Менделя, статистические методы изучения модификационной изменчивости); эволюционного учения (решение задач на закон Харди-Вайнберга, интенсивность элиминации, коэффициент отбора); экологии (определение абсолютной и удельной численности, плотности популяций, решение задач на анализ и превращение веществ и энергии в цепях питания, правило 10 %).

Многие области биологических знаний вступают в контакт с общественными науками. Эволюционное учение определило естественноисторическую основу материалистическим взглядам на развитие общества, что послужило началом осмысления биологии с позиций социологии и гуманитарной культуры. Интерес к уникальным особенностям каждого природного объекта роднит биологию с гуманитарными науками. Наиболее близки к гуманитарной сфере такие биологические дисциплины, как этология (наука о поведении), экология, систематика. Культурологический подход к преподаванию требует использования произведений литературы и живописи при изучении живой природы, знакомства с биографиями знаменитых биологов и историей науки, а также знания биологической терминологии, понятий, законов.

Преподавателями кафедры экспериментально доказано, что правильное установление межпредметных связей и их систематическое использование на лекционных и практических занятиях положительно влияет на формирование системы знаний о природе, на усвоение общебиологических и естественнонаучных понятий, общих законов диалектики, активизирует процесс обучения, развивает познавательный интерес к биологическому материалу, способствует выработке оценочных умений. Умело вскрытые и показанные связи естественно-научных дисциплин усиливают политехническую и практическую направленность обучения биологии [1].

Таким образом, междисциплинарность и интеграция естественно-научных дисциплин является одним из важнейших современных принципов обучения, который влияет на отбор и структуру учебного материала, усиливает системность знаний слушателей, активизирует методы обучения, обеспечивает единство учебно-воспитательного процесса. С помощью межпредметных связей на качественно новом уровне решаются задачи подготовки слушателей к успешной сдаче централизованного тестирования по биологии, закладывается фундамент для формирования мировоззрения, кругозора и адаптации в постоянно меняющихся условиях жизни.

#### **Список использованных источников**

1. Мартыненко, Л. П. Эффективность реализации межпредметных связей в процессе обучения биологии на факультете профориентации и довузовской подготовки / Л. П. Мартыненко, И. И. Деева // Материалы IV всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дгму, 2017. – Т. 1. – С. 159–163.

УДК 556.535

## **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТОК БРАСЛАВСКОЙ ОЗЕРНОЙ ГРУППЫ**

## **HYDROLOGICAL FEATURES OF THE BRASLAV LAKE GROUP**

*А. А. Новик*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*A. A. Novik*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*В работе проводится анализ гидрологического режима озерных протоков Браславского Национального парка, выполненный для весеннего и летнего периодов в 2021 г. Полученные данные необходимы для изучения естественных путей миграции ихтиофауны к местам нереста.*

*Ключевые слова: гидрологический режим; расход воды; половодье; межень.*

*The paper analyzes the hydrological regime of the lacustrine channels of the Braslav National Park, carried out for the spring and summer periods in 2021. The obtained data are necessary to study the natural migration routes of ichthyofauna to spawning grounds.*

*Keywords: hydrological regime; water discharge; flood; low water.*

В рамках научно-исследовательского проекта «Изучение современного состояния протоков между водоемами Браславской группы озер как связующего элемента между водными экосистемами и разработка предложений для реализации мер по улучшению естественных путей миграции ихтиофауны к местам нереста и нагула» было выполнено детальное изучение гидрологического режима протоков между озерами в составе Национального парка «Браславские озера». Всего было обследовано 10 протоков: между

озерами Струсто и Ельно, Струсто и Войсо, Свяццо и Береже, Волосо Северный и Снуды, система проток между озерами Плутинок-Болойсо и Плутинок-Войсо, Ельня Малая и Волосо Северный, Снуды и Островиты, Снуды и Войты, Новято и Дривяты.

Гидрологический режим проток озер Браславской озерной группы во многом определяется физико-географическими особенностями водосборной территории. В первую очередь это касается показателя озерности, который для территории всего национального парка составляет более 18 %. Озера, являясь важными природными регуляторами, перераспределяют часть весеннего стока на маловодный летне-осенний период, сглаживая пики гидрографов для участков весеннего половодья. Не менее важными показателями, влияющими на характер перераспределения стока с весенне-го многоводного на летне-осенний минимальный, являются показатели лесистости и заболоченности, которые для территории национального парка составляют 67,4 % и 4,4 % соответственно. Вместе с тем, низкие значения показателей густоты эрозионной сети (около 1 км/км<sup>2</sup>) и степени распаханности водосборов (не более 10 %) в пределах Национального парка также не способствуют резкому увеличению расходов проток в период весеннего половодья [1].

Измерение расхода воды в протоках проводился согласно общепринятой методики гидрометрических наблюдений и измерений [2–4] с использованием водомерной рейки ГР-104 и гидрометрической вертушки МКРС (расходомер-скоростемер микрокомпьютерный) в период весеннего половодья и летней межени. Полученные гидрометрические и гидрологические характеристики проток для весеннего и летнего периодов приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, весенние измерения проводились 19–20 апреля 2021 г. Выбор указанных дат обуславливает то обстоятельство, что пик половодья на Браславских озерах по данным прошлых лет приходится на последние декады апреля. Об этом свидетельствуют и данные измерения уровня воды на оз. Дривяты, а также опросы местных жителей, проведенные в период гидрометрических работ. Летние измерения проводились 11–12 августа 2021 г., что соответствует датам меженного периода для данного региона. В ходе летнего полевого обследования в отдельных створах на низкие меженные наложился летние паводочные уровни, связанные с выпадением обильных осадков на водосборах озер.

На основании анализа полученных морфометрических данных было выявлено, что максимальную площадь живого сечения среди исследуемых водных объектов имеет протока Струсто-Войсо, где площадь водного сечения в весенний период составила 15,48 м<sup>2</sup> при максимальной ширине до 11,6 м и максимальной глубине 1,96 м. Минимальная площадь поперечного сечения отмечена в летний период у протоки Ельня Мал. – Волосо Северный и составила 0,012 м<sup>2</sup>.

Максимальные скорости течения на исследуемых протоках в среднем составляют около 0,1 м/с, достигая максимума 0,345 м/с в весенний период

на участке между озерами Островиты и Снуды, а в короткой и достаточно широкой протоке между озерами Святцо и Береже течение полностью отсутствует. Это объясняется незначительными перепадами уровней воды между озерами либо их полным отсутствием.

Таблица 1

**Значения параметров гидрометрических измерений в протоках между озерами Национального парка «Браславские озера» в весенний (числитель) и летний (знаменатель) периоды**

Протока между озерами	Дата измерения	Ширина в створе измерения, м	Глубина воды, м		Скорость течения воды, м/с		Площадь водного сечения, м <sup>2</sup>	Расход воды, м <sup>3</sup> /с
			Средняя	Максимальная	Средняя	Максимальная		
Ельно – Струсто	19.04.2021	5,45	0,45	0,62	0,023	0,055	2,44	0,0567
	12.08.2021	5,0	0,17	0,38	0	0	0,85	0
Струсто – Войсо	20.04.2021	10,5	1,47	1,96	0,032	0,049	15,48	0,4871
	12.08.2021	11,4	1,21	2,02	0,143	0,176	13,863	1,987
Плутинок – Войсо	20.04.2021	0,98	0,48	0,57	0,061	0,082	0,47	0,0288
	12.08.2021	0,8	0,48	0,57	0	0	0,47	0
Плутинок – Болойсо	20.04.2021	6,0	1,0	1,5	0	0	0	0
	12.08.2021	5,0	0,2	0,3	0	0	0	0
Святцо – Береже	19.04.2021	10,0	0,51	0,81	0	0	5,14	0
	12.08.2021	10,0	0,51	0,81	0	0	5,14	0
Новято – Дривяты	19.04.2021	1,35	0,19	0,24	0,124	0,255	0,26	0,0326
	12.08.2021	1,35	0,19	0,24	0,042	0,0495	0,42	0,0177
Островиты – Снуды	20.04.2021	1,20	0,10	0,20	0,322	0,345	0,12	0,0386
	11.08.2021	0,64	0,08	0,13	0,074	0,0894	0,0512	0,0038
Войты – Снуды	20.04.2021	2,74	0,29	0,44	0,099	0,163	0,79	0,0786
	11.08.2021	3,6	0,18	0,33	0,011	0,027	0,68	0,0078
Волосо Сев. – Снуды	20.04.2021	0,89	0,62	0,67	0,118	0,146	0,62	0,0732
	11.08.2021	0,90	0,44	0,61	0,069	0,087	0,398	0,0273
Ельня Малая – Волосо	20.04.2021	1,00	0,13	0,20	0,158	0,140	0,13	0,0179
	11.08.2021	0,6	0,02	0,02	0,03	0,03	0,012	0,00036

Измеренные расходы воды во всех протоках даже в период весеннего половодья характеризуются достаточно низкими показателями, что объясняется небольшими площадями поперечных сечений, незначительными скоростями течений из-за малых уклонов, а также малоснежной зимой.

Сравнительный анализ расходов воды весеннего и летнего периодов между протоками озерной группы показал падение уровней воды и снижение расходов вплоть до полного прекращения движения воды, за исключением

протоки между озерами Струсто и Войсо. В последнем случае причина увеличения интенсивности стока с 0,4871 м<sup>3</sup>/с при весеннем измерении, до 1,987 м<sup>3</sup>/с при летнем измерении, объясняется обильными локальными ливневыми осадками, выпавшими в период проведения измерений на водосборах озер Снуды и Струсто, относящимся территориально к верховьям водосбора озера Войсо.

На протоках, соединяющих озера Новято – Дривяты; Островиты – Снуды; Войты – Снуды; Волосо Северный – Снуды, отмечено снижение расхода воды с 0,0326 м<sup>3</sup>/с; 0,0386 м<sup>3</sup>/с; 0,0786 м<sup>3</sup>/с; 0,0732 м<sup>3</sup>/с при весеннем измерении, до 0,0176 м<sup>3</sup>/с; 0,0038 м<sup>3</sup>/с; 0,0078 м<sup>3</sup>/с; 0,0273 м<sup>3</sup>/с при летнем измерении соответственно, что связано с отсутствием поверхностного снегового питания, увеличением испарения в летний период, а также наличие высшей водной растительности, уменьшающей площадь живого сечения проток.

На протоке между озерами Ельня Малая – Волосо отмечено наиболее значительное снижение расхода воды с 0,0179 м<sup>3</sup>/с при весеннем измерении до 0,00036 м<sup>3</sup>/с при летнем измерении, что объясняется низким приходным летним балансом озера Ельня Малая в связи с малой водосборной территорией данного озера.

В протоках между озерами Ельно – Струсто (весенний расход 0,0567 м<sup>3</sup>/с) и Плутинок – Войсо (весенний расход 0,0288 м<sup>3</sup>/с) течение воды в летнюю межень отсутствовало и расход соответственно равнялся нулю. При этом летний уровень воды в самих протоках незначительно отличался от весеннего. Отсутствию летних меженных расходов на этих протоках способствуют малые перепады высот между озерами, а также незначительные площади водосборных территорий вышерасположенных озер, имеющих преимущественно поверхностный характер питания, что отражается на наличии расходов в соединяющих протоках только в периоды весеннего снеготаяния и при выпадении дождевых осадков.

Протока между озерами Святцо и Береже представляет собой искусственную канаву на месте бывшего ручья шириной около 10 метров при длине 140 метров, в ней отсутствует движение воды во все сезоны года из-за выравнивания уровней воды между двумя озерами после создания канавы.

На искусственной протоке, соединяющей озера Плутинок и Боллойсо, была создана заградительная земляная дамба, которая перекрыла гидрологическую связь между двумя озерами, существовавшую в прошлом, поэтому в настоящее время сток воды из одного озера в другое также отсутствует.

Анализ полученных данных позволил выявить ряд закономерностей в изменении расходов воды изучаемых проток. Определяющими факторами, влияющими на величины расходов, играют площади водосборов вышерасположенных озер, наличие или отсутствие значительных уклонов водной поверхности между соседними озерами, степень многоводности или маловодности весенне-летнего сезона, обусловленного зимними снегозапасами и дождевыми осадками, а также характер и интенсивность летнего зарастания.

### **Список использованных источников**

1. Водные ресурсы Национального парка «Браславские озера»: справочник / Б. П. Власов [и др.]. – Минск: БелИСА, 2013. – 102 с.
2. ТКП 17.10-08-1-2008 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ. Часть 1».
3. ТКП 17.10-08-2-2008 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ. Часть 2».
4. ТКП 17.10-17-1-2009 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Гидрологические наблюдения. Часть 1. Правила подготовки первичных данных гидрологических наблюдений на реках и каналах».

УДК 542.08

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

## **THE USAGE OF A VIRTUAL LABORATORY IN THE TEACHING PROCESS OF THE ACADEMIC SUBJECT “CHEMISTRY” AS A MEANS OF INCREASING THE INFORMATION LITERACY OF STUDENTS**

*Е. О. Рудницкая*

УО «Минский государственный профессионально-технический колледж железнодорожного транспорта имени Е. П. Юшкевича», г. Минск, Республика Беларусь

*E. O. Rudnitskaya*

Minsk State Vocational and Technical College of Railway Transport named E. P. Yushkevich, Minsk, Republic of Belarus

*В статье анализируется значимость виртуальных лабораторий в образовании. Виртуальные лаборатории и программные системы моделирования являются эффективным инструментом для вовлечения учащихся в активную образовательную среду. Применение виртуальной лаборатории в обучении повышает понимание учащимся химических процессов и помогает им освоить навыки проведения химических экспериментов.*

*Ключевые слова: виртуальная лаборатория; химия; активные методы обучения.*

*The importance of virtual laboratories in education are analyze in the article. Virtual laboratories and software modeling systems are an effective tool for involving students in an active educational environment. The use of a virtual laboratory in teaching increases students' understanding of chemical processes and helps them master the skills of conducting chemical experiments.*

*Keywords: virtual laboratory; chemistry; active teaching methods.*

Современный этап развития образования характеризуется рядом отличительных особенностей, связанных с научно-техническим прогрессом. Все технологические новинки с особым восторгом встречаются именно дети. Поэтому необходимо использовать любознательность и высокую познавательную активность учащихся для целенаправленного развития их личности. Не секрет, что в основном учащиеся – пассивные наблюдатели. Каким образом привлечь их к активной работе на учебном занятии? Что интересно современным детям? Ответ более чем очевиден. Это компьютер и все, что с ним связано. Грамотное, научно обоснованное, эффективное использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в обучении химии способствует повышению качества знаний учащихся, так как ребята активно и с интересом включаются в процесс познания.

ИКТ следует рационально использовать на всех типах учебных занятий: изучения новых знаний и формирования новых умений; практического применения знаний, умений; обобщения и систематизации изученного; контроля и коррекции знаний, умений; комбинированных занятий. Учащиеся приветствуют и одобряют применение компьютера на учебных занятиях. Заметно повышается их активность, заинтересованность в успехе и, как следствие, качество знаний.

На своих учебных занятиях используем виртуальный эксперимент в виде виртуальной лаборатории (рис. 1). Это программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой [1, с. 161]. Виртуальные лаборатории позволяют моделировать химический эксперимент, который по каким-либо причинам невозможно реализовать в химической лаборатории (дороговизны реактивов, опасности, временных ограничений).

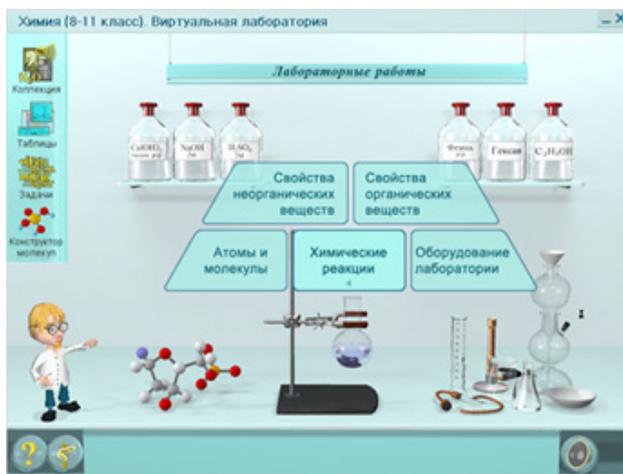


Рис. 1. Начальная страница виртуальной лаборатории

Компьютерные модели позволяют получать в динамике наглядные запоминающиеся иллюстрации сложных или опасных химических опытов, воспроизвести их тонкие детали, которые могут ускользнуть при проведении реального эксперимента. Важным достоинством виртуального учебного эксперимента является то, что учащиеся могут возвращаться к нему много раз, что способствует более прочному и глубокому усвоению материала. При этом наблюдения показывают, что методически правильно организованная работа учащихся в виртуальной лаборатории способствует более глубокому формированию экспериментальных умений и навыков, чем аналогичный демонстрационный эксперимент. Примером виртуальных лабораторий являются ChemLab, Yenka, HyperChem, ChemStations, ChemCAD, Virtual Chemistry Laboratory и др.

Использование такого цифрового образовательного ресурса, как виртуальная лаборатория, в образовательном процессе позволяет осуществлять системно-деятельностный подход в обучении, а также сформировать информационно-коммуникативные компетенции учащихся и компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности.

Виртуальная химическая лаборатория может использоваться на всех этапах учебного занятия в качестве средства повышения мотивации изучения предмета и информационной грамотности учащихся.

Существенно, что не имея ни одной пробирки, ни одного химического вещества, в рамках виртуальной лаборатории можно делать опыты. Для этого есть помощник, который подсказывает последовательные действия учащегося и указывает на его ошибки. До начала эксперимента учащийся должен пройти тест по технике безопасности. Виртуальная лаборатория дает возможность собирать различные приборы, установки из составляющих элементов, производить измерения, составлять уравнения реакций. При этом у учащихся возрастает познавательный интерес, умение наблюдать, выделять главное и делать выводы по наблюдениям. При работе в виртуальной лаборатории учащиеся имеют возможность понять сущность химических реакций, так как они могут увидеть эти процессы на молекулярном уровне. Многие виртуальные опыты являются моделью реальных экологических проблем, которые происходят вокруг: возникновение кислотных дождей, загрязнение воздуха и т. д. Проведение виртуальных опытов помогает пониманию сущности таких явлений, с которыми учащийся встречается в природе и в быту [3, с. 118].

Таким образом, использование цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе позволяет сделать учебное занятие более интересным и наглядным. Основная цель применения виртуальной лаборатории – достижение нового качества образования, обеспечение методической поддержки учебного процесса с помощью современных, преимущественно интерактивных средств и форм обучения, а также повышение учебной самостоятельности, творческой активности и информационной грамотности учащихся [2, с. 13].

## Список использованных источников

1. Белоконова, С. С. Web-технологии в профессиональной деятельности учителя: учеб. пособие / С. С. Белоконова, В. В. Назарова. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 179 с.
2. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании / И. Г. Захарова. – М.: Academia, 2017. – 48 с.
3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: учеб. пособие / Е. Л. Федотова. – М.: Форум, 2018. – 256 с.

УДК 371.3

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ THE FORMATION OF SUBSTANTIVE AND DIGITAL COMPETENCES OF STUDENTS THROUGH THE CREATION OF AN E-EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*О. А. Савченко, Т. С. Косик*

ГУО «Гимназия № 39 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*Olga Savchenko, Tatsiana Kosik*

Gymnasium № 39, Minsk, Republic of Belarus

*На основе приложения SmartBot создана интернет-платформа «ХимиоБот» с разработанным обучающим контентом, доступным всем участникам образовательного процесса. Эта платформа используется как шаблон, с помощью которого создается сеть учебных помощников «БиоБот», «ГеоБот», объединяющих учебные предметы естественнонаучного направления посредством создания электронной образовательной среды и позволяющих реализовать межпредметные связи в образовательном процессе.*

*Ключевые слова: электронная образовательная среда; контент; учебные помощники; «ХимиоБот»; интерактивные модули.*

*On the basis of the SmartBot application, the ChemioBot Internet platform was created with developed educational content available to all participants in the educational process. This platform is used as a template with the help of which a network of educational assistants «BioBot», «GeoBot» is created, uniting natural science subjects by creating an e-educational environment and allowing to implement cross-subject links in the educational process.*

*Keywords: e-educational environment; content; educational assistant devices; «ChemioBot»; interactive modules.*

Внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс позволяет не только совершенствовать процесс обучения, но и повысить уровень учебной мотивации, читательской грамотности, самостоятельности учащихся, развивать критическое мышление, формируя цифровую и предметную компетентность.

Исходя из актуальности и в соответствии с необходимостью обоснованного использования ИКТ в образовательном процессе требуется создание электронной образовательной среды (ЭОС), которая будет способствовать получению значимых образовательных результатов [2]. ЭОС – это совокупность электронных образовательных ресурсов, средств ИКТ и автоматизированных систем, необходимых для обеспечения освоения учащимися образовательных программ в полном объеме независимо от их местонахождения.

В основе организации работы ЭОС при изучении учебного предмета «Химия» лежит создание интерактивно-образовательной платформы «ХимиоБот» с разработанным информационно-обучающим контентом, который представляет собой структурированное предметное содержание, используемое в процессе обучения. Электронную образовательную среду представим в виде **матрицы**, под которой будем понимать систему взаимосвязанных элементов, включающую в себя средства для формирования компетенций, участников образовательной среды и цели, стоящие перед ними. Таким образом, данная матрица опосредованно связывает между собой цели и содержание обучения, с одной стороны, и результат обучения – с другой. Матрица электронной образовательной среды представлена на рисунке 1.

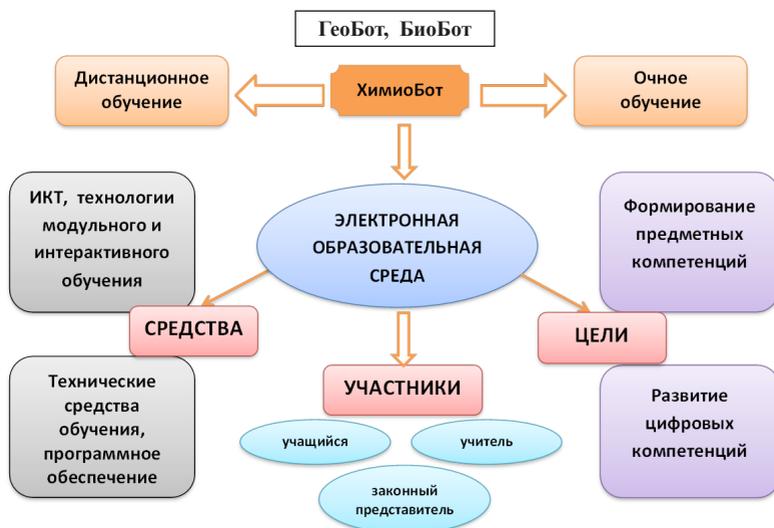


Рис. 1. Матрица электронной образовательной среды

Для достижения поставленной цели на основе приложения SmartBot, находящегося в известной социальной сети ВКонтакте, была создана интернет-платформа «ХимиоБот» с разработанным обучающим контентом, доступным всем участникам образовательного процесса [1]. Одной из важных

функций образовательной интернет-платформы является автоматизированный обмен информацией, доступ к образовательному контенту в удобное время, возможность контроля и самоконтроля знаний и связь учащихся с педагогом на постоянной основе.

Интерактивно-образовательная платформа содержит разработанный и систематизированный информационный обучающий контент по учебному предмету «Химия» и состоит из разделов: интерактивные модули, тесты, видеоматериалы, документы.

**Интерактивные модули** включают структуру модульной учебной программы, учебные модули (разделы учебной программы), учебные элементы в форме таблицы с вопросами, схемами, задачами, уравнениями и банк информации для выполнения заданий, включающий ссылки на видеоматериалы, таблицы, учебные пособия. Использование интерактивных модулей позволяет учащемуся самостоятельно усвоить содержание материала по учебному предмету как на учебном занятии, так и дистанционно. В разделе «**Тесты**» представлены онлайн-тесты для контроля и самоконтроля знаний, тренажеры для подготовки к контрольным работам, что способствует закреплению изученного материала. Результат мгновенно отражается на страничке учащегося и учителя в сообществе «ХимиоБот», что позволяет проводить коррекцию знаний. Раздел «**Видеоматериалы**» содержит документальные и научно-познавательные фильмы, видеоролики и видеоуроки, в том числе разработанные автором. В разделе «**Документы**» размещены подготовленные презентации, рефераты, проекты.

Интернет-платформа «ХимиоБот» используется в учреждении как основной шаблон, с помощью которого создается сеть учебных помощников «БиоБот», «ГеоБот», объединяя учебные предметы естественно-научного направления в одно целое, что позволяет реализовать межпредметные связи в образовательном процессе. Контент постоянно трансформируется и пополняется, появляются новые структурные элементы, расширяющие возможности платформы.

Использование электронной образовательной среды способствует формированию предметных и цифровых компетенций учащихся, становлению самостоятельной, активно развивающейся личности, обеспечивает повышение учебной мотивации к изучению учебных предметов, как следствие, результатов учебной деятельности учащихся, позволяет им осознанно подойти к профессиональному самоопределению, удовлетворяя запросы всех участников образовательного процесса.

#### **Список использованных источников**

1. Интерактивно-образовательная платформа «ХимиоБот» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/himiobot>. – Дата доступа: 16.01.2021.
2. *Кравченя, Э. М.* Информационные и компьютерные технологии в образовании: учеб.-метод. пособие / Э. М. Кравченя. – Минск: БНТУ, 2014. – 92 с.

**ОТКРЫТИЕ НОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ИНТЕРЕСА  
К ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ  
(НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УРБАНОЛОГИЯ  
И СИТИ-МЕНЕДЖМЕНТ»)**

**OPENING OF NEW SPECIALTIES AS A TOOL TO SUPPORT  
INTEREST IN NATURAL SCIENCE EDUCATION  
(ON THE EXAMPLE OF THE SPECIALTY “URBANOLOGY  
AND CITY MANAGEMENT”)**

*А. А. Сидорович*

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина,  
г. Брест, Республика Беларусь

*A. A. Sidorovich*

Brest State University named after A.S. Pushkin, Brest, Republic of Belarus

*Приведено обоснование необходимости открытия новых специальностей естественнонаучного профиля. Представлены особенности специальности «Урбаноология и сити-менеджмент», перспективность и востребованность которой обусловлены широтой охватываемой проблематики, спектром решаемых задач и комплексностью подхода к их решению.*

*Ключевые слова: урбаноология; сити-менеджмент; урбанистика; география; естественнонаучное образование.*

*The substantiation of the necessity of discovering specialties of the natural science profile is given. The features of the specialty “Urbanology and City Management” are presented, the prospects and demand are due to the breadth of the covered problematic, the range of tasks to be solved and the complexity of the approach to their solution.*

*Keywords: urbanology; city management; urban studies; geography; natural science education.*

Снижение рождаемости во второй половине 1990-х – первой половине 2000-х гг. негативно отразилось на вступительных кампаниях последних лет. Демографическое воздействие на приемную кампанию четко отражается на половозрастной пирамиде населения (рис. 1). Так, за 2011–2020 гг. численность возрастного контингента, формирующего потенциальную базу абитуриентов, снизилась более чем на 1/3. Вместе с тем численность выпускников школ и аналогичных учебных заведений в 2020 г. сократилась в два раза по сравнению с 2009 г., когда был отмечен наибольший выпуск в XXI в.

Сложившаяся демографическая ситуация не только обостряет конкуренцию на рынке образовательных услуг между учреждениями образования, но и между специальностями. И в менее выигрышном положении оказываются естественнонаучные специальности (физика, математика, география, биология,

химия), которые, как правило, предполагают последующее трудоустройство выпускников в педагогической либо научной сфере, средний размер заработной платы в которых ниже, чем в целом по экономике. Это обуславливает необходимость реформатирования специальности естественнонаучного блока с поиском практической ниши в реальных секторах экономики.

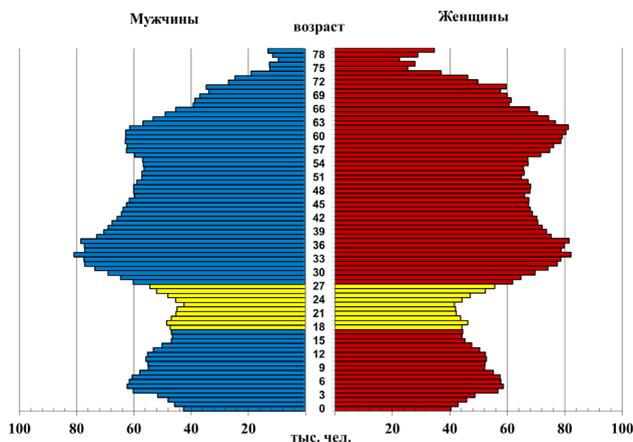


Рис. 1. Половозрастная пирамида населения Беларуси (на 01.01.2021)

Одним из примеров реализации такого подхода является включение в 2021 г. в Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» новой специальности 1-31 02 05 «Урбанонология и сити-менеджмент», относящейся к группе специальностей географических наук [1]. Данная работа проведена усилиями профессорско-преподавательского состава двух кафедр Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина – кафедры географии и природопользования и кафедры туризма и страноведения. Концептуальной основой специальности выступает идея устойчивого развития, отраженная в Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года, а также концепция «умный город» в рамках Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь.

Теоретико-методологическим базисом специальности послужили труды К. К. Красовского – основателя брестской геодемографической школы. В своих научных исследованиях К. К. Красовский предложил ввести и закрепить в качестве комплексной науки об урбанизации термин «урбанонология». Исследователь отмечал, что часто используемый термин «урбанистика» имеет крайне узкое смысловое значение и дословно в переводе с итальянского языка означает «наука планировки города», охватывая лишь градостроительный и в незначительной степени географический аспект урбанизации. В свою очередь, урбанонология – комплексная наука об урба-

низации, изучающая ее пространственно-временную динамику, экономико-географические, экологические, демографические, градостроительные и социопсихологические особенности [2]. Объектом изучения урбанизации выступают городские системы как пространственные формы расселения любого таксономического ранга. Предметом ее изучения в контексте глобального, цивилизационного и антропокультурного подходов является городская среда как понятие, выражающее глубинную сущность урбанизированного расселения. Перспективы развития урбанизации связаны с осознанным выбором людьми места постоянного места жительства (город, пригород) в зависимости от условий и качества в них городской среды.

Новая специальность носит трансдисциплинарный характер, а ее ядро формируют географические дисциплины. Широкий спектр междисциплинарных знаний специальности «Урбаноология и сити-менеджмент» определяется решением сложных проблем урбанизированных территорий, а также многогранностью способов и альтернативных направлений их реализации, многопрофильностью методического аппарата, позволяющего достоверно диагностировать проблемы функционирования городских систем (транспорт, пешеходная инфраструктура, окружающая среда и пр.), устанавливать общественные потребности и определять меры по их реализации посредством комплексного анализа компонентов городских систем, прогнозирования их развития, составления проектов по использованию земельных, материальных, информационных и природных ресурсов.

Отнесение специальности «Урбаноология и сити-менеджмент» к географической группе специальностей обусловлено самой сущностью проблем развития систем расселения и урбанизационных процессов. Внеконкурентное положение во всей системе наук, обладающих интегральным методологическим аппаратом и достижениями в области практической деятельности, бесспорно занимает география, формирующая ядро урбаноологии. Существенные отличия компетенций, формируемых в рамках специальности «Урбаноология и сити-менеджмент», от компетенций смежных специальностей обусловлены спецификой и междисциплинарностью проблематики городской среды и функционирования городских систем. Компетенции будущих специалистов будут носить комплексный характер благодаря согласованному и обоснованному расширению географических знаний экономической, организационно-управленческой и юридической компонентами.

Новаторский подход данной специальности заключается не только в ориентации подготовки специалистов на интегральное решение социально-экономических и экологических проблем, но и на коммерциализацию идей оптимизации городской среды и адаптации отдельных городских систем под общественные запросы и рыночную конъюнктуру с учетом активного развития цифровой сферы и облачных технологий.

Формируемые в процессе обучения компетенции позволят выпускникам специальности «Урбаноология и сити-менеджмент» успешно решать профессиональные задачи не только в сфере государственного управления

(оптимизация городской среды и отдельных городских систем для повышения комфортности проживания населения; диагностика проблем функционирования городских систем (транспорт, пешеходная инфраструктура, жилищно-коммунальное хозяйство, окружающая среда и пр.); установление общественных потребностей в организации городского пространства и определение мер по их реализации посредством комплексного анализа компонентов городской среды, прогнозирования их развития, составления проектов по использованию земельных, материальных, информационных и природных ресурсов для улучшения условий проживания и жизнедеятельности населения), но и в реализации коммерческих проектов с максимизацией отдачи инвестиционных вложений. Безусловно, выпускники данной специальности уже в настоящее время востребованы в транспортно-логистической сфере (обеспечение организации грузовых и пассажирских перевозок, оптимизация логистических цепочек и маршрутной сети, создание цифровой визуализации и информационное сопровождение деятельности транспортных организаций, маркетинговое продвижение транспортных услуг и формирование клиентских баз данных), строительстве, сфере недвижимости (планирование территорий, обеспечение комфортных условий проживания и досуга населения на основе моделирования оптимального сочетания компонентов городского пространства средствами ГИС-технологий и цифровой визуализации, маркетинговое сопровождение сделок с недвижимостью, создание и ведение реестров объектов, формирование и ведение геоинформационных систем), торговле и общественном питании (информационно-прогностическое обеспечение развития сети, геовизуализация схемы закупок и продаж, проектирование и сопровождение баз данных, маркетинговое продвижение), в области охраны окружающей среды (разработка и реализация мер по рациональному использованию природных ресурсов и их воспроизводству, предотвращению загрязнения окружающей среды, контроль параметров состояния ее компонентов, разработка схем обращения с бытовыми и коммунальными отходами, по восстановлению нарушенных ландшафтов).

Таким образом, специалисты-урбано­логи, понимая город как систему, в своей работе смогут сочетать междисциплинарный подход, позволяющий органично комбинировать как теоретико-методологический аппарат дисциплин, изучающих город, так и интересы различных групп населения, субъектов хозяйствования и социальных институтов.

#### **Список использованных источников**

1. Об утверждении Изменения № 32 Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» [Электронный ресурс]: Постановление Министерства образования Республики Беларусь, 12 июля 2021 г., № 145 // ЭТАЛОН-ONLINE. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

2. *Красовский, К. К.* Урбанизация в Беларуси: экономико-географический анализ: монография / К. К. Красовский. – Брест: БрГУ имени А. С. Пушкина, 2004. – 203 с.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОГ КАК ДИДАКТИЧЕСКАЯ  
ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ**

**EDUCATIONAL BLOG AS DIDACTIC PLATFORM  
FOR STUDENT TRAINING AREAS OF NATURAL SCIENCE**

*И. О. Синицкая, Ю. Н. Базан*

Учреждение образования «Слонимский государственный  
медицинский колледж», г. Слоним, Республика Беларусь

*I. O. Sinitskaya, Yu. N. Bazan*

Educational institution “Slonim State Medical College”,  
Slonim, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются основные аспекты создания и ведения образовательного блога, приведены положительные и отрицательные стороны его использования в преподавании естественнонаучных дисциплин.*

*Ключевые слова: информационные компьютерные технологии; образовательный блог; электронное обучение.*

*This article deals with the main aspects of creating and maintaining an educational blog, presents the positive and negative aspects of its use in teaching natural sciences.*

*Keywords: information computer technologies; educational blog; e-learning.*

Современные информационные технологии в совокупности с широким применением возможностей глобальной сети Интернет требуют высокого уровня информационной культуры преподавателя. Только грамотное применение компьютерных технологий и электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе позволит повысить качество преподавания естественнонаучных дисциплин. Современный обучающийся проводит максимальное количество времени в сети Интернет. Сетевые сообщества проникли во все сферы жизни человека. Одним из наиболее популярных сервисов для молодежи является блог.

Блог (англ. blog, от web log – интернет-журнал событий, интернет-дневник, онлайн-дневник) – веб-сайт, основное содержимое которого – регулярно добавляемые пользователем записи, содержащие текст, изображения или мультимедиа. Для блогов характерна возможность публикации отзывов (комментариев) посетителями; она делает блоги средой сетевого общения, имеющей ряд преимуществ перед электронной почтой, группами новостей и чатами. Людей, ведущих блог, называют блогерами. Совокупность всех блогов Сети принято называть блогосферой [1].

Блоги можно классифицировать по авторству, тематической направленности, контенту, виду мультимедиа, технической основе и др. Официаль-

ного и общепринятого определения образовательного блога в современной педагогической лексике пока не существует.

Образовательный блог – это веб-сайт образовательной тематики, целью которого является сопровождение процессов обучения и воспитания.

Образовательный блог является популярным средством, поддерживающим групповые коммуникации, которое дает возможность педагогу наполнять сайты содержимым, добавлять к сетевому контенту статьи, фотографии, тесты, интерактивные плакаты, аудио- и видеозаписи, оставлять свои комментарии, делать ссылки на опубликованные материалы.

Типология образовательных блогов в настоящее время постоянно пополняется. Пользуются популярностью следующие типы блогов:

- блог сетевого сообщества;
- блог учебной группы;
- блог объединения по интересам;
- авторский блог (преподавателя, методиста, педагога-психолога куратора и др.);
- блог-портфолио (педагога, обучающегося);
- блог-проект по определенной тематике (учебной или воспитательной направленности) и др.

Этапы создания образовательного блога:

1. *Подготовительный*. Необходимо определить цель создания блога и аудиторию, для которой будет создаваться контент.

2. *Технический*. На этом этапе осуществляется выбор блог-платформы (Blogger.com; LiveJournal; WordPress; блоги в социальных сетях; мобильные блоги и др.).

Приведем алгоритм создания блога на примере площадки Blogger.com:

- Создать аккаунт на Google (если аккаунт не был создан ранее).
- Войти на сайт blogger.com через аккаунт Google.
- Нажать кнопку «Создать блог» и ввести название блога.
- Выбрать URL Вашего блога. URL – это адрес, который будет отображаться в адресной строке вашего блога (можно написать латинскими буквами название блога или фамилию автора блога и т. д.).
- Настроить тему блога (фон, расположение ссылок, сообщений и т. д.), перейдя на страницу «Тема».
- Наполнить блог необходимой информацией в пунктах меню «Сообщения», «Страницы» др.

3. *Основной*. На данном этапе блог наполняется тематическим контентом и осуществляется коммуникация с целевой аудиторией.

4. *Рефлексивно-оценочный*. Этот этап предназначен для оценки и самооценки созданного блога с целью внесения в него обоснованных корректив.

Проведенный анализ использования авторских образовательных блогов в УО «Слонимский государственный медицинский колледж» показал возможности использования блога в образовательном процессе:

- блог как дидактическая площадка для распространения учебных материалов или размещения ссылок на них, а также как дополнительное средство мультимедиа по изучению дисциплины (демонстрация презентаций, видео, фотографий, аудиозаписей, интерактивных плакатов);
- блог как возможность организации онлайн-дискуссии с помощью комментариев к сообщениям;
- блог как электронная доска объявлений, доступная каждому в удобное для него время;
- блог как один из способов рефлексии после какого-либо события;
- блог как организация е-портфолио преподавателей и обучающихся;
- блог как возможность осуществить контроль по теме, разделу или дисциплине;
- блог как средство обратной связи от обучающихся и коллег – преподавателей;
- блог как виртуальная электронная библиотека по изучаемой теме, разделу или дисциплине;
- блог как совместный проект преподавателей и обучающихся по созданию электронного образовательного ресурса.

Возможности блога позволяют хранить и классифицировать необходимую учебную информацию в любом виде (графики, карты, рисунки, фотографии, видео), создавать открытые и закрытые сообщества для обсуждения проблем и заданий, для реализации групповых проектов, контролировать усвоение учебной информации посредством онлайн-тестов, опросов и обсуждений, рецензий и это все в привычном для молодежи интернет-пространстве.

Образовательные блоги значительно повышают эффективность взаимодействия педагога и обучающихся, усиливают интерес к естественнонаучным дисциплинам за счет нестандартных средств информационно-коммуникационных технологий, развивают информационную культуру всех участников образовательного процесса.

#### **Список использованных источников**

1. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>. – Дата доступа: 09.09.2021.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В ВУЗЕ**  
**THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN DISTANCE  
LEARNING BIOLOGY AT THE UNIVERSITY**

*О. В. Хотулёва, Ю. А. Ющенко*

Государственный гуманитарно-технологический университет,  
г. Орехово-Зуево, Россия

*O. V. Khotuleva, Yu. A. Yushchenko*

State University of Humanities and Technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia

*В настоящее время особое значение приобретает возможность доступа студентов к информационным компьютерным технологиям в процессе обучения. В статье авторы приводят, исходя из собственного опыта работы, наиболее зарекомендовавшие себя информационные ресурсы, бесплатные системы видеоконференций, комплекты педагогических программных средств, мобильных приложений.*

*Ключевые слова: компьютерные технологии; дистанционное обучение; биология.*

*Currently, the possibility of students' access to information computer technologies in the learning process is of particular importance. In the article, the authors cite, based on their own work experience, the most well-proven information resources, free video conferencing systems, sets of pedagogical software, mobile applications.*

*Keywords: computer technology; distance learning; biology.*

Главной задачей образования на современном этапе является не столько овладение суммой знаний, сколько развитие творческого, самостоятельно-го мышления учащихся, формирование навыков и умений самостоятельного поиска, анализа и оценки информации. Одним из критериев оценки степени информативности учебного процесса в настоящее время служит возможность доступа в глобальные сети с целью использования в образовательных целях материалов видео- и телеконференций, электронной почты и т. д. Наиболее широко и полно все обучающие возможности информационных технологий используются в системе дистанционного образования.

Дистанционные технологии позволяют студентам заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе; они могут одновременно обращаться к большому количеству учебной интернет-информации; использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии [1]. При обучении через интернет все студенты имеют равные возможности получения образования независимо от места проживания, состояния здоровья и материальной обеспеченности.

Достаточно хорошо в дистанционном обучении себя зарекомендовали бесплатная система видеоконференций (<https://meet.jit.si/>), корпоративная

видео-конференц-связь с обменом сообщениями и контентом в реальном времени (<https://zoom.us/>), сетевой и удаленный классы (Microsoft Teams).

Комплекты педагогических программных средств позволяют усвоить обучающимся огромный поток информации. С внедрением компьютерных технологий в образовательный процесс открываются широкие возможности, позволяющие создать условия для развития познавательного интереса к предмету, сформировать информационно-коммуникационную компетентность обучающихся через интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс. Для дистанционного обучения биологическим дисциплинам хорошо зарекомендовали себя такие технологии, как использование Google-карт, создание мультимедийных викторин и интерактивных упражнений (LearningApps), составление онлайн тестов (Online Test Pad). Как известно, многие биологические процессы отличаются сложностью. Например, такой многоступенчатый процесс, как биосинтез белка (этап трансляции) достаточно тяжело усваивается студентами с отсутствием образного мышления. С помощью программы LearningApps обучающиеся могут сами «конструировать» процесс, соединив текст с аудио- или видеоресурсами. Тем самым сформировать в сознании картину биологического процесса.

Использование мобильных приложений, таких как Plickers, Mentimeter, позволяет проводить промежуточную и текущую аттестацию в период дистанционного обучения. Технологии дополненной реальности My Cardiac Coach, Quiver-3D, Coloring App дают возможность глубже изучить предмет, разнообразить учебную деятельность, сформировать положительную мотивацию к обучению, повысить уровень осведомленности в информационно-коммуникационных технологиях, простимулировать развитие критического мышления.

Студенту предоставляется возможность самостоятельного выбора материалов и технологий, с помощью которых он сможет получить новую информацию, что существенно влияет на качество полученных знаний и навыков.

В настоящее время в обучении приоритетным является не информированность обучающегося, а умение решать ситуативные задачи. В связи с этим основное внимание уделяется разработке методики, развивающей у студентов желание, способности и умения учиться [2].

В рамках дистанционного обучения главную роль играют электронные пособия, которые позволяют обеспечить программированное управление процессом обучения биологии, конкретизировать учебный материал, систематизировать и закрепить знания и умения студентов в ходе лекции либо практической работы, а также по окончании изучения темы, курса. Электронные пособия значительно увеличивают долю самостоятельности студентов в изучении нового материала, обеспечивают работу с текстом, раскрывающим основное содержание предмета, помогают определить свой уровень подготовки, формируют умение оценивать собственные знания на заданный момент времени [3].

Средства мультимедиа прекрасно иллюстрируют биологический процесс или явление, позволяют проводить автоматизированный контроль знаний, выстроить индивидуальную траекторию обучения.

Использование компьютерных моделей, анимаций, видеофрагментов делают учебный процесс более разнообразным, способствует лучшему усвоению учебного материала.

#### **Список использованных источников**

1. *Абдуллаев, С. Г.* Оценка эффективности системы дистанционного обучения / С. Г. Абдуллаев // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2007. – № 3. – С. 85–92.

2. *Зайнчковская, Т. С.* Непрерывность профессионального образования – важнейшее условие его инновационности: сб. метод. материалов / Т. С. Зайнчковская, Т. Г. Мозжерина, А. М. Тетерева; под общ. ред. Т. С. Зайнчковской. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. – 72 с.

3. *Хотулёва, О. В.* Методы и технологии формирования специальных компетенций на уроках биологии / О. В. Хотулёва, Г. В. Егорова // Проблемы современного педагогического образования. – Ялта, 2018. – № 61-2. – С. 224–227.

УДК 37.01/09

## **ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА**

## **TEACHING THE DISCIPLINE “PHYSICS” AT INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY**

*Н. В. Чертко, И. А. Капуцкая*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*N. V. Chartko, I. A. Kaputskaya*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*Рассмотрены современные цифровые технологии, используемые при преподавании дисциплины «Физика» на химическом факультете БГУ. Предложены варианты использования общедоступных интернет-сервисов, способные сделать обучение более эффективным.*

*Ключевые слова: университетское образование; образовательный портал; цифровое образование; физика.*

*Modern digital technologies, used in teaching the discipline “Physics” at the Faculty of Chemistry of the BSU, are considered. Variants of using public internet services that can make learning more effective are proposed.*

*Keywords: university education; educational portal; digital teaching; physics.*

Цифровые технологии проникают на все уровни системы образования и способствуют более активному вовлечению преподавателей и студентов

в образовательный процесс. Использование цифровых технологий приводит к трансформации образовательного пространства, его расширению за счет электронных средств обучения, которые становятся инструментом обучения. Модернизации образовательного процесса за счет внедрения цифровых технологий способствовало создание образовательного портала БГУ, построенного на платформе Moodle. Инструменты образовательного портала позволили реализовать различные формы занятий, в том числе и по дисциплине «Физика», читаемой студентам химического факультета БГУ.

Во время сложной эпидемиологической обстановки в 2020/2021 учебном году для проведения лекций на Образовательном портале использовалась интегрированная с Moodle система BigBlueButton, которая поддерживает возможность показа презентаций, документов Microsoft Office, рабочего стола, также есть доска с указателем и возможностью рисования. В процессе лекции в формате видеоконференции студенты могут задавать вопросы, а также писать их в чате.

Для проведения практических занятий на портале размещались файлы с разобранными задачами по теме занятия, а также задачи для самостоятельного решения, использовались такие возможности образовательного портала, как групповые чаты и тесты.

Поскольку одной из контрольных рейтинговых точек по дисциплине «Физика» является контрольная работа, то студенты были заинтересованы в получении консультаций по решению задач и активно задавали вопросы преподавателю в групповом чате.

На выполнение теста либо решение задачи отводилось определенное время в течение занятия, либо было необходимо сдать выполненное задание к указанной дате. Система Moodle предоставляет возможность установить время, в течение которого тест доступен для выполнения, либо срок приема готовых заданий как для группы, так и для одного конкретного студента. Также следует отметить наличие удобной функции на портале – автоматического контроля посещаемости занятий.

При проведении тестов по просьбе студентов были использованы вопросы закрытого типа. Это обусловлено тем, что большинство студентов заходят на портал с помощью смартфонов, и тестовый вопрос, в котором надо выбрать один или несколько правильных ответов путем нажатия на определенный переключатель, отображается корректно. Другие типы заданий, которые позволяет сформировать платформа Moodle, могут вызвать некоторые трудности при выполнении на смартфоне. Так, по отзывам студентов, на смартфоне неудобно выполнять тестовые задания, в которых, например, требуется расположить ответы в определенном порядке, «передвигая» ответы в соответствующую позицию.

Следует отметить наличие возможности загружать рисунки в тестовый вопрос. Например, графические задания, в которых требуется выбрать правильное направление силы из предложенных вариантов, исключают возможность быстрого поиска студентами ответа в интернете.

Другой вариант проведения практических занятий – это использование многопользовательской доски, когда преподаватель пишет и объясняет методы решения задач в режиме онлайн, а затем «вызывает» к доске студента, которому предлагается написать и прокомментировать решение предложенной типовой задачи. Примером такой многопользовательской доски может служить платформа интерактивной доски Migo, не требующая установки, работающая через браузер и имеющая бесплатную версию. Чтобы получить доступ к Migo, студентам и преподавателю необходимо пройти бесплатную регистрацию. Использование данной платформы позволяет вовлечь в процесс обучения большое количество студентов группы, есть возможность работы одновременно на трех интерактивных досках, организатор обладает правом ограничивать в правах участников. Такой подход наиболее приближен к привычным аудиторным занятиям, однако для качественной работы требует наличия дополнительных технических средств как у преподавателя, так и у студентов, например, графического планшета или ноутбука с сенсорным управлением и стилуса.

Еще один вариант проведения практического занятия – занятие в виде видеоконференции BigBlueButton с использованием электронной доски (мы использовали поле приложения Microsoft One Note), позволяющей рисовать схематично рисунки и писать подробное решение задач. Такой формат дает возможность студентам оперативно уточнять у преподавателя непонятные моменты в решении задач, а также вступать в дискуссию в процессе решения. Визуально решение задачи, написанной на виртуальной доске, ничем не отличается от классического варианта, кроме того, есть возможность сохранить решения, у студентов есть возможность делать скриншоты доски. Недостатком такой формы практических занятий является то, что оно превращается в аналог лекции по методике решения задач и не требует активной работы студента.

Образовательный портал способствует организации самостоятельной работы студентов. В первую очередь это обусловлено возможностью ограничить сроки выполнения заданий и установить, таким образом, темп прохождения изучаемого материала, организовать равномерную работу студента в течение семестра. Наличие возможности проведения тестов с автоматической проверкой результатов позволяет, с одной стороны, студенту проверить и закрепить свои знания, а с другой – освобождает преподавателя от проверки работ.

Также на образовательном портале есть возможность размещения файлов и ссылок на документы электронной библиотеки БГУ, учебно-методические комплексы, источники в интернете. При учебе в условиях самоизоляции актуальным становится просмотр видеозаписей демонстрационных экспериментов по физике, находящихся в открытом доступе в сети Интернет; особенно следует отметить наличие в открытом доступе качественных видео, подготовленных преподавателями МФТИ и МИФИ. Такого рода материалы, ссылки на которые можно разместить в рамках изучаемых тем, способствуют более глубокому усвоению изучаемых вопросов.

Следует отметить, что переход на новую модель обучения требует больших временных затрат, связанных не только с разработкой курса преподавателем, но и с его сопровождением. Создать качественный курс довольно сложно, для этого понадобится время, апробация курса, внесение корректив, рефлексия с обучающимися.

Использование образовательного портала при преподавании дисциплины «Физика» на химическом факультете БГУ позволило дополнить и разнообразить образовательный процесс. Следует отметить, что качественное обучение с помощью образовательного портала возможно при наличии скоростного интернета, готовности преподавателей к изучению возможностей использования дополнительных функций, программ, улучшающих образовательный процесс и приближающих его по качеству к очной форме. Данные технологии способствуют самоподготовке и самоконтролю студента.

УДК 372.891:004.9

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧАЩИХСЯ**

### **APPLICATION OF EDUCATIONAL INFORMATION VISUALIZATION TECHNOLOGY IN GEOGRAPHY LESSONS AS A MEANS OF ACTIVATING STUDENTS**

*С. А. Шепелькевич*

ГУО «Средняя школа № 51 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*S. A. Shepelkevich*

State educational institution «Secondary school 51 Minsk»,  
Minsk, Republic of Belarus

*Визуализация выступает промежуточным звеном между учебным материалом и результатом обучения и способна решить целый ряд задач: обеспечение интенсификации обучения, активизация учебной и познавательной деятельности, формирование и развитие критического и визуального мышления, повышение визуальной грамотности и визуальной культуры.*

*Ключевые слова: визуализация информации; сервисы сети Интернет; интеллект-карты; инфографика; кроссенс; гексагональное обучение.*

*Annotation: visualization acts as an intermediary between learning material and learning outcomes and can accomplish a number of tasks: ensuring intensification of learning, intensifying learning and learning activities, formation and development of critical and visual thinking, improvement of visual literacy and visual culture.*

*Keywords: information visualization; Internet services; intelligence-maps; infographics; crosswords; hexagonal learning.*

С эпохой всеобщей цифровизации и информатизации связаны многие процессы, происходящие в современной общеобразовательной школе. В наши дни на смену традиционным средствам обучения приходят новые, создаваемые на основе новейших технологий. С одной стороны, новые информационно-коммуникационные технологии позволяют получить практически любую информацию, предоставляют педагогу различные способы ее передачи на всех этапах образовательного процесса. С другой стороны, отбор информации, использование современных технологий не всегда отвечает целям образовательного процесса при изучении учебного предмета «География».

Современный ученик – это носитель клипового мышления, не воспринимающий однородную (по содержанию) и однотильную (по способу предъявления) информацию. Он требует краткости, образности, фрагментарности информации, частой смены ее источников и видов деятельности. Поэтому одной из важных задач на уроке является вопрос мотивации и активизации учащихся. Но как повысить мотивацию обучающихся к изучению той или иной темы, предмета; добиться наивысшей продуктивности в запоминании, воспроизведении, применении знаний? Считаем, что технологии визуализации имеют большое значение для того, чтобы сделать обучение более интересным, и выступают как средство активизации учащихся на уроке.

Задачи визуализации – представить, структурировать и дополнить основной учебный материал; обеспечить логичность в изложении информации; продемонстрировать взаимосвязь между текстом и графическими изображениями, способствующими активному восприятию. Именно поэтому техники визуализации заняли свое прочное место в образовательном процессе на уроках [1].

Одной из технологий, активизирующих познавательную деятельность учащихся, является составление интеллект-карт. Эта технология успешно используется на уроках в 5–11 классах. Интеллект-карта, или карта мышления (mind-maps), – это графический способ представить идеи, концепции, информацию в виде карты, состоящей из ключевых и вторичных тем. Например, при изучении темы «Рельеф Земли» в 6 классе ученикам необходимо рассмотреть схему и заполнить пропуски, используя физическую карту мира в атласе (рис. 1). Необходимо вписать названия географических объектов (примеры гор и равнин), которые соответствуют данным характеристикам [2].

В условиях стремительного и непрерывного информационного потока информация накапливается, как снежный ком. В связи с этим неизбежно возникает потребность в новых эффективных средствах предоставления знаний. Этим требованиям отвечает инфографика, которая выручает в условиях избытка информации и недостатка времени на ее осмысление. Основными принципами инфографики являются содержательность, смысл, легкость восприятия и аллегоричность. Для создания инфографики могут использоваться таблицы, диаграммы, графические элементы и т. д. [3]. В Интернете представлено множество сервисов, позволяющих создавать разные виды инфографики как по шаблонам, так и с чистого листа, например: <https://>

www.easel.ly/, <https://visual.ly/>, [https://www.canva.com/ru\\_ru/](https://www.canva.com/ru_ru/), <https://piktochart.com/>, <https://infogram.com/>, <https://creately.com/>, <http://www.tagxedo.com/>, <https://casoo.com/> и т. д. Учитель может сам создавать инфографику или предложить учащимся творческое задание по созданию инфографики. В качестве тем можно предложить: «Платформы», «Происхождение гор», «Население Беларуси», «Природные ресурсы», «Сфера услуг» и т. д. (рис. 2).

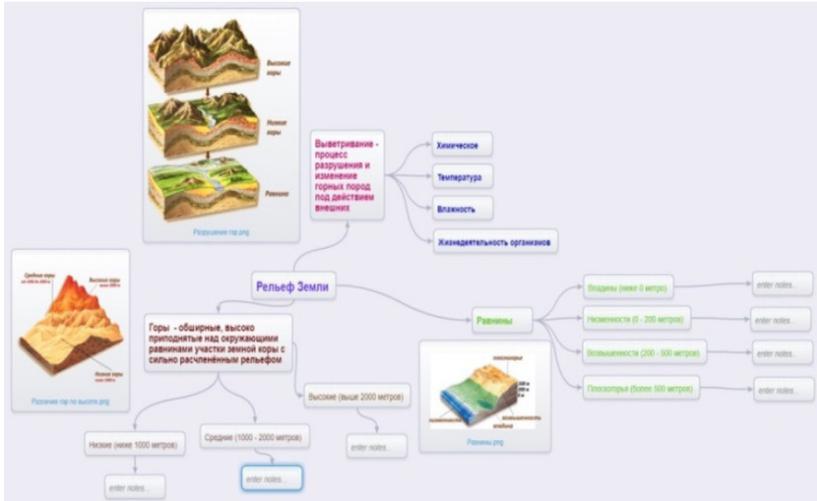


Рис. 1. Интеллектуальная карта «Рельеф Земли»

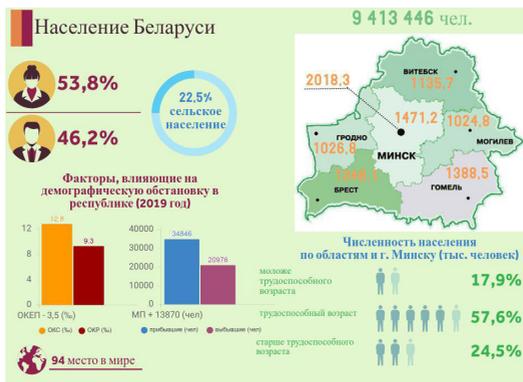


Рис. 2. Население Беларуси

Применение техники визуализации «Кроссенс» на уроках географии способствует формированию креативности, сотрудничества, коммуникации и критического мышления обучающихся.

Девять изображений расставлены таким образом, что каждая картинка имеет связь с предыдущей и последующей, а центральная объединяет по смыслу сразу несколько. Связи могут быть как поверхностными, так и глубинными, посредством взаимосвязи изображений они образуют ассоциативную цепочку. Читать кроссенс нужно сверху вниз и слева направо (правило чтения в русском языке), далее двигаться только вперед и заканчивать на центральном пятом квадрате, таким образом получается цепочка, завернутая «улиткой» (рис. 3).



Рис. 3. Географическое положение и история исследования Африки

Современная технология гексагонального обучения позволяет учащимся критически оценивать информацию, формулировать выводы, выбирать главное, классифицировать, визуализировать установленные взаимосвязи и взаимозависимости (рис. 4). Данная технология формирует ряд не только предметных, но и метапредметных компетенций учащихся [4].



Рис. 4. Поверхностные воды. Реки

Для облегчения работы учителя возможно использование готовых шаблонов для генерирования гексов в сервисе ClassTools.net (<https://www.classtools.net/hexagon>).

Средств для визуализации данных становится все больше. Визуализация учебной информации позволяет эффективно решать целый ряд педа-

гогических задач: активизировать учебно-познавательную деятельность; развивать образное восприятие и творческое мышление; повышать визуальную грамотность и визуальную культуру.

#### **Список использованных источников**

1. Жукова, Т. В. Использование визуализации в учебном процессе / Т. В. Жукова, В. Г. Мазманян // Проблемы высшего образования. – 2018. – № 1. – С. 145–146.
2. Казакова, Е. В. Использование интерактивных карт на уроках географии как фактор формирования познавательной активности / Е. В. Казакова // Образование и наука в Беларуси: актуальные проблемы и перспективы развития в XXI в.: сб. науч. ст. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: А. В. Торохова [и др.]. – Минск: БГПУ, 2015. – 230 с.
3. Пескова, Э. И. Технология визуализации как инструмент формирования общих и профессиональных компетенций на практических занятиях / Э. И. Пескова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, 2013. – № 1. – С 185–187.
4. Тарасенок, Е. Н. Гексагональное обучение на уроках географии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/234859>. – Дата доступа: 14.11.2021.
5. Челнокова, Т. А. Техники визуализации и их актуальность в организации работы с учебной информацией современных школьников / Т. А. Челнокова // Педагогика и психология образования. – 2019. – № 3. – С. 30–42.

УДК 372.8:004.9

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЙТБОРДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ**

## **THE USAGE OF THE LIGHTBOARD FOR THE INCREASING OF COGNITIVE ACTIVITY AND QUALITY OF KNOWLEDGE OF THE STUDENTS**

*А. И. Якубялойти, А. В. Липницкий*

УО «Минский государственный профессионально-технический колледж торговли», г. Минск, Республика Беларусь

*A. I. Yakubialoits, A. V. Lipnitski*

Minsk State Vocational and Technical College of Trade, Minsk, Republic of Belarus

*В статье исследуется один из способов решения актуальной задачи по повышению познавательной активности и качества знаний учащихся посредством использования в образовательном процессе современных информационных технологий.*

*Ключевые слова: дистанционное обучение; информатизация обучения; компетенции; информационные технологии; лайтборд; перевернутый урок.*

*One of the ways of the solution of an actual problem on the increasing of cognitive activity and quality of knowledge of the students by the usage of modern information technologies in educational process is investigated in this article.*

*Keywords: distant learning; informatization of learning; the competence, modern information technologies; the lightboard; an "Upside Down" lesson.*

Основной задачей образовательного процесса в условиях информатизации обучения является повышение качества образования. Для ее реализации педагоги постоянно находятся в поиске новых форм, методов и средств обучения [3]. Данные, полученные в результате исследований в области психологии, свидетельствуют о том, что степень усвоения учебного материала напрямую зависит от выбранного способа подачи информации. Наиболее высоким коэффициентом восприятия обладает аудиальная и визуальная информация [5]. Следовательно, необходимо выбрать такую форму подачи учебного материала, которая сможет одновременно стимулировать зрительный и слуховой каналы восприятия учащихся. Таким образом, оптимальным способом подачи учебного материала является образовательный видеоролик [8].

В ходе изучения технических методов исполнения видеороликов было принято решение остановиться на «обратной съемке», так как этот метод в полной мере отвечал всем необходимым требованиям к созданию образовательного контента [1]. Суть данного метода заключается в том, что преподаватель пишет на лайтборде (прозрачной доске), устройство видеозаписи (камера, смартфон) стоит за ним. После чего полученный материал зеркально отображается в видеоредакторе, чтобы изображение стало читаемым.

Это самый трудоемкий из вариантов записи видеороликов, так как требует достаточно серьезной подготовки с технической точки зрения. Однако полученный результат значительно отличается от остальных своим визуальным эффектом, позволяет создавать иллюзию того, что преподаватель пишет прямо на экране вашего ПК или мобильного устройства. Такой способ дает возможность общаться с учащимися лицом к лицу. Это снимает эмоциональный барьер, нивелирует минусы дистанционного обучения. Лайтборд позволяет преподавателю даже с небольшими техническими знаниями создавать яркие, запоминающиеся видеоролики [10]. В процессе изучения технических характеристик лайтборда стало понятно, что его конструирование и сборка являются посильной задачей.

После решения всех технических сложностей, связанных с проектированием лайтборда и согласования с администрацией УО «Минский государственный профессионально-технический колледж торговли», была разработана техническая документация изделия.

Для создания лайтборда были приобретены необходимые комплектующие и произведена его сборка. Для апробации и устранения технических сложностей был снят тестовый видеоролик [2]. С целью обеспечения высокого качества итогового видеоряда использовалось студийное освещение, фоновая ткань, кронштейны для ее крепления, штатив и зеркальный фотоаппарат [7]. Как показал опыт, процесс съемки и монтажа легко реализуем при наличии правильно подобранного технического обеспечения [4].

Видеоролики, снятые с помощью лайтборда, могут быть успешно использованы как в зарубежной модели «перевернутый урок», так и в тради-

ционной модели обучения [6]. С их помощью учащиеся смогут в полной мере повторить материал, пройденный на учебном занятии, качественно выполнить домашнее задание. Кроме того, учащиеся, отсутствовавшие на учебных занятиях, смогут зайти в сеть Интернет, открыть видеоролик по пропущенной теме на сайте YouTube и ознакомиться с изложенным материалом [9].

С целью оценки эффективности использования видеороликов, созданных при помощи лайтборда, был проведен анализ уровня удовлетворенности и обученности учащихся, а также психологическое тестирование до и после использования лайтборда в образовательном процессе. Полученные результаты показали, что среди учащихся наблюдается повышение мотивации к изучению учебного предмета «Биология», а так же положительная динамика была зафиксирована в таких ключевых показателях эффективности образовательного процесса как удовлетворенность процессом обучения, повышение познавательной активности среднего балла учащихся.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что преподавателем выбрана оптимальная и наиболее эффективная форма подачи учебного материала. Использование лайтборда в процессе изучения естественнонаучных дисциплин показало, что он обладает альтернативными способами применения в образовательном процессе: в качестве маркерной доски, мультиторда, а так же демонстрационного экрана. Новые функции лайтборда значительно расширяют возможности преподавателя при изложении материала. Ведь от этого зависит успешность образовательной деятельности преподавателя и уровень познавательной активности учащихся.

#### **Список использованных источников**

1. *Борозинец, И. А.* Методология разработки видеоуроков: учеб. пособие / И. А. Борозинец. – М.: ХНУВС, 2015. – 189 с.
2. Видеоурок по теме «Генетика пола» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://youtu.be/7NXg7Pa\\_trA](https://youtu.be/7NXg7Pa_trA). – Дата доступа: 02.11.2021.
3. Гимназия № 6 г. Минска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gymn6.minsk.edu.by/main.aspx?guid=45021/>. – Дата доступа: 17.11.2021.
4. *Громов, Ю. Ю.* Информационные технологии: учеб. пособие / Ю. Ю. Громов. – М.: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2015. – 260 с.
5. *Загуменов, А. П.* Запись и редактирование звука. Звуковые эффекты: учеб. пособие / А. П. Загуменов. – М.: НТ Пресс, 2005. – 181 с.
6. *Занина, Л. В.* Основы педагогического мастерства: учеб. пособие / Л. В. Занина. – М.: Феникс, 2003. – 288 с.
7. *Каменский, Я. А.* Избранные педагогические сочинения: в 2 т. / Я. А. Каменский. – М.: Педагогика, 1982. – 257 с.
8. *Киселев, Г. М.* Информационные технологии в педагогическом образовании: учеб. пособие / Г. М. Киселев. – М.: Дашков и К, 2016. – 304 с.
9. *Кречетников, К. Г.* Особенности проектирования интерфейса средств обучения / К. Г. Кречетников. – М.: Информатика и образование, 2002. – С. 69–70.
10. *Райтман, М. А.* Цифровое видео, основы съемки, монтажа и постобработки: учеб. пособие / М. А. Райтман. – М.: Рид Групп, 2011. – 613 с.

## НАПРАВЛЕНИЕ 2

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

УДК 37.08:004

#### СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

#### MODERN TEACHER IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL INFORMATIZATION

*Е. З. Авакян, С. М. Евтухова, М. В. Задорожнюк*  
Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

*E. Z. Avakyan, S. M. Yeutukhova, M. V. Zadarazhniuk*  
Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Republic of Belarus

*В статье рассматривается актуальная проблема изменения роли преподавателя в условиях активного развития компьютерно-ориентированных технологий обучения. Перечислены основные компетенции, необходимые для успешного интегрирования в современную образовательную систему.*

*Ключевые слова: информатизация образования; компетенции преподавателя.*

*The article discusses current problem of changing the role of the teacher in the conditions of the active development of computer-oriented teaching technologies. The main competencies necessary for successful integration into the modern educational system are listed.*

*Keywords: informatization of education; teacher competencies.*

На сегодняшний день характерной особенностью нашего общества является глобальная информатизация всех сфер деятельности, и в этом смысле образование не является исключением. Использование современных информационных технологий позволяет существенно повысить качество образования, способствует выработке и закреплению навыков работы с электронными ресурсами и средствами обработки и передачи информации, необходимых в условиях формирующегося информационного общества. Наличие подобных навыков обеспечивает будущему специалисту дополнительные преимущества в его дальнейшей профессиональной деятельности.

Повсеместное внедрение компьютерных технологий в образование, очевидно, требует модификации самого учебного процесса. В этой связи весьма актуальным является замечание Л. С. Выготского о том, что включение нового средства в деятельность человека перестраивает структуру этой

деятельности, позволяет исключить ряд процессов, «работу которых теперь выполняет новый инструмент, вызывает к жизни ряд новых функций, связанных с использованием данного инструмента и управления им» [1, с. 387]. Несомненно, это влечет за собой необходимость перестройки форм и методов организации всего образовательного процесса. Очевидно, что успех такой перестройки напрямую зависит от способности преподавателя воспринять и использовать новую компьютерно-ориентированную реальность. Только квалифицированный и грамотный специалист, владеющий не только своим предметом, но и использующий различные современные технологии в своей профессиональной деятельности, способен развить у студентов интерес к использованию компьютера не только для игр, но и для обучения. Таким образом, наряду с традиционными преподаватель должен обладать целым рядом дополнительных компетенций.

Информатизация образования подразумевает использование различных обучающих информационных технологий на разных стадиях обучения. Именно поэтому современный преподаватель должен владеть навыками и умениями уверенного пользователя при работе с компьютером:

- работать с информацией, представленной в электронном виде;
- производить поиск необходимой информации в интернете;
- использовать рациональные методы хранения информации в современном информационном пространстве;
- использовать различные платформы для проведения занятий в дистанционном формате;
- организовывать самостоятельную работу студентов, используя интернет-технологии;
- создавать презентации с использованием различных средств визуализации;
- использовать различные пакеты для создания методических материалов.

Одним из важнейших дидактических принципов является принцип наглядности. Следует отметить, что, в отличие от традиционной системы, опирающейся на словесно-логический метод обучения, использование информационных технологий предоставляет неограниченные возможности визуализации излагаемого материала, позволяет демонстрировать изучаемые процессы или явления в динамике. Однако излишнее увлечение визуальными эффектами может привести к чрезмерному упрощению процесса получения знаний. «Опыт познания, заложенный в классической процедуре реферирования (работа с текстом, реконструкция содержания), сведен в данном случае на нет: тексты не были прочитаны и главные мысли самостоятельно не выделялись» [2].

Преподавание не есть процесс пассивной передачи знаний от обучающего к обучаемому, а длительный процесс взаимодействия преподавателя и студента, направленный на всестороннее и гармоничное развитие интеллектуальных и личностных качеств. Хочется подчеркнуть, что личность

преподавателя в данном случае играет одну из главных ролей. Современное образование от системы «лекция – семинар» переходит к новым методам, позволяющим расширить познавательные возможности, но при этом пространство личностного взаимодействия существенно ограничивается. Так, одной из проблем информатизации образования является дегуманизация процесса обучения, так как в системе общения между преподавателем и студентом появляется дополнительное звено – компьютер. Поэтому и требования к коммуникативным навыкам преподавателя претерпевают трансформацию. При непосредственном общении у преподавателя есть возможность наблюдать за живой реакцией студента, своевременно корректируя процесс обучения. В условиях обучения в информационной среде подобная обратная связь затруднена. Таким образом, преподаватель должен обладать специфическими коммуникативными навыками, необходимыми для удаленного общения.

Неотъемлемой частью информатизации образования является использование электронных курсов в различных обучающих средах. Следует подчеркнуть, что умение создавать и использовать такие курсы должно стать одной из обязательных компетенций современного преподавателя. Создание электронных курсов требует пересмотра методов изложения теоретического материала, использование всего арсенала средств образовательной среды для отработки практических навыков, создание для студентов комфортных условий для самостоятельной работы. Надо отметить, что создание качественного электронного курса – достаточно трудоемкий и многгранный процесс, требующий коллективных усилий. В силу этого заметно возрастает роль такой компетенции, как умение работать в команде. Только хорошо подобранный авторский коллектив может обеспечить создание качественного методического продукта.

Безусловно, для того чтобы идти в ногу со временем, преподавателю необходимо быть восприимчивым к новой информации, новым идеям и методам, не бояться осваивать незнакомые технологии, т. е. заниматься непрерывным образованием в течение всей педагогической деятельности, тем самым подавая пример своим студентам.

В условиях трансформации общества объективной необходимостью является изменение процесса обучения, перевод его на качественно новый уровень, и, как следствие, целесообразность появления новых компетенций преподавателя. Как отмечено в [3, с. 508], формирование новых образовательных моделей, адекватно использующих закономерности информатизации, на основе изменения содержания образования с ориентацией на развивающие, опережающие методики обучения и индивидуализированное образование, необходимо ориентировать на сохранение ценности образования как процесса развития умений, способностей и свойств личности студента в условиях внедрения современных информационных технологий.

#### **Список использованных источников**

1. *Выготский, Л. С.* Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.

2. Галкин, Д. В. Проблемы образования в контексте информатизации: в поисках модели практической педагогики [Электронный ресурс] / Д. В. Галкин. // Гуманитарная информатика. – 2010. – Вып. 3. – Режим доступа: <http://huminf.tsu.ru/e-jurnal/magazine/3/gal2.html>.

3. Осипова, С. И. Информатизация образования как объект педагогического анализа / С. И. Осипова, И. А. Баранова, В. А. Игнатова // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12-3. – С. 506–510.

УДК 37.013.8

## **РЕФЛЕПРАКТИКА КАК ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **REFRACTORY AS A TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF REFLEXIVE ACTIVITY OF SUBJECTS OF EDUCATIONAL PROCESS**

*Е. Н. Артемёнок*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*В. Н. Пунчик*

Республиканский институт высшей школы, г. Минск, Республика Беларусь

*К. Artsiamionak*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk,  
Republic of Belarus

*V. Punchyk*

Republican Institute of Higher Education, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются теоретико-методические особенности технологии рефлепрактики, которая направлена на организацию и погружение субъектов образовательного процесса в рефлексивную деятельность (учебную, профессиональную, инновационную). Выделены особенности реализации рефлепрактики в контексте преподавания педагогических дисциплин.*

*Ключевые слова: рефлепрактика; рефлексивная деятельность; педагогическая технология; педагогическая подготовка.*

*The article deals with the theoretical and methodological features of the technology of refractivity, which is aimed at organizing and immersing the subjects of the educational process in reflexive activity (educational, professional, innovative). The features of the implementation of reflectiveness in the context of teaching pedagogical disciplines.*

*Keywords: reflective; reflexive activity; pedagogical technology; pedagogical training.*

Кризисные явления в обществе способствовали изменению мотивации образовательной деятельности у субъектов образовательных отношений, снижению их творческой активности, повлияли на формы и способы

организации образовательного процесса. Педагогическим ответом на вызовы времени выступил перенос воздействий на субъекта с внешних аспектов на внутренние. Одним из актуальных направлений системы образования является разработка инноваций в своей предметной, профессиональной области. Для понимания их сущности и овладения умением проектировать и разрабатывать собственные научные продукты, которые обладают элементами научной новизны, необходимо овладение обучающимися концептуализацией как компонентом инновационной деятельности.

И. И. Цыркуном разработана система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы. В ее состав входят: методологические аспекты дидактических инноваций и инновационной подготовки, культурно-праксиологическая концепция, дидактическая система и технология генезиса инновационной культуры у обучающихся; инструментарий оценки эффективности данного вида подготовки [1]. Развивая идеи культурно-праксиологической концепции И. И. Цыркуна, процесс организации учебной деятельности студентов 2-й ступени высшего образования, а также слушателей, обучающихся по педагогическим специальностям, целесообразно организовывать в логике деятельности по созданию научных новшеств, активизирующей творческое мышление субъектов обучения, а также с опорой на естественнонаучные идеалы познания.

Выделяются разные личностные аспекты творческого мышления: эмоциональный, мотивационный, рефлексивный, ценностный, интуитивный и т. п. Хотя все они выполняют значимые функции в мышлении, однако именно рефлексивный аспект не только выступает центральным моментом творческого процесса, но и является общим психологическим условием протекания любой мыслительной деятельности. В контексте философской проблематики рефлексия обычно трактуется как: способность разума и мышления обращаться на себя; анализ знания с целью получения нового знания; самонаблюдение за состоянием ума и души; исследовательский акт, направленный на основания собственного осуществления и т. п. По мнению С. Ю. Степанова, рефлексия – это переосмысление человеком того или иного содержания своего индивидуального сознания [2].

Границы применимости категории рефлексии в настоящее время существенно расширились: она активно используется не только на философском, но и на общенаучном уровнях, выступая в качестве методологического средства междисциплинарных разработок и в неклассических направлениях современной науки (теория рефлексивных игр и т. п.) или объяснительного принципа для ряда гуманитарных дисциплин, а также естественнонаучных.

Рефлексивно-деятельностный трансфер позволяет рассматривать педагогическую рефлексию в качестве механизма реализации учебной и формирования профессиональной деятельности, а учебную деятельность по педагогическим дисциплинам, в свою очередь, в качестве предмета рефлексии. Рефлексия выступает механизмом перевода профессиональных способностей из состояния скрытого существования в состояние функциониро-

вания, благодаря которому будущий специалист приобретает способность к самоорганизации и саморазвитию. Именно осознание и понимание субъектом способности к саморазвитию ведут к освоению рефлексивной деятельности на новом уровне – инновационном, – где появляется самооценка своего творческого продукта, оценка и понимание степени и уровня новизны, уровня достоверности и доказательности исследования, что является особо значимым для обучающихся по педагогическим специальностям.

Одним из способов описания и визуального отображения мыслительного процесса субъекта является рефлепрактика, которая нами рассматривается как технология организации рефлексивной деятельности субъектов. Сущность рефлепрактики состоит в том, что это научно-практическая система, предполагающая выделение наиболее фундаментальных принципов разворачивания концептуальной схемы нового типа социокультурной практики. Концептуализация представляет собой процесс построения теоретических и концептуальных схем, т. е. абстракций, моделирующих и замещающих реальные объекты. Именно такая деятельность тесно связана с рефлексивным аспектом теоретического мышления обучающихся. Это объясняется тем, что одним из специфических средств осуществления мыслительного процесса является особая предметность, которая воссоздается специально для того, чтобы можно было представить, воспроизвести во внешней форме внутренние связи и отношения, закономерности существования познаваемых объектов. Таким образом, рефлепрактика как технология организации рефлексивной деятельности движется разновекторно, но в поле ее видов «учебная-профессиональная-инновационная», а детерминирована она контекстом и предметом рефлексии субъекта.

Рассмотрим особенности реализации технологии рефлепрактики с обучающимися 2-й ступени высшего образования, апробированную на дисциплинах «Методика и техника научного исследования», «Педагогика и психология высшей школы». В качестве предметности выступает особый теоретический объект, которым здесь являлся результат концептуализации – методологическое портфолио, включающее следующие элементы:

- 1) рефлепрактика выполненных исследований;
- 2) рефлепрактика собственного магистерского исследования;
- 3) рефлепрактика собственного исследования в системе развивающейся научно-образовательной действительности.

Реализация первого вида рефлепрактики осуществлялась в процессе изучения названных дисциплин через систему специальных заданий, связанных с анализом, оценкой качества, качественной характеристикой, экспертной оценкой, рецензированием фрагментов научных работ, научных статей, авторефератов в области педагогики.

Реализация второго вида рефлепрактики сопряжена с созданием проекта методологических характеристик собственного магистерского исследования: проблема, тема, объект и предмет исследования, цель, задачи, гипотеза, защищаемые положения.

Реализация третьего вида рефлепрактики связана с определением места своего исследования в системе имеющихся исследований предметной области и осуществляется через групповой анализ магистрантами выполненных проектов и выработку единого мнения группы по таким проблемам, как:

- 1) определите треугольник познания для своей предметной области;
- 2) выявите доминирующие методологические подходы на различных уровнях методологии;
- 3) определите научные штампы своей предметной области и др.

Целесообразно организовать реализацию технологии рефлепрактики поэтапно, а в сжатые сроки эффективно себя показала деловая игра «Междисциплинарный симпозиум». Здесь важное значение приобретают два аспекта: выработка единого группового мнения по предложенным проблемам и задаваемый контекст рефлепрактики, который придерживается естественнонаучного идеала познания в педагогическом исследовании (рис. 1).

*Рефлепрактика педагогического исследования*

Ф.И.О. рефлепрактика	
Автор и название исследования	
Оцените представленность естественнонаучного идеала познания в педагогическом исследовании (каждый пункт оценивается на основе 10-балльной шкалы)	
1. Степень опоры на факты	
2. Степень идеализации изучаемых явлений	
3. Степень соответствия механизмов идеализации современным моделям развития науки	
4. Степень представленности и качество интуитивных суждений	
5. Степень непротиворечивости, логичности и определенности суждений	
6. Степень взаимосвязи модели и следствий	
8. Степень представленности научных методов (наблюдение, эксперимент, квалификационный анализ, статистический анализ)	
9. Степень доказательности выводов	
общее количество баллов	
Качественное заключение	

*Рис. 1. Бланк деловой игры «Междисциплинарный симпозиум»*

Полученные результаты позволили заключить, что подготовка обучающихся 2-й ступени высшего образования по педагогическим специальностям с применением рефлепрактики позволяет существенно повысить их уровень инновационно-педагогической подготовки и профессионализма в целом. Таким образом, рефлепрактика необходима не только при построении концептуально-теоретических основ творческого развития обучающихся, но она выступает одним из способов овладения субъектами образовательного процесса концептуализацией как компонентом инновационной деятельности, моделируя процесс создания новшества в своей предметной области.

**Список использованных источников**

1. Цыркун, И. И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы / И. И. Цыркун. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 326 с.
2. Степанов, С. Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организации / С. Ю. Степанов. – М.: Наука, 2000. – 174 с.

3. Скоробогатова, И. В. Рефлепрактика как способ развития концептуального мышления студентов / И. В. Скоробогатова // Интеграция педагогической науки и практики как доминирующий фактор развития образования XXI века: методология, теория, технология: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 28–29 нояб. 2003 г. / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Минск, 2003. – С. 60–62.

УДК 37.011.33

**ОБНОВЛЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО  
СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ИНФОРМАТИКА»  
В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**EDUCATION CONTENT UPDATING FOR MEDICAL UNIVERSITY  
ACADEMIC DISCIPLINES IN INFORMATICS STUDY**

*И. И. Гарновская*

Республиканский институт высшей школы, г. Минск,  
Республика Беларусь

*I. Harnouskaya*

National Institute for Higher Education, Minsk, Republic of Belarus

*Разработка и обновление профессиональных и образовательных стандартов является трендом нашего времени. Одна из задач, стоящих сегодня перед преподавателями, – успевать за изменениями в стандартах и своевременно вносить обновления в образовательный процесс, сохраняя его практико-ориентированность и эффективность. Статья посвящена рассмотрению этой задачи с позиций практико-ориентированного и компетентностного подходов.*

*Ключевые слова: компетенции; профессиональный стандарт; образовательный стандарт; медицинский университет; информатика.*

*Professional and education standards development and updating is the new trend of time. The one of the task for teachers today is to be in time with constant changes in standards and update the education process in accordance with new changes, keeping on the practice-oriented approach and effectiveness. The article devoted to this task solving in the current conditions.*

*Keywords: competencies; professional standards; education standard; medical university; informatics.*

Практико-ориентированный подход к разработке учебных программ и созданию их методического обеспечения сегодня невозможен без учета новейших тенденций на рынке труда и законодательства. Новым трендом современности становится разработка профессиональных стандартов, которые в перспективе смогут связать запросы работодателей и ожидаемые образовательные результаты выпускников учреждений высшего образования.

До 2025 г. запланировано разработать и внедрить 80 профессиональных стандартов в различных секторах экономики. По определению

Министерства труда и социальной защиты, профессиональный стандарт – это характеристика содержания трудовых функций и требований к квалификации для их выполнения. Разработанная научно-исследовательским институтом труда методика подготовки профессиональных стандартов описывает понятия, лежащие в основе профессиональных стандартов, такие как трудовые функции, трудовые действия, уровень квалификации. Профессиональные стандарты разрабатываются с учетом секторальной рамки квалификаций и перспектив развития каждой отрасли с учетом ее цифровизации.

С другой стороны, существующая система образовательных стандартов в Республике Беларусь представляет собой развитую, детально проработанную и регулярно обновляемую по своему содержанию структуру, предусматривающую комплекс универсальных и профессиональных компетенций для каждой специальности. Введение профессиональных стандартов предусматривает их использование при разработке образовательных стандартов. Следовательно, одной из первоочередных задач является соотнесение ключевых понятий образовательного и профессионального стандартов, таких как трудовые функции и компетенции. Аналогом компетенций в профессиональном стандарте выступают требования, предъявляемые к образованию и обучению, умениям, знаниям, опыту работы специалистов. Эти требования включаются в характеристики трудовых функций профессионального стандарта.

Необходимо будет найти все точки соприкосновения профессионального и образовательного стандартов, позволяющие обновлять образовательные стандарты на основе профессиональных. На этапе, когда профессиональные стандарты находятся в стадии разработки, обновление образовательных стандартов в соответствии с ними также потребует времени. Актуальным для преподавателя является мониторинг обновлений как профессиональных, так и образовательных стандартов и подготовка содержания и методического обеспечения образовательных программ с учетом перспектив развития отрасли. Для активно развивающихся и быстроизменяющихся дисциплин, таких как дисциплины образовательной области «Информатика» (ДООИ), важным является не только следование стандартам, но и учет актуальных перспектив и направлений применения цифровых технологий в практической деятельности специалистов. Информацию о перспективных направлениях можно почерпнуть из актуальных государственных и отраслевых программ, нормативных документов. Например, для системы здравоохранения – это «Концепция развития электронного здравоохранения Республики Беларусь», принятая на период до 2022 г., а также ряд положений государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.

Первым этапом отбора практико-ориентированного содержания при обучении ДООИ студентов медицинского университета является анализ актуальных на текущий момент нормативных документов – образовательных стандартов, государственных и отраслевых программ, концепций, положений.

Анализ образовательного стандарта по специальности при использовании практико-ориентированного подхода целесообразно выполнять на трех уровнях, ориентируясь на перечисленные в стандарте универсальные (УК) и базовые профессиональные (БПК) компетенции:

1-й уровень – анализируются компетенции, имеющие непосредственное отношение к ДООИ: «решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий». Задачи профессиональной деятельности врача приводятся в проекте нового образовательного стандарта специальности 1-790101 «Лечебное дело» и включают: профилактику заболеваний и улучшение здоровья населения, диагностику заболеваний, лечение и реабилитацию, консультационную и экспертную деятельность, планирование и проведение научных исследований, информационно-аналитическую деятельность, обучение медработников, планирование и управление в организациях здравоохранения. Некоторой проблемой на данном уровне является недостаточная определенность термина «стандартные задачи профессиональной деятельности» и понимание того, являются ли все перечисленные задачи стандартными? Смогут быть конкретизированы стандартные задачи на основе трудовых действий и/или трудовых функций с разработкой и введением профессионального стандарта? На данном уровне выполняется отбор содержания, освоение которого позволит выпускникам вести медицинскую документацию, осуществлять коммуникацию посредством, использовать компьютеризированное оборудование, обрабатывать медико-биологические данные. Уделяется внимание изучению традиционных в практике специалистов приложений и ресурсов – редакторов текста, программ для презентаций, электронных таблиц, поисковых систем.

2-й уровень – подвергаются анализу универсальные компетенции, не имеющие непосредственного отношения к ДООИ, однако в условиях цифровизации способные существенно трансформироваться или дополняться за счет применения цифровых технологий. Например, универсальная компетенция «владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации в медицине и биологии» в современных условиях включает активное применение информационных технологий для поиска информации, проведения исследований и обработки их результатов. Универсальная компетенция «быть способным к саморазвитию и самосовершенствованию в профессиональной деятельности» может быть дополнена знакомством с полезными для студента-медика массовыми онлайн-курсами (МООК), электронными библиотеками. Универсальная компетенция «применять методы изучения здоровья населения для организации мероприятий превентивного и протективного характера» может быть дополнена содержанием о безопасном и эргономичном использовании персональных компьютеров, видеодисплейных терминалов, мобильных устройств. Аналогичные примеры можно привести для большинства универсальных компетенций. На данном уровне может быть реализован отбор

содержания, включающий темы выполняемых студентами в условиях образовательного процесса творческих работ (презентаций, инфографики), создаваемых при изучении текстового редактора документов, наборов данных для анализа в электронных таблицах, примеров ресурсов сети интернет образовательной, профессиональной и социальной направленности. На этом уровне формируется тематическое содержание конкурсов творческих мультимедиа-проектов, материалов для научных конференций студентов.

3-й уровень – базовые профессиональные компетенции, связанные с профессиональной деятельностью в области здравоохранения, для реализации которых цифровые технологии предоставляют дополнительные возможности. Например, компетенция «применять нормативные правовые акты для регулирования правоотношений в сфере здравоохранения» подразумевает умение работать с базами данных правовой информации, компетенция «использовать знания о закономерностях развития и анатомического строения тела человека, его систем и органов с учетом возрастных, половых и индивидуальных особенностей при оказании медицинской помощи» может быть дополнена умением пользоваться трехмерными атласами анатомии, в том числе на основе виртуальной и дополненной реальности. Базовые профессиональные компетенции, анализируемые на данном уровне, выступают прежде всего источником для поиска и отбора содержания в форме практико-ориентированных задач, предлагаемых студентам в условиях образовательного процесса. Источником таких задач также выступает анализ развития условий цифровой трансформации системы здравоохранения. Например, ознакомиться с некоторыми приемами работы с большими данными можно при изучении электронных таблиц и баз данных.

Следующим этапом отбора содержания служит его реализация как методического обеспечения для соответствующей программы.

Заключительным этапом является предоставление студентам структурированного содержания с использованием электронного учебно-методического комплекса. В современных условиях оптимальным вариантом УМК выступает комплекс с удаленным доступом на платформе MOODLE.

Описанный подход соответствует принципам отбора содержания образования, предложенным В. В. Краевским, которые могут быть интерпретированы в контексте ДООИ следующим образом [2]:

- Принцип соответствия содержания образования требованиям развития информационного общества, медицинской науки, информационной культуры, а также компетентной и всесторонне развитой личности.
- Принцип единства содержательной и процессуальной сторон обучения по специальности за счет рассмотрения различных видов деятельности.
- Принцип структурного единства содержания с учетом индивидуальных особенностей и предпочтений студента.

Таким образом, мы реализуем практико-ориентированное обучение ДООИ в условиях медицинского университета с учетом запросов общества

на современном этапе, требований стандарта и условий цифровизации медицинской отрасли и общества в целом.

#### **Список использованных источников**

1. Гарновская, И. И. Отбор содержания практико-ориентированного образовательного процесса на основе образовательного стандарта / И. И. Гарновская // Медицинское образование XXI века. – 2017. – С. 40–45.

2. Краевский, В. В. Основы обучения: Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 352 с.

УДК 378.147

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **RESEARCH OF THE IMPORTANCE AND FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF TEACHERS OF NATURAL SCIENCE DISCIPLINES**

*О. Н. Григорьева, В. А. Гайсёнок, В. И. Шупляк*

Республиканский институт высшей школы, г. Минск, Республика Беларусь

*O. Grigorieva, V. Gaisenok, V. Shuplyak*

National Institute for Higher Education, Minsk, Republic of Belarus

*В статье представлены результаты исследования значимости и уровня сформированности профессиональных компетенций преподавателей естественнонаучных дисциплин. Определены сущность, классификация и перечень профессиональных компетенций в условиях информатизации образования. Выявлены уровни сформированности профессиональных компетенций преподавателей естественнонаучных дисциплин учреждений высшего образования на основе результатов анкетирования.*

*Ключевые слова: естественнонаучное образование; профессиональные компетенции; сформированность профессиональных компетенций.*

*The results of the study of the significance and level of professional competencies formation of natural science disciplines teachers are presented in the article. The essence, classification and list of professional competencies in the context of informatization of education have been determined. The levels of formation of professional competencies of teachers of natural science disciplines of higher education institutions were revealed on the basis of the results of the questionnaire.*

*Keywords: natural science education; professional competencies; formation of professional competencies.*

Актуальность проблемы сформированности профессиональных компетенций преподавателей естественнонаучных дисциплин обусловлена тем,

что в условиях цифровой трансформации значительная часть деятельности преподавателя должна осуществляться при непосредственной поддержке цифровых технологий и реализовываться с помощью соответствующего программного обеспечения, информационных ресурсов и инструментов.

Какими компетенциями должен обладать современный педагог? В какой степени они сформированы? Какие требования предъявляет общество и система образования к знаниям и умениям, необходимым для эффективного решения педагогических задач? Ответы на данные вопросы особенно важны для системы дополнительного образования взрослых, в которой очень важно соответствовать потребностям и запросам слушателей. В этом сущность современной андрагогической модели, когда обучающиеся стремятся незамедлительно применить полученные знания на практике для повышения эффективности своей деятельности.

Понятие профессиональной компетенции в обобщенном виде отражает способности и готовность личности применять навыки и знания в профессиональной сфере. В документах Европейского пространства высшего образования компетенция определяется как доказанная способность использовать знания, навыки и персональные, социальные и/или методологические способности в рабочих или учебных ситуациях в профессиональном и личностном развитии [2].

Существует два основных значения понятия компетенции: 1) область или сфера ответственности человека в данной должности; 2) характеристика человека, влияющая на успешность в профессиональной деятельности. Какое определение в большей степени соответствует понятию «компетентность педагога»? На наш взгляд, педагогическая компетентность – это единство нормативных требований, теоретической и практической готовности педагога к осуществлению своей профессиональной деятельности. Содержание теоретической готовности составляют знания (научные, психолого-педагогические, специальные профессиональные). Содержание практической готовности определяют умения (когнитивные, прогностические, коммуникативные, организаторские, рефлексивные, технологические). Различные аспекты проблемы формирования компетентности педагога исследовали Е. С. Заир-Бек, В. А. Козырев, И. А. Колесникова, Н. В. Кузьмина, Н. Ф. Радионова, А. П. Тряпицына, А. Ю. Уваров, А. А. Хуторской, белорусские ученые О. Л. Жук, И. И. Казимирская, В. П. Тарантей, А. В. Торхова и др.

Профессиональные компетенции преподавателя естественнонаучных дисциплин сформулированы нами как владение профессиональными знаниями и умениями, обеспечивающими результативность образовательного процесса, а также готовность и способность преподавателя успешно применять их в образовательной практике. Группы профессиональных компетенций специалистов определены в соответствии с утвердившейся в отечественной системе образования классификацией:

- базовые, универсальные (отражают способность личности применять социокультурные знания и умения);

- общепрофессиональные (отражают способность личности решать общие задачи профессиональной деятельности);
- специализированные либо специальные (отражают способность специалиста решать профильные узкопрофессиональные задачи).

Важным этапом исследования явилась разработка перечня профессиональных компетенций, которые входят в каждую группу и характеризуют значимые для преподавателя естественнонаучных дисциплин компетенции в условиях внедрения и необходимости применения информационных технологий и цифровых инструментов. В данный перечень вошли как социально-личностные, собственно педагогические, так и ИКТ-компетенции [1]. Выделенные компетенции важны для успешности педагогической деятельности. Сформированность данных компетенций взаимосвязана с эффективным выполнением трудовых функций и действий педагога, что немаловажно в контексте разработки и утверждения профессиональных стандартов педагогической деятельности. На основе данного перечня была разработана анкета для изучения степени сформированности профессиональных компетенций преподавателей естественнонаучных дисциплин. Анкета включила три модуля: 1 модуль – базовые, универсальные социально-личностные компетенции; 2 модуль – общепрофессиональные педагогические компетенции; 3 модуль – специальные компетенции преподавателей естественнонаучных дисциплин.

С целью изучения удельного вклада каждой из профессиональных компетенций в общую их совокупность и, в конечном итоге, в интегральную характеристику личности, способной к продуктивной педагогической деятельности в области естественнонаучных дисциплин в условиях цифровизации образования, представителям профессорско-преподавательского состава (ППС) учреждений высшего образования Республики Беларусь было предложено ответить на вопросы анкеты и оценить по 5-балльной шкале сформированность той или иной компетенции. Выборочную совокупность составили 349 ответов.

Проанализированы средние значения сформированности компетенций (по мнению преподавателей), а также среднее квадратическое отклонение балльных значений, по которому можно судить о «единодушии» педагогического сообщества по отношению к той или иной компетенции. Представим кратко полученные результаты.

В первом модуле средние значения проставленных баллов незначительно колеблются относительно среднего уровня 4,07 (рис. 1). Наибольшую неоднозначность оценки в этой группе вызвала компетенция 1.9 (умение администрировать операционную систему и внешние устройства, подключаемые к компьютеру). Значения величины среднего квадратического отклонения относительно невелики и в основном не превышают средней величины 1,3. Данный факт свидетельствует об однородности мнений опрошенных.

Более высокие столбики (сплошная заливка) на рисунке 1 соответствуют средним значениям сформированности компетенций (среднее значение

по модулю – 4,07), более низкие столбики (штрихованная заливка) отображают среднее квадратическое отклонение значений ответов (среднее значение по модулю – 1,30).



Рис. 1. Результаты анкетирования по модулю 1

Во втором модуле наблюдается большее различие в оценках преподавателей (рис. 2). Средние значения баллов для разных компетенций здесь расположились между 2,15 и 4,19. Самые низкие значения баллов получила компетенция 2.6 (умение преподавать учебные дисциплины на иностранном языке), что, очевидно, говорит о ее несформированности у большинства преподавателей. Следует заметить, что данная компетенция вызвала и самый большой разброс мнений представителей ППС.

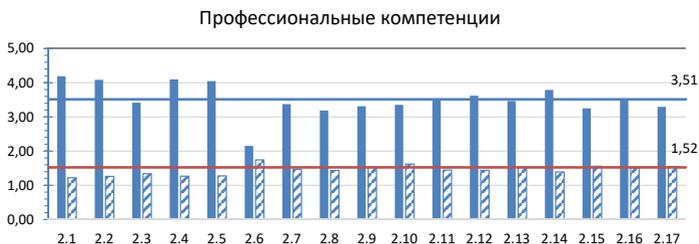


Рис. 2. Результаты анкетирования по модулю 2

Третья группа специальных компетенций вызвала наибольшее различие во мнениях (рис. 3). Средние значения проставленных преподавателями баллов для разных компетенций находятся между 1,85 и 3,92. Преподаватели достаточно низко оценили сформированность компетенций 3.6 (умение использования цифровых и виртуальных лабораторий), 3.7 (владение языками и технологиями программирования), 3.8 (навыки применения современных направлений цифровизации).

Следует отметить, что при этом наблюдается наибольший разброс мнений по поводу необходимости владения такими компетенциями. Данный факт заставляет задуматься и может говорить, во-первых, об относительно невысокой осведомленности педагогического сообщества о возможностях

современных цифровых технологий в образовании, а, во-вторых, о востребованности таких компетенций в относительно узкой группе представителей ППС, научно-педагогическая деятельность которых непосредственно связана с такими направлениями цифровизации, как искусственный интеллект, программирование и др.



Рис. 3. Результаты анкетирования по модулю 3

Также по каждой компетенции выделены доли ответов с «0» и «1» и с «4» и «5» – по сути, высокий и низкий уровни сформированности компетенций (рис. 4). Замечено, что есть ряд компетенций, по которым наблюдаются высокие значения на высоком и низком уровнях, например, 2.10 «умение разрабатывать электронные учебные курсы»; 3.5 «навыки использования специализированных программных пакетов для математического и статистического анализа, анализа результатов измерений и экспериментальных исследований». Это указывает на относительно слабую сформированность среднего уровня владения данными компетенциями.

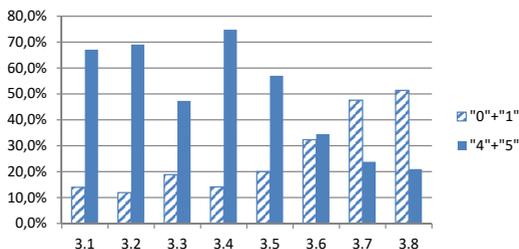


Рис. 4. Распределение по уровням сформированности компетенций по модулю 3

Таким образом, изучение значимости и сформированности различных профессиональных компетенций в структуре профессиограммы педагога способствует разработке путей совершенствования профессионализма преподавателей естественнонаучных дисциплин и, соответственно, повышения качества образования. Исследование позволит в конечном итоге наиболее эффективным образом формировать содержание образовательных программ дополнительного образования взрослых с учетом образовательных потребностей преподавателей.

## Список использованных источников

1. Григорьева, О. Н. Профессиональные компетенции преподавателей естественно-научных дисциплин в условиях цифровизации образования / О. Н. Григорьева, В. И. Шупляк // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II-й Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 11–12 нояб. 2021 г. / под ред. В. В. Рубцова, М. Г. Сороковой, Н. П. Радчиковой. – М.: Изд-во ФГБОУ ВО МГППУ, 2021. – С. 85–94.
2. European Credit Transfer and Accumulation System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/european-credit-transfer-and-accumulation-system-ects\\_en](https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/european-credit-transfer-and-accumulation-system-ects_en). – Дата доступа: 06.11.2021.

УДК 53:372.8

## О ВЛИЯНИИ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КОГНИТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ

## ON THE INFLUENCE OF INFORMATION AND COMPUTER TECHNOLOGIES ON COGNITIVE ACTIVITIES OF STUDENTS

*Е. И. Доценко, Н. А. Ахраменко, И. О. Деликатная*  
Белорусский государственный университет транспорта,  
г. Гомель, Республика Беларусь

*E. I. Dotsenko, N. A. Akhramenko, I. O. Delikatnaya*  
Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

*В статье рассмотрены некоторые аспекты, связанные с влиянием информационно-компьютерных технологий на когнитивные процессы у студентов: внимание, память, мышление. Представлены методические приемы, применяемые авторами на учебных занятиях, позволяющие повысить эффективность усвоения учебного материала студентами и развивать их когнитивную сферу.*

*Ключевые слова: студенты; когнитивная деятельность; внимание; память; мышление; «клиповое мышление»; модернизация методик.*

*The article discusses some aspects related to the influence of information and computer technologies on cognitive processes: attention, memory, thinking in students. The methodological techniques used by the authors in the classroom are presented, which make it possible to increase the effectiveness of the assimilation of educational material by students and develop their cognitive sphere.*

*Keywords: students; cognitive activity; attention; memory; thinking; «clip thinking»; modernization of methods.*

Актуальность рассматриваемой проблемы заключается в том, что компьютеры и интернет стали важными составляющими жизни современного общества, особенно молодежи. Информационно-компьютерные технологии активно используются в учебном процессе в школах и вузах. В настоящее

время опубликован ряд исследований, посвященных влиянию на когнитивную деятельность студентов и школьников компьютеров и интернета [1; 2]. Авторы отмечают, что наблюдается как положительный, так и отрицательное влияние информационно-компьютерных технологий на психические процессы, важные для обучения студентов и школьников. Среди положительных сторон влияния компьютера и интернета на мышление указываются такие, как развитие образного мышления, возможность задействовать различные виды восприятия – зрительный, слуховой, кинестетический. К отрицательным относится влияние информационных технологий на восприятие, внимание, память, которое связано с отсутствием необходимости запоминать информацию, подключать творческое мышление. В результате происходят изменения в восприятии объемных текстов, ухудшаются характеристики внимания, его устойчивость и концентрация [3; 5]. У ученых вызывает опасение изменение мышления вследствие влияния информационно-компьютерных технологий, так как они отмечают его бессистемность и нарушение причинно-следственных связей. Как правило, создатели контента в интернете стремятся все более упрощать подачу информации. В результате происходит трансформация от текстов к образам, не требующим аналитики, что приводит к формированию так называемого «клипового мышления» [4].

Преподавателям в своей практической деятельности необходимо учитывать влияние компьютерных и интернет-технологий на когнитивные способности современных студентов. Это, в первую очередь, связано с необходимостью модернизации методики обучения по учебным предметам, особенно по дисциплинам естественно-научного цикла, в том числе по дисциплине «Физика». Успешность усвоения этой дисциплины требует от студентов наличия системной смысловой памяти, умения устанавливать причинно-следственные связи и отношения между изучаемыми физическими явлениями, законами, величинами. Учет этих факторов в образовательном процессе, на наш взгляд, может быть достигнут использованием на практических занятиях по физике некоторых учебных приемов, которые направлены на формирование у студентов навыков систематизации учебного материала, умения смыслового структурирования большого объема информации. Практическое занятие по физике, как правило, нацелено на обобщение учебного материала по определенной теме дисциплины, например, «Основы кинематики поступательного и вращательного движения», «Явления переноса», «Первый закон термодинамики». Целью практического занятия является углубление и закрепление теоретических знаний по теме занятия и формирование навыка решения задач. Для достижения цели занятия студенты должны овладеть необходимым минимумом знаний по теории. Для актуализации имеющихся у студентов знаний по рассматриваемой теме в начале занятия студентам предлагается задание, направленное на осмысление и систематизацию материала занятия. Это может быть блок-схема, устанавливающая логические связи между изучаемыми

законами, понятиями и явлениями, или таблица с рубрикацией, предложенной преподавателем или студентами. В начале занятия студентам предлагается заполнить/восстановить недостающие элементы блок-схемы или заполнить свободное поле таблицы. В качестве примера приведена таблица 1, которую студенты составляют на занятии «Явления переноса». В процессе работы над таблицами студенты выделяют сходство и различие между объектами и явлениями, группируют их в соответствии с выбранными признаками в рамках одного или нескольких разделов физики. Это позволяет не только упорядочить знания, но и разгрузить память студентов от необходимости бессистемного и бессвязного механического запоминания большого объема информации. Практически по каждой теме авторами разработаны блок-схемы или таблицы, которые позволяют на каждом занятии проводить такую работу со студентами.

*Таблица 1*

<b>Явление</b>	<b>Переносимая величина</b>	<b>Формула закона</b>	<b>Формула коэффициента переноса</b>
Диффузия (закон Фика)			
Внутреннее трение (закон Ньютона)			
Теплопроводность (закон Фурье)			

Этот учебный прием оказывается достаточно эффективным для формирования у студентов навыков логического мышления, установления причинно-следственных связей и отношений между изучаемыми физическими явлениями, величинами и законами.

Как уже отмечалось, особенностью влияния компьютерных технологий на когнитивные процессы студентов является формирование так называемого клипового мышления. Клиповое мышление – это процесс отражения множества разнообразных свойств объектов, без учета связей между ними, характеризующийся фрагментарностью информационного потока, алогичностью, полной разнородностью поступающей информации, высокой скоростью переключения между клипами информации, отсутствием целостной картины восприятия окружающего мира.

Практика работы показывает, что необходимо учитывать особенности феномена «клиповое мышление» при построении образовательного процесса. В связи с этим, на наш взгляд, наиболее предпочтительный современный формат лекции – это лекция, сопровождаемая мультимедийной презентацией

Наглядность позволяет повысить качество усвоения материала для студентов с различными типами восприятия. Мультимедийная презентация позволяет структурировать информацию, сделать презентации с понятными, четкими формулировками, с наглядными рисунками и видеороликами,

иллюстрирующими рассматриваемые явления и законы, а также привести наглядные примеры их практического использования в различных отраслях техники. Имеющийся у авторов опыт использования на лекциях мультимедийных презентаций показывает, что они являются эффективным средством запоминания лекционной информации, так как позволяют концентрировать материал вокруг единой цели, удерживая внимание студентов, делая его более устойчивым и длительным.

Резюмируя сказанное выше, заключаем, что учебный процесс в современных условиях невозможно организовать эффективно, если не учитывать влияние информационно-компьютерных технологий на когнитивные процессы студентов: восприятие, память, внимание, мышление.

#### **Список использованных источников**

1. Баранская, Л. Т. Влияние интернет технологий на когнитивную деятельность студентов / Л. Т. Баранская, А. А. Горбов, Е. Д. Грипич // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2021. – № 1. – С. 72–75.
2. Безбородова, Н. Я. Влияние компьютерных технологий на когнитивные процессы школьников / Н. Я. Безбородова // Международный журнал медицины и психологии. – 2020. – № 2, т. 3. – С. 109–113.
3. Бабаева, Ю. Д. Психологические последствия информатизации / Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войкунский // Психологический журнал. – 2008. – № 1, т. 19. – С. 89–100.
4. Особенности клипового мышления современного студента / К. С. Эльбекьян [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4-1. – С. 289–292.
5. Ермоленко, И. А. Влияние информационно-компьютерных технологий на когнитивное развитие личности подростка / И. А. Ермоленко, Д. Н. Решенок, А. В. Северин // Философия и социальные науки. – 2013. – № 2. – С. 85–89.

УДК 378.016:54

## **ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

## **FORMATION OF STUDENTS' COGNITIVE COMPETENCE**

*С. Ю. Елисейев*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*S. Y. Yeliseyev*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Republic of Belarus

*Практическая работа студентов – основа формирования устойчивого интереса к химии, к своей будущей профессии, к выработке когнитивных компетенций.*

*Ключевые слова: практикоориентированность; эксперимент; студенческая проектная деятельность.*

*The practical work of students is the basis for the formation of a stable interest in chemistry, in their future profession, in the development of cognitive competencies.*

*Keywords: practical orientation; experiment; student project activity.*

От современного выпускника университета требуется владение не только определенным комплексом знаний, умений, навыков, позволяющим эффективно включать его в систему социальных отношений, но и дающих возможность на их основе принимать квалифицированные решения. Это и означает обладать когнитивными компетенциями.

Основным результатом образовательной деятельности становится развитие компетентности, а на ее базе формирование у обучаемых ключевых компетенций. В контексте ключевых компетенций роль играет уже не только система знаний, умений, навыков, но и опыт самостоятельной деятельности и личная ответственность обучающихся.

В настоящее время часто употребляется термин «когнитивные компетенции». Все чаще приходится сталкиваться с трактовкой когнитивной компетенции как «готовностью к постоянному повышению образовательного уровня, потребность в актуализации и реализации своего личностного потенциала, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, способность к саморазвитию» [1]. Под когнитивной компетентностью будем понимать интегративное качество личности, обеспечивающее ее готовность к самообразованию, личностному и профессиональному росту.

Компетентность формируется в деятельности, поэтому в компоненты когнитивной компетентности необходимо добавление компонентов саморегуляции учебно-познавательной деятельности (определение цели деятельности, анализа и выявления значимых условий, оценки результатов и их коррекции) [2]. Социально значимой проблемой является построение такой системы обучения, которая обеспечила бы выпускника способностью воспринимать актуальные требования общества и решать их.

*Таблица 1*

**Структура когнитивной компетентности [1]**

<b>Компонент компетентности</b>	<b>Показатели компонента</b>
Мотивационный	Умение ставить цель (микроцель) собственной деятельности и принимать ее; умение выбирать индивидуальную образовательную траекторию; сформированность потребности в самообразовании
Информационный	Умение моделировать информацию, обобщать и выделять ключевую информацию в рамках конкретной предметной области
Операциональный	умение программировать свою деятельность: строить план, предвидеть ее результаты; осознать и обосновывать выполняемые действия, переносить знания в новую ситуацию
Оценочный	Умение осуществлять рефлексию собственной деятельности

Согласно действующему образовательному стандарту подготовки студентов по специальности 1-02 04 01 «Биология и химия», время на изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» по сравнению с предыдущим стандартом сокращено в два с половиной раза (при этом ее разбили на две дисциплины – «Общая химия» и «Химия элементов»). Поскольку данная дисциплина является базой для изучения других разделов химии, объем изучаемого материала отнюдь не уменьшился, что требует новых подходов к работе со студентами.

Закономерен вопрос соответствия современным требованиям применяемых технологий обучения. Набор «инструментов» для развития системы знаний, умений, навыков, прежний – лекции, практические и семинарские, лабораторные занятия, курсовые работы [3]. До сих пор наиболее распространен пассивный метод обучения. В основном это связано с ограниченностью учебного времени.

Мотивационный и информационный компонент компетентности развивается в основном на материале лекций (самый распространенный вид пассивного учебного занятия). Этот вид занятий широко распространен в учреждениях высшего образования, где учатся вполне уже сформировавшиеся люди, имеющие представление о необходимости изучения данного предмета и обладающие желанием пополнить свои знания.

Использование пассивных методов обучения позволяет в сжатом виде выдать большой объем необходимого материала, развить способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. (Собственно говоря – когнитивности в самом общем ее понимании). Опытный лектор не только даст необходимые сведения, но и покажет их взаимосвязь, постарается вызвать устойчивый интерес к изучению предмета.

Конечно, лекции необходимо превращать из чисто повествовательных в дискуссионные, где лектору предоставляется возможность заинтересовать, увлечь, показать пути развития темы и вдохновить на углубленное изучение материала. По сути дела, они должны превращаться во введение к большой самостоятельной работе.

Информационный и операциональный компонент компетентности развивается на практических и семинарских занятиях, позволяющих развивать умения и навыки. Практические работы – способ закрепления полученных знаний, а семинарские занятия дают возможность изложить свое понимание рассматриваемой темы, уточнить его и, возможно, поучаствовать в дискуссии. Тут огромную роль играет преподаватель, его квалификация и эрудиция.

Лабораторные занятия – прекрасная возможность развития мотивационного, информационного, операционального и оценочного компонентов компетентности. Они закладывают основы экспериментальных навыков, дают возможность применить полученные знания в реальности. Демонстрируют взаимосвязь теории и практики.

При проведении лабораторных работ студент должен продемонстрировать свое понимание возможности применения теоретических знаний

к практическим нуждам. Взаимодействие преподавателя со студентом должно быть направлено на развитие его способности за частным видеть общее, а теоретические знания применять для решения конкретных задач.

Традиционно каждая работа лабораторного практикума по химии состоит из трех частей: допуск к работе, выполнение работы, анализ полученного вещества. Допуск к работе позволяет выяснить уровень теоретической подготовки студента, его аналитические способности, умение обосновать выбор конкретной методики работы с общетеоретическими вопросами. Анализ характера проводимой реакции синтеза позволяет предсказать оптимальные пути проведения работы и в то же время за каждой конкретной операцией увидеть общетеоретические вопросы. От общего к частному, а за частным – видеть общее. Научить студента видеть это – основная задача преподавателя.

Безусловно, важен этап выполнения синтеза вещества. Он позволяет студенту продемонстрировать практические навыки и умения. Не менее важен этап испытания полученного вещества, доказательства правильности выполнения задания и демонстрации своей общетеоретической подготовки, своей эрудиции. Это важный этап приобретения оценочной компетентности.

Контакт преподавателя со студентом чрезвычайно важен, он позволяет объективно оценить уровень подготовки, потенциал студента, направление работы по корректировке знаний студента.

Курсовые работы дают возможность студенту продемонстрировать навыки работы с научной литературой, глубину знаний. Это также способствует развитию мотивационного, информационного, и оценочного компонентов компетентности. За выполнением курсовой работы требуется особо тщательный контроль. Возможность некритического использования интернет-информации может привести к поверхностному пониманию вопроса, отсутствию собственного взгляда на предмет, что создает помехи в развитии когнитивной компетентности. И только кропотливая индивидуальная работа со студентом позволяет достаточно четко выяснить степень владения им материалом, помогает развитию его способности понимания взаимосвязи частных вопросов с базовыми теориями.

Предложенный «инструментарий» подготовки студентов работает. Но представляется необходимым и его совершенствование, а именно развитие принципов соревновательности, более широкое использование самостоятельной практической деятельности студентов, более широкое вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу.

Практическая работа студентов – основа формирования устойчивого интереса к химии, к своей будущей профессии, к выработке когнитивных компетенций.

#### **Список использованных источников**

1. *Липатникова, И. Г.* Формирование когнитивной компетентности в процессе обучения студентов педагогических вузов элементарной математике [Электронный ресурс] / И. Г. Липатникова, Т. Ю. Паршина // Современные проблемы науки и образования. –

2012. – № 1. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5492>. – Дата доступа: 11.11.2021.

2. Аршанский, Е. Я. Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентного подхода / Е. Я. Аршанский // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. междунар. науч.-метод. конф. – Брест, 2015. – С. 5–8.

3. Елисеев, С. Ю. Опыт формирования когнитивных компетенций / С. Ю. Елисеев // Материалы XI Междунар. учеб.-метод. конф. «Инновации в образовании». – Краснодар, 2021. – С. 131–134.

УДК 371.322

## **СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ**

### **CREATION OF AN ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE AS A MEANS OF FORMING SUBJECT AND INFORMATION COMPETENCIES OF STUDENTS**

*М. П. Зенькович*

ГУО «Гимназия № 22 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*M. P. Zenkovich*

Gymnasium № 22 Minsk, Minsk, Republic of Belarus

*В данной статье раскрыты потенциальные возможности формирования предметных и информационных компетенций посредством разработки и внедрения в педагогическую практику электронного образовательного ресурса «Биология 7». Электронный образовательный ресурс создается из разработанных учащимися 8 классов интерактивных заданий по биологии согласно учебной программы «Биология 7».*

*Ключевые слова: электронный образовательный ресурс; тьюторское сопровождение; предметные и информационные компетенции.*

*This article reveals the potential for the formation of subject and information competencies through the development and implementation of the electronic educational resource «Biology 7» into pedagogical practice. An electronic educational resource is created from interactive tasks in biology developed by students of 8 classes in accordance with the curriculum «Biology 7».*

*Keywords: electronic educational resource; tutor support; subject and information competencies.*

На современном этапе развития информатизации и технологий изменяются и возможности реализации получения и восприятия информации. Особенно хорошо это можно увидеть на примере нового поколения, которое уже с раннего детства имеет возможность получать информацию из различных электронных источников. Интернет – это универсальная платформа для проведения досуга, коммуникации, кроме того интернет является источником и рабочим инструментом в получении знаний.

В ИКТ-насыщенной среде важнейшей целью образования является развитие активности и самостоятельности учащихся. Среди задач обучения наиболее актуальной становится формирование общеучебных навыков и использование средств ИКТ. При этом обновлению должны быть подвергнуты технологии обучения учащихся, методы оценки, адекватные результатам учебной работы, инструментарий учителя.

Широкие возможности для решения задач по формированию предметных и информационных компетенций учащихся предоставляет технология тьюторского сопровождения. Президент Межрегиональной Тьюторской Ассоциации Т. М. Ковалева уточняет: «Тьютор – это педагог, который работает с принципом индивидуализации и сопровождает построение индивидуальной образовательной программы, а тьюторское сопровождение, соответственно, – это сопровождение процесса индивидуализации в открытом образовании» [2]. Профессор, доктор психологических наук Б. Д. Эльконин определяет тьюторскую деятельность как посредническую. Посредничество – это ядро, единица любой образовательной формы, в которой человек строит свой собственный образ [1]. По нашему мнению, электронный образовательный ресурс является ключевым дидактическим звеном информационно-коммуникационной технологии обучения учащихся XXI в. А технология тьюторского сопровождения при разработке такого продукта может оказать положительное влияние на развитие предметных и информационных компетенций учащихся и сделать процесс моделирования индивидуальной образовательной траектории учащегося контролируемым и управляемым учителем.

Для диагностики уровня сформированности информационных компетенций был проведен тест-опрос учащихся 7-х и 8-х классов гимназии № 22 г. Минска. Согласно полученным результатам, учащиеся умеют планировать информационный поиск, высокий показатель в этом аспекте имеют 60 % учащихся 7-х классов и 70 % учащихся 8-х классов. Большинство опрошенных также продемонстрировали высокий показатель в аспекте поиска информации. Заметно ниже показатели в аспекте извлечение информации – высокий уровень наблюдается у 40 % процентов опрошенных учащихся 7-х классов и у 55 % учащихся 8-х классов. Умение правильно анализировать и обрабатывать информацию показали 36 % и 42 % учащихся 7-х и 8-х классов соответственно. Самый низкий показатель наблюдается в аспекте «Преобразование информации в другие формы», высокий уровень можно увидеть у 25 % опрошенных учащихся из 7-х классов и 32 % опрошенных учащихся из 8-х классов. Из выше сказанного следует вывод, что учащиеся 7-х, 8-х классов без особых трудностей могут планировать и осуществлять поиск информации. Сложнее дела обстоят с извлечением нужной информации, ее анализом и обработкой. Большинство учащихся нуждаются в приобретении и развитии навыков преобразования информации в другие формы. Оценка уровня сформированности предметных компетенций по учебному предмету «Биология» производится согласно результатам мониторинга

учебных достижений учащихся 7-х, 8-х классов, так, 78,6 % учащихся 7-х классов и 74 % учащихся 8-х классов находятся на достаточном и высоком уровне.

Для повышения уровня развития предметных и информационных компетенций в педагогическую практику была внедрена технологии тьюторского сопровождения. В качестве тьюторов была отобрана креативная группа учащихся 8-го класса, для успешной реализации тьюторского сопровождения была разработана программа и календарно-тематическое планирование объединения по интересам «Биология в тренде». Также разработаны дорожные карты для каждого тьютора и создано онлайн-сообщество на платформе социальной сети «ВКонтакте» для обратной связи. В качестве тьютора выступает учитель биологии. На занятиях по интересам «Биология в тренде» каждый тьютор выбирает определенную тему и онлайн-сервис, в котором он будет разрабатывать задания и фиксирует свой выбор в дорожной карте. В течение недели работы сдаются тьютору (учителю) для проверки по следующим критериям: биологическая грамотность, сложность задания, оригинальность идеи, креативность оформления и др. Лучшие работы будут включены в электронный образовательный ресурс «Биология 7». Запланировано использование интернет-сервисов:

- [mozaweb.com](http://mozaweb.com) (цифровые учебники, интерактивные 3D-сцены, образовательные видео и задания);
- [online.lifeliqe.com](http://online.lifeliqe.com) (набор биологических 3D-моделей);
- [learningapps.org](http://learningapps.org) (конструктор интерактивных заданий);
- [quizlet.com](http://quizlet.com) (сервис для создания учебных карточек);
- [plickers.com](http://plickers.com) (сервис, позволяющий организовать быстрый фронтальный опрос);
- [kahoot.it](http://kahoot.it) (обучающая платформа для проведения викторин);
- [barabook.ru](http://barabook.ru) (сервис для создания flash-карточек по биологии);
- [rebus1.com](http://rebus1.com) (сервис для создания ребусов по биологии);
- [kvestodel.ru](http://kvestodel.ru) (автоматическая генерация ребуса по заданному слову);
- Google формы (платформа для проведения онлайн-опросов).

Электронный образовательный ресурс является ключевым дидактическим звеном информационно-коммуникационной технологии обучения учащихся XXI в. А технология тьюторского сопровождения при разработке такого продукта может оказать положительное влияние на развитие предметных и информационных компетенций учащихся и сделать процесс моделирования индивидуальной образовательной траектории учащегося контролируемым и управляемым учителем.

#### **Список использованных источников**

1. *Егорова, С. В.* Учитель как тьютор и компетентностный подход в старшей школе / С. В. Егорова, В. В. Вязгинцева, Т. А. Иванова // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2015. – № 35. – С. 76–79.
2. *Ковалева, Т. М.* Оформление новой профессии тьютора в российском образовании / Т. М. Ковалева // Вопросы образования. – 2011. – № 2. – С. 163–180.

**МІЖПРАДМЕТНЫЯ СУВЯЗІ  
БЕЛАРУСКАЙ ЛІТАРАТУРЫ І ПРЫРОДАЗНАЎСТВА  
ВА ЁМОВАХ ІНФАРМАТЫЗАЦЫІ НАВУЧАННЯ**

**INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION  
OF BELARUSIAN LANGUAGE AND LITERATURE  
AND NATURAL SCIENCE AS A MEANS OF STUDENTS'  
ENVIRONMENTAL EDUCATION**

*Т. М. Ланіцкая*

ДУА «Гімназія № 42 г. Мінска лаўрэата Нобелеўскай прэміі  
Ж. І. Алфёрава», г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

*T. M. Lapitskaya*

S.E.I. "Gymnasium 42 Minsk, Nobel Prize laureate Zh. I. Alferov",  
Minsk, Republic of Belarus

*У артыкуле разглядаюцца асноўныя моманты выкарыстання на занятках міжпрадметных сувязей беларускай літаратуры і прыродазнаўства ва ўмовах інфарматызацыі навучання. Дадзена кароткае абагульненне практычнага вопыту выкарыстання міжпрадметных сувязей і выснова пра мэтазгоднасць прымянення іх ва ўмовах інфарматызацыі навучання.*

*Ключавыя словы: міжпрадметныя сувязі; прыродазнаўства; беларуская літаратура; інфарматызацыя навучання.*

*The article discusses the main points of using inter-subject relations of Belarusian literature and natural science in the conditions of informatization of education. A brief summary of the practical experience of using interdisciplinary connections and a conclusion about the expediency of their application in the conditions of informatization of education.*

*Keywords: interdisciplinary communication; natural science; Belarusian literature; informatization of education.*

У сучасных навучэнцаў, паколькі яны жывуць у інфармацыйным грамадстве, фарміруецца так званае «кліпавае мысленне» – здольнасць успрымаць свет праз кароткія яркія вобразы і паслання. Узнікае лагічнае пытанне: што рабіць у такой сітуацыі настаўніку? Важную дапамогу аказвае інфарматызацыя навучання. Адукацыйныя парталы, інтэрактыўная дошка, медыяпраектар, тэлевізар і відэамагнітафон, а таксама разнастайныя мадэлі арганізацыі заняткаў з выкарыстаннем ІКТ, выступленне з прэзентацыяй, правядзенне заняткаў з фрагментамі дэманстрацый ЭАР, інтэрактыўныя інструменты – усё гэта ва ўмовах інфарматызацыі навучання дапамагае настаўніку ў арганізацыі педагагічнай дзейнасці.

Але не трэба забывацца ва ўмовах інфарматызацыі навучання пра міжпрадметныя сувязі. На неабходнасць устанаўлення ўзаемасувязі паміж

прадметамі ўказвалі многія вядомыя педагогі. Напрыклад, К. Д. Ушыньскі так гаварыў пра важнасць дадзенай праблемы: «Толькі сістэма дае нам поўную ўладу над нашымі ведамі. Галава, напоўненая адрывістымі, не звязанымі паміж сабой ведамі, падобная на кладоўку, у якой усё ў беспарадку, і дзе сам гаспадар нічога не знойдзе».

Праз выкарыстанне падчас заняткаў міжпрадметных сувязей і розных сродкаў і прыёмаў візуалізацыі дасягаецца большая інфарматыўнасць і эфектыўнасць урока, таму што максімальна задзейнічаны розныя каналы ўспрыняцця інфармацыі навучэнцаў.

З развіццём інфармацыйных тэхналогій з'явіліся і новыя сродкі візуалізацыі – інфаграфіка, інтэлект-карты (логікасэнсавыя мадэлі), воблака слоў, стужка часу, калаж, розныя інтэрактыўныя заданні, заснаваныя на візуальным радзе (напрыклад, большасць заданняў у Learning Apps), інтэрактыўныя прэзентацыі і інш.

Да асноўных сродкаў інфарматызацыі навучання можна аднесці:

- сродкі для запісу і ўзнаўлення гуку, фота- і відэамагэтрыялы;
- радыё- і тэлеТэхніку;
- традыцыйнае праекцыйнае і аптычнае абсталяванне (графіка-, дыяпраектары і інш.);
- шматлікія разнавіднасці персанальных устаткіў камп'ютарнай тэхнікі (персанальныя камп'ютары, ноутбукі, нэтбукі, планшэты і інш.) і перыферыяў устаткіў (прынтэры, сканеры, графічныя планшэты, вэб-камеры, дакумент-камеры, мультымедыяныя праектары, інтэрактыўныя дошкі і інш.);
- камп'ютарныя сродкі навучання – праграмы, падручнікі;
- сеткавае і тэлекамунацыйнае абсталяванне, якое дазваляе рэалізоўваць тэле-, аўдыё- і відэаканферэнцыі, а таксама абмен інфармацыяй праз форумы, чаты, сацыяльныя і іншыя сеткі, работу ў віртуальнай інфармацыйна-адукацыйным асяроддзі школы.

Прымяненне сучасных сродкаў інфармацыйных тэхналогій у адукацыі значна аблягчае працу настаўніка ў працэсе навучання на ўсіх этапах урока. Як сказаў у свой час нямецкі педагог А. Дыстэрверг: «Настаўнік толькі да той пары здольны на самай справе выхоўваць і навучаць, пакуль сам працуе над уласнай адукацыяй і выхаваннем». Такім чынам, сучасны педагог здольны дапамагчы навучэнцам выкарыстоўваць інфармацыйныя тэхналогіі для таго, каб, у першую чаргу, паспяхова супрацоўнічаць, свечасова вырашаць узнікаючыя задачы, асвойваць навыкі навучання.

Напрыклад, падчас вывучэння аповесці В. Быкава «Сотнікаў» навучэнцам можна даць заданне стварыць «Воблака прыкмет» – сабраць у воблака словы, якія апісваюць прадмет, з'яву, падзею, героя. Можна пры гэтым таксама выкарыстаць ілюстрацыі вядомага беларускага мастака Г. Паплаўскага да твора і эпізоды з фільма «Узвышэнне», знятага па матывах аповесці (рэжысёр Ларыса Шапіцька).

Падчас стварэння «Стужкі часу» па жыццёвым і творчым шляху мастакоў слова бяруцца пад увагу гістарычныя падзеі, якія паўплывалі на іх

творчасць, падзеі са свету музыкі, жывапісу, архітэктуры, а таксама (пры неабходнасці) дабаўляюцца важныя навуковыя адкрыцці, якія мелі месца ў той ці іншы перыяд.

Падчас вывучэння аповесці У. Караткевіча «Дзікае паляванне караля Стаха» навучэнцам прапануецца стварыць «Стужку часу», дзе ў храналагічнай паслядоўнасці яны занатоўваюць падзеі, што адбываліся. У выніку атрымліваецца віртуальная карцінка пра тое, як у храналогіі развіваліся падзеі. А паколькі сучасныя тэхналогіі дазваляюць нанізваць на стужку часу не толькі тэкст, але і відэазапіс і гук, то дадаткова выкарыстоўваюцца фрагменты фільма «Дзікае паляванне караля Стаха» (рэжысёр В. Рубінчык, аўтар сцэнарыя У. Караткевіч).

Падчас падагульнення вывучаных тэм па беларускай літаратуры, напрыклад, можна выкарыстаць элементы квэст-тэхналогіі. Адукацыйны квэст не падразумяе наўнаснаці «маршрутнага ліста» ці «бегунка». Кожнае дзеянне ўдзельніка квэста будзецца на аснове ўсебаковага (з улікам міжпрадметных сувязей з прыродазнаўствам) рашэння праблемнай задачы па пэўнай тэме. Дзякуючы такой пастаноўцы задачы кожная каманда ўдзельнікаў прыходзіць да свайго асабістага вываду ўласным шляхам, што садзейнічае развіццю каманднага ўзаемадзеяння.

Адукацыйны квэст падчас урокаў беларускай літаратуры – гэта, перш за ўсё, некаторае праблемнае пытанне ці праблемная сітуацыя з элементамі гульні. У працэсе такой гульні навучэнцы удасканальваюць навык працы ў камандзе, вучацца думаць, узаемадзеінацца з іншымі ўдзельнікамі каманд, адстойваць сваю пазіцыю на аснове канкрэтных фактаў і меркаванняў, дзяліцца набытымі ведамі не толькі па літаратуры, але і па іншых прадметах.

Міжпрадметныя сувязі беларускай літаратуры і прыродазнаўства ва ўмовах інфарматызацыі навучання:

- забяспечваюць:
  - інтэнсіфікацыю навучання;
  - актывізацыю вучэбнай і пазнавальнай дзейнасці навучэнцаў;
  - фарміраванне і развіццё крытычнага і візуальнага мыслення, зрокавага ўспрымання, вобразнага ўяўлення ведаў і вучэбных дзеянняў навучэнцаў;
  - перадачу ведаў і распазнаванне вобразаў;
  - павышэнне візуальнай граматычнасці і візуальнай культуры навучэнцаў;
- пашыраюць уяўленні, паняцці навучэнцаў пра акаляючы свет;
- фарміруюць адзіны, шматгранны, гарманічны і цэласны вобраз свету;
- дапамагаюць навучэнцам зрабіць пераход на больш высокі ўзровень пазнавальнай дзейнасці;
- стымулююць крэатыўны падыход да вывучэння мастацкіх твораў.

Можна таксама адзначыць развіццё сістэмнага і дыялектычнага мыслення, гібкасці і самастойнасці розуму, пазнавальнай актыўнасці навучэнцаў, удасканаленне іх мастацка-вобразнага мыслення, развіццё камунікатыўных і творчых здольнасцей.

## Спіс выкарыстаных крыніц

1. Блум, Ф. Мозг, разум и поведение / Ф. Блум. – Москва: Мир, 1988. – 248 с.
2. Запрудский, Н. И. Современные школьные технологии-3 / Н. И. Запрудский. – Минск: Сэр-Вит, 2017. – 160 с.
3. Зобов, Ю. С. Информатизация и информационная культура / Ю. С. Зобов // Сборник статей «Проблемы информационной культуры». – М., 1995. – 511 с.
4. Каргин, С. Т. Информатизация. Профессиональная подготовка / С. Т. Каргин, Ш. К. Тулеубаева // Вестник КарГУ имени Е. Букетова. – Караганда, 2010.
5. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании: Информационное общество / В. А. Трайнев. – М.: Дашков и К, 2013. – 320 с.
6. Интенсивное обучение: технологии организации образовательного процесса / И. В. Шестико [и др.]. – Минск: Светлая Роща, 2014. – 136 с.
7. Школьные технологии: научно-методический журнал. – 2019. – № 6.

УДК 37.013.2

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ DIGITAL APPLICATIONS FOR KNOWLEDGE MONITORING

*Т. Н. Литвинович*

Белорусский государственный университет транспорта,  
г. Гомель, Республика Беларусь

*T. N. Litvinovich*

Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

*Рассмотрена проблема осуществления контроля уровня учебных достижений обучаемых как важнейший аспект педагогической деятельности. Определены особенности тестирования в контексте цифровизации образования. Проанализированы возможности тестирующей системы Айрен для организации текущего контроля знаний в условиях обучения студентов технических специальностей.*

*Ключевые слова: контроль уровня учебных достижений студентов; критериально-ориентированное тестирование; компьютерное тестирование; тестирующая система Айрен; тестовый балл.*

*Considers the problem of monitoring the level of educational achievements of students as the most important aspect of pedagogical activity. The features of testing in the context of digitalization of education are determined. We analyzed the possibilities of the Iren testing system for organizing the current knowledge control in the conditions of training students in technical specialties.*

*Keywords: monitoring of students' academic achievement; criterion-oriented test; computer testing; Iren test system; test score.*

Контроль уровня учебных достижений студентов является обязательным компонентом процесса обучения в университете. Он позволяет своевременно оценить степень подготовленности студентов и оптимизировать на основе полученных данных учебный процесс для достижения

необходимого уровня качества усвоения учебного материала. Одной из эффективных форм контроля уровня учебных достижений студентов в настоящее время является педагогическое тестирование, для автоматизации проведения которого применяют цифровые технологии. В большинстве развитых стран тестирование является основным средством контроля знаний. Педагогический тест – это система тестовых заданий различной трудности, которая позволяет качественно и эффективно измерить уровень и структуру подготовленности обучаемых [1, с. 18]. Существует два основных подхода к разработке педагогических тестов по целям их применения:

1. Нормативно-ориентированный. Тесты данного типа позволяют сравнить учебные достижения студентов в рассматриваемой предметной области. Основная задача тестов этой группы – определить рейтинг студента, сопоставив его индивидуальный тестовый балл с баллами, полученными другими участниками тестирования.

2. Критериально-ориентированный. Тесты данного типа позволяют оценивать степень овладения студентами учебного материала. Основная задача тестов этой группы – определить уровень учебных достижений испытуемого (его индивидуальный тестовый балл) относительно того материала, который им должен быть освоен, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к знаниям, умениям и навыкам по данной дисциплине в целом, отдельному ее разделу или теме.

Рассмотрим вопрос создания, применения и обработки результатов критериально-ориентированных тестов для организации текущего контроля знаний средствами тестирующей системы Айрен.

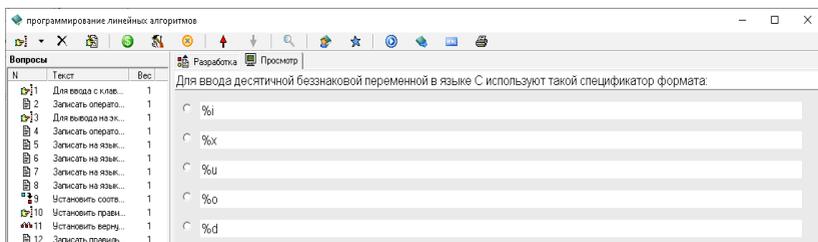
В Белорусском государственном университете транспорта курс «Информатика» для студентов электротехнического факультета включает следующие виды занятий: лекции и лабораторные работы. Итоговая аттестация проводится в форме зачета и экзамена. В течение двух семестров студенты выполняют ряд тематических лабораторных работ, осваивая, таким образом, на практике теоретическое содержание учебной дисциплины, приобретая необходимые профессиональные знания, умения и навыки. Для защиты каждой лабораторной работы разработаны критериально-ориентированные тесты, состоящие из ряда тестовых заданий различной формы. В. С. Аванесов [2], В. И. Звонников, А. Н. Майоров, М. Б. Чельшкова [3] и ряд других ученых различают четыре основные формы тестовых заданий: закрытая, открытая, на установление соответствия, определение правильной последовательности. Выбор формы тестового задания зависит от многих факторов, определяющими из которых являются: цели проведения тестирования, содержание учебного материала, проверяемый уровень усвоения знаний, технические возможности.

В эпоху развития цифровых технологий для автоматизации процесса тестирования, а также статистической обработки его результатов применяют специальные программные комплексы. Одним из таких комплексов является

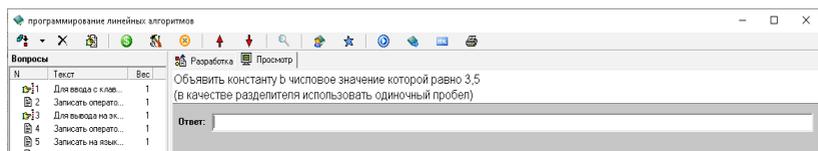
ся система тестирования Айрен, которая имеет удобный графический пользовательский интерфейс и позволяет проводить тестирование в локальной сети, через Интернет или автономно на одиночных компьютерах [4].

### *Инструментальные возможности системы*

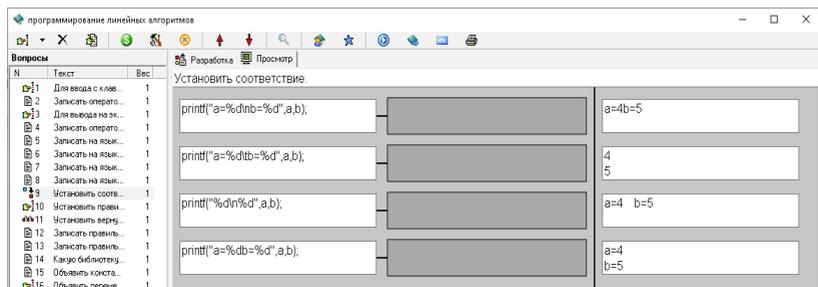
Система позволяет создавать тестовые задания следующих типов: с выбором одного или нескольких правильных ответов (закрытой формы), с вводом ответа (открытой формы), на установление соответствия, упорядочение, а также на классификацию. В формулировку ответов на конкретное тестовое задание помимо текстовых данных можно включать графический материал, что позволяет сделать задания теста наглядными и понятными и исключить ошибки неправильной трактовки материала. Внешний вид тестовых заданий в режиме тестирования представлен на рисунках 1–5.



**Рис. 1. Пример тестового задания закрытой формы**



**Рис. 2. Пример тестового задания открытой формы**



**Рис. 3. Пример тестового задания на установление соответствия**

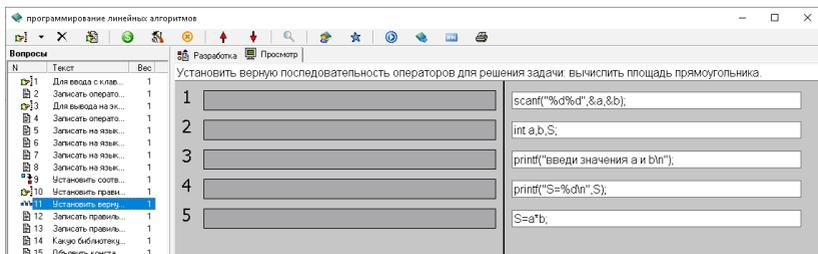


Рис. 4. Пример тестового задания на упорядочение

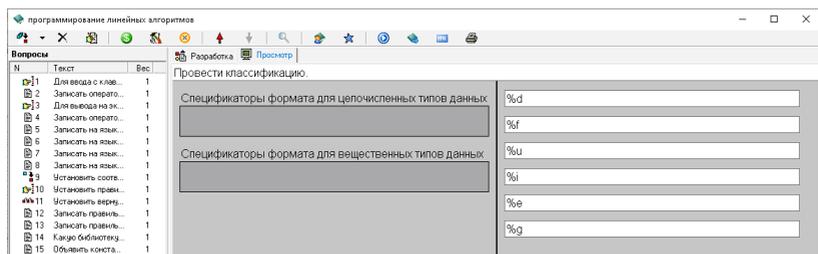


Рис. 5. Пример тестового задания на классификацию

Для каждого тестового задания система позволяет устанавливать модификаторы, один из которых – «перемешивать ответы». Данный модификатор позволяет предъявлять нескольким студентам одно задание с разными позициями ответов, уменьшая тем самым вероятность запоминания положения правильного и передачи информации для возможного списывания другими испытуемыми. Кроме того, в системе есть возможность разбиения тестовых заданий в рамках одного теста на так называемые разделы. В результате чего при проведении тестирования в группе разным студентам в случайном порядке предъявляются отличающиеся друг от друга тесты одинаковой длины, содержащие случайным образом сформированные тестовые задания, пропорционально выбираемые из соответствующих разделов. Тем самым исключается момент списывания, что положительно влияет на объективность итогового результата отдельно взятого студента. Предполагается, что в рамках одного раздела тестовые задания должны быть одинаковой сложности.

#### *Анализ результатов тестирования*

Показателем качества усвоения материала в критериально-ориентированном тестировании выступает относительный тестовый балл, равный отношению набранных испытуемым баллов к максимально возможному. Оценка качества усвоения учебного материала формируется путем сравнения относительного тестового балла с критериальным, который устанавливается экспертом и задается, как правило, в процентной шкале в объеме

70 %. Именно процентная шкала используется для интерпретации результатов тестирования в рассматриваемой системе. На относительный тестовый балл испытуемого в рассматриваемой системе можно влиять установкой веса отдельно взятого тестового задания (по умолчанию вес всех заданий, входящих в тест, равен 1). Полученные результаты расчета можно преобразовать в баллы, используя оценочную шкалу, либо в простую форму «зачет/незачет», установив соответствующий критериальный балл.

При прохождении тестирования по локальной сети результаты каждого испытуемого отображаются на компьютере преподавателя в виде диаграммы. Полученные данные сохраняются в архив и в дальнейшем могут быть использованы для проведения упрощенного статистического анализа с помощью встроенных в программу средств.

Таким образом, анализ возможностей по созданию, применению и обработке результатов критериально-ориентированных тестов средствами тестирующей системы Айрен показал, что данный программный продукт может быть использован для проведения текущего контроля, а также для обучения и самоконтроля, так как в его состав входит достаточный набор необходимых инструментов. Следует заметить, что средствами данной программы невозможно вычислить такие существенные показатели теста, как надежность и валидность. Кроме того, программа не обладает достаточными возможностями по статистической обработке результатов тестирования.

#### **Список использованных источников**

1. *Ким, В. С.* Тестирование учебных достижений: монография / В. С. Ким. – Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2007. – 214 с.: ил.
2. *Аванесов, В. С.* Форма тестовых заданий: учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В. С. Аванесов. – 2-е изд., перераб. и расшир. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.
3. *Чельшкова, М. Б.* Теория и практика конструирования педагогических тестов / М. Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
4. Программа тестирования знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://irenproject.ru/index>. – Дата доступа: 19.11.2021.

**ЭЛЕКТРОННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРЕПОДАВАНИЯ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

**ELECTRONIC METHODOLOGICAL SUPPORT  
FOR TEACHING ON THE DEPARTMENT  
OF ENVIRONMENTAL AND PREVENTIVE MEDICINE**

*Н. И. Миклис, С. В. Лоллини, Р. И. Демидов*  
Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

*N. I. Miklis, S. V. Lollini, R. I. Demidov*  
Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,  
Vitebsk, Republic of Belarus

*В статье отражена организация электронного методического обеспечения дисциплин на кафедре экологической и профилактической медицины, рассмотрены ключевые составляющие и их роль в преподавании, а также обозначены основные критерии дистанционного обучения, которые являются способом оптимизации образовательного процесса в целом.*

*Ключевые слова: методическое обеспечение; электронное сопровождение; дистанционное обучение.*

*This article reflects the organization of electronic methodological support for disciplines at the Department of Environmental and Preventive Medicine, considered key components and their role in teaching, and identified the main criteria for distance learning, which are a way to optimize the educational process as a whole.*

*Keywords: methodological support; electronic support; distance learning.*

Одной из главных задач образования на современном этапе является обеспечение его эффективности и качества на основе сохранения фундаментальности и соответствия актуальным потребностям личности общества и государства. Повышение качества образования является одной из важнейших целей образовательной реформы. Современное образование должно быть открытой для общества и удовлетворяющей его актуальным запросам системой. Современные темпы научно-технического прогресса требуют постоянного совершенствования учебного процесса, направленного на повышение качества выпускников высшей школы.

Преподавание дисциплин на кафедре экологической и профилактической медицины студентам лечебного факультета ставит своей целью вооружить будущего врача умением сохранять и укреплять здоровье населения, оценивать влияние основных факторов окружающей среды на здоровье.

Вопрос оптимизации образования за счет использования информационно-коммуникационных технологий в кратчайшие сроки без потерь в каче-

стве обучения остается одним из самых актуальных как для преподавателей и обучающихся, так и для системы образования в целом. Пандемия в этом вопросе стала мощнейшим катализатором, позволила взглянуть на все обучающие платформы под другим углом, выявила проблемы готовности учебных заведений к переходу в онлайн-режим начиная от технического обеспечения, заканчивая человеческим фактором [1]. На протяжении уже нескольких десятилетий дистанционное обучение планомерно внедрялось в систему образования, многие университеты успели обзавестись онлайн-платформами для проведения лекций, семинаров и дискуссий, постепенно вводя программы для выполнения тестов, контрольных заданий и многих необходимых процессу обучения атрибутов. Однако с приходом пандемии переход от традиционного образования к дистанционному стал неотложной необходимостью, что повлекло за собой ряд проблем [2].

Сочетание адаптации студентов и преподавателей к применению информационных технологий, эффективного управления учебной деятельностью, выбор лучшей стратегии обучения, учет личностных особенностей обучающихся – все это условия, сочетающиеся в системе дистанционного обучения для ее успешного функционирования. Дистанционное обучение упрощает контроль качества знаний студентов. Разработка новых элементов дистанционного обучения является актуальной, так как дает возможность сохранить образовательный процесс и повысить его качество в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки, связанной с распространением COVID-19 [3].

Для электронного методического обеспечения преподавания на кафедре экологической и профилактической медицины УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (ВГМУ) были произведены изменения и улучшения информационного ресурса в системе дистанционного обучения (СДО) при методической поддержке кафедры информационных технологий.

На заглавной странице СДО кафедры размещены ссылки на официальный сайт ВГМУ, на страницу, где размещена вся актуальная информация о кафедре экологической и профилактической медицины, а также на персональные страницы сотрудников кафедры. Для удобства использования информационного ресурса было произведено разделение всей информации по разделам: для студентов с русским языком обучения; for faculty of Overseas Students Training; воспитательная работа; студенческий научный кружок кафедры.

В разделах «Для студентов с русским языком обучения» и «For faculty of Overseas Students Training» размещаются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по всем дисциплинам кафедры «Радиационная и экологическая медицина», «Общая гигиена и военная гигиена», «Общая гигиена». Данные дисциплины изучают студенты 2 и 3 курса лечебного, стоматологического факультетов и факультета подготовки иностранных граждан (на русском и английском языках обучения). Каждый ЭУМК структурирован по разделам: нормативные документы, успеваемость,

теоретический раздел, практический раздел, блок контроля знаний, справочный и вспомогательный материал, управляемая самостоятельная работа.

В разделе «Нормативные документы» размещены минимальные системные требования для ЭУМК, типовая и рабочая программа, положение о рейтинговой системе, инструкция по мерам безопасного обучения, а также календарно-тематический план и объявления для студентов. В разделе «успеваемость» размещен электронный журнал, куда преподаватели ежедневно вносят оценки, полученные студентами на занятиях. В теоретическом разделе размещаются тексты лекций и ссылка на аудиокнигу по общей гигиене. В практическом разделе размещаются методические указания для студентов к лабораторным и практическим занятиям. В блоке контроля знаний размещены методические указания для подготовки к итоговым занятиям, презентации к практическим навыкам, тренировочные и контрольные тесты к каждому итоговому занятию.

Раздел «Справочный и вспомогательный материал» включает список литературы, наглядные пособия, ссылки на нормативные документы, клинические протоколы диагностики и лечения заболеваний, видеофильмы, а также элемент курса для проведения дистанционного консультирования студентов.

Раздел «Управляемая самостоятельная работа» содержит интерактивные лекции, материалы для оформления протоколов лабораторных и практических работ, тестовые задания к занятиям.

Для удобства размещения информации и чтобы не перегружать информационный ресурс на Google Диск был создан ресурс кафедры, где размещена информация, необходимая для осуществления учебного процесса, а в СДО эта информация представлена ссылками на этот ресурс.

Также на основе учебника «Общая гигиена» было создано учебное пособие по общей гигиене в формате android-приложения с аудиомодулем. Для использования в offline режиме доступна текстовая версия, использование глоссария. При подключении к сети Интернет становится возможным использование аудиоверсии учебного пособия (аудиомод, основанный на синтезации речи нейронными сетями), загрузка рисунков и таблиц в повышенном качестве. Возможен переход к оригинальным изданиям из списка использованной литературы по гиперссылкам в сети Интернет. Для контроля полученных знаний и умений используется модуль «Практика», обладающий двойной системой безопасности от нежелательного копирования информации по технологии Secure Flag, которая запрещает любую запись экрана вне зависимости от системных настроек. В модуль встроена возможность ответа на ситуационную задачу и тестовые задания с использованием технологии Google Forms, благодаря которой обеспечивается мгновенный обмен данными с сервером с автоматическим созданием базы данных с возможностью перенести ее на локальный носитель в виде файла формата Excel.

Вся информация, размещенная в информационном ресурсе кафедры, актуальна и периодически обновляется в соответствии с учебными планами дисциплин или по мере необходимости.

Таким образом, электронное методическое обеспечение преподавания на кафедре экологической и профилактикой медицины позволяет студентам более углубленно готовиться к практическим и лабораторным занятиям, используя методические указания, тестовые задания, теоретический материал, интерактивные лекции, дополнительный материал в форме видеороликов, клинических протоколов диагностики и лечения, презентаций, нормативных документов, таблиц, а также учебное пособие в формате android-приложения с аудиомодулем. Использование электронных журналов по дисциплинам кафедры является важным критерием для создания единого информационно-образовательного пространства, взаимодействия образовательного учреждения со студентами и их родителями, а также позволяет упростить контроль успеваемости. Онлайн-консультации с преподавателями позволяют контролировать процесс самообучения студентов.

#### **Список использованных источников**

1. Теория и практика дистанционного обучения: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / под ред. Е. С. Полат. – М.: Академия, 2004. – 416 с.
2. *Букейханов, Н. Р.* Оценка эффективности цифровых технологий преподавания в условиях COVID-19 / Н. Р. Букейханов, С. И. Гвоздкова, Е. В. Бутримова // Российские регионы: взгляд в будущее. – 2020. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-tsifrovyyh-tehnologiy-prepodavaniya-v-usloviyah-sovid-19/viewer>. – Дата доступа: 05.11.2021.
3. *Atreya, A.* Distant virtual medical education during COVID-19: half a loaf of bread / A. Atreya, J. Acharya // Clin. Teach. – 2020 Aug. – Vol. 17, N 4. – P. 418–419.

УДК 656.01

## **ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТРАНСПОРТЕ**

## **FEATURES OF ENGINEERING EDUCATION IN CONDITIONS INFORMATION TECHNOLOGIES ON TRANSPORT**

*А. А. Михальченко*

Белорусский государственный университет транспорта,  
г. Гомель, Республика Беларусь

*A. A. Mikhhalchenka*

Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

*Приводятся результаты исследований совершенствования инженерного образования по транспортным специальностям в условиях широкого использования информационных технологий. Рассматриваются основные направления преподавания инженерных дисциплин с использованием фундаментальных знаний, полученных в условиях довузовской подготовки.*

*Ключевые слова: инженерное образование; транспорт; информационные технологии; обеспечение учебного процесса; эффективность образования.*

*The results of research on the improvement of engineering education in transport specialties in the context of widespread use of information technologies are presented. The main directions of teaching engineering disciplines using fundamental knowledge obtained in the conditions of pre-university training are considered.*

*Keywords: engineering education; transport; information technology; educational process support; education efficiency.*

Инженерное образование на транспорте Беларуси имеет продолжительную историю. Оно формировалось как в Великом княжестве Литовском (ВКЛ), так в Российской империи. Исторически сложилась ситуация, при которой развитие транспортной системы шло опережающими темпами по отношению к подготовке инженерных кадров: сформирован путь из варяг в греки в III–IX вв., который требовал инженерного обеспечения, – использовалась транспортная коммуникация, в основе которой использовались водные коммуникации Невы, Ладожского озера, реки Волхов, озера Ильмень и реки Ловати, а далее волоком до верховьев Днепра и в Черное море. Инженерные кадры этого периода для обеспечения перевозок готовились в странах Западной Европы [1]. Подготовка кадров велась на основе актуальных для своего времени достижений науки из области естествознания. После присоединения ВКЛ в Российской империи транспортная система получила прогрессивное и быстрое развитие, возникли новые особенности в строительстве дорог, что потребовало расширения подготовки инженерных кадров. Подготовка инженерных кадров в России предусматривала фундаментализацию инженерного образования, вызванную технологическим развитием транспортных коммуникаций: строительство капитальных дорог Варшава – Москва и Санкт-Петербург – Одесса, железных дорог [2]. Следует отметить, что в российской и советской инженерной школе в силу исторических особенностей ее формирования инженерная подготовка тесно связана с фундаментальным образованием довузовской подготовки.

В современных условиях при использовании информационных технологий на транспорте при подготовке инженерных кадров создается психологический барьер баланса фундаментальной и прикладной подготовок. Имеет место усиление приемлемого баланса между фундаментальной и прикладной подготовками и усиления инновационной продуктивности технических вузов. Для условий транспорта Беларуси инженерное образование формируется на базе национального развития научно-технического прогресса наряду с последними достижениями исследований естествознания, фундаментальных разделов прикладной математики, физики, биотехнологий. Это позволяет более эффективно использовать инновационные и информационные технологии в транспортной деятельности. Такая интеграция позволяет создавать привлекательные условия для подготовки иностранных граждан в учебных заведениях Беларуси [3]. В период постоянного развития научно-технического прогресса на транспорте с использованием инновационных и информационных технологий инженерная подготовка кадров может спо-

собствовать изменению образовательных услуг и повышению международного авторитета системы образования Республики Беларусь.

В XXI в. возникает дисбаланс между теоретической и практической подготовкой в инженерном образовании для транспортного сектора экономики Беларуси. Данная диспропорция должна быть устранена, в противном случае она будет препятствовать инновационному творчеству студентов при инженерной подготовке [4]. Важным при этом является поддержание баланса теоретической и практической подготовок и получения современного инженерного образования.

Произошла трансформация инженерного образования, связанная с технологической революцией и развитием искусственного интеллекта. Автором проведены исследования трансформации инженерного образования по транспортным специальностям за большой период времени. Если инженерное образование в конце XX в. рассматривало формирование широкого мировоззрения специалистов транспорта по различным направлениям и специальностям, то в XXI в. важное значение уделяется философским аспектам транспортной деятельности. К ним отнесены: появление новых требований по улучшению качества перевозок грузов и пассажиров – не просто перевозка, а доставка груза или пассажира в установленные сроки и по эффективному ценовому параметру; возрастание роли социальной ответственности транспортных компаний перед населением страны – выполнение перевозок пассажиров по тарифам, приемлемым для населения, поддержание транспортной составляющей в социально важных для населения товарах на стабильном уровне; развитие частно-государственного партнерства – оказание помощи транспортным организациям из бюджета; отношение государства к роли транспорта – финансовая и функциональная помощь при формировании современной транспортной инфраструктуры; послеузовское обучение инженерных кадров в лучших мировых научно-образовательных центрах (магистратура, аспирантура).

Важное значение в инженерном образовании имеет издательская деятельность и выпуск понятной и современной литературы, помогающей будущим специалистам адаптироваться в практической деятельности. Появились новые требования к учебным изданиям – сделан переход от повтора значительной части знаний школьной программы по фундаментальным знаниям к использованию результативности их практического освоения. При этом в учебной литературе по инженерным специальностям сформировано направление, рассматривающее разработку и издание практикумов, которые интегрируют знания теоретической подготовки с решением практических многовариантных задач с использованием искусственного интеллекта. Ставится задача не выполнить инженерную разработку варианта курсового или дипломного проектов, а рассмотреть несколько вариантов предлагаемых решений и обосновать оптимальный для рассматриваемой ситуации, определить интерес по результативности для транспортной компании, населения, экономики страны. Это связано с новыми направлениями инженерной мысли

на транспорте страны: внедрение беспилотного транспорта, робототехники, использование искусственного интеллекта в управлении перевозками, новых материалов при производстве транспортных средств и элементов инфраструктуры, модели экономических отношений в транспортной деятельности.

В итоге следует отметить, что при формировании современного инженерного образования для транспортной отрасли страны следует учитывать гармонию собственного предыдущего опыта Беларуси с современными мировыми тенденциями, основанными на использовании результатов научно-технической революции и бурным развитием искусственного интеллекта.

#### **Список использованных источников**

1. *Левко, О. Н.* Полоцкое княжество и Витебское Подвинье в эпоху викингов / О. Н. Левко // Археологические открытия. – Минск: НАНБ, 2016. – С. 57–64.
2. *Котляров, И. В.* Фундаментализация инженерного образования в России и Беларуси: вызов технологическому развитию / И. В. Котляров, С. В. Костокевич, Н. И. Яковлева // Вестник высшей школы. – М.: Алмавест, 2015. – С. 15–27.
3. *Бровка, Г. М.* Организационно-педагогическая система инженерного образования иностранных студентов: [монография] / Г. М. Бровка. – Минск: УП «Технопринт», 2002. – 99 с.
4. *Костевич, С. В.* Инженерное образование в постсоветских странах: необходимость оптимизации баланса теоретической и практической подготовки студентов / С. В. Костевич, И. А. Андрос // Сборник материалов II Междунар. науч.-метод. конф. «Наука, образование, молодежь в современном мире». – М., 2017. – С. 54–58.

УДК 378.1:004.9

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ONLINE DISTANCE LEARNING IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES**

*В. Н. Петраков*

Республиканский институт высшей школы, г. Минск, Республика Беларусь

*V. N. Petrakov*

Republican Institute of Higher Education, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются теоретические основы развития дистанционного онлайн-обучения. Уделено внимание сущности и проблемам цифровизации образования.*

*Ключевые слова: цифровизация образования; мобильное обучение; дистанционное онлайн-обучение; информационно-образовательная среда.*

*The article discusses the theoretical foundations of the development of online distance learning. Attention is paid to the essence and problems of digitalization of education.*

*Keywords: digitalization of education; mobile learning; online distance learning; information and educational environment.*

В связи с карантинной ситуацией по COVID-19 стремительно внедряются различные формы удаленного обучения для обучающихся всех форм

и видов образования. Выбор инструмента, который удовлетворял бы требованиям дистанционного обучения, является сложным и запутанным не только для преподавателей, но и учреждений образования. Поэтому актуальным является анализ особенностей онлайн-обучения, которые могут быть приняты во внимание.

Дистанционные формы обучения, несомненно, требует учета педагогической специфики в процессе создания электронных учебников, информационно-образовательной среды, всего учебного процесса как дидактической системы.

Онлайн-обучение (электронное обучение, e-learning) стало популярным с распространением интернета, когда у обучающегося появилась возможность слушать лекции и задавать вопросы в режиме реального времени, общаться с преподавателем в онлайн-чате, проходить тесты, посылать контрольные работы, проходить квесты и др. Массовое использование мобильных устройств в реалиях сегодняшней жизни предопределило одно из важнейших направлений развития информационных технологий в образовании – мобильное обучение. Термин «**мобильное обучение**» (**m-обучение**), **mobile learning (m-learning)** относится к использованию мобильных и портативных ИТ-устройств на базе сервисов sms, E-mail, web, iTunes и др. [1], имеющие IMEI (англ. International Mobile Equipment Identify) – международный идентификатор мобильного оборудования, работающие под управлением операционной системы (MaciOS, Android, WindowsPhone и др.) и поддерживающие работу в мобильных сетях и технологию Wi-Fi. Выполнение перечисленных выше требований к мобильным устройствам и каналам связи позволяет реализовать информационно-образовательную среду для «Онлайн-обучения» [2].

Школы и вузы, ранее работавшие с цифровыми образовательными платформами, быстро освоили переход на дистанционное обучение во время пандемии, облегчив процесс адаптации преподавателей и студентов. Своевременное обучение ППС позволило им продолжить свою деятельность с минимальным перерывом. А. Король и др., описывая применение дистанционных технологий во время пандемии коронавируса, акцентируют внимание на преимуществах, связанных с возможностями удаленного образования: получение образования в удобное время и в удобном месте [3].

Опыт показывает, что разработка курсов дистанционного обучения не является сложным и трудоемким процессом, поскольку современные цифровые технологии открытого доступа предоставляют преподавателям широкие возможности для разработки и проведения различных онлайн-учебных мероприятий. Для этого необходимо быть владельцем аккаунта в интернете (например, на платформе Zoom), чтобы иметь возможность администрировать учебный процесс с использованием информационно-коммуникационных технологий. Они необходимы для проведения как аудиторных, так и на удаленном доступе интерактивных занятий в режиме реального времени в виде лекций, контрольных опросов и тестов и др. [4].

В рамках модели «дистанционного обучения» успешность обучения обеспечивается раздельной апелляцией к коммуникативной (знаниевой), перцептивной и интерактивной сторонам общения.

Применительно к электронному обучению процесс образования может быть определен как последовательность специально организованных актов общения, направленных на расширение, изменение или развитие имеющихся у обучаемого познаний, эмоционально-чувственных состояний и навыков деятельности.

Онлайн-обучение посредством Интернет – это «материальная» основа для возникновения нового «типа» обучающегося и новой культуры совместной образовательной деятельности, а также это объединение независимых учреждений образования и ППС, действующих скоординировано на продолжительной основе для достижения согласованных целей образования, имеющую общую корпоративную инфраструктуру и имидж. Онлайн-обучение обеспечивает человека информационными возможностями, делает его ключевой фигурой в процессе обучения [5].

Для развития мобильного обучения следует повсеместно предоставить доступ к учебным ресурсам и снижать стоимость доступа в Интернет для обучения. Среди наиболее важных достоинств мобильного обучения можно отметить повсеместность. Это самое очевидное преимущество мобильного устройства, позволяющее в режиме реального времени получать информацию, оставаться на связи и проводить обучение независимо от местонахождения в любом месте, в любое время, в том числе дома, в поезде, в гостиницах и др.

При онлайн-обучении формы проведения занятия (*индивидуальная, парная, групповая, коллективная*) могут оставаться прежними, но при этом в корне меняются приемы и содержание их проведения, что в первую очередь зависит от выбранного метода обучения и применяемых средств новых информационных технологий.

Возможна ли в принципе организация полноценного педагогического общения в дистанционном обучении? Да, если учебные средства в дистанционном обучении реализуют функцию непосредственного управления общением. С этой целью разработчики учебных материалов организуют их так, чтобы они компенсировали дефицит составляющих процесса общения (интеракцию и перцепцию), вызывали целостную активность обучаемых. Достичь этого можно созданием специальных учебных заданий, направленных на совершенствование и развитие перцептивных процессов и интеракций (специальные задания-симуляторы, имитирующие ситуации межличностного взаимодействия). Поэтому, в дистанционном обучении методика обучения ориентируется в первую очередь на организацию учебного диалога учащегося с самим собой, а темой этого диалога является содержание учебного курса. Таким образом, предметом в дистанционном обучении выступает сам обучаемый, который ставится в условия, в которых он самостоятельно управляет процессами перцепции, интеракции и коммуникации ради собственной профессиональной и социальной самореализации [6, с. 34–35].

Известно несколько современных организационно-технологических моделей дистанционного обучения. Например: *Гипермедиа* – модель дистанционного обучения третьего поколения, которая предусматривает использование новых информационных технологий при доминирующей роли компьютерных телекоммуникаций. Простейшей формой при этом является использование электронной почты и телеконференций, аудиовидеообучение, мобильный телефон и др. при широком использовании интерактивности и различных гиперсредств [6, с. 27–44].

В любом случае для формирования критического и творческого мышления желательны самостоятельные рассуждения обучающихся, а не просто воспроизведение готовых знаний. Поэтому какой бы путь не был выбран, важно так построить задания, чтобы в процессе познавательной деятельности учащиеся могли обмениваться своими мыслями через форум или с помощью телеконференции в режиме on-line, которые бы объединили всю группу обучаемых для обсуждения общей проблемы, проекта, используя материалы конференции, веб-страничек учащихся и др. Контроль деятельности обучающихся осуществляется в виде исходных, промежуточных, итоговых тестов, контрольных работ, рефератов, докладов, защиты проектов.

Необходимо отметить, что выбор сервиса для подготовки курсов зависит от личных предпочтений преподавателя и уровня его информационной подготовки. Со сравнительным анализом исследований наиболее распространенных веб-серверов для создания онлайн-опросов или тестов и определить основные подходы к разработке цифрового образовательного мероприятия можно с помощью [7].

В процессе освоения онлайн-обучения посредством удаленного доступа выяснилось, что:

- онлайн-обучение рассчитано на мотивированного ученика, владеющего навыками самостоятельной учебной деятельности;
- обучающиеся, выросшие на цифровых технологиях и гаджетах, попадают в привычную информационную среду: черпают информацию из электронных и интернет-источников; усваивают информацию более эффективно (структурированно, модульно и т. д.).

Закономерен вывод: онлайн-обучение – это новая форма и составная часть дистанционного обучения. Соответственно, удаленное обучение требует другого подхода и других методик. Например, видеолекция может быть абсолютно не эффективной. Здесь обязательным минимумом качества будет предоставленный электронный конспект (содержание, презентация, список литературы и др.). Качественное удаленное обучение требует от преподавателя: большей квалификации, большего времени и усилий, самоорганизации и дисциплины. Отсутствие личного контакта в процессе обучения может компенсироваться только профессионализмом преподавателя.

Успешность мобильного обучения, главной отличительной чертой которого является ориентация на сознательную самостоятельную работу, зависит от построения информационно-образовательной среды, основным

элементом которой является электронный образовательный ресурс в электронно-цифровой форме и традиционная технология.

Самое важное при внедрении онлайн-обучения – понимать, зачем мы внедряем данные технологии в систему образования. Начинать процесс стоит, если нам очевидно, что подобные способы доставки знаний обучающимся позволят добиться новых качественных результатов обучения.

#### **Список использованных источников**

1. Герасименко, О. Мобильное обучение: в любое время, в любом месте / О. Герасименко [Электронный ресурс] // Управление персоналом. – 2006. – Режим доступа: <http://www.trainings.ru/Library/articles/?id=6321>.
2. Абрамеев, С. В. «Облачные» технологии в образовании / С. В. Абрамеев, Ю. И. Воротицкий, Н. И. Листопад // Электроника. – 2013. – № 9. – С. 30–34.
3. Король, А. Дистанция в образовании: от методологии к практике / А. Король, Ю. Воротицкий, В. Кочин // Наука и инновации. – 2020. – № 6(208). – С. 22–29.
4. Царенко, И. В. Поиск оптимального формата смешанного заочного обучения / И. В. Царенко // Цифровая трансформация. – 2019. – № 4(9). – С. 50–58.
5. Головенчик, Г. Г. Современные тенденции цифрового реформирования образования / Г. Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4(13). – С. 9–10.
6. Петраков, В. Н. Дистанционное обучение в системе высшего и дополнительного образования взрослых: достижения, перспективы / В. Н. Петраков. – Минск: РИВШ, 2016. – 98 с.
7. Невзорова, А. Б. Выбор веб-сервера для создания цифрового образовательного мероприятия / А. Б. Невзорова, Н. С. Горошко // Цифровая трансформация. – 2020. – № 4(13). – С. 34–43.

УДК 374.7:37.091.398

## **РАЗВИТИЕ ИДЕЙ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ**

## **DEVELOPMENT OF IDEAS OF DIDACTIC DESIGN IN THE SYSTEM OF ADVANCING THE QUALIFICATION OF PEDAGOGICAL WORKERS**

*Д. И. Прохоров*

Минский городской институт развития образования, г. Минск,  
Республика Беларусь

*D. Prokhorov*

Minsk City Institute for the Development of Education,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются некоторые направления развития системы повышения квалификации педагогических работников на основе дидактического дизайна, использования информационно емких визуальных изображений, а также идей теории коннективизма.*

*Ключевые слова: повышение квалификации; дидактический дизайн; теория коннективизма.*

*The article examines some directions of development of the system of advanced training of teachers on the basis of didactic design, the use of information-intensive visual images, as well as the ideas of the theory of connectivism.*

*Keywords: advanced training; didactic design; theory of connectivism.*

Современный этап развития общества и системы образования как неотъемлемой его составляющей характеризуется возрастающим значением и ролью опосредованных интерактивных коммуникаций субъектов образования на основе веб-ориентированных систем, при этом практически отсутствуют научно-обоснованные и апробированные педагогические технологии и частные методики повышения квалификации педагогических работников, основанные на использовании систем дистанционного и онлайн-обучения, учитывающие требования дидактического дизайна (инфографики, эргономики, оптимальной информационной насыщенности содержания обучения и его аудиовизуального представления и т. д.), их учебно-методическое обеспечение и критерии эффективности.

В. Э. Штейнберг, сравнивая задачи инструментальной дидактики и дидактического дизайна, отмечал необходимость обоснования и разработки методов и средств перехода от традиционных форм создания наглядных дидактических средств к проектированию их в рамках дидактического дизайна на антропологических, социокультурных, информационных принципах, принципе инструментальности и многомерности познавательной учебной деятельности, логикосмысловом моделировании и когнитивной визуализации знаний [1]. К сожалению, данные положения нашли свое отражение преимущественно в методике обучения учащихся учреждений общего среднего и высшего образования и не были распространены на систему дополнительного образования взрослых.

Под **дидактическим дизайном** в контексте системы повышения квалификации педагогических работников мы понимаем целенаправленную проектную научно-методическую деятельность преподавателя по обучению слушателей повышения квалификации навыкам разработки и внедрения дидактических структурных компонентов обучения, обладающих заданными функциональными, эстетическими и технологическими свойствами, инновационных педагогических технологий и частных методик на основе веб-ориентированных систем.

При этом функциональные свойства дидактических структурных компонентов обучения определяются спецификой содержания повышения квалификации и проявляются в специальной организации учебного материала, визуальном его представлении с учетом инфографики и эргономики работы слушателя с ним. Эстетические свойства должны быть направлены на создание психологического комфорта и активизацию эмоционально-образного мышления слушателей. Технологические свойства направлены на обеспечение инновационного характера повышения квалификации, воспроизводимости его результатов в практической деятельности учителя по завершении повышения квалификации.

Современные тенденции визуализации учебного материала, основанные на работах ведущих отечественных и зарубежных педагогов и психологов (Р. Арнхейм, Н. В. Бровка, В. А. Далингер, Р. Э. Мейер, Ж. Пиаже, А. А. Остапенко и др.), направлены на постепенный переход от превалирования текстов, которые достаточно трудно воспринимаются и усваиваются не только учащимися учреждений общего среднего образования, но и слушателями повышения квалификации. Данный процесс обусловлен ускорением социальных и коммуникативных процессов, краткостью посланий, упрощенностью письменной речи, ее замене на «смайлики» и т. д. Переходом от обычного текста к **информационно емким визуальным изображениям** (термины «*pictorialturn*» и «*iconicturn*» англ. – «иконический поворот» обозначают отход в средствах коммуникации от вербальных к визуальным). Такие изображения создаются при помощи **дидактических многомерных инструментов** – визуальных средств бинарного (двухкомпонентного) типа с иллюстративно-мнемоническими и регулятивными свойствами (поддержка категоризации и экспликации, анализа и синтеза, навигации и ауодиалога) [2], а также **графического сгущения учебных знаний** [3], состоящего из трех этапов – кодирования, укрупнения и структурирования.

Развитию идей дидактического дизайна при разработке программ повышения квалификации педагогических работников способствует использование дистанционных технологий, т. е. виртуальных образовательных сред, которые предоставляют возможность любому педагогу использовать специально разработанные визуальные объекты, видеолекции, презентационные материалы, тестовые задания и т. д. В основе создания таких дистанционных повышений квалификации заложена **теория коннективизма**, которая акцентирует внимание на цифровом и глобальном обучении и признании того, что обучение происходит в контексте, в котором обучающиеся находят возможность для обмена опытом и развития новых знаний, умений, навыков и способов деятельности [4]. Согласно теории коннективизма (Джордж Сименс и Стивен Даунс), содержание повышения квалификации распределяется в системе дистанционного обучения и может храниться в различных цифровых форматах. Важным этапом составления учебной информации является ее представление в наиболее удобном для слушателя виде, т. е. на основе дидактического дизайна (инфографика, эргономики и т. д.). Учебная информация постоянно меняется, ее достоверность и точность могут изменяться со временем, в зависимости от возникновения новой информации, относящейся к предмету. Таким образом, понимание предмета и возможность узнать о данном вопросе также будут со временем изменяться. В теории коннективизма выделяются два важных момента, способствующие обучению: способность искать текущую информацию и способность фильтровать вторичную и лишнюю информацию [5]. При этом Процесс повышения квалификации носит циклический характер, так как слушателю предоставлена возможность подключаться к системе дистанционного обучения не только непосредственно во время повышения квалификации,

но и далее в межкурсовой период для обмена и поиска новой учебной информации, обсуждать полученные сведения на семинарах, последующих повышениях квалификации.

Основываясь на опыте сотрудников факультета повышения квалификации педагогических работников Минского городского института развития образования, предлагаем оперировать следующими **организационно-педагогическими условиями** организации и проведения повышения квалификации педагогических работников на основе идей дидактического дизайна:

1. *Совместная продуктивная практико-ориентированная деятельность.* Слушатель является активным и одним из равноправных субъектов образования, поэтому процесс повышения квалификации должен быть организован в виде совместной продуктивной деятельности преподавателя (методиста) и обучающего.

2. *Индивидуализация содержания повышения квалификации.* Учебная деятельность взрослого обучающегося в значительной степени детерминруется временными, пространственными, бытовыми, профессиональными, социальными факторами, которые либо ограничивают, либо способствуют процессу обучения.

3. *Учет профессиональных знаний и опыта слушателей в выборе форм повышения квалификации.* В обучении взрослых необходимо использовать формы, технологии и методы, которые позволяют актуализировать опыт слушателей: дискуссии, решение конкретных задач (кейсы), обмен опытом, взаимообучение и др.

4. *Интерактивность взаимодействия между преподавателем и слушателями.* Актуально в дополнительном образовании взрослых использование интерактивных методов, которые активизируют общение и взаимодействие между обучающимися, между преподавателем (методистом) и обучающимися, что во многом обеспечивается использованием дидактического дизайна в процессе проектирования инновационных педагогических технологий и частных методик обучения.

5. *Обобщение и выбор наиболее актуального содержания повышения квалификации.* Для мышления педагога-профессионала характерна гибкость, творчество, критичность, поэтому дополнительное образование взрослых предполагает отбор, синтез, обобщение содержания и диалог при построении взаимоотношений между преподавателем (методистом) и слушателем. *Учет личностных и профессиональных особенностей слушателей.* Процесс повышения квалификации должен строиться на основе взаимоуважения, эмпатии, толерантности к мнению и профессиональному опыту окружающих.

7. *Подбор кадрового обеспечения дополнительного образования взрослых.* При проведении повышения квалификации педагогических работников особо важным является высокий профессионализм профессорско-преподавательского состава, проводящего учебные занятия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение лекционных и практических занятий.

Таким образом, объективно сложная ситуация в образовании требует переосмысления существующих подходов к организации и проведению повышения квалификации педагогических работников. Современные возможности применения дидактического дизайна в системах дистанционного обучения позволяют обеспечить эффективное повышение квалификации педагогических работников с учетом профессиональных и личностных особенностей слушателей.

#### **Список использованных источников**

1. Штейнберг, В. Э. Инструментальная дидактика – дидактический дизайн / В. Э. Штейнберг // Педагогический журнал Башкортостана. – 2006. – № 1. – С. 76–88.
2. Траченко, Е. В. Дидактический дизайн – инструментальный подход / Е. В. Траченко, В. Э. Штейнберг, Н. Н. Манько // Педагогический журнал Башкортостана. – 2006. – № 1. – С. 50–65.
3. Грушевский, С. П. Техника графического уплотнения учебной информации / С. П. Грушевский, А. А. Касатиков, А. А. Остапенко // Школьные технологии. – 2004. – № 6. – С. 83–103.
4. Nieves, L. H. A MOOC on Universal Design for Learning Designed Based on the UDL Paradigm / L. H. Nieves, E. C. Moysa, R. M. Soldado // Australasian Journal of Educational Technology. – 2019. – № 35(6). – P. 30–47.
5. Siemens, G. About: Description of connectivism [Электронный ресурс] // Connectivism: A learning theory for today's learner, website. – Режим доступа: <http://www.connectivism.ca/about.html>. – Дата доступа: 15.11.2021.

УДК 372.891

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

## **FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF STUDENTS ON THE BASIS OF A COMPETENCE APPROACH**

*А. В. Рыбаков*

ГУО «Гимназия № 38 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*A. V. Rybakov*

“Gymnasium № 38 of Minsk”, Minsk, Republic of Belarus

*В представленной работе описаны основные признаки компетентностного подхода в обучении, а также рассматривается информационная компетенция как ключевая и методы ее формирования.*

*Ключевые слова: компетентность; компетентностный подход; информатизация; информационная компетентность.*

*In the presented work, the main features of the competence-based approach in training are considered, and information competence is considered as the key one and the methods of its formation.*

*Keywords: competence; competence-based approach; informatization; information competence.*

Мы живем в веке информации. Быстрое и своевременное получение знаний приобретает новое значение. И в данных общественных условиях актуализируется компетентностный подход в образовании. Из истории известно, что его применяли Адам Смит, Уильям Петч, а также Гэри Стенли Беккер в рамках американской экономики, создания классической теории базового человеческого капитала. Существенным является следующее положение компетентностного подхода: не просто уметь что-то делать, а необходимо хотеть делать и быть готовым делать. Отметим, что заказчиками компетентностного подхода являются в современном мире работодатели, а также общество и государство. В таблице 1 представлены ожидания молодых специалистов и работодателей в контексте компетентностного подхода.

Таблица 1

**Ожидания молодых специалистов и работодателей**

<b>Ожидания молодых специалистов</b>	<b>Ожидания работодателя</b>
Готовы к овладению профессиональными функциями	Готовы к реализации профессиональной деятельности
Мягкие требования	Опыт работы
Время на дополнительное обучение	Низкая заработная плата
Закрепление наставников	

Основными задачами компетентностного подхода являются:

1. Сохранение целостности образовательного процесса (обучение, развитие, образование, воспитание).
2. Формирование профессиональных умений, навыков.

Основным понятием компетентностного подхода является понятие компетенции как готовности человека к мобилизации знаний, умений, внешних ресурсов для повышения эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации. Компетенция рассматривается через готовность действовать в ситуации неопределенности. На рисунке 1 представлена общая классификация компетенций.



Рис. 1. Классификация компетенций

Обучающиеся как потребители образовательных услуг в целом заинтересованы в реализации компетентностного подхода (рис. 2).



Рис. 2. Обучающиеся как потребители образовательных услуг

Формирование ключевых и профессиональных компетенций обучающихся позволяет достичь следующих качественных результатов образования:

- Человек самостоятелен и ответственен.
- Человек может что-то делать.
- Человек желает делать то, что может.
- Экономикой данного периода жизни человека востребовано то, что он может и желает делать.
- Человек готов самосовершенствоваться, понимая, что в будущем (уже не очень отдаленном) экономикой будет востребована иная деятельность [2].

В отличие от практико-ориентированной трудовой подготовки, для которой характерно обучение выполнению трудовых операций, компетентностный подход нацелен на научность и функциональность знаний, способность обучающегося к самообучению.

Можно выделить следующие характерные признаки для некомпетентностного обучения:

- Накопление и осмысление опыта решения учебных задач.
- Оценивание накопленных багажей дидактических единиц.
- Отсутствие решения трудных жизненных проблем.

В компетентностном обучении существуют совершенно другие тенденции:

- Накапливается и осмысливается опыт решения жизненных задач.
- Оценивается возможность и способность применить накопленный багаж дидактических единиц в различных ситуациях.
- Подготовка к решению жизненных проблем.
- Обучение учит человека полагаться на свою индивидуальность и самостоятельность.

На наш взгляд, можно выделить академические и компетентностные учебные предметы (таблица 2).

Таблица 2

#### Специфика учебных предметов

Объект сравнения	Академические учебные предметы	Компетентностные учебные предметы
Учебный предмет	История, биология, география, химия, физика, математика, литература	Экология, обществознание, право, информатика, иностранные языки, экономика, граждановедение, технология

В первой группе основу усвоения содержания составляют научные теоретические знания, а также умения, навыки. Во второй группе преобладает деятельное содержание и формы практической деятельности человека.

Рассмотрим далее информационную компетенцию как один из основных видов компетенций. Информационная компетенция отражает готовность к работе с информацией. В содержание информационной компетенции входят следующие позиции:

- Интерпретировать, систематизировать, критически оценивать и анализировать полученную информацию с позиции решаемой задачи.
- Делать продуманные, обоснованные, аргументированные выводы.
- Использовать полученную информацию при планировании и реализации своей деятельности в той или иной ситуации.
- Структурировать имеющуюся информацию, представлять ее в различных формах и на различных носителях, которые будут соответствовать запросам потребителя этой информации.

Исходя из опыта собственной педагогической деятельности можно выделить следующие особенности формирования информационной компетенции у учащихся гимназии:

- эффективная деятельность вне учреждения образования (досуг, хобби, трудовая деятельность, отношения с товарищами, друзьями, взрослыми);
- способность к разумной и осознанной деятельности самостоятельно;
- способность решать поставленные проблемы.

Информационная компетенция развивается в процессе использования следующих форм обучения:

- обращение к прошлому или только что сформированному опыту;
- обсуждение новых знаний;
- решение проблемных задач;
- дискуссия;
- игровая деятельность (ролевые игры, тренинги, практикумы);
- проектная деятельность (участие в НПК).

Следует подчеркнуть, что главное в использовании компетентного подхода – это не методы и формы, а **контекст их использования**. Информационная компетентность имеет не только учебное, но и жизненное обоснование и никогда не вызовет вопроса «Зачем?».

В качестве востребованных учебных заданий, которые формируют информационную компетенцию, назовем следующие:

1. Задание на поиск нужной информации в справочной литературе, в сети Интернет, путем опросов, интервьюирования, работы с литературными источниками, в музеях, библиотеках.
2. Задачи и задания с избытком информации (отделить главную информацию от «шума»).
3. Задачи и задания с недостатком информации (каких данных не хватает и откуда их можно получить?)

Таким образом, к основным методам формирования информационной компетенции относятся следующие:

1. Обработка информации:

- Задания на упорядочивание информации.
- Составление планов к тексту.
- Подготовка вопросов к тексту.
- Составление схем, диаграмм, графиков, таблиц, карт и других форм наглядности к тексту.

• Задания, связанные с интерпретацией, анализом и обобщением информации, полученной из различных источников.

• Задания по обобщению материалов состоявшейся дискуссии, обсуждения.

2. Передача информации

- Подготовка докладов, сообщений по теме.
- Подготовка презентаций к учебному материалу.
- Подготовка учебных пособий по теме.
- Подготовка стенгазет, стендов, пригласительных билетов, программы мероприятий.

3. Творческие и исследовательские методы формирования информационной компетенции:

- Составление и защита рефератов.
- Информационные учебные проекты.
- Телекоммуникационные проекты.
- Учебно-исследовательская работа.
- Выпуск ученических работ – печатных, электронных.

Работа с источниками информации также имеет значение, можно использовать различные интернет-ресурсы, особенно это важно при подготовке НПК, к участию в олимпиадном движении.

**Список использованных источников**

1. *Бершадская, М. Е.* Педагогические технологии / М. Е. Бершадская. – 2009. – № 4. – С. 89–94.

2. *Джонси, Р.* Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и образование: пер. с англ. / Р. Джонси. – М.: Колито-Центр, 2002.

3. *Щербакова, В. В.* Формирование ключевых компетенций как средство развития личности / В. В. Щербакова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 10. – С. 39–41.

**НОВАЯ МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА  
В ОБЛАСТИ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕВОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**IMPLEMENTATION OF MASTER PROGRAM IN NUCLEAR  
AND RADIATION SAFETY WITHIN NETWORK UNIVERSITY  
CONCEPT**

*Т. А. Савицкая, С. В. Ващенко, И. М. Кимленко*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*T. A. Savitskaya, S. V. Vaschenko, I. M. Kimlenka*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*В статье обсуждаются вопросы подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь. Рассмотрены цели и задачи проекта RADIUM. Особое внимание уделено концепции сетевого университета и инновационной магистерской программе по ядерной и радиационной безопасности, создаваемой шестью белорусскими университетами в сотрудничестве с европейскими партнерами проекта.*

*Ключевые слова: сетевая магистерская программа; ядерная и радиационная безопасность; проект «RADIUM»; ЭРАЗМУС+.*

*The article discusses the issues of training personnel for the nuclear energy area of the Republic of Belarus. The goals and objectives of the RADIUM project are considered. The concept of a network university and an innovative Master program in nuclear and radiation safety developed by six Belarusian universities in cooperation with European partners are discussed.*

*Keywords: network Master program; nuclear and radiation safety; RADIUM project; ERASMUS+.*

Национальная энергетическая политика Беларуси направлена на обеспечение устойчивой энергетики и снижение зависимости от импорта, в том числе за счет инвестиций в атомную энергетику. При этом в реализации программы ядерной энергетики важнейшим направлением является подготовка кадров. Совершенно очевидно, что только высокий уровень знаний и культуры ядерной безопасности будущих специалистов сможет обеспечить надежную безопасность Белорусской АЭС и доверие общественности и международного сообщества к атомной энергетике в целом.

В настоящее время в Республике Беларусь качество ядерного образования обеспечивается посредством подготовки кадров по ряду специальностей на первой ступени высшего образования: 1-31 04 06 «Ядерная физика и технологии», 1-31 05 03 «Химия высоких энергий», 1-100 01 01 «Ядерная и радиационная безопасность» и др.

В 2020 г. стартовал международный проект «EU best practices-based education in Radiation Protection and Nuclear Safety Culture for the Belarusian Academia» («RADIUM») в рамках программы ЭРАЗМУС+, участниками

которого с белорусской стороны являются Белорусский государственный университет, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Полесский государственный университет, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Полоцкий государственный университет. В проекте участвуют четыре европейских вуза – Болонский университет, университет Хассельта, Политехнический университет Валенсии, Высшая школа Мангейма.

Идея проекта предполагает имплементацию европейских подходов (включая обновление содержания, материально-технической базы, обучение профессорско-преподавательского состава) в области радиационной защиты и культуры ядерной безопасности на I и II ступенях высшего образования Республики Беларусь. Предпосылками для реализации проекта стали результаты анализа существующих образовательных программ в области ядерного образования в Республике Беларусь; понимание необходимости разработки образовательной программы II ступени высшего образования в соответствии с подходами Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), которые подразумевают наличие в стране с действующими атомными электростанциями специалистов в области культуры ядерной безопасности; запросы и пожелания организаций-заказчиков кадров; необходимость развития межвузовских коммуникаций, научно-исследовательского и научно-технического сотрудничества между ведущими учреждениями высшего образования Республики Беларусь.

Анализ действующих образовательных программ показал, что внедрение этих подходов максимально эффективно может быть осуществлено при условии открытия подготовки по новой специальности магистратуры «Ядерная и радиационная безопасность» и реализации этой программы совместно шестью белорусскими университетами-партнерами.

Принципиально новым для Республики Беларусь является апробация концепции «Сетевой университет» для реализации подготовки магистров совместно несколькими учреждениями высшего образования.

В настоящее время разработан учебный план инновационной магистерской программы, которая предполагает комплексную подготовку магистров в области радиационной защиты и культуры ядерной безопасности на базе университетов-партнеров с использованием их передового опыта, привлечением ведущих специалистов в данной области (в том числе иностранных) и современного лабораторного оборудования. Координирующую роль в реализации проекта выполняет Белорусский государственный университет.

Образовательной программой магистратуры предусмотрены:

1. Образовательные модули, преподавание которых обеспечивается одним из шести университетов-партнеров на собственной лабораторной базе.
2. Апробация концепции билингвального обучения посредством имплементации элементов европейского ядерного образования (видеолaborатор-

ные работы на исследовательском ядерном реакторе, видеолекции приглашенных лекторов европейских университетов).

3. Мобильность студентов, предполагающая посещение студентами всех шести университетов-партнеров в течение срока обучения.

4. Выездные радиационные и экологические практики, научно-исследовательская практика.

5. Формирование углубленных компетенций и развитие навыков аналитической, экспертной и организационно-управленческой деятельности в области культуры ядерной безопасности.

Подготовка магистерской диссертации будет осуществляться в виде научно-исследовательского проекта, выполненного:

- на базе одного из университетов-партнеров;
- на базе одного из европейских университетов в области ядерного образования (в рамках программы ERASMUS+);
- на базе организаций – заказчиков кадров (БелАЭС, Госатомнадзора, научных институтов Национальной академии наук, Министерства энергетики Республики Беларусь и др.).

Учитывая билингвальный характер образовательной программы, защита магистерской диссертации будет организована на русском (белорусском) или английском языках.

Стратегия проекта соответствует ключевым приоритетам Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы, утвержденной Советом Министров Республики Беларусь (Постановление № 57 от 29 января 2021 г.) с ее подпрограммами «Подготовка специалистов для ядерной энергетики» и «Развитие системы высшего образования», а также Приказу Министра образования Республики Беларусь «Концептуальные подходы к развитию системы образования Республики Беларусь до 2020 г. и на перспективу до 2030 г.» (29 ноября 2017 г., № 742).

В результате взаимодействия консорциума университетов обучающиеся получат комплексную подготовку с выраженным междисциплинарным компонентом. К подготовке магистров будут привлечены специалисты различных областей знания: физики, математики, химии, медицины, биологии. Сетевая форма реализации магистерской программы позволит более эффективно использовать имеющиеся образовательные ресурсы вузов-партнеров, повысить конкурентноспособность выпускников на национальном и международном рынках труда.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ  
ПОСРЕДСТВОМ РЕАЛИЗАЦИИ EDUSCRUM-ПРОЕКТОВ****THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE  
THROUGH THE IMPLEMENTATION OF EDUSCRUM  
PROJECTS**

*О. А. Салауи, В. Г. Алексеенко, Н. С. Сологуб*

Частное учреждение образования «Средняя школа “СкрамСкул”»,  
г. Минск, Республика Беларусь

*O. A. Salaoui, V. G. Alekseenko, N. S. Salahub*

Private educational institution “Secondary School “ScrumSchool”,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрены особенности деятельности экологической лаборатории на базе учреждения общего среднего образования с целью формирования экологической компетентности учащихся. Описано применение одной из современных образовательных методик eduScrum при реализации проектов экологической направленности.*

*Ключевые слова: экологическая компетентность; проектное обучение; eduScrum-технология.*

*The article considers the features of the activity of the ecological laboratory on the basis of the institution of general secondary education in order to form the ecological competence of students. The application of one of the modern educational methods of eduScrum in the implementation of environmental projects is described.*

*Keywords: environmental competence; project training; eduScrum technology.*

Вопрос формирования экологической компетентности учащихся сложный, многоаспектный и дискуссионный. Экологическая компетентность как общественный феномен постепенно трансформируется и масштабируется: от индивидуальной до коллективной. Экологическая компетентность выступает сегодня неотъемлемой личностной характеристикой и проявляется в выработке индивидуальной траектории экоповедения. Благодаря осознанию неразрывности экологической, социальной и экономической составляющей, экологическая компетентность в форме социально-экологической ответственности стала приоритетной частью в сфере бизнеса. Так, представители бизнеса направляют свои усилия на устранение, минимизацию негативных последствий хозяйственной деятельности, на решение экологических проблем от локальных до глобальных. Связующим звеном в этой разноуровневой системе выступает образование как мощный инструмент трансформации мышления человека, в том числе в направлении формирования экодружественного образа жизни.

У людей формируются ошибочные представления о причинно-следственных связях между компонентами окружающей среды и антропогенной

деятельностью, что приводит к естественнонаучным заблуждениям («Это происходит где-то далеко и не с нами», «Об этом говорят десятилетиями, а ничего фатального не происходит», «Найдутся специалисты, которые решат любую проблему и можно не волноваться» и т. д.). Именно на ликвидацию подобных пробелов в восприятии действительности и нацелено формирование экологической компетентности. Любой путь по решению проблемы начинается с ее осознания и признания, а действенным аспектом выступает практически-деятельностный компонент, предполагающий развитие умений практически применять экологические знания. Сегодня экодружественный образ жизни как компонент экокомпетентности не атрибут или часть имиджа, а своего рода философия. Педагоги всего мира разрабатывают различные подходы для эффективного формирования компетентного человека, в том числе и в области экологии.

В качестве примера работы в направлении формирования экологической компетентности учащихся авторы представляют опыт деятельности экологической лаборатории – EcoLab – на базе частного учреждения образования «СкрамСкул».

EcoLab работает в нескольких направлениях (рис. 1) и базируется на проблемном и проектном подходах в образовании.

EcoMake и EcoDesign – это «сделай сам» на экологическую тематику, отражающее современное направление DIY (англ. DIY – Do It Yourself) – вид деятельности, при котором люди самостоятельно производят какие-либо изделия для собственного использования. Так, учащиеся самостоятельно изготавливают мебель из старых поддонов, полки из старых парт и т. д.

EcoScience – это изучение научных основ экологических проблем, изучение общих закономерностей разных явлений и процессов, проверка научных гипотез и теорий в лабораторных условиях.

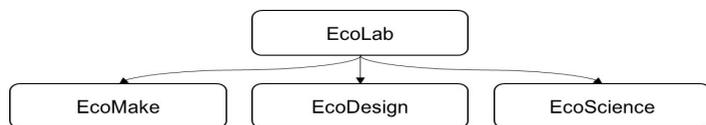


Рис. 1. Структура эколаборатории в ЧУО «Средняя школа “СкрамСкул”»

EcoLab представляет большой проект, рассчитанный на год, а фреймвоком для организации проектного обучения служит eduScrum – система организации обучения, которая помогает развивать навыки будущего, мотивирует к обучению.

EduScrum строится на ряде спринтов – циклов выполнения задач. Преимуществами спринтов: командное взаимодействие в небольших группах, игровой подход, постоянное обсуждение и улучшение результатов, внутренняя оценка вместо внешней, изменение роли педагога.

Приведем пример тематики спринтов в логике EcoScience, которые рассчитаны на год и реализуются на базе ЧУО «Средняя школа “СкрамСкул”».

Спринт 1 «Невидимая жизнь мусора» – это серия уроков, посвященных проблеме утилизации мусора:

1. «Эра пластикцена» (изучение проблемы утилизации отходов из пластика на примере вымышленного острова Хламхиллз).

2. «Изобретения по утилизации отходов» (изучение изобретений XXI века по утилизации различных видов отходов и использование отходов в качестве топлива, постановка опыта «Мусор – это газ»).

3. «Ведение «мусорного» журнала» (анализ потребления продуктов питания и использования бытовой химии на протяжении недели; химия мусора).

4. «Проблема мусорных полигонов» (изучение технологий утилизации отходов, проектирование полигонов).

5. «Слет изобретателей» (представление результатов проектов по созданию мусорных полигонов).

Спринт 2 «Кислотные дожди: статус «Опасно!»:

1. «Красная книга архитектуры» (влияние различных кислот на горные породы, разрушение объектов культурно-исторического наследия).

2. «Научная основа кислотных дождей» (химия кислотных дождей, влияние кислотных дождей на живые организмы).

3. «Система мониторинга кислотных дождей» (картирование ареалов распространения кислотных дождей, использование современных цифровых технологий в мониторинге).

4. Дискуссионная площадка «Мы спасаем фауну озера» (представление командной проектной работы учащихся по решению заранее сформулированной проблемной задачи).

Спринт 3 «Сохраним биоразнообразие вместе»:

1. «Проблема деградации биоразнообразия» (статистический анализ масштабов проблемы, прогнозирование; мониторинг биоразнообразия посредством дистанционного зондирования поверхности Земли; создание цифровой базы данных).

2. «Генетический банк» (как человек «консервирует» биоразнообразие).

3. «“Лечим” биоразнообразие» (разработка мероприятий по сохранению представителей флоры и фауны Беларуси).

4. Конференция по сохранению биоразнообразия (представление результатов проектной работы в формате конференции).

В современной педагогической науке актуальной задачей является изучение, разработка и внедрение совокупности условий эффективного формирования экологической компетентности в образовательном процессе. Современные педагогические технологии помогают грамотно выстроить обучение в этом направлении, в том числе и во внеурочное время. Благодаря eduScrum-технологии учащиеся развивают навык критического мышления, учатся решать проблемы на основе анализа причинно-следственных связей, обстоятельств и соответствующей информации, анализировать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, принимать участие в дискуссиях и др.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ  
ФОРМИРОВАНИЯ STEAM-КОМПЕТЕНТНОСТИ  
ПЕДАГОГА****COMPUTER MODELING IN THE CONTEXT OF FORMATION  
OF STEAM COMPETENCE OF A TEACHER**

*Н. С. Сологуб*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*N. S. Salahub*

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрены особенности возникновения новых профессий под влиянием междисциплинарности как результате трансформации общества в целом. Обосновывается необходимость реализации STEAM-образования, для чего необходима соответствующая профессиональная подготовка педагогов. Приводится пример использования прототипов в освоении инструментов 3D-моделирования, которые могут быть использованы педагогами для организации обучения в логике STEAM.*

*Ключевые слова: компетентность; STEAM-компетентность; компьютерное моделирование; 3D-моделирование; онлайн-ресурсы.*

*The article examines the peculiarities of the emergence of new professions under the influence of interdisciplinarity as a result of the transformation of society as a whole. The necessity of implementing STEAM education is justified, which requires appropriate professional training of teachers. An example is given of the use of easy-to-use 3D-modeling tools that can be used by educators to provide learning in STEAM logic.*

*Keywords: competence; STEAM competence; computer modeling; 3D-modeling; online resources.*

Многие ныне существующие профессии носят очевидный междисциплинарный характер, например, врач, инженер. Однако в ряде других, таких как разработчик программного обеспечения, пилот, междисциплинарность не так очевидна. Области исследований, в которых трудятся люди разных профессий, носят интегративный междисциплинарный характер, но в одних профессиях интеграция различных областей знания очевидна, а в других нет.

Представители разных профессий от астронавтов до метеорологов изучают атмосферу и ее свойства. Какую область знаний можно обозначить доминирующей при их подготовке? Очевидным ответом будет «физика», но физика не в «чистом» виде, а в синтезе с астрономией, географией, химией.

Врачи общей практики осматривают пациентов на месте для диагностики заболеваний, в то время как наномедики работают с наноматериалами, нанозлектронными биосенсорами и т. д. Какая область приоритетна при

подготовке врачей? Ранее ответ был очевиден – необходимы глубокие знания в области анатомии, которая является разделом биологии. Но сегодня знание биологии в изоляции от других областей знания не обеспечивает подготовку медиков XXI в. Подобный список можно приводить бесконечно.

В последние десятки лет общество претерпевает значительные трансформации профессиональных областей. На сайте «Стемфорд Карьера» (<https://career-stem.ru/>) и «Атлас новых профессий» (<https://atlas100.ru/catalog/>) представлена информация о самых разных перспективных профессиях и областях современной профессиональной деятельности: метеоролог, инженер по нанoeлектронике, биохакер, дизайнер биопечати, дизайнер синтетических протеинов, инженер по управлению погодой, инженер-исследователь, инженер-робототехник, квантовый криптолог, консультант по подбору признаков, специалист в сфере ядерной медицины, наноинженер, инженер-робототехник, проектировщик «умных материалов». В сфере образования это: координатор образовательной онлайн-платформы, игромастер, разработчик инструментов обучения состояниям сознания и т. д.

В будущем будут необходимы специалисты, которые бы могли решать разноплановые и разномасштабные междисциплинарные задачи, разрабатывать и конструировать объекты и материалы для реализации проектов по решению глобальных и региональных проблем, т. е. представители STEAM-профессий. STEAM-профессии, синтезирующие различные области знания, лежат в основе огромного количества сфер деятельности людей, которые на современном этапе развития общества крайне востребованы. Фундамент в подготовке таких специалистов должен закладываться, в том числе и в процессе получения общего среднего образования, что и послужило толчком к интенсивному развитию STEAM-образования.

STEAM-образование – это педагогическая технология, в основе которой лежит интеграция пяти блоков (S – Science, T – Technology, E – Engineering, A – Art, M – Math). STEAM-образование направлено на формирование ключевых компетенций XXI века с помощью проблемного, проектного, научно-исследовательского и практикоориентированного методов, способов и приемов обучения, на формирование у учащихся единой картины мира с целью их подготовки к решению текущих и потенциальных проблем различного масштаба и характера с целью адаптации в динамично меняющихся условиях.

Вслед за современными тенденциями в обществе меняется и структура профессиональной компетентности педагога. Сегодня все чаще говорят о том, что для педагога XXI века актуальны ИКТ-компетентность, медиакомпетентность, STEAM-компетентность и др.

Автором статьи проводился контент-анализ моделей компетенций XXI в. и было конкретизировано содержание каждого компонента STEAM-компетентности будущего педагога естественнонаучных учебных предметов. Однако из многоаспектного состава STEAM-компетентности остановимся на компоненте, связанном с цифровизацией образования. Так, формирование компонента «Умения» носит поступательный харак-

тер и базируется на основных видах деятельности и подходах в STEAM-образовании, в том числе и на овладении современными цифровыми технологиями на уровне, необходимом для достижения целей STEAM-образования. Однако диапазон «владение современными цифровыми технологиями» в контексте STEAM-образования достаточно широк. В статье акцентируем внимание на приоритетности компьютерного моделирования в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла.

В естествознании компьютерные модели – это модели, созданные с помощью компьютерных программ для имитирования физических явлений, экспериментов. Сейчас возможно смоделировать любое явление, любой процесс на компьютере. Компьютерное моделирование может быть разным: картографическое, моделирование прогноза, процесса, математическое моделирование, аналитическое, социальное и др. При этом объектами могут быть как 2D, так и 3D-модели.

Важность компьютерного моделирования объясняется большим объемом пространственной и абстрактной информации, сложной для восприятия учащимися, поэтому педагоги используют наиболее эффективные средства для устранения этого затруднения. Моделирование – эффективное средство для развития пространственного, творческого типа мышления.

В качестве одного из решений, позволяющих формировать компетенции моделирования у будущего педагога, предлагается встраивание в образовательную деятельность 3D-моделирования. Существует множество инструментов 3D-моделирования, и некоторые из них используются в образовательном процессе. Инструменты 3D-моделирования, используемые в образовательных целях, не должны быть такими сложными, как профессиональные, а быть интуитивно понятны и педагогу, и учащимся.

Сегодня 3D-моделирование востребовано практически в каждой отрасли, поэтому оно актуально при изучении различных учебных предметов. 3D-моделирование применяется во многих областях человеческой жизни: архитектуре, играх и кино, науке, медицине, дизайне и образовании. 3D-технологии в сфере образования позволяют получить наглядные пособия и средства обучения, развить творческие способности учащихся, а также помогают привлечь внимание учеников, сделать процесс обучения интересным и наглядным.

3D-модели позволяют создать объекты, которые не существуют в реальности, но позволяют изучить какие-либо закономерности. Сегодня одним из преимуществ является возможность использования онлайн 3D-инструментов, которые просты в освоении. Рассмотрим несколько примеров.

Интерактивный образовательный онлайн-инструмент «Visible Geology» (<https://app.visiblegeology.com/>) позволяет визуализировать геологические объекты и процессы. «Visible Geology» позволяет создавать в браузере геологические блок-схемы в трех измерениях. Можно добавлять геологические пласты, складки, дайки, разломы, а затем исследовать свою геологическую модель с приуроченностью к разным формам рельефа.

На онлайн-ресурсе «Sketchfab» (<https://sketchfab.com/>) можно найти 3D-модели по биологии, географии, химии, физике и др. Можно скачать готовую 3D-модель или загрузить свою. Есть возможность добавления пояснительных подписей к 3D-моделям, выбора конкретных настроек, в том числе использование VR-гарнитуры для изучения объектов.

«Tinkercad» (<https://www.tinkercad.com/>) – это бесплатное и простое в использовании веб-приложение, которое помогает учащимся – будущим инженерам и проектировщикам – освоить базовые навыки, требуемые для внедрения инноваций в области 3D-проектирования, электроники и программирования.

3D-моделирование широко используется в STEAM-образовании, так как при использовании и создании 3D-моделей происходит интеграция различных областей знания. Простота онлайн-сервисов для 3D-моделирования позволяет педагогам легко их освоить и включить в образовательный процесс.

УДК 51-047.23:377

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «МАТЕМАТИКА»**

### **FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF VOCATIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS THROUGH THE USE OF THE TEXTBOOK “MATHEMATICS”**

*О. В. Филипенко*

Могилевский государственный экономический  
профессионально-технический колледж, г. Могилев, Республика Беларусь

*V. Filipenka*

Mogilev State Economic Vocational and Technical College,  
Mogilev, Republic of Belarus

*Аргументируется актуальность создания новых учебных пособий по предмету «Математика», анализируется их содержание.*

*Ключевые слова: уровень профессионально-технического образования; обучение математике; компетентностный подход; математическое содержание.*

*The relevance of creating new textbooks on the subject «Mathematics» is argued, their content is analyzed.*

*Keywords: level of primary vocational education; teaching mathematics; competence-based approach; mathematical content.*

Рассматривая систему профессионально-технического образования, необходимо отметить, что при изучении предметов общеобразовательного

цикла используются программы и учебные пособия, которые рекомендованы Министерством образования Республики Беларусь для уровня общего среднего образования. Процесс обучения математике представляется обобщенным от обучения предметов специального цикла, он не отражает связи математики с выбранной профессией. Поскольку школьное и профессионально-техническое образование отличаются по целевому базису, то актуальна разработка методического обеспечения для уровня профессионально-технического образования с учетом специфики данной системы.

Следует отметить, что в системе профессионально-технического образования есть направления, для которых математическая компетентность учащихся входит в состав профессиональной компетентности будущих специалистов. Для эффективного формирования математической компетентности необходимо включение учащихся в продуктивную деятельность. Но следует учитывать, что уровень математической подготовки обучающихся разный. Поэтому при разработке учебного пособия важно, чтобы каждый учащийся смог на практике применить полученные знания, умения и реализовать свои интеллектуальные способности, овладев при этом программным минимумом.

В настоящее время ни одна организация, предприятие, офис не обходится без сотрудников ИТ-сферы. Поэтому для разработки методического обеспечения нами избрано направление образования «Вычислительная техника». Проанализировав общие требования к уровню подготовки выпускника, профессиональные функции рабочего, приходим к выводу, что математические знания являются профессионально значимыми для обучающихся по данной специальности. Тем самым подтверждается актуальность разработки учебного пособия по математике для учащихся направления образования «Вычислительная техника» уровня профессионально-технического образования.

Рассмотрим понятие математической компетентности, предложенное Л. И. Майсеной. «Математическая компетентность – это способность проявить математические компетенции в целенаправленной деятельности по решению образовательных и профессиональных проблем» [1, с. 78]. В состав математической компетентности входят три сформированных комплекса: знаниевый, деятельностный, ценностно-мотивационный. Именно эти три направления нашли свое отражение в разработанном для уровня профессионально-технического образования пособии «Математика».

Знаниевый комплекс – это системное представление учебного материала. Пособие содержит теоретические сведения как по алгебре, так и по геометрии, раскрывающие содержание программ 10–11 классов общего среднего образования на базовом уровне. Имеется большое количество рисунков, основная цель которых – способствовать лучшему восприятию и прочному запоминанию теоретического материала. Информация некоторых тем теоретического материала представлена в виде таблиц. Это помогает структурировать материал, он выглядит более лаконично. Аспекты теоретического материала обобщены и систематизированы, материал классифицирован

и подан читателю в справочной форме. Необходимо добавить, что такой подход соответствует возрастным особенностям учащихся 15–17 лет. Этот возраст характеризуется интересом к логическому упорядочиванию и систематизации. Учебный материал, представленный в виде таблиц и схем, соответствует специфике математической обученности и обучаемости контингента учащихся.

Для реализации возможности самостоятельного изучения учебного материала в каждом параграфе пособия представлены 5–6 примеров решенных задач, что является ориентировочной основой действий для учащихся.

Деятельностный комплекс – это совокупность заданий для формирования практических умений. В учебном пособии [2] он представлен трехуровневой системой заданий по каждой теме программы по математике. Использование такого комплекса на занятиях дает возможность учащимся с разным уровнем познавательной активности включаться в деятельность. Каждый обучающийся работает на уровне своих возможностей, это способствует формированию у обучающихся положительной мотивации к обучению. Имея возможность выбирать задания посильного для себя уровня сложности, каждый обучающийся самостоятельно создает траекторию своего развития и обучения. Задания, приведенные в каждой теме, можно использовать в качестве домашних заданий и диагностических заданий для проверки усвоения содержания темы. Это позволяет на практике реализовать принцип разноуровневого обучения и принцип доступности.

Пособие [2] также содержит тестовые задания открытого и закрытого типов двух уровней сложности. Они помогают диагностировать уровень понимания и применения теоретического материала и уровень усвоения практических умений при изучении учебного предмета «Математика».

Ценностно-мотивационный комплекс – это совокупность задач с профессионально ориентированным содержанием. В нем собраны задачи, которые отражают связь математики с профессиями направления образования «Вычислительная техника». Решение таких задач на занятиях по математике способствует развитию у будущих специалистов высокой мотивации и интереса к профессии. В условиях компетентного подхода как ведущего в современном образовании использование на занятиях по математике профессионально ориентированных задач является обязательным. Пособие [2] содержит примеры разобранных задач и подборку профессионально ориентированных задач для самостоятельного решения. Имеются ответы к задачам, что позволяет учащимся проверить правильность своего решения.

В связи с конкуренцией на рынке труда проблема формирования профессиональной компетентности учащихся направления образования «Вычислительная техника» уровня профессионально-технического образования является актуальной. Исходя из структуры математической компетентности учащихся формирование профессиональной компетентности целесообразно рассматривать в трех направлениях – содержание обучения, деятельность и ценностные ориентации учащихся. Использование пособия [2] способ-

ствует становлению компетентного специалиста направления образования «Вычислительная техника», который способен к анализу ситуации, умеет быстро реагировать на изменяющиеся условия, самостоятельно принимать решение и нести ответственность за результат своей деятельности.

#### **Список используемой литературы**

1. *Майсеня, Л. И.* Математическое образование в средних специальных учебных заведениях: методология, содержание, методика / Л. И. Майсеня. – Минск: БГУИР, 2011. – 304 с.
2. *Филипенко, О. В.* Математика: учеб. пособие / О. В. Филипенко. – Минск: РИПО, 2019. – 268 с.

УДК 373.57:004

### **ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

### **FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF STUDENTS AT THE FACULTY OF PRE-UNIVERSITY TRAINING**

*В. А. Шнитко*

Витебский государственный медицинский университет, г. Витебск,  
Республика Беларусь

*V. A. Shnitko*

Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются вопросы цифровизации и внедрения в образовательный процесс информационного компетентностного подхода.*

*Ключевые слова: факультет довузовской подготовки; информационные технологии; цифровизация; компетентность.*

*The article discusses the issues of digitalization and the introduction of an information competence approach into the educational process.*

*Keywords: faculty of pre-university training; information technology; digitalization; competence.*

На современном этапе развития общества в различные сферы деятельности человека активно внедряются новации, что требует от людей постоянного развития и совершенствования имеющихся знаний и умений, креативности, творческого мышления и готовности к сотрудничеству. В связи с чем особую значимость приобретают информационно-коммуникационные технологии.

Большой поток информации заставляет использовать дополнительные средства для хранения, обработки и передачи этих знаний. Информационно-коммуникативные технологии давно вошли в нашу личную и профессиональную деятельность, стали частью нашего мира, культурой. Мы являемся основой открытого информационного пространства, активными участниками и преобразователями современности. Важным механизмом,

затрагивающим реформирование системы образования в Республике Беларусь, становится ее информатизация.

Суть информатизации образования определяется как создание участниками образовательного процесса свободного доступа к большим объемам информации в базах данных, электронных архивах, справочниках, энциклопедиях, а также широкое применение информационных технологий в процессе образования.

Цифровизация образования является мощной тенденцией в плане реформирования и модернизации глобальной образовательной среды. В эпоху цифровизации информация является главным ресурсом решения серьезных профессиональных проблем, а информационные технологии – инструментом процесса непрерывного познания, характерного для профессионала высокого уровня, ориентированного на оптимальность решения проблем профессиональной среды. В этой связи информационная компетенция является составной частью фундамента, обеспечивающего наиболее эффективный путь развития специалистов на протяжении всей жизни, а задача ее формирования является одной из важнейших задач образования конкурентоспособных специалистов, владеющих универсальным инструментом успешной профессиональной деятельности в любой сфере.

Активизация процессов поиска путей и средств повышения эффективности образования на факультете довузовской подготовки связана с внедрением в образовательный процесс информационного компетентного подхода, который представляет совокупность общих принципов определения целей образования, отбора содержания, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов. Такой подход предполагает изменение самого характера учебного процесса, использование всего потенциала цифровых образовательных ресурсов для достижения поставленных целей, который превращается в сотрудничество, обеспечивающее взаимодействие преподавателя с одновременным включением учащихся в активную, творческую, совместную и продуктивную деятельность. Основной целью довузовского обучения является всесторонне подготовленный и конкурентный абитуриент. После поступления в высшее учебное заведение такой студент способен думать, он испытывает потребность в постоянном развитии своих способностей, а главное – аналитического мышления. Цифровизация облегчает процесс обучения и делает его более удобным и доступным как для слушателей, так и для преподавателей.

Проблема активизации познавательной деятельности учащихся всегда была одной из наиболее актуальных на этапе довузовской подготовки, поэтому актуальным для преподавателей является поиск инструментария, освоения, внедрения в образовательный процесс инновационных технологий, способствующих эффективному использованию совместной познавательной деятельности преподавателя и слушателей. Освоение педагогами новой техники – это не только знакомство с новыми информационными технологиями, но и умение грамотно их использовать в своей профессиональной деятельности.

Повышение качества и усовершенствование содержания образования, применение новейших способов и технологий организации этого процесса, ориентация на новые цели и результаты направлены на то, чтобы решить проблемы компетентности. На данной основе формируется компетентностный подход к образованию. Соответственно компетенции становятся итогом деятельности образовательного учреждения. Успешность профессионально-ориентированной образовательной деятельности в условиях цифровой революции зависит от уровня информационных компетенций учащихся и готовности использовать их в информационно-насыщенной, оцифрованной практической деятельности.

Современный этап цифровой революции в образовании характеризуется возрастающей виртуализацией учебного процесса. В условиях динамичного развития инновационных технологий обучения средства и инструменты информационно-компьютерных технологий постепенно превращаются в основное средство образовательного процесса.

Требования к современному абитуриенту, владеющему информационными технологиями, включают знания о составе, средствах и назначении основных информационных технологий; редактирование текста на компьютере, опыт работы с графической информацией; умение пользоваться компьютером для вычислений, используя электронные таблицы, представление о возможных способах организации данных; умение осуществлять поиск данных из различных источников, в том числе компьютерных баз данных; умение пользоваться реферативной информацией и проверять ее достоверность; умение организовывать хранение информации, выбирать адекватные формы ее представления; умение использовать полученную информацию для решения своих профессиональных проблем; умение осваивать и использовать информационные средства и технологии.

Для достижения педагогической информационной компетентности недостаточно понимания общеизвестных или новых концепций, необходимо быть в курсе текущих исследований и знать, какие цифровые технологии доступны. Также необходимы навыки и умения использовать такие технологии на практике, регулярно проводить встречи с обучающимися и оказывать им именно ту поддержку, в которой они нуждаются для достижения образовательного прогресса.

В связи с новыми подходами преподаватели факультета довузовской подготовки ставят перед собой задачу подготовки слушателей, способных:

- ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях;
- самостоятельно приобретать необходимые знания, умения и навыки;
- критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути их рационального решения, используя современные технологии;
- генерировать новые идеи;
- творчески мыслить;
- грамотно работать с информацией;
- анализировать и обобщать материал;

- устанавливать статистические и логические закономерности;
- делать аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем;
- работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

Информационная компетентность понимается как способность личности ориентироваться в потоке информации, работать с различными источниками информации, находить и выбирать необходимый материал, классифицировать его, обобщать, критически к нему относиться; как умение на основе полученного знания конкретно и эффективно решать какую-либо информационную проблему.

Владение преподавателями факультета довузовской подготовки современными информационно-коммуникативными технологиями позволит не только шагать в ногу со временем, но и качественно улучшить методику преподавания и усвоение учениками полученных знаний.

Использование современных методов обучения обеспечивает интерес к заданной проблеме, формирует правильные профессиональные умения, обеспечивает подготовку специалиста, способного грамотно мыслить и принимать оптимальные решения, с высокой эффективностью помогает решать образовательные задачи. Данные методы могут использоваться в различных образовательных программах, способствующих усилить мотивацию обучающихся [1]. Важной особенностью современного образования является его непрерывное совершенствование. В условиях перехода на стандарты нового поколения в учебном процессе вуза существует острая необходимость в использовании современных образовательных технологий. Следовательно, необходимо использовать такие методы обучения, которые способствовали бы развитию творческих, коммуникативных и аналитических навыков, а также активизировали бы образовательный процесс, делая его более продуктивным и интересным для обучающихся.

Таким образом, довузовская подготовка представляет собой не только образовательно-профессиональную деятельность, направленную на сопровождение профессионального самоопределения, оказание помощи в подготовке к централизованному тестированию, но и на выявление и развитие способностей и интересов учащихся, на адаптацию к обучению в высших учебных заведениях. Только в тесном сотрудничестве со всеми субъектами единого образовательного пространства возможно успешное осуществление продуктивной деятельности.

#### **Список использованных источников**

1. *Мартыненко, Л. П.* Роль довузовской подготовки в профессиональном самоопределении учащихся / Л. П. Мартыненко // Профильное обучение и профориентационная работа в современной школе: модели, тенденции, перспективы: материалы областной научно-практической конференции педагогических работников – ВОИРО, 2017. – Ч. 3. – С. 33–36.

## НАПРАВЛЕНИЕ 3

# ДИДАКТИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УДК 51:37

## О СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДАХ И МЕТОДАХ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

## ABOUT MODERN APPROACHES AND METHODS OF TEACHING MATHEMATICS AT THE UNIVERSITY

*Б. А. Бадак, О. Б. Долгополова*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*B. A. Badak, O. B. Dolgoplova*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются современные аспекты методики преподавания математики в вузе. Применение инновационных форм, методов, средств, приемов обучения активизируют учебно-познавательную деятельность, а также самостоятельную работу студентов.*

*Ключевые слова: инновационные формы; метод; средство; компетенции; сторителлинг; компетентностный подход; ментальные карты.*

*The article discusses the modern aspects of the methodology of teaching mathematics at the university. The use of innovative forms, methods, tools, teaching methods activate educational and cognitive activity, as well as independent work of students.*

*Keywords: innovative forms; method; means; competencies; storytelling; competence approach; mental maps.*

В настоящее время образовательные ресурсы являются одним из факторов, которые значительно влияют на процесс обучения. Правильно выбранные и рационально сочетаемые с методами и формами обучения, они способны повысить продуктивность процесса освоения содержания курса математики. Внедрение в процесс обучения математики интерактивных образовательных ресурсов способствует оптимизации и интенсификации учебно-познавательной деятельности обучаемых, а значит и процесса формирования математической культуры личности. Следует отметить, что образовательный процесс подготовки будущих специалистов в высшем учебном заведении должен обеспечивать формирование различных по уровню компетенций, что требует использования инновационных подходов и методов, таких как практико ориентированный подход, методы проектного и проблемного обучения, дистанционное обучение, онлайн-обучение, контекстное обучение.

По результатам входного тестирования первокурсников Белорусского государственного университета по математике сделан анализ качества выполнения заданий и установлено, что студенты не в полной мере обладают достаточными для успешного освоения математических дисциплин базовыми знаниями по элементарной математике. В связи с этим фактором преподаватель должен включать в образовательный процесс различные подходы и методы, средства и технологии обучения, такие как дифференцированный и компетентностный подходы, технологию сторителлинга, методы проблемного и проектного обучения.

Преподаватель должен владеть разным уровнем градации при преподавании математики студентам разных специальностей. Так, например, необходимо понимать, что на военном факультете для курсантов важно глубокое понимание математики, развитые математические способности, компетентность в решении возникающих в его деятельности реальных прикладных задач. Междисциплинарный подход в обучении математики, как правило, влечет за собой комплексное применение знаний и методов как из различных разделов математики, так и различных областей. В качестве примера приведем задачу из раздела «Аналитическая геометрия».

**Задача.** Луч света от источника, находящегося в точке  $A(3, -3, 7)$ , отразившись от плоского зеркала в точке  $B(-1, 1, 0)$ , попадает в точку  $C(-3, 0, 2)$ . Написать уравнение плоскости, в которой расположено зеркало.

При решении этой задачи курсант должен не только знать и уметь составлять уравнение плоскости и находить координаты векторов, но и иметь представление о законах оптики. Нестандартным приемом в данном случае является метод вычисления биссектрисы угла как суммы нормированных векторов.

В связи с тем, что курсанты в полной мере не видят связей между математическими объектами при изучении геометрии, преподавателю необходимо вовлекать студентов в проектную деятельность и предлагать задания по созданию ментальных карт как средств когнитивной визуализации студентов для систематизации знаний по той или иной теме. Ментальные карты дают возможность реализовать широкий спектр общедидактических методов обучения, обуславливающих различный характер учебно-познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративного метода, репродуктивного метода, метода проблемного изложения, частично-поискового и исследовательского методов (по классификации И. Я. Лернера и М. Н. Скаткина). Ментальная карта реализуется в виде древовидной схемы, на которой изображены слова, идеи, задачи или другие понятия, связанные ветвями. От центрального понятия или идеи во все направления расходятся лучи. Над лучами пишут ключевые слова или рисуют образы, которые соединяют между собой ветвящимися линиями. Подобная запись позволяет карте расти беспредельно и постоянно дополняться [2]. Приведем пример ментальной карты при изучении темы «Координаты и векторы. Уравнения прямой и плоскости» (рис. 1).

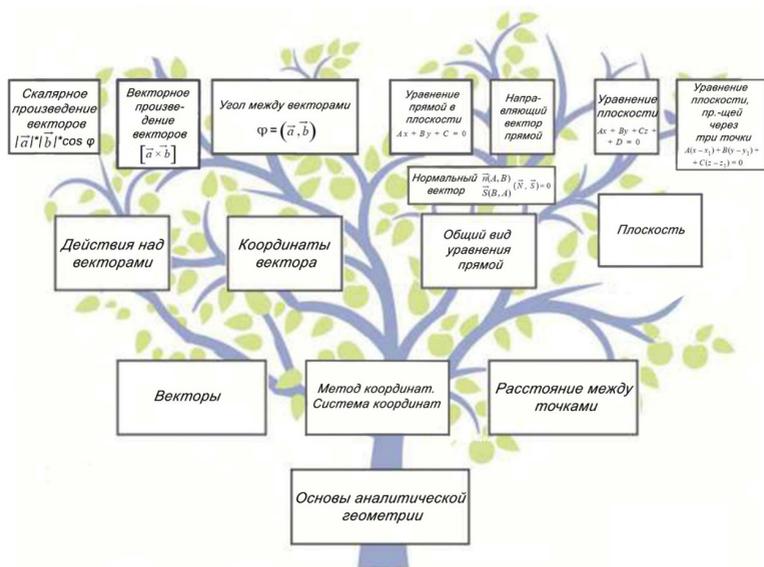


Рис. 1. Ментальная карта «Координаты и векторы»

Отличие математики от других наук состоит, возможно, лишь в том, что в математике с ее исходными абстрактными понятиями и «абстракциями над абстракциями» бывает сложно уловить исходные процессы или явления, которые явились источником для теоретических построений [1]. При изучении математического анализа на своих занятиях применяем технологию сторителлинга. В научных работах А. В. Новичковой и Ю. В. Воскресенской сторителлинг рассматривается как «способ передачи информации и знаний, а также побуждение к желаемым действиям с помощью поучительных историй», «метод управления путем трансляции ценностей», инструмент воздействия, выполняющий пропагандистские, объединяющие, коммуникативные, мотивирующие и утилитарные функции» [3].

При изучении предела последовательности к увлекательным историческим историям можно отнести известные апории Зенона об Ахиллесе и черепахе; замечательных пределов – историю об экономическом истолковании значения числа, при изучении определенных интегралов – о методе исчерпываний Евдокса, принципе Кавальери и др.

Таким образом, уровень подготовки студентов, их интерес и мотивация к изучению высшей математике повышается в условиях внедрения в образовательный процесс инновационных технологий обучения; функции каждого компонента дидактической системы обучения высшей математике будут совершенствоваться по мере расширенного внедрения новых технологий.

## Список использованных источников

1. Бровка, Н. В. Об интеграции теории и практики в обучении студентов математике / Н. В. Бровка; под общ. ред. А. А. Большакова // Математические методы в технике и технологиях: сб. трудов междунар. науч. конф. (пленарные доклады) – Т. 11, СПб., СГТУ, 22–25 октября 2017. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – С. 63–69.
2. Бьюзен, Т. Карты памяти. Используй свою память на 100 % / Т. Бьюзен. – М.: Росмэн-Пресс, 2007. – 96 с.
3. Новичкова, А. В. Сторителлинг как современный инструмент управления персоналом [Электронный ресурс] / А. В. Новичкова, Ю. В. Воскресенская // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 6(25) // Науковедение. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/39EVN614.pdf>. – Дата обращения: 07.11.2021.

УДК 372.853

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

## METHODOLOGICAL BASIS OF CONSTRUCTING THE COURSE OF PHYSICS IN A MEDICAL UNIVERSITY

*О. Н. Белая, М. В. Гольцев, И. А. Гузелевич*

Белорусский государственный медицинский университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

*O. N. Belaya, M. V. Goltsev, I. A. Guzelevich*

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрены методические аспекты изучения медицинской и биологической физики в высших учебных заведениях медицинского профиля Республики Беларусь. Показано, что основу формирования метапредметных компетенций составляет профессионально-ориентированное содержание физики.*

*Ключевые слова: медицинская и биологическая физика; компетенции; принципы отбора; методология.*

*The article deals with the methodological aspects of the study of medical and biological physics in higher educational institutions of the medical profile of the Republic of Belarus. It is shown that the basis for the formation of metasubject competencies is the professionally oriented content of physics.*

*Keywords: medical and biological physics; competence; selection principles; methodology.*

В условиях модернизации системы высшего медицинского образования проблема обучения физике будущих врачей в университетах медицинского профиля нуждается в смене образовательных траекторий, чему способствует реализация компетентностного подхода, направленного на формирование целостного мировоззрения специалистов посредством развития у них над-профессиональных метакомпетенций на основе практико-ориентированной направленности образовательного процесса и межпредметной интеграции.

Метапредметные компетенции строятся в системе принятых в педагогике понятий «знания, умения, навыки», обладающих надпредметными и междисциплинарными свойствами. Надпредметные и междисциплинарные свойства универсальных учебных действий, как и знаний, умений, навыков, на которых они основаны, исходят из положений системно-деятельностного, междисциплинарного, личностно-ориентированного, когнитивного подходов.

Общеизвестным является факт, что медицинская и биологическая физика вносит огромный вклад в решение современных медицинских проблем. Проникая в различные области медицины, она позволяет овладеть фундаментальными понятиями и логическими концептуальными схемами, характерными для науки в целом, что важно для проблемы не только фундаментальности, но и для специализации высшего медицинского образования. Современные медицинские исследования невозможны без симбиоза биофизических знаний, медицины и фармакологии. Широкий спектр новейшей информации о медико-физических технологиях и аппаратуре в областях лучевой диагностики и терапии, ядерной и лазерной медицины, радиационной безопасности и других областях взаимодействия физики и медицины ставит перед современной медициной проблему нехватки, а точнее недостаточности образования и профессиональной подготовки специалистов со знаниями в области биологической физики [1].

В связи с этим обоснованное и однозначное определение содержания медицинской и биологической физики как учебной дисциплины в высших учебных заведениях медицинского профиля способствует гармонизации образования и формированию различного вида компетенций, необходимых в профессиональной деятельности. Основу формирования данных компетенций составляет профессионально ориентированное содержание физики в медицинском вузе, которое раскрывается как в физических вопросах профессионально ориентированного характера, так и в вопросах, изучение которых важно для решения задач профессиональной деятельности врача [2; 3].

За основу отбора содержания курса медицинской и биологической физики необходимо принять следующие основные принципы формирования содержания: научности, фундаментальности, систематизации и системности. При этом принципы профессиональной направленности и фундаментальности рассматриваются как системообразующие.

Физика в любом высшем учебном заведении конкретизируется как единство и взаимосвязь фундаментальной и профессионально ориентированной компонент. Профессионально ориентированная компонента представлена профессионально ориентированным содержанием медицинской и биологической физики, которое раскрывается в физических вопросах профессионально ориентированного характера. Разделение содержания физики на две компоненты позволяет реализовать межпредметные (интегральные) связи физики и специальных (медико-биологических) дисциплин в вузе, усилить профессиональную направленность обучения.

Группировать учебный материал целесообразно с учетом объекта будущей профессиональной деятельности. Следовательно, в медицинском вузе следует изучать физику в аспекте восприятия студентами как будущими врачами идеи «человек как объект физического познания» в единстве следующих ее составляющих:

- а) физические основы процессов человеческого организма на различных уровнях: клетка → ткань → орган → система органов → организм;
- б) физические основы медицинских методов диагностики и лечения;
- в) физические основы научного исследования в медицинской практике.

Многолетний опыт работы кафедры медицинской и биологической физики Белорусского государственного медицинского университета позволил сгруппировать физические вопросы профессионально ориентированного характера в соответствии с двумя основаниями классификации: человеческий организм как физический объект изучения и виды профессиональной деятельности врача.

Классификация включает следующие виды физических вопросов профессионально-ориентированного характера, касающихся проявления физических явлений в человеческом организме; методов определения физических величин в медицинской практике; функционирования физических приборов в диагностической практике; функционирования физических приборов, применяемых для лечения пациентов; профилактики неблагоприятного воздействия внешних физических факторов на человеческий организм.

Например, гемодинамические процессы в организме человека невозможно объяснить без использования общих законов течения жидкости, изучаемых в классической физике, так как только количественные закономерности дают глубокое понимание гемодинамических явлений в норме и при патологии. Используя условия неразрывности струи ( $Sv = \text{const}$ ), можно объяснить зависимость между скоростью ламинарного течения и площадью поперечного сечения, что выполняется в реальной гемодинамике, для которой это условие формулируется следующим образом: в любом сечении сердечно-сосудистой системы объемная скорость кровотока одинакова. Это позволяет объяснить снижение скорости в кровеносной системе с  $0,5$  м/с в аорте до  $0,3-0,5$  мм/с в капиллярах. Уравнение Бернулли ( $\frac{\rho v^2}{2} + P + \rho gh = \text{const}$ ) позволяет ввести понятия статического, динамического давления, устанавливает связь между площадью сечения кровеносного сосуда и статическим давлением, что позволяет объяснить некоторые нарушения гемодинамических показателей сосудистой системы. Например, уменьшение поперечного сечения артерий при отложении на ее стенках атеросклеротической бляшки приводит к уменьшению статического давления. Под действием атмосферного давления диаметр сосуда становится меньше определенного минимального значения и только в результате работы сердца с повышенной нагрузкой кровь будет протекать по сосуду, создавая артериальный шум, свидетельствующий о переходе ламинарного течения в турбулентное.

Таким образом, практико-ориентированные физические вопросы должны в первую очередь быть направлены на изучение человеческого организма как физического объекта, специфику проявления физических явлений, процессов в организме человека, профилактику физических заболеваний; определение особенностей применения физических явлений, процессов, приборов в диагностике для исследования человеческого организма; выявление специфики применения физических явлений, процессов, приборов в лечебной практике. Возможностью реализации принципов практико-ориентированного обучения является использование законов физики для лечения конкретных заболеваний на примере мировых практик, к которым относятся различные методы физиотерапии, лазерная и криохирургия, радионуклидная терапия, рентгенотерапия.

Применение при обучении будущих врачей профессионально ориентированных физических задач и заданий положительно влияет на результаты обучения, способствует развитию творческой личности студента медицинского вуза. Применение данных задач и заданий дает возможность индивидуализировать процесс обучения, позволяет достаточно эффективно освоить практико-ориентированное содержание физики, что является необходимым условием формирования у будущих врачей надпрофессиональных метакомпетенций, которые могут понадобиться специалистам медицинского профиля в их будущей профессиональной деятельности.

Анализ мировых образовательных практик свидетельствует о том, что формирование профессиональной компетентности в условиях высшего медицинского образования может эффективно осуществляться на основе новых образовательных стандартов в рамках учебной дисциплины «Медицинская и биологическая физика» на базе общеуниверситетских модулей профильной подготовки специалистов.

#### **Список использованных источников**

1. *Белая, О. Н.* Медицинская и биологическая физика как фактор развития профессиональной компетентности медицинских физиков / О. Н. Белая, М. В. Гольцев, В. Г. Шепелевич // Медицинское образование XXI века: разработка модели «Университет 3.0»: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 1 нояб. 2019 г. / Витеб. гос. мед. ун-т; редкол.: А. Т. Щастный (отв. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГМУ, 2019. – С. 227–229.
2. *Бирюкова, А. Н.* Подготовка к решению профессиональных задач студентов медицинских вузов при обучении физике с учетом междисциплинарной интеграции: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. Н. Бирюкова. – М., 2013. – 26 с.
3. *Десненко, С. И.* Формирование у студентов-медиков умений решать задачи профессиональной деятельности как основа реализации профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе / С. И. Десненко, А. Н. Бирюкова // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2012. – № 6. – С. 129–136.

**ФОРМЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ»****FORMS OF CONTROL OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE  
OF STUDENTS IN DISCIPLINE «ANATOMY»**

*Е. С. Блоцкая, И. Г. Роменко*

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест,  
Республика Беларусь

*E. S. Blotskaya, I. G. Romenko*

Brest State University named after A. S. Pushkin, Brest, Belarus

*В данной статье обосновывается образовательная эффективность различных видов и форм контроля знаний студентов по дисциплине «Анатомия». Авторы предлагают продуктивные формы контроля уровня подготовленности в процессе обучения, которые в наибольшей мере отвечают формированию специалистов высшей квалификации.*

*Ключевые слова: образование; студент; формы и виды педагогического контроля; тестовые задания.*

*The article substantiates the education efficiency of various types and forms of students' knowledge control in discipline «Anatomy». The authors propose productive forms of control of the specialists' qualification level in the process of training a future profession, which meet the needs of the formation of the highest category specialists to the greatest extent.*

*Keywords: education; student; forms and types of pedagogical control; test task.*

Проблема контроля качества знаний и умений студентов является одной из актуальнейших проблем в процессе высшего образования. Педагогический контроль в учебном процессе представляет собой закономерное звено в образовательном процессе, позволяющее эффективно прогнозировать уровень подготовленности студентов к выполнению будущих профессиональных обязанностей и их успешной конкурентоспособности в дальнейшем в выбранной сфере. Кроме трех основных функций контроля (диагностической, обучающей и воспитательной), обеспечивающих выявление качественно-количественных характеристик процесса обучения, немаловажная роль отводится и совершенствованию системы управления качеством подготовки специалистов [1, с. 151].

Авторы статьи предлагают рассмотреть эффективность использования различных форм и видов контроля знаний и умений студентов на примере собственного опыта преподавания учебной дисциплины «Анатомия» на факультете физического воспитания и туризма БрГУ имени А. С. Пушкина.

Анатомия – биологическая наука о строении тела человека, его частей, органов и систем органов с учетом их функций; о взаимозависимости и единстве структуры и функции органов человека с условиями внешней

среды. Дисциплина «Анатомия» предусмотрена образовательным стандартом высшего образования ОСВО 1-03 02 01-2021 и учебным планом подготовки студентов по специальности 1-1-03 02 01 Физическая культура (государственный компонент, медико-биологический модуль).

При преподавании данной дисциплины используются основные методы (технологии) и формы обучения: лекции (50 ч.), лабораторные занятия (58 ч.), демонстрация учебно-наглядных пособий (влажные препараты, рельефные таблицы, анатомические и гистологические препараты, рентгенограммы, таблицы, муляжи, модели, торсы), в том числе с использованием мультимедийной техники, проблемное изложение материала, самостоятельная поисковая и учебно-исследовательская работа студентов, а также графический метод – зарисовки с анатомических препаратов. Например, при изучении темы «Череп. Топография черепа» нами демонстрируются распилы натуральных черепов (окрашенные), на которых можно определить возраст человека по степени заращения швов и наличия альвеол для корней зубов в челюстных костях, рассмотреть наличие воздухоносных полостей в костях черепа, воспаление которых называется синуситом. По топографии черепа студентам надо уметь описывать строение анатомических структур, например, носовой и ротовой полостей, чтобы в дальнейшем эти знания применить при изучении тем «Пищеварительная система» и «Дыхательная система». В настоящее время особую актуальность приобрели навыки защиты организма от проникновения вирусной инфекции, в том числе и COVID, через слизистую оболочку рта и носа, поэтому знание их строения вырабатывает у студентов более ответственное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих.

Дисциплина «Анатомия» является основой знаний для дисциплин учебного плана данной специальности: «Физиологии», «Физиологии спорта», «Гигиены», «Лечебной физической культуры и массажа», «Спортивной медицины». Так, например, при изучении темы «Сердце человека» основное внимание уделяется вопросам не только топографии, внешнего и внутреннего строения сердца, но и влиянию физических упражнений и спорта на положение сердца, форму, размеры, строение клапанов и степень развития миокарда.

При проверке знаний студентов по «Анатомии» нами используются все виды контроля: текущий (на занятиях), рубежный (после каждого раздела) и итоговый (экзамен). Выбор формы контроля (устный или письменный опрос, контрольная работа, коллоквиум, тестовые задания) зависит от цели и содержания конкретного занятия и раздела программы по дисциплине. Так, при изучении разделов «Остеология и артросиндесмология» и «Миология» наиболее продуктивной формой контроля является устный опрос с использованием учебно-наглядных пособий (скелета человека, отдельных костей отделов скелета, торсов и моделей суставов), позволяющих оценить глубину знаний студента, а студенту продемонстрировать усвоенные знания, навыки работы с наглядным учебным оборудованием, умение

проецировать анатомические структуры на тело человека и др. Однако, на наш взгляд, устный опрос как форма контроля имеет и существенный недостаток – временные затраты и невозможность в рамках двух академических часов совместить изучение нового материала и опрос всех студентов академической группы.

В то же время при изучении строения и функции внутренних органов целесообразнее осуществлять контроль с использованием письменных форм контроля (письменные опросы, контрольные работы, тестовые задания), что позволяет сэкономить время, оценить уровень знаний всех студентов группы.

В настоящее время нами широко используются тестовые задания для контроля уровня усвоения знаний. Коллективом авторов кафедры анатомии, физиологии и безопасности человека разработаны, изданы как учебные пособия с грифом УМО и внедрены в учебный процесс тесты по всем разделам дисциплины. Пособия включают более 4 тыс. заданий закрытого и открытого типов различного уровня сложности [2–4]. При составлении тестовых заданий были учтены критерии, обозначенные в современной дидактике: соответствие заданий содержанию и целям обучения; четкость, краткость и однозначность формулировок тестовых заданий; разнообразие заданий, включенных в тест. Тестовые задания являются эффективной заменой трудоемкой и сложной диагностики знаний студентов. Они позволяют сэкономить учебное время, которое можно применить для объяснения нового материала. При анализе ошибок появляется возможность выяснить вопросы, которые вызывают у студентов затруднения в усвоении учебного материала. Учитывая специфику образовательного процесса на факультете физического воспитания и туризма (участие студентов в тренировочных сборах, соревнованиях, индивидуальный график обучения), тестовые задания выполняют не только контролирующую, но и обучающую функцию, так как позволяют студенту при самостоятельном изучении материала оценить глубину и полноту изучаемого материала. Несмотря на ряд значительных преимуществ тестов как формы контроля, необходимо отметить некоторую формализацию метода, отсутствие у студентов творческого подхода, возможности проявить инициативу и работать в команде. В связи с этим тестирование может эффективно использоваться только наряду с другими формами текущего контроля знаний.

К итоговой форме контроля по дисциплине «Анатомия» относится экзамен, который может проводиться как в устной, так и письменной формах. Экзамен служит не только для проверки знаний, но и является процессом обобщения, осмысления и систематизации полученных знаний. Устная форма экзамена позволяет оценить глубину знаний студента, а ему в свою очередь продемонстрировать не только усвоенные знания, но и причинно-следственные связи в строении и функционировании разных систем органов, проявить творческий подход. Однако устная форма не позволяет преподавателю объективно оценить полноту знаний конкретного студента.

В связи неблагоприятной санитарно-эпидемиологической ситуацией по COVID-19 нами используется письменная форма экзамена по дисциплине. Опыт проведения весенней лабораторно-экзаменационной сессии 2019/2020 учебного года для студентов факультета физического воспитания дневной и заочной форм получения образования в форме удаленного обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий показал положительный результат. Контроль знаний (экзамен) был проведен в форме выполнения комплексного теста на платформе Online Test Pad (<https://app.onlinetestpad.com/>). Преимуществами онлайн-тестирования с использованием данной платформы являются: равные условия сдачи экзамена для всех студентов, возможность полноты охвата материала по всем разделам программы, разный уровень сложности тестовых заданий, изменение последовательности вопросов и вариантов ответов для выбора для каждого студента, ограничение по времени выполнения теста, возможность глубокого всестороннего анализа результатов. Формализованный подход позволяет проявить максимальную объективность оценки знаний и снижает эмоциональное напряжение студентов.

Рациональное сочетание различных форм контроля знаний и умений студентов по дисциплине «Анатомия» позволяет преподавателю продуктивно реализовывать не только контролирующую, но и обучающую функцию образования. На наш взгляд, основным мотивационным фактором преподавателя должно стать выяснение, на каком уровне студент овладел профессиональными компетенциями, а не только отсутствие требуемого объема знаний по дисциплине. В конечном итоге важнейшим показателем эффективности форм и видов контроля должно стать качество подготовки специалистов высшей квалификации.

#### **Список использованных источников**

1. *Баздерова, Т. А.* Проблемы контроля знаний в учебной деятельности вуза / Т. А. Баздерова, Г. Г. Солодова // *Вестн. КузГТУ.* – 2005. – № 6. – С. 151–153.
2. *Роменко, И. Г.* *Анатомия: практикум: в 2 ч. Ч. 1. Остеология, артросиндесмология, миология: тесты для контроля знаний / И. Г. Роменко, Н. К. Саваневский, Г. Е. Хомич; под ред. Н. К. Саваневского.* – Брест: БрГУ, 2018. – 217 с.
3. *Роменко, И. Г.* *Анатомия: практикум: в 2 ч. Ч. 2. Спланхнология. Ангиология: тесты для контроля знаний / И. Г. Роменко, Н. К. Саваневский, Г. Е. Хомич; под ред. Н. К. Саваневского.* – Брест: БрГУ, 2018. – 133 с.
4. *Роменко, И. Г.* *Анатомия: нервная система, органы чувств, железы внутренней секреции. Тесты для контроля знаний: практикум для вузов по спец. 1-03 02 01 «Физическая культура» / И. Г. Роменко, Н. К. Саваневский, Г. Е. Хомич; под ред. Н. К. Саваневского.* – Брест: БрГУ, 2020. – 114 с.

**О РАЗВИТИИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ  
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА**

**ASPECTS OF DEVELOPMENT OF LABORATORY DIAGNOSTICS  
IN THE REPUBLIC OF BELARUS UNDER CONDITIONS  
OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY**

*Ю. Ю. Воцило*

Могилевский государственный медицинский колледж, г. Могилев,  
Республика Беларусь

*Yu. Yu. Voshchilo*

Mogilev State Medical College, Mogilev, Republic of Belarus

*Клиническая лабораторная диагностика занимается разработкой и использованием различных методов диагностики заболеваний, а также контролирует эффективность их лечения. Прослежено развитие этой области медицины в Республике Беларусь. Отмечено, что в условиях информатизации современного общества широко внедряются автоматизированные технологии, что позволяет выполнять огромный спектр исследований.*

*Ключевые слова: клиническая лабораторная диагностика; информатизация общества; гематологические анализаторы; общеклинические; биохимические лабораторные исследования.*

*Clinical laboratory diagnostics is concerned with the development and use of various methods of disease diagnosis, as well as monitoring the effectiveness of their treatment. The development of this field of medicine in the Republic of Belarus is traced. It is noted that in the conditions of informatization of modern society automated technologies are widely introduced, which allows to perform a huge range of tests.*

*Keywords: clinical laboratory diagnostics; informatization of society; hematological analyzers; general clinical; biochemical laboratory tests.*

Мы живем сегодня в уникальную эпоху, когда наш образ жизни постоянно подвергается многочисленным изменениям, в том числе влиянию технологических инноваций. Данный процесс происходит очень быстро, значительные изменения можно наблюдать в течение жизни всего одного поколения. Огромный комплекс современных информационных технологий очень наглядно демонстрируют направление и этапы развития глобальных процессов информатизации во всем мире, а их целостное воздействие на хозяйственную и научно-техническую части современного общества вызывает серьезное изменение привычных отраслей экономики и всех остальных сфер повседневной жизни каждого из нас [1].

Цифровые технологии стали существенным фактором трансформации во всех областях, начиная с управления, производства и заканчивая сельским хозяйством и медициной. На примере развития лабораторной диагно-

стики в нашей стране можно наглядно проследить аспекты информатизации современной медицины.

Клиническая лабораторная диагностика занимается разработкой и использованием различных способов диагностики заболеваний, а также контролирует их течение. Благодаря наличию большого набора аналитического оборудования, она дает возможность врачу-клиницисту оценить нарушения процессов метаболизма в организме человека и существенно упростить постановку диагноза, выбрать квалифицированную схему лечения и оценить прогноз при многих патологиях [3–5].

На сегодняшний день лабораторная диагностика является одной из самых стремительно развивающихся медицинских специальностей. Разрабатываются и внедряются в клиническую практику высокоинформативные диагностические и лечебные методы.

Еще совсем недавно лабораторные технологии только начали появляться и ручные методы исследований стали постепенно входить в медицинскую практику, а уже на сегодняшнем этапе они регулярно совершенствуются и обогащаются новыми современными диагностическими подходами. Повышение их специфичности и чувствительности способствует расширению объектов анализа. В диагностических целях помимо традиционного исследования мочи и сыворотки крови все шире используется ликвор, выпотная жидкость, конденсат выдыхаемого воздуха, вагинальное отделяемое и др. [6].

За последние годы созданы высокотехнологические современные системы анализа периферической крови, которые практически вытесняют ручные и полуавтоматические методы исследования. Они безусловно обладают рядом преимуществ, среди которых можно выделить широкие аналитические возможности гематологических анализаторов, небольшой объем крови для анализа (12–150 мкл), высокая производительность (до 100–120 проб в час), анализ большого количества (десятки тысяч) клеток, оценка 18–30 и более параметров одновременно, графическое представление результатов исследований в виде гистограмм, но самое главное – высокая точность и воспроизводимость исследования, так как подсчету подвергаются несколько десятков или даже сотен тысяч клеток одной пробы [5–7].

Структура клинической лабораторной службы нашей страны включает широко разветвленную сеть из разных учреждений здравоохранения: от республиканских и региональных организаций здравоохранения (областных и городских больниц) до сельских участковых больниц и врачебных амбулаторий, а также специализированных лабораторий.

Современные биохимические исследования в лабораториях полностью автоматизированы. В автоматическом режиме проходят:

- подготовка проб;
- проведение анализов методами кондуктометрии, лазерного светорассеяния и лазерной флуориметрии;
- выведение показаний на монитор в цифровом виде и с помощью графиков и гистограмм;

- обработка и хранение информации;
- внутреннее тестирование загрязнения, автоматическая промывка системы, прочистка апертуры ультразвуком.

Благодаря автоматизации гематологический анализатор крови имеет высокую производительность, это позволяет в считанные минуты сделать полный анализ крови, без которого невозможна правильная диагностика и эффективная терапия [7].

Цифровые технологии внедряются также и в онкологическую службу страны. Лаборатории онкологических диспансеров и Республиканского научно-практического центра онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова оснащены современными автоматическими анализаторами, использующими принцип иммунохемилюминесценции. Данное оборудование уже в день сдачи биологического материала позволяет определять широчайший спектр онкомаркеров.

Большим достижением стала разработка наборов реагентов для определения практически всех диагностически важных компонентов крови на гематологических анализаторах. На базе научно-производственного центра «Химмедсинтез» производят питательные среды общего назначения для культивирования широкого спектра микроорганизмов. ООО «Мультилаб» поставляет иммунохроматографические экспресс-тесты для определения кардиомаркеров, онкомаркеров (ПСА), D-димеров; экспресс-анализа мочи; для выявления вирусных, бактериальных и паразитарных инфекций, скрытой крови в кале [2]. Многопрофильная медицинская компания «Анализ Мед-Пром» освоила производство наборов реагентов для биохимических, иммуноферментных анализов, растворов для гематологических анализаторов, гемоглобинометрии, диагностических сред для микробиологических исследований, лабораторных центрифуг.

Особое внимание уделяется разработке отечественных иммунохроматографических тест-систем для экспресс-определения наркотических веществ. В ходе реализации инновационного проекта на базе предприятия «Унитехпром» БГУ были созданы тест-полоски для обнаружения пяти видов наркотиков методами «сухой химии» на основе иммунохроматографического анализа [1]. ЗАО «СОЛАР» поставляет спектрофотометры серии PV 2201, PV 1251 PA 2600, отражательный фотометр экспресс-анализатора мочи AM 2100, приборы для исследования гемостаза, спектрофлуориметр CM 2203, денситометр и др. [2].

Важный вклад в учебно-методическое обеспечение деятельности лабораторной службы Республики Беларусь вносят профильные кафедры БелМАПО, медицинских вузов и колледжей. Уделяется большое внимание вопросам повышения квалификации врачей-лаборантов. Успешно функционирует кафедра клинической лабораторной диагностики и иммунологии Гродненского государственного медицинского университета. Данное высшее учебное заведение ежегодно выпускает специалистов, подготовленных по специальности «медико-диагностическое дело», которые получают свои первые рабочие

места в клиничко-диагностических лабораториях страны. Пополняет кадры в этой сфере и Могилевский государственный медицинский колледж.

Таким образом широкое внедрение анализаторов биологического материала позволяет проводить комплексный анализ с меньшим объемом пробы, что значительно ускоряет и упрощает процедуру диагностики. Благодаря созданию в нашей стране достаточно мощной производственной базы по выпуску изделий клиничко-лабораторного назначения лаборатории оснащены необходимым оборудованием, а также диагностическими наборами реагентов. Внедрение информационных технологий в лабораторную диагностику позволило выполнять огромный спектр исследований с использованием отечественной реагентной базы и на собственном оборудовании.

#### **Список использованных источников**

1. Стратегия «Наука и технологии 2018–2040». – Минск: Белорусская наука, 2017.
2. Камышников, В. С. История развития лабораторной медицины в Республике Беларусь / В. С. Камышников // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2018. – Т. 7, № 2. – С. 159–170.
3. Камышников, В. С. Клиническая лабораторная диагностика. Методы и трактовка лабораторных исследований: учеб. пособие / В. С. Камышников. – М., 2015.
4. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика / А. А. Кишкун. – М., 2013.
5. Лелевич, С. В. Клиническая биохимия / С. В. Лелевич. – СПб., 2018.
6. Лелевич, С. В. Клиническая лабораторная диагностика / С. В. Лелевич, В. В. Воробьев, Т. Н. Гриневич. – СПб., 2018.
7. Гематологические анализаторы. Интерпретация анализа крови. Методические рекомендации. – М., 2007. – 36 с.
8. Клетки крови – современные технологии их анализа / Г. И. Козинец [и др.]. – М., 2002. – С. 4–27.

УДК 37.03

## **ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ПРОБЛЕМА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ**

### **FORMATION OF KEY COMPETENCIES IN STUDENTS AS A PROBLEM OF PEDAGOGICAL THEORY AND PRACTICE**

*М. В. Гриб*

ГУО «Хоростовская средняя школа Солигорского района»,  
аг. Хоростово, Республика Беларусь

*M. V. Grib*

GUO “Khorostovskaya Secondary School Soligorsky district”,  
ag. Khorostovo, Republic of Belarus

*Формирование ключевых компетенций является важным феноменом в вопросе не только педагогики и образования, но и общества в целом. В статье раскрыта проблематика формирования ключевых компетенций у учащихся с точки зрения педагогики.*

*Ключевые слова: компетенции; педагогика; формирование.*

*The formation of key competencies is an important phenomenon in the issue of not only pedagogy and education, but also society as a whole. In this article I will touch upon the problems of the formation of key competencies from the point of view of pedagogy.*

*Keywords: competencies; pedagogy; formation.*

Современное общество выдвигает серьезные требования к уровню подготовки молодого человека к будущей жизнедеятельности. Подготовка начинается в дошкольном возрасте с использованием развивающих программ в детских садах. Все последующее школьное образование нацелено на то, чтобы хорошо подготовить молодого человека к взрослой жизни, обучить его правильно и по назначению использовать ранее полученную информацию для достижения целей, свободно владеть современными ИКТ, продуктивно вести диалог, брать на себя ответственность за свои поступки и решения, составлять план самостоятельных действий и придерживаться его, профессионально применять специальные навыки, добиваться успехов в личной жизни, быть полезным обществу и государству.

Современное образование все больше ориентируется на подготовку компетентного человека. Образование становится непрерывным, открытым, ориентированным на результат. Именно поэтому основная ставка реформирования образования делается на формирование у подрастающего поколения компетенций, которые позволят в течение жизни управлять собственным образованием, правильно определять направления своей деятельности и результативно заниматься самообразованием. Урочная и внеклассная деятельность, дополнительное образование, которое является неотъемлемой частью современного образования, стремятся к главной цели – достигнуть результатов, обеспечивающих готовность выпускников ответить на вызовы современного мира.

Многие современные педагогические исследования посвящены проблематике проектирования и моделирования новой развивающей среды и обучающего пространства, называемого «информационное образовательное пространство» и «информационная образовательная среда», «информационное образовательное пространство» и «информационная образовательная среда».

Информационная образовательная среда понимается как «специально организованное и поддерживаемое образовательное пространство, в котором происходит формирование и развитие интеллектуального и личного потенциала субъекта» [1, с. 147]. Педагоги, обучающиеся и другие субъекты среды как основные пользователи средств информационных, коммуникационных технологий должны не только уверенно владеть современными технологиями, но и уметь ими пользоваться в рамках образовательного и научного процессов, поддерживать в информационной среде постоянную связь друг с другом и решать общие образовательные задачи.

В последние несколько лет школьное образование во всем мире отходит от традиционной ориентации на формирование предметных знаний и умений, стараясь создать условия для развития современных ключевых компетенций, или навыков, XXI в. Несмотря на различные конфигурации этих навыков в тех или иных моделях навыков и образовательных резуль-

татов XXI в., их набор остается достаточно устойчивым. Помимо собственно предметных умений, или грамотностей, Partnership for 21st Century Learning<sup>2</sup> предлагает рамку для умений XXI в., в которой выделяются «инновационные умения» – критическое мышление и решение проблем, креативность и инновационность, коммуникация и коллаборация, а также большой набор умений «жизненных» или «карьерных» [2, с. 6].

Известен ряд исследований, целью которых было выяснить, на какие компетенции ориентируется профессиональное сообщество, что разные страны закладывают в национальную образовательную повестку. Одно из них было проведено в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, к числу которых принадлежат современные лидеры образования – Гонконг, Южная Корея, Сингапур, Япония, быстро поднимающийся в мировом рейтинге образовательных достижений Вьетнам [3]. Исследователи изучили документы, определяющие образовательную политику и образовательные стандарты этих стран, и выделили наиболее часто встречающиеся в них компетенции, ценности, установки и другие образовательные результаты, которые должны сформироваться у учащихся. Среди них первые позиции занимают критическое и инновационное, или креативное, мышление, умение управлять собой и взаимодействовать с другими. Аналогичное исследование, проведенное в 152 странах, показало, что наиболее часто в документах говорится о таких компетенциях, как коммуникация, креативность, критическое мышление и решение проблем [4]. Если мы хотим помочь учащимся развивать эти важнейшие компетенции, необходимо так организовать учебный процесс, чтобы они делали это постоянно. Любой школьный урок – это место, где ученики могут не только осваивать содержание предмета, но и развивать способности самостоятельно приобретать и создавать знания, учиться управлять собой и работать в команде.

В западной педагогике компетентностные педагогические цели, ценности и соответствующие технологии обучения и тестирования органично выросли из размышлений и действий, направленных именно на преодоление недостатков образования. К примеру, способность общаться с людьми, самостоятельно решать возникающие проблемы и т. д. – это универсальные качества, не зависящие от сферы профессиональной деятельности, и сфера образования, являясь традиционно консервативной системой, их не развивает: «Школа, ориентирующаяся сугубо на знания, с точки зрения новых запросов мира труда, устарела».

Развитие компетенций в рамках образования многие исследователи связывают с трансформированием современного общества и, в особенности, сферы труда. Эти изменения в свою очередь объединены с небывалыми темпами научно-технического прогресса, стремительным совершенствованием технологий практически во всех областях науки и техники. По данным ученых, количество информации каждые пятнадцать, а теперь и менее, лет удваивается [5, с. 54].

Таким образом, можно констатировать, что к настоящему времени в науке достаточно эффективно разрабатывается и разносторонне

рассматривается проблема компетентности и поиск оснований реализации компетентностного подхода в образовании. Сегодняшний день наметил, с одной стороны, необходимость, а с другой – неизбежность реализации компетентностного подхода.

#### **Список использованных источников**

1. Абакумова, Н. Н. Компетентностный подход в образовании: организация и диагностика / Н. Н. Абакумова, И. Ю. Малкова. – Томск: Томский государственный университет, 2007. – 368 с.
2. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации / авт.-сост. М. А. Пинская, А. М. Михайлова. – М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. – 76 с.
3. UNESCO. School and teaching practices for twenty-first century challenges: lessons from the Asia-Pacific region, regional synthesis report. – 2016.
4. Education System Alignment for 21st century skills: Focus On Assessment / E. Care [et al.]. – Brookings institution, 2018.
5. Краевский, В. В. Проблемы научного обоснования обучения (Методологический анализ) / В. В. Краевский. – М.: Педагогика, 1977. – 264 с.; Краевский, В. В. Методология для педагога: теория и практика / В. В. Краевский, В. М. Полонский. – Волгоград: Перемена, 2001. – 323 с.

УДК 373.57:159.9

## **РАЗВИТИЕ КОММУНИКАбельНОСТИ У СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

### **DEVELOPMENT OF COMMUNICATION IN LISTENERS OF THE PREPARATORY DEPARTMENT**

*И. И. Деева*

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

*I. Deeva*

Vitebsk State Order of Friendship of Peoples medical University,  
Vitebsk, Republic of Belarus

*Статья посвящена развитию навыков общения у слушателей подготовительного отделения как одному из главных условий для формирования гармоничной личности и способности реализовать себя в жизни.*

*Ключевые слова: коммуникативность; вербальная коммуникация; невербальная коммуникация.*

*The article is devoted to the development of communication skills among students of the preparatory department as one of the main conditions for the formation of a harmonious personality and the ability to realize oneself in life.*

*Keywords: sociability; verbal communication; non-verbal communication.*

Коммуникативность является обязательным условием существования человеческого общества и личности. Для достижения успеха в современ-

ном мире человек должен в совершенстве владеть навыками общения. Независимо от нашего желания мы вынуждены постоянно коммуницировать с родителями, коллегами, детьми, окружающей средой. Общение выступает необходимым условием жизни, без которого невозможно как полноценное протекание отдельных психических функций, процессов, так и формирование личности в целом.

В то же время внутренний мир каждого из нас оказывает специфическое влияние на общественное сознание. Сильным или слабым будет это влияние зависит от многих причин, в том числе и от качеств самой личности. Коммуникабельный человек отличается от менее коммуникабельного не только выраженной потребностью в общении с разными людьми, но и широким полетом мысли, множественностью целей и большим выбором средств общения. Но порой люди, отличающиеся высокими достижениями в изучении явлений материального мира, оказываются беспомощными в области межличностных отношений. Поэтому преподаватели кафедры биологии факультета довузовской подготовки (ФДП) Витебского государственного медицинского университета помогают слушателям дневной и вечерней форм обучения овладеть правилами взаимодействия друг с другом для их лучшей социальной адаптации [1]. Общение является сложным процессом взаимодействия одного человека с другим, в результате которого устанавливаются межличностные контакты, происходит обмен информацией и воздействие людей друг на друга.

Процесс совершенствования общения связан с развитием личности. Для преподавателей кафедры биологии ФДП формирование умений и навыков общения у слушателей является актуальной проблемой, решение которой имеет большое значение как для каждого конкретного обучающегося, так и для общества в целом. Необходимость общения во время процесса обучения обусловила изучение ситуации на рынке труда, рассмотрение требований, которые предъявляются по отношению к работнику. Хороший сотрудник должен быть профессионально подготовлен, стрессоустойчив, ответствен, обладать навыками общения, принимать самостоятельные и адекватные решения, проявлять инициативу и быть способным создавать что-то новое. К навыкам общения относятся грамотность речи, владение ораторским искусством, способность наладить контакт с разными типами людей, умение пользоваться невербальными средствами коммуникации, разрешать конфликты, понимать окружающих.

Общение – это сложный социально-психологический процесс взаимопонимания между людьми, который состоит из вербальной и невербальной коммуникации.

Вербальная коммуникация использует в качестве знаковой системы человеческую речь, которая выступает одновременно и как источник информации, и как способ воздействия на собеседника. Как показывает практика, выпускники школ еще в должной мере не обладают способностью

излагать учебный материал. Это накладывает отпечаток на формирование межличностных отношений, работу в команде, невозможность видеть и преодолевать коммуникативные барьеры, что порождает различную интерпретацию одних и тех же понятий, обуславливает разное мироощущение, мировоззрение, мировосприятие. Поэтому преподаватели кафедры биологии ФДП на практических занятиях требуют от своих слушателей четких и логически обоснованных ответов на поставленные вопросы, анализа допущенных ошибок, объяснения хода рассуждений при решении биологических задач. Это позволяет абитуриентам получать опыт, необходимый для развития навыков построения устной речи и общения, умения аргументировать свои мысли, отстаивать интересы, взаимодействовать с другими людьми.

В невербальном общении выделяют четыре формы коммуникаций, каждая из них имеет свою собственную знаковую систему: визуальное общение, кинестетика, паралингвистика и проксемика. Исследования показали, что человек говорит голосом (7 %), а беседует всем телом (53 %). Таким образом, коммуникативный процесс оказывается неполным, если мы не используем невербальные средства. Кинестическая система знаков включает в себя жесты, мимику, пантомимику. Глаза, взгляд, лицо способны сказать больше, чем произнесенные слова, а мимические выражения несут более 70 % информации. Паралингвистическая система знаков – это система вокализации, то есть качество голоса, его диапазон, тональность, сам темп речи. Пространство и время организации коммуникативного процесса также являются особой знаковой системой – проксемикой. Следующая специфическая знаковая система, используемая в коммуникативном процессе – это «прямой контакт глаз», имеющий место в визуальном общении, который позволяет судить о доверии к собеседнику, готовности быть открытым и искренним, либо об отчужденности, недоверии, закрытости. В человеке, который хорошо умеет держать свой взгляд на собеседнике, окружающие видят лидера.

Все приемы и способы вербальной и невербальной коммуникации обеспечивают слушателям подготовительного отделения обмен информацией, необходимой для организации совместной деятельности.

Современный подход к проблеме развития и совершенствования общения абитуриентов состоит в том, что обучение рассматривается как саморазвитие и самосовершенствование через призму собственных действий [1]. Для этого преподаватели кафедры биологии ФДП в начале работы со слушателями проводят социально-психологический тренинг, направленный на выработку умений и навыков общения, коррекцию имеющейся системы межличностных отношений и созданию предпосылок для успешного взаимодействия. Анализ показал, что в процессе групповой работы затрагиваются и глубокие личностные установки участников тренинга. Взгляд на себя со стороны побуждает их заново пересмотреть сложившуюся Я-концепцию и переосмыслить концепцию «другого», поскольку, чем лучше человек понимает себя, тем лучше он сможет понимать других [1].

Таким образом, развитие преподавателями кафедры биологии ФДП у слушателей дневной и вечерней формы обучения навыков общения способствует наилучшему пониманию необходимости грамотно взаимодействовать с другими людьми в реальном мире. Так как он (реальный мир) требует от каждого человека умения выходить из непредвиденных ситуаций, которые могут возникнуть при общении. Коммуникабельным людям проще занять лидирующую позицию в коллективе, им больше доверяют, их с большей охотой принимают в обществе. Они более уверены в себе и имеют намного больше шансов добиться в жизни успеха, нежели те, кто не обладает ценными навыками коммуникации.

#### **Список использованных источников**

1. Деева, И. И. Развитие коммуникативной компетентности слушателей факультета профориентации и довузовской подготовки / И. И. Деева // Актуальные проблемы медицины: материалы Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием и 27-й итоговой практической сессии Гом. гос. мед. ун-та. – ГомГМУ, 2017. – С. 244–246.

УДК 53(072)(043.3)

## **ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИКО-КОНСТРУКТОРСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ THE DIDACTIC POTENTIAL OF THE SUBJECT «PHYSICS» IN THE FORMATION OF TECHNICAL AND DESIGN SKILLS OF STUDENTS**

*М. В. Евланов, С. Л. Якубицкая, В. М. Косик*  
ГУО «Средняя школа № 45 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*M. V. Evlanov, S. L. Yakubitskaya, V. M. Kosik*  
State Education Institution «Secondary School № 45 in Minsk»,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрен дидактический потенциал учебного предмета «Физика» как основного в школьном курсе для формирования у обучающихся технико-конструкторских умений.*

*Ключевые слова: умения; технико-конструкторские умения; формирование технико-конструкторских умений при изучении учебного предмета «Физика».*

*This article examines the didactic potential of the subject “Physics” as the main one in the school course for the formation of students’ technical and design skills.*

*Keywords: skills; technical and design skills; the formation of technical and design skills in the study of the subject “Physics”.*

Формирование технико-конструкторских умений учащихся в образовательном процессе способствует развитию научно-технического прогресса, обеспечивающего создание новой техники, технологий, усвоение и исполь-

зование научных достижений. Творческая деятельность, в свою очередь, существенно отражается на субъекте творчества, стимулируя творческие качества учащихся. Формировать эти навыки можно как в урочное, так и во внеурочное время. К общей структуре внеурочной работы учащихся относится педагогически организованная деятельность, включающая и общественные формы ее организации, и самостоятельно организованную деятельность [1].

Результаты научных исследований ученых позволяют утверждать, что деятельность учащихся в современной школе должна также носить и творческий характер. Для этого их необходимо вооружить общетрудовыми и технико-конструкторскими знаниями и умениями на занятиях по физике, трудового обучения, в процессе внеурочной работы, общественно полезного и производительного труда. Обучение должно проходить параллельно с привлечением учащихся к творческой деятельности на всех ее этапах.

Анализ методической и педагогической литературы и практики преподавания показывает, что возможности уроков физики, трудового обучения, технических кружков по развитию технико-конструкторских знаний и умений учащихся в школьной практике используются не в полной мере. Причинами этого является нарушение принципа индивидуального подхода к ученикам и низкий уровень сформированной мотивации творческой деятельности школьников.

Анализ посещенных занятий по физике свидетельствует, что большинство учеников не обладают навыками планирования этапов своей деятельности. Школьники не умеют самостоятельно пользоваться технологической документацией, не могут осуществить самостоятельную сборку оборудования по представленным схемам, самостоятельно сконструировать физическое оборудование, провести демонстрационный эксперимент [2].

Анализ работы в учреждении общего среднего образования показывает, что значительные возможности для развития технического мышления и возможности формирования технико-конструкторских умений учащихся, а также их творческих способностей дает специально организованная проектная работа, что позволяет сделать свободный поиск необходимой информации, а при наличии соответствующего оборудования и материалов, сконструировать тот или иной физический/технический объект для выполнения поставленной проблемной задачи.

Специально подобранная система учебных и производственно-технических проектов по учебному предмету «Физика» способствует усвоению технико-конструкторских знаний, формированию опыта технической и конструкторской деятельности и развития технического мышления [3].

Основными целями изучения учебного предмета «Физика» в 10–11 классах являются:

- продолжение формирования общеучебных умений и навыков в решении практических задач, связанных с использованием физических знаний, в рациональном природопользовании и защите окружающей среды;

- продолжение познавательного интереса к физике и технике;
- обеспечение подготовки к продолжению получения образования на уровнях профессионально-технического, среднего специального, высшего образования, самостоятельной трудовой деятельности;
- развитие аналитического мышления, творческих способностей, осознанных мотивов учения.

Задачи:

- формирование умений использовать измерительные приборы для изучения физических явлений, точности их измерений, выявлять эмпирические закономерности и применять их для объяснения принципов действия важнейших технических устройств;
- самостоятельно приобретать новые знания, решать физические задачи и выполнять экспериментальные исследования, в том числе с использованием информационных технологий;
- развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;
- развитие умений формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Класс	Тема	Пример задания/проекта
10	Влажность воздуха	Изготовление прибора для измерения влажности воздуха (гигрометр)
10	Тепловые двигатели	Изготовление и принцип действия двигателя Стирлинга
10	Конденсаторы	Изготовление конденсатора
10	Электрический заряд	Изготовление электрометра и электроскопа
10	Электрический заряд. Электрическая цепь	Сборка электрической цепи, основные элементы электрической цепи
10	Воздействие электрического тока на магнит	Опыт Эрстеда
11	Оптика	Световод
11	Дифракционная решетка	Изготовление дифракционной решетки
11	Фотоэлектрический эффект	Устройство и действие фотореле

Технико-конструкторская деятельность учащихся является педагогически организованным процессом, а потому его эффективность в значительной мере будет зависеть от методического и материально-технического обеспечения и других факторов, характеризующих учебно-воспитательный процесс. Все эти факторы взаимосвязаны и должны создавать единую педагогическую систему [4].

Технико-конструкторская деятельность учащихся при изучении учебного предмета «Физика» направлена не только на пополнение и закрепление знаний учащихся по физике, но и является важнейшим средством воспитания и разностороннего развития учащихся, способствует развитию

самостоятельности, формированию мировоззрения, усилению интереса учащихся к предмету, выполняет профориентационные функции в выборе будущей профессии, прививает любовь к труду.

#### Список использованных источников

1. Горбунова, Т. В. Формирование конструкторско-технологических умений как ключевой компетенции педагога профессионального образования [Электронный ресурс] / Т. В. Горбунова, В. А. Терешков // Образование и наука. – 2007. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-konstruktorsko-tehnologicheskikh-umeniy-kak-kljuchevoy-kompetentsii-pedagoga-professionalnogo-obrazovaniya>. – Дата доступа: 12.05.2021.
2. Іванілов, О. С. Організація дослідно-конструкторських робіт [Електронний ресурс] / О. С. Іванілов // Економіка підприємства: підручник / О. С. Іванілов. – Київ, 2009. – Режим доступа: [https://pidru4niki.com/11050519/ekonomika/organizatsiya\\_doslidno-konstruktorskih\\_robir](https://pidru4niki.com/11050519/ekonomika/organizatsiya_doslidno-konstruktorskih_robir). – Дата доступа: 12.05.2021.
3. Логинов, Л. А. Формирование физико-технических умений учащихся общеобразовательной школы в рамках элективного курса по физике [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. А. Логинов; Моск. пед. гос. ун-т. – М., 2008. – Режим доступа: <http://nauka-pedagogika.com/viewer/263452/a#?page=3>. – Дата доступа: 12.05.2021.
4. Самойлов, А. О. Организационно-педагогические условия формирования технико-конструкторских умений при реализации исследовательских проектов [Электронный ресурс]: вып. квалификац. работа / А. О. Самойлов. – Екатеринбург 2018. – Режим доступа: [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25383/1/RSVPU\\_2018\\_366.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25383/1/RSVPU_2018_366.pdf). – Дата доступа: 12.05.2021.

УДК 377.12

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

### THE USE OF VIRTUAL EXCURSIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

*А. Н. Ефимчук, Е. К. Свистун*

Минский государственный профессионально-технический колледж легкой промышленности и бытового обслуживания населения, г. Минск, Республика Беларусь

*A. Yefimchuk, E. Svistun*

Minsk State Vocational College of Light Industry and Consumer Services, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматривается проблема проведения экскурсий в образовательном процессе ПТО, а также предлагается путь решения данной проблемы посредством использования интерактивных средств обучения.*

*Ключевые слова: виртуальная экскурсия; интерактивные средства обучения; экосистемы; биоразнообразие.*

*The article deals with the problem of conducting excursions in the educational process of vocational training, and also suggests a way to solve this problem by using interactive learning tools.*

*Keywords: virtual tour; interactive learning tools; ecosystems; biodiversity.*

Экскурсия – одна из обязательных форм реализации практической части учебной программы по биологии. Данная форма способствует установлению связи теории с практикой, решению задач экологического образования [1]. Но в связи с тем, что планирование учебной деятельности профессионально-технического образования отличается от планирования школьной программы, экскурсии по программе проводятся раньше, чем в школе. В зимнее и ранневесеннее время видовой состав живых организмов менее разнообразен, чем весной, поэтому проведение экскурсии нецелесообразно. Выход из подобной ситуации – использование виртуальной экскурсии, которая идеально подходит для изучения и сравнения видового разнообразия живых организмов на разных биоценозах.

Виртуальные экскурсии – один из самых эффективных способов представления информации. В отличие от видео и презентации, виртуальные экскурсии обладают интерактивностью. Преимуществами являются доступность, возможность повторного просмотра, наглядность, в ходе экскурсии учащиеся не только видят объекты, но и слышат запись, получая об этих объектах необходимую информацию, овладевают практическими навыками самостоятельного наблюдения и анализа [1]. Разработка и проведение виртуальных экскурсий способствует закреплению знаний с помощью современных компьютерных технологий, помогает ознакомиться с методами поиска, систематизации и наглядного представления информации. Такая форма работы способствует активной деятельности всех участников образовательного процесса.

При разработке виртуальной экскурсии реализуются следующие принципы:

- научности – предполагает соответствие содержания экскурсии современной науке;
- доступности – обеспечение логико-педагогической последовательности учебного материала;
- наглядности – средства обучения достаточно наглядны для формирования соответствующих ассоциаций;
- связь теории с практикой – при выполнении этого принципа экскурсия побуждает учащихся к активной жизнедеятельности, стимулируют у них заинтересованное, добросовестное, ответственное и уважительное отношение к учению и знаниям.

Для создания виртуальной экскурсии была использована платформа бесплатных мобильных аудиогидов *izi.TRAVEL*. Данная платформа удобна тем, что каждый может ее использовать в образовательных целях и не только.

Мы используем *izi.TRAVEL* для создания экскурсий в рамках главы «Экосистема – основная единица биосферы», в данной главе предусматривается выполнение двух экскурсий с изучением различных экосистем. Экскурсия № 1 «Описание экосистем своей местности (видовая и пространственная структура, сезонные изменения, наличие антропогенных изменений)» предполагает изучение местности ненарушенных экосистем, что является сравнением для изучения экскурсии № 2. Экскурсия № 2 «Описание агроэкосистемы и ее видового состава» является заключительным уроком в данной главе [2]. Подготавливая виртуальную экскурсию, нужно помнить,

что для проведения урока необходимо техническое оснащение – интерактивная доска, компьютер, мобильные телефоны учащихся с подключением к сети Интернет и наушники.

Выбор материала для виртуальной экскурсии соответствует предметному содержанию учебной программы за курс средней школы по учебному предмету «Биология». Межпредметные связи с такими предметами, как география, информатика и история.

Подготовка виртуальной экскурсии состоит из четырех этапов:

1. Предварительная работа – разработка темы, определение целей и задач экскурсии, создание виртуальной экскурсии.

2. Отбор объектов, на которых будет построена экскурсия.

Объектами виртуальной экскурсии являются живые организмы, обитающие на территории урбанизированной экосистемы.

Зрительный ряд экскурсии имеет большое значение. Он построен так, чтобы тема могла быть раскрыта без подробного рассказа экскурсовода, а также экскурсия была обогащена зрительными и звуковыми впечатлениями.

3. Сбор материала об объектах экскурсии. На данном этапе осуществляется поиск необходимой информации для подготовки текста экскурсоводов, визуального и звукового сопровождения.

4. Создание голосового сопровождения к объектам экскурсии. В поиске материалов для озвучивания текста и сопровождения на протяжении всей экскурсии принимают участие преподаватели, так как учащиеся знают голос своего преподавателя и им будет проще воспринимать информацию.

При проведении занятия создаются комфортные психологические условия: занимательные тексты, голоса птиц, иллюстрации растений и животных – все это направлено на создание положительного эмоционального фона (рис. 1).

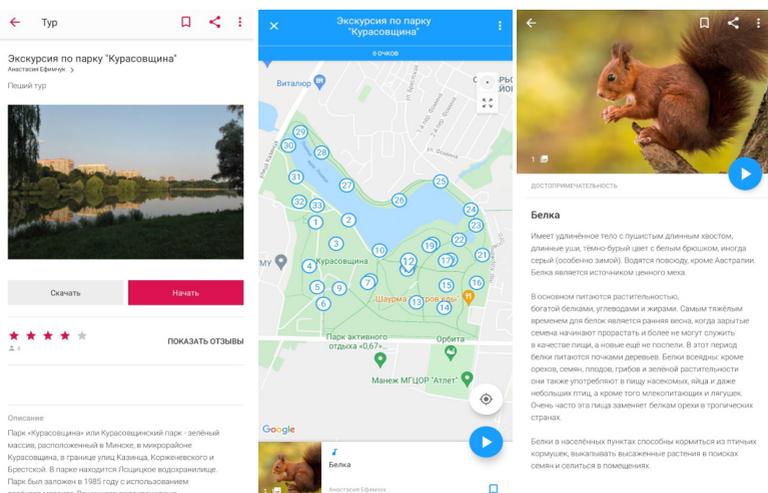


Рис. 1. Виртуальная экскурсия по парку «Курасовщина»

Во время проведения экскурсии каждый учащийся работает индивидуально в своем темпе, так как использует для этого персональный мобильный телефон с наушниками.

Для подведения итогов и обобщения результатов наблюдений экскурсии учащиеся выполняют задание в электронном виде на сайте learningapps.org. (рис. 2).



Рис. 2. Пример задания для закрепления знаний

В качестве домашнего задания учащиеся получают задания в виде отчета, которые необходимо выполнить по итогам экскурсии (рис. 3).

Форма отчета

Тема: Описание агроэкосистемы и ее видового состава на примере парка «Курасовщина»

Цель: \_\_\_\_\_

Место и время проведения: \_\_\_\_\_

Результаты:

- Составьте цепь питания из организмов, наблюдаемых в ходе экскурсии. \_\_\_\_\_
- Назовите виды животных и растений, занимающих смежные трофические уровни и находящиеся в единой пищевой цепи. \_\_\_\_\_
- Опишите видовой состав данной экосистемы. \_\_\_\_\_
- Опишите приспособительные явления у организмов, обитающих в изучаемой экосистеме. \_\_\_\_\_
- Приведите примеры различных типов экологических взаимодействий в данной экосистеме. \_\_\_\_\_
- Какое значение для человека имеет данная экосистема? \_\_\_\_\_
- Каково влияние человека на экосистему, последствия его деятельности? \_\_\_\_\_
- Выскажите предположения о том, какие мероприятия надо проводить для охраны данной экосистемы. \_\_\_\_\_

9. Заполните таблицу.

Признаки для сравнения	Природная экосистема	Агроэкосистема
Видовое разнообразие		
Источник энергии		
Трофические цепи		
Устойчивость системы		
Длительность существования		

Рис. 3. Пример отчета по экскурсии

Таким образом, виртуальная экскурсия является инновационной формой учебной деятельности, направленной на получение предметных знаний и на формирование коммуникативных, познавательных, регулятивных учебных действий, способствует повышению интереса к изучаемому предмету.

#### **Список использованных источников**

1. Голева, Т. Г. Экскурсия как форма организации образовательного процесса / Т. Г. Голева // Образовательные краеведческие экскурсии: сборник статей и конспектов. – Пермь, 2020. – С. 5–8.

2. Маглыш, С. С. Биология: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. учреждений с русск. яз. обучения / С. С. Маглыш, В. А. Кравченко; под ред. С. С. Маглыш. – Минск: Нар. асвета, 2019. – 279 с.: ил.

УДК 57.08

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО БИОЛОГИИ**

### **TECHNOLOGICAL APPROACH TO ORGANISING EDUCATIONAL PRACTICE IN BIOLOGY CLASSES**

*Т. Н. Жданова*

ГУО «Ордена Трудового Красного Знамени гимназия № 50 г. Минска»,  
г. Минск, Республика Беларусь

*T. Zhdanova*

State Educational Institution «The Order of Labour Red Banner  
Gymnasium № 50 of Minsk», Minsk, Republic of Belarus

*Использование интерактивных и проблемных форм организации деятельности учащихся, технологии развития критического мышления является эффективным на учебных занятиях по биологии. Это позволяет создавать на учебном занятии атмосферу открытости и сотрудничества; использовать разнообразные приемы, включающие дискуссионные, игровые, практико-ориентированные. Педагогическая диагностика подтверждает развитие функциональных качеств метапредметных компетенций учащихся.*

*Ключевые слова: организации деятельности учащихся; интерактивные формы и проблемные формы обучения.*

*Using interactive and problem-based forms of organizing students activity and the technology of developing critical thinking is rather effective in Biology classes. It gives an opportunity to create a friendly and cooperative atmosphere and to use diverse methods including open discussions, gamification and practice-oriented ones. Pedagogical diagnosis confirms improving functional qualities of metasubject competences of the students.*

*Keywords: organizing students activity; interactive and problem-based forms.*

Основные вызовы XXI века, среди которых основополагающими являются проблема охраны окружающей среды и устойчивое развитие, требуют

внедрения новых подходов и стратегий в образовательный процесс. Формирование глобального мировоззрения у учащихся возможно через создание организационных, методических, содержательных условий, при которых обучающиеся не только усваивают знания экологического и биологического характера, но и приобретают умения их использовать, мотивированы их применять в практической деятельности и делиться ими с другими. Таким образом, у учащихся формируются все виды учебно-познавательных, личностных, ценностно-смысловых и метапредметных компетенций, которые отражают самые современные подходы в образовании: компетентностный и деятельностно-практический.

Дидактическими и методическими основаниями создания обучающей среды на учебном занятии является обогащение учащихся особыми процессуальными умениями. Эти умения будут базироваться на проблемном, частично-поисковом и исследовательском методах обучения, организации личностно-ориентированного взаимодействия педагога и учащихся, а также обучающихся друг с другом. Всем этим требованиям отвечает технологический подход в образовательном процессе, который позволяет с большей определенностью предсказывать результаты и управлять педагогическими процессами; анализировать и систематизировать на научной основе имеющийся практический опыт и его использование; комплексно решать образовательные и социально-воспитательные проблемы; обеспечивать благоприятные условия для развития личности; уменьшать эффект влияния неблагоприятных обстоятельств на человека; оптимально использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы; выбирать наиболее эффективные и разрабатывать новые технологии и модели для решения возникающих социально-педагогических проблем [1, с. 12]. В своей деятельности мы используем понятие технологий как многомерного понятия, включая сюда определение педагогической технологии как средства, способа деятельности, научного направления [2, с. 156].

Особенно актуальным в свете личностного присвоения идей устойчивого развития (экологических и социальных) является использование интерактивных и проблемных форм организации деятельности учащихся, технологии развития критического мышления. Целью использования данных подходов является создание педагогом условий, в которых учащийся будет сам открывать, приобретать и конструировать знания.

Одним из подходов, обеспечивающим решение задач биологического образования, является проблемное обучение. Его цель – это усвоение не только результатов научного познания, системы знаний, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика и развитие его творческих способностей [3, с. 32]. Для достижения поставленных целей мы используем такие элементы проблемного обучения, как проблемный вопрос, проблемная задача, проблемная ситуация. В обучении биологии используются следующие виды проблемных заданий:

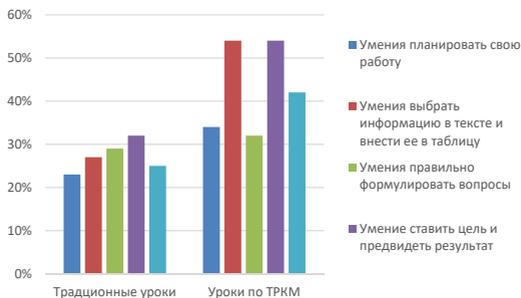
- в основе содержания которых лежит научная гипотеза;
- проблемный характер которых обусловлен разрывом между ранее усвоенными знаниями и требованиями задачи или вопроса;
  - в основе которых лежит разрыв в логике, идущий вразрез с привычными научными или бытовыми представлениями;
  - на установление многозначных причинно-следственных связей;
  - требующие понимания диалектических противоречий, умения оперировать противоположными суждениями.

Педагог организует учебную деятельность через: определение проблем и формулирование проблемных заданий; определение способа включения задания в учебный процесс; определение вариантов решения проблемы учащимися; руководство деятельностью учащихся во время рассмотрения ими проблемы; оказание помощи учащимся в анализе условий и выборе планов решения; консультировании в процессе решения; общем обсуждении решения проблемы или разборе ошибок.

Еще одним важным направлением технологизации учебного процесса на основе содержания направлений устойчивого развития является технология интерактивного обучения в сочетании с технологией развития критического мышления. Цель интегрированной технологии – обеспечить развитие критического мышления посредством интерактивного включения учащихся в образовательный процесс. Сочетание данных технологий позволяет создавать на учебном занятии атмосферу открытости и сотрудничества; использовать разнообразные приемы, включающие дискуссионные, игровые, практикоориентированные; учитывать возрастные особенности обучающихся. Интегрированная технология может использоваться как в разных типах учебных занятий по биологии, так и на разных этапах учебного занятия.

Таким образом, проблемное обучение и развитие критического мышления могут использоваться для анализа вещей и событий с формулированием обоснованных выводов. На основе содержания, связанного с вопросами устойчивого развития, учащиеся могут выносить обоснованные оценки, интерпретации, а также применять полученные результаты к ситуациям и проблемам. В процессе применения данных технологических направлений мы развиваем сферу умственных действий учащихся, формируем метапредметные компетенции и компетенции, которые являются специфическими для нашей учебной дисциплины.

Любая педагогическая технология должна обладать такими качествами, как универсальность, воспроизводимость, тиражируемость, управляемость, системность [4, с. 176]. Данные технологии имеют множество приемов, которые отвечают всем этим требованиям. Использование на учебных занятиях по биологии проблемных ситуаций и вопросов, интерактивных приемов, таблиц и логических схем позволяет повышать мотивацию изучения учащимися целей устойчивого развития, формировать способы умственных действий (по логике процесса), изменять роль контроля при организации самоконтроля и взаимоконтроля. Проведенная автором педагогическая диагностика подтверждает эффективность предлагаемого подхода (рис. 1).



**Рис. 1. Функциональные качества метапредметных компетенций учащихся 7 классов (начало и конец учебного года)**

Результаты диагностики свидетельствуют о положительной динамике развития функциональных качеств метапредметных компетенций обучающихся: учащиеся стали лучше планировать свою деятельность, работать с информацией, ставить цели и достигать их, организовывать себя и других.

#### **Список использованных источников**

1. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. – М.: Академия, 2008. – 680 с.
2. Хуторской, А. В. Дидактика: учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – СПб., 2017. – 720 с.
3. Махмутов, М. И. Основные вопросы проблемного обучения / М. И. Махмутов. – Казань, 1975. – 145 с.
4. Шамова, Т. И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко; под ред. Т. И. Шамовой. – М.: Педагогический поиск, 2001. – 384 с.

УДК 59.082.1:004.421

## **ВАРИАНТ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ**

### **VARIANT OF INTERACTIVE GUIDE REALIZATION**

*К. В. Земоглядчук*

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*K. V. Zemoglyadchuk*

Belarusian state pedagogical university named after Maxim Tank, Minsk, Republic of Belarus

*Описывается алгоритм работы и некоторые детали реализации электронного определителя, который может быть использован в ходе проведения зоологических экскурсий и последующей обработки собранного материала.*

*Ключевые слова: зоологические экскурсии; интерактивный определитель; алгоритм работы.*

*Algorithm of work and some details of realization of electronic guide has describing. This guide can be used during zoological excursions end following processing of collected material.*

*Keywords: zoological excursions; interactive guide; algorithm of work.*

Проведение летней полевой практики со студентами или зоологических экскурсий со школьниками предполагает определение видовой принадлежности собранных животных и растений. Однако следует признать, что традиционные определительные таблицы мало пригодны для использования в современных условиях, когда большая часть информации получается из интернета при помощи смартфонов или персональных компьютеров. В частности, можно упомянуть о следующих их недостатках:

1. Объем определительной таблицы, как правило, превышает одну страницу книги, что не позволяет уместить ее на экране смартфона, а порой и экране компьютера.

2. При работе с такой таблицей довольно часто приходится «перепрыгивать» от одной тезы к другой через достаточно большие куски текста, что неудобно делать, когда определитель открыт в смартфоне. В совокупности с предыдущим фактором, это пугает и дезориентирует школьников.

3. Наконец, в наше время, когда при создании веб-страницы, ее дизайну уделяют не меньше внимания, чем ее оформлению, традиционные определительные таблицы, помещенные на веб-страницу, выглядят неэстетично.

По этой причине нами была разработана программа, которая позволяет организовать определитель не в форме традиционного списка тез и антитез, а в форме интерактивных карточек.

Этот определитель может быть использован в системах дистанционно-го обучения студентов. Кроме того, студенты могут открывать его на своих смартфонах во время экскурсий на природу или во время камеральной обработки для определения найденных видов.

Электронный определитель написан на языке программирования JavaScript [1]. Использование этого языка программирования было обусловлено следующими соображениями:

- возможностью внедрять определитель в веб-страницы, а, следовательно, размещать его в интернете;
- независимостью от платформы, на которой работает пользователь;
- определитель может полноценно работать и без подключения к интернету, если просто сохранить страницу с определителем локально на компьютере или смартфоне.

При создании определителя мы старались соблюсти принцип отделения бизнес-логики от графического интерфейса, и дальнейшее описание определителя будет посвящено именно алгоритму манипуляции с данными в определительной таблице.

Программа работает по следующему алгоритму:

1. Исходные данные считываются в память программы в специальный контейнер в виде двумерного массива, в столбцах которого находится список видов, а в строках – список признаков. На пересечении столбцов и строк находятся описания того, какой вариант того или иного признака находится у разных видов.

2. На первом шаге выбирается строка массива с наименьшим числом вариантов признака.

3. В графический интерфейс передаются список всех вариантов признака в выбранной строке и ссылка на картинки с описанием этих вариантов.

4. На основе этого списка графический интерфейс формирует несколько карточек.

5. Пользователь выбирает карточку с тем вариантом признака, который присутствует у определяемой особи.

6. Программа проходит по списку видов, и те из них, которые не обладают выбранным вариантом признака, помечают как просмотренные. Строка с текущим признаком также помечается как просмотренная.

7. Программа снова выбирает строку с наименьшим количеством вариантов признаков, при этом ранее просмотренные строки с признаками и варианты текущего признака у ранее просмотренных видов при анализе не учитываются.

8. Если не помеченным остался только один столбец с названием вида, это значит, что определение закончено, и пользователю демонстрируется фотография особи этого вида.

9. В противном случае программа снова находит строку с наименьшим числом вариантов признаков и показывает список этих вариантов в виде карточек.

Источником данных для этого определителя служит стандартная html-таблица. Для упрощения взаимодействия скрипта с исходными данными, скрипт определителя внедряется в ту же html-страницу, что и таблица с исходными данными, а для того, чтобы таблица не мешала пользователю работать с карточками определителя, она отбрасывается из области видимости за счет css атрибута *display:none*. Ниже показана структура данных, находящихся внутри ячеек такой таблицы:

```
<td>
  <p>Описание варианта признака</p>
  
</td>
```

Структура массива, в который считывается таблица при загрузке скрипта, в целом не отличается от структуры html-таблицы, однако в начало каждой строки и столбца этого массива добавляются ячейки с полями для хранения служебной информации. При этом ключевым служебным полем является поле *viewed*, с помощью его скрипт помечает уже просмотренные виды и признаки.

Если пользователь считает, что выбрал неправильный признак, и хочет вернуться на один или несколько шагов назад, скрипт-определитель способен хранить в себе номера признаков и видов, которые были выбраны в результате каждого перехода между карточками. В нашем случае такое хранилище реализовано в виде отдельного класса, где данные о предыдущих ходах хранятся в виде строки вида: «*end,1,4,6,end,8,5,2,end,3,7,end*». Как можно заметить, отдельные порции данных отделены друг от друга последовательностью символов «*end*». Данные о выбранных признаках и видах хранятся в двух разных строках. Хранилище функционирует по принципу стека: после того как пользователь выбирает нужную карточку с признаком, в конец строк записываются номера новых признаков и видов, а когда пользователь делает шаг назад – соответствующие номера убираются.

Взаимодействие скрипта с графическим интерфейсом сведено к двум командам:

1) *getNextItems(CurrentItem)* заставляет скрипт определителя вернуть список в новый список признаков и вызывается каждый раз при выборе пользователем карточки с подходящим признаком;

2) *stepBack()* вызывается при нажатии пользователем кнопки возврата к предыдущим признакам.

Такой простой интерфейс взаимодействия логики определителя с его графической оболочкой позволяет придать графической оболочке тот дизайн, который подходит для сайта конечного пользователя.

#### **Список использованных источников**

1. Макфарланд, Д. JavaScript: подробное руководство / Д. Макфарланд. – М.: Эксмо, 2009. – 606 с.

УДК 372.853

## **ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ**

## **LECTURE EXPERIMENT – AN INTEGRAL PART OF GENERAL PHYSICS COURSE**

*Н. Г. Кембровская, И. Н. Медведь*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*N. G. Kembrovskaya, I. N. Medved*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*Демонстрационные эксперименты при изложении основ различных дисциплин курса общей физики (как на лекциях, так и на практических занятиях) рассматриваются как средство повышения эффективности усвоения теоретических знаний, активизации мыслительной деятельности студентов.*

*Ключевые слова: дисциплины курса общей физики; демонстрационные эксперименты; эффективность усвоения знаний.*

*Demonstration experiments in the presentation of the foundations of various disciplines of the course of general physics (both in lectures and in practical classes) are considered as a means of increasing the efficiency of assimilating theoretical knowledge, enhancing the mental activity of students.*

*Keywords: disciplines of the course of general physics; demonstration experiments; the effectiveness of the assimilation of knowledge.*

Более ста лет назад выдающийся ученый-методист Петербургского университета, автор многотомного курса общей физики О. Д. Хвольсон утверждал, что «преподавание физики, в котором эксперимент не составляет основы и краеугольного камня всего изложения, должно быть признано бесполезным и даже вредным». Необходимость включения эксперимента в учебный процесс как условие практико-ориентированного подхода в преподавании учебного предмета «Физика» отмечена в образовательном стандарте и содержании предмета уже на I и II ступенях общего среднего образования: «овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; в процессе решения интеллектуальных проблем, физических задач и выполнения экспериментальных исследований».

К сожалению, в последние годы в учреждениях среднего образования имеется небольшой набор физического оборудования, что не позволяет реализовать поставленные цели в полном объеме. Поэтому для значительной части студентов, поступающих на физический факультет, физический эксперимент не является органической частью школьного курса физики и важнейшим условием понимания физических явлений.

На физическом факультете Белорусского государственного университета (и в других университетах физико-технического профиля) такие дисциплины курса общей физики, как механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика (наряду с другими общеобразовательными дисциплинами), составляют основу подготовки студентов 1-го и 2-го курсов. А в дальнейшем курс общей физики является базой, позволяющей выпускникам физического факультета ориентироваться в потоке научной и технической информации в их успешной дальнейшей как научной, так и производственной деятельности.

В ходе изучения дисциплин курса общей физики наряду с важнейшими целями, такими как развитие физического мышления у студентов и формирование научного мировоззрения, неотъемлемой частью является ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, формирование умения оценивать степень достоверности результатов, полученных в экспериментальных исследованиях.

Методике преподавания физики в Белорусском государственном университете всегда уделялось большое значение: лекции для студентов физико-математического факультета стали сопровождаться демонстрационными

физическими опытами еще в 1937 г., так что традиции накапливались в течение многих лет.

С 1976 г. кафедра общей физики физического факультета БГУ – базовая по методике преподавания физики для вузов республики. По инициативе А. М. Саржевского на кафедре общей физики создана уникальная лаборатория лекционного эксперимента, которая и в настоящее время обеспечивает наглядность оригинальных демонстрационных экспериментов по основным дисциплинам курса общей физики в учебном процессе.

В настоящее время одной из первостепенных задач кафедры общей физики физического факультета БГУ является поддержание в рабочем состоянии и постоянном пополнении коллекции лекционных экспериментов. Естественно, что многие установки со временем требуют модернизации, так как материально-техническая база постоянно изменяется. К сожалению, отсутствие достаточного финансирования делает затруднительным приобретение новых приборов. В связи с этим сотрудники лаборатории ведут большую работу по пополнению имеющейся коллекции демонстрационными экспериментами, которые не требуют сложной аппаратуры.

Для реализации принципа наглядности проведение демонстрационных экспериментов предусмотрено на первом курсе физического факультета по программным темам дисциплин «Механика» и «Молекулярная физика», а на втором курсе – по основным темам изучаемых дисциплин «Электричество и магнетизм», «Оптика».

Сотрудники лаборатории лекционного эксперимента по предварительному обращению преподавателя полностью обеспечивают подготовку демонстрационного оборудования и проведение эксперимента. Время проведения демонстраций и их перечень преподаватель заранее обсуждает с сотрудниками лаборатории лекционного эксперимента.

Наиболее эффективно, когда демонстрационный эксперимент сопровождается изложением теоретического материала на лекциях, которые проводятся в поточных аудиториях, расположенных рядом с лабораторией лекционного эксперимента. При этом студенты без помех могут наблюдать представляемые демонстрационные эксперименты в ходе самой лекции даже при достаточных объемных размерах демонстрационного оборудования.

В процессе наблюдения и последующего анализа демонстрационных экспериментов у студентов формируются первоначально чувственно-наглядные образы, которые являются материалом для дальнейшего обобщения. В ходе демонстрационного эксперимента наглядное представление физических явлений и процессов играет основополагающую роль в полноценном усвоении теоретических основ (понятий, принципов и законов) дисциплин курса общей физики.

В процессе наблюдения экспериментов и их дальнейшего обсуждения подтверждаются особенности протекания физических явлений в определенных условиях, причинно-следственные связи между явлениями, функциональные зависимости между физическими величинами, характеризую-

щими явления (свойства тел). В результате логических умозаключений, опирающихся на демонстрационный эксперимент, студент формирует индивидуальную систему представлений и понятий, которая необходима для понимания применения различных формул при решении задач на практических занятиях.

Практические занятия на физическом факультете по дисциплинам курса общей физики проводятся в аудиториях, рассчитанных на одну учебную группу. Поэтому в таких условиях для наглядных демонстраций целесообразно использование небольших приборов из лаборатории лекционного эксперимента для полноценного восприятия условий решаемых задач и понимания полученных в ходе решения ответов и выводов.

В ходе демонстрационных экспериментов по ориентации диэлектрических листов на заряженной клетке (сетке) Фарадея и по наблюдению взаимодействия поляризованных и заряженных тел (звонок и колесо Франклина) студенты могут осознавать не регистрируемое зрительной системой распределение зарядов в проводниках.

К началу изучения дисциплины «Оптика» можно было бы надеяться, что студенты должны обладать некоторым запасом наблюдений и представлений об оптических явлениях, наблюдаемых в окружающем мире. Но эти представления оказываются не у всех правильными и достаточными для восприятия нового учебного материала. Поэтому демонстрационные эксперименты по дисциплине «Оптика», которые не требуют громоздкого оборудования, проводятся в ходе практических занятий. Обязательно проводятся демонстрации по геометрической оптике, так как большинство студентов (даже те, которые носят очки или контактные линзы) практически не знакомы с оптическими свойствами линз и способами получения изображений с их помощью. А без этих знаний нельзя понять более сложные функции окуляров и объективов в оптических приборах, строение зрительной системы человека и основные принципы получения визуальной информации. Многоплановая совокупность демонстраций позволяет реализовать стремление преподавателей последовательно сформировать у студентов наиболее полное представление о явлениях интерференции, дифракции, поляризации как основных явлениях волновой оптики.

Отличительной особенностью современных методик преподавания курса общей физики является сочетание традиционных, классических приемов и методов обучения с новыми технологиями, основанными на достижениях современной компьютерной техники. Поэтому на лекциях наряду с классическими демонстрационными экспериментами в настоящее время активно могут быть использованы современные лекционные демонстрации.

Новые возможности связаны с появлением в сфере образования современных технических средств обучения. Они дают возможность показывать демонстрационные виртуальные эксперименты – видеоопыты, анимации моделирования физических процессов и явлений, использовать для демонстрации экспериментов сетевые ресурсы интернета. Прогресс в области

информационных технологий делает эти лекционные демонстрации доступными для всех желающих.

Демонстрационный эксперимент сотрудники физического факультета широко используют для популяризации физических знаний. Так, во время проведения дней открытых дверей факультета для абитуриентов проводятся эффектные демонстрационные опыты (физика научных игрушек), которые используются как иллюстрация изученного материала, а также как метод формирования проблемной ситуации.

Активное включение в учебный процесс натуральных демонстрационных экспериментов при изложении основ различных дисциплин курса общей физики (как на лекциях, так и на практических занятиях) способствует более глубокому проникновению в сущность физических явлений и процессов, является эффективным средством повышения уровня усвоения теоретических знаний, активизации мыслительной деятельности студентов. Даже самое логически выстроенное изложение учебного материала курса общей физики для студентов не так продуктивно, если оно не сопровождается демонстрационным экспериментом.

УДК 543.544.054.9

## **ВОЗМОЖНОСТИ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В КОЛЛЕДЖЕ**

## **OPPORTUNITIES OF CHROMATOGRAPHIC RESEARCH METHODS IN THE CHEMICAL EXPERIMENT IN THE COLLEGE**

*К. А. Красовская, Н. С. Зень*

Смиловичский государственный аграрный колледж,  
г. п. Смиловичи, Республика Беларусь

*K. A. Krasovskaya, N. S. Zen*

Smilovichi State Agrarian College, Smilovichi, Republic of Belarus

*В статье описываются способы применения тонкослойной хроматографии на занятиях учащихся по химии.*

*Ключевые слова: хроматография; физико-химические исследования; тонкослойная хроматография.*

*The article describes how to use thin-layer column chromatography in chemistry classes for students.*

*Keywords: chromatography; physical and chemical studies; thin-layer column chromatography.*

Хроматография относится к современным методам анализа и позволяет успешно решать сложные задачи анализа различных объектов. Этот ме-

тод находит широкое применение в химии, биологии, фармации и других областях науки и техники. Около 60 % всех анализов в настоящее время выполняется с использованием хроматографических методов [1–2].

Хроматография была и остается востребованным методом идентификации, количественного анализа и физико-химических исследований. Появились и успешно развиваются новые варианты хроматографических методов – хромато-масс-спектрометрия, сверхкритическая флюидная хроматография и др. Необходимо отметить, что достижения хроматографической науки пока не в полной мере используются по разным причинам (дорогостоящие приборы и оборудование, требуется специальная подготовка персонала и др.). В настоящее время издано много литературы, которая посвящена как отдельным методам хроматографического анализа, так и общим вопросам хроматографии [2].

Решение аналитических задач с применением хроматографии невозможно без знания ее основ, которые по существу являются общими для всех хроматографических методов. Хроматография – это метод разделения веществ или частиц, основанный на физических и химических взаимодействиях, и относится к инструментальным методам анализа. Основы хроматографических методов изучают на занятиях по химии. Поэтому возникает потребность в восстановлении и углублении знаний теории и практики хроматографических методов. Высокая чувствительность и избирательность, достаточная точность и скорость определения – основные достоинства хроматографических методов [3–5].

Метод тонкослойной хроматографии был использован нами при проведении занятий по химии для учащихся первого курса специальности «Ветеринарная медицина». Исследование проводилось на базе учреждения образования «Смиловичский государственный аграрный колледж» в сентябре-ноябре 2021 г.

### **Методика проведения тонкослойной хроматографии**

Классическая, наиболее простая и широко используемая методика тонкослойной хроматографии включает проведение следующих основных операций:

- 1) нанесение анализируемой пробы на слой сорбента;
- 2) разделение компонентов пробы на отдельные зоны в потоке подвижной фазы;
- 3) обнаружение зон на слое сорбента (часто реагентом, образующим с разделенными веществами окрашенные соединения);
- 4) количественная оценка полученного разделения, включая определение величины удерживания, и определение содержания вещества в зонах на хроматограмме.

Обычно для тонкослойной хроматографии используют специальные силуфоровые пластины с нанесенным тонким слоем сорбента.

Мы проводили опыты на яичной скорлупе, которая является плотным слоем карбоната кальция.

На яичной скорлупе мы разделяли чернила фломастеров. Разделение получается четким, но опыт идет гораздо дольше, чем при бумажной хроматографии.

#### **Опыт 1. Разделение смеси катионов на скорлупе куриного яйца**

Мы брали половинку скорлупы куриного яйца, предварительно очищенную от пленки. Ватной палочкой, смоченной в этиловом спирте, протерли ее внутреннюю поверхность. Взяли приготовленную для предыдущего опыта смесь растворов трех солей ( $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CoCl}_2$ ). Нанесли одну каплю смеси на внутреннюю сторону скорлупы. Когда жидкость впиталась, на то же место нанесли еще одну каплю этой смеси. После впитывания жидкости добавили в центр пятна одну каплю воды. Сфотографировали полученную хроматограмму (рис. 1).

Сравнили расположение цветных зон на скорлупе с результатом предыдущего опыта. Обратили внимание на сходство в последовательности расположения цветных зон. Это объясняется тем, что разные ионы адсорбируются по-разному: одни сильнее, другие слабее. От этого зависит скорость их продвижения по сорбенту. Если расположить катионы, находящиеся в анализируемой смеси, то в порядке уменьшения их адсорбционной способности получим следующий ряд:  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{2+}$ .

#### **Опыт 2. Разделение пятна от фломастера на скорлупе куриного яйца**

Взяли кусочек скорлупы (примерно  $1 \times 2$  см), освободили его от пленки и нанесли точку в середине скорлупы. Затем опустили этот край в воду так, чтобы черточка была параллельна поверхности, однако с ней не соприкасалась, и начали наблюдение.

Жидкость начала подниматься по скорлупе, достигла черты, растворила чернила и двинулась дальше. Черная полоска, двигаясь вверх, начнет разделяться на две, окрашенные в разные цвета и ползущие по скорлупе с разной скоростью. Продолжим наблюдение до тех пор, пока полоски полностью не отделятся друг от друга, а затем высушим скорлупу (рис. 2).



*Рис. 1.* Разделенная смесь катионов на яичной скорлупе



*Рис. 2.* Разделение пятна от фломастера на скорлупе куриного яйца

То, что мы наблюдаем, называется хроматографическим разделением веществ. Первоначальную смесь двух красителей (черные чернила) нанесли на сорбент (скорлупу) и опустили в растворитель. После окончания процесса разделения мы получили настоящую хроматограмму.

Карбонат кальция, из которого состоит скорлупа, обладает способностью адсорбировать, связывать красители, из которых сделаны чернила. В то же время вода, поднимающаяся по скорлупе под действием капиллярных сил, эти красители растворяет. Процесс адсорбции обратим – связанная поверхностью  $\text{CaCO}_3$  молекула красителя может вновь перейти в растворитель. Таким образом, молекулы разделяемой смеси многократно сорбируются и снова десорбируются. Находясь в растворе, они переносятся движущейся водой, будучи связаны частицами  $\text{CaCO}_3$  – остаются неподвижными. В настоящее время хроматографические методы широко используются для оперативного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Именно хроматографические методы анализа незаменимы при оценке пищевых продуктов, имеющих сложный химический состав, при определении добавок в пищевые продукты, аромата и запаха, пищевой полноценности и прогнозирования стойкости при хранении, а также при установлении остаточных количеств ядохимикатов.

#### **Список использованных источников**

1. Айвазов, Б. В. Введение в хроматографию / Б. В. Айвазов. – М.: Высш. шк., 1983. – 240 с.
2. Кельнер, Р. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Р. Кельнер, Ж. Мерме. – М.: «Мир» «Аст», 2004. – Т. 1. – 606 с., т. 2. – 728 с.
3. Петрухин, О. М. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа / О. М. Петрухин. – М.: Химия, 2001. – 496 с.
4. Аналитическая хроматография / К. И. Сакодынский [и др.]. – М.: Химия, 1993. – 464 с.
5. Белявская, Т. А. Хроматография неорганических веществ / Т. А. Белявская, Т. А. Большова. – М.: Высш. шк., 1986. – 207 с.

УДК [371:372.851]:159.99

## **ЭФФЕКТ ЗЕЙГАРНИК И ЗАВЕРШЕННОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ZEIGARNIK EFFECT AND COMPLETENESS OF INDEPENDENT ACTIVITY ON THE MATHEMATICS LESSON**

*Е. П. Кузнецова*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*E. P. Kuzniatsova*

Maksim Tank Belarusian State Pedagogical University,  
Minsk, Republic of Belarus

*Раскрыта сущность завершенности самостоятельной работы учащихся на уроке; разъясняется влияние незавершенности самостоятельных действий при решении проблем (в контексте мнемонического эффекта Зейгарник) на состояние и поведение учащихся, на восприятие ими учебного материала; описываются приемы и формы завершения их учебной деятельности разных видов на уроках математики.*

*Ключевые слова: самостоятельная деятельность; урок математики; эффект Зейгарник; завершенность действий; приемы и формы завершения.*

*The essence of condition for the completeness of the independent students' activity on the lesson is revealed. The impact of incomplete independent actions in solving problems (in the context of the Zeigarnik mnemonic effect) on the state and behavior of students, on their perception of educational material is explained. The techniques and forms for completing students' educational activities of various types on mathematics lessons are described.*

*Keywords: independent activity; mathematics lesson; Zeigarnik effect; completeness of actions; techniques and forms of completion.*

При изучении математики максимально полезна самостоятельная деятельность учащихся на уроках, формирующая у них не только знания, но и множество личностных волевых качеств [4]; полезен и обладает формирующим эффектом систематический контроль ее результатов [2]. Менее известны рекомендации о начале такой деятельности в самые ранние сроки, поскольку ее откладывание затрудняет учащимся понимание собственного уровня овладения материалом, снижает их осознанную мотивацию работы над ним, деформирует качество диагностики результативности обучения [1; 2; 5].

Одним из условий эффективности самостоятельного труда учащихся на уроке является его завершенность посредством своевременного реагирования учителя на затруднения, возникшие в ходе выполняемой или только что сделанной ими работы. В науке с 1927 г. известен эффект Зейгарник, в соответствии с которым незавершенное действие запоминается лучше завершенного, поскольку пока оно не закончено, исполнитель остается в напряжении, не может успокоиться и расслабиться [3]. Этим эффектом объясняются многие ситуации, типичные для обучения математики. Например, неспособность отдельных (не всех!) учащихся оторваться от решения трудной задачи, которое не получилось сразу. Шум и нервозность в классе, которые всегда наблюдаются после проведения письменной работы, – их учитель воспринимает обычно как недисциплинированность учащихся, мешающую ему работать. Но типично и возникновение тишины и порядка в классе, когда учитель начинает объяснять задания из только что проведенной самостоятельной работы. В последнем случае учитель сразу на уроке помогает учащимся завершить их самостоятельную деятельность.

Откладывание завершения самостоятельного труда обучаемых резко снижает его дидактическую ценность. Именно об этом говорят пословицы: «Куй железо, пока горячо» и «Отклад не идет в лад». Вспомните, как нетерпеливо поначалу учащиеся ждут результатов проверки проведенной работы. А сколько разных эмоций вызывает у каждого наблюдение за процессом оценивания учителем его личной работы. В авторской технологии обучения математике Д. К. Алейниковой [1] такой индивидуальный подход к исправлению ошибок самостоятельной деятельности обоснованно признается и реализуется как максимально продуктивный контроль и форма

завершения труда. Роль такого формирующего контроля в эффективном обучении математике глубоко исследовал В. Г. Ермаков [2]. Но и в традиционных фронтальных формах работы с целым классом можно действительно использовать дидактический потенциал своевременного завершения самостоятельной деятельности учащихся на уроке, сочетая разные формы контроля с формированием математических знаний.

Сформулируем **условие завершенности самостоятельной работы** по математике: *чтобы самостоятельная работа, организованная учителем на уроке математики, стала условием продуктивного овладения основным программным материалом, она должна завершаться для учащихся на этом же уроке снятием стресса неизвестности, который (в соответствии с эффектом Зейгарник) неизбежно возникает после окончания (прерывания) любой самостоятельной деятельности.*

Самостоятельная обучающая деятельность на уроках математики может иметь различные формы: мотивирующая проектная учебная деятельность; индивидуальное или групповое решение проблемной задачи; работа по взаимопроверке и поиску ошибок в решенном задании; составление задачи по заданной математической модели; самостоятельное изучение текста учебного пособия по заранее составленному плану и т. п. В качестве обучающей самостоятельной деятельности, имеющей диагностическую направленность и выполняющей функцию обратной связи, на уроке математики чаще всего практикуется проведение письменных проверочных работ (длительностью от 5 до 20 минут). Такая работа может быть проведена в начале, середине или в конце урока. Как и любая письменная самостоятельная работа по математике после ее окончания оставляет учащихся в напряжении из-за возникающего у всех стресса неизвестности по поводу качества выполненного задания. Эта напряженность не исчезнет, пока не будет реализовано завершение работы. Учащиеся уже на уроке должны получить ответы на вопросы:

- Верно ли выполнено задание?
- Как следовало его выполнять?
- В чем причина допущенных ошибок (почему нельзя было действовать этим способом)?
- Возможны ли другие подходы к решению проблемы или другие методы (способы, приемы) ее решения?

Для каждой формы организации самостоятельной работы важно предусмотреть арсенал методических средств, позволяющих учителю максимально грамотно, полно и подробно ответить на указанные вопросы учащихся на уроке, то есть завершить решение проблемы. Назовем некоторые возможные варианты завершения учителем самостоятельной деятельности на уроке:

- а) сообщение верных ответов;
- б) пояснение трудных моментов в решении;
- в) организация взаимопроверки;

г) демонстрация полных решений;  
д) организация самопроверки или взаимопроверки по образцу;  
е) сообщение и обсуждение идей других подходов к решению (других методов, приемов);

ж) указание информации об источнике, где содержится полное решение.

Обязательным результатом завершения самостоятельной деятельности на уроке является осознание каждым учащимся качества ее исполнения. Все ошибки или недочеты, допущенные учащимися, должны быть исправлены и объяснены, – если этого не сделать сразу на уроке, то неверные подходы в рассуждениях могут закрепиться в мышлении многих обучаемых и привести к ошибочным решениям аналогичных заданий. Желательно сообщить учащимся образцы корректного письменного оформления решений выданных заданий. Следует помнить, что именно после попытки самим справиться с решением некоторой проблемы учащиеся становятся (эффект Зейгарник) наиболее подготовленными и заинтересованными в информации о правильном способе ее решения и максимально восприимчивыми к его деталям и различным нюансам. При откладывании учителем анализа ошибок и необходимых объяснений «на потом» познавательный интерес у большинства школьников угасает, поскольку они, переключаясь на другие предметы и дела, успевают забыть суть математической проблемы, содержание своих мыслей, действий и затруднений по ее решению.

Выделим теперь такие виды самостоятельной работы обучающихся, результаты которой обычно не обсуждаются на уроке публично, – это индивидуальная дифференцированная работа. Например, учащийся во время урока самостоятельно в одиночку решает дополнительное задание (проблему). Для таких ситуаций учителю целесообразно заранее заготовить по этой задаче серию письменных подсказок (желательно разной степени развернутости – вплоть до полного изложения решения). Такая заготовка позволит, не отвлекаясь от работы с классом, при необходимости оказывать обучаемому дозированную помощь. Конечно, эту помощь надо оказывать тогда, когда она востребована самим учащимся. Если задание целиком выполнено им самостоятельно без использования подсказок, то свой вариант полной записи решения учитель может предоставить учащемуся для самокоррекции, самоконтроля, обучения правильному оформлению, а, возможно, и для ознакомления с другим методом или способом решения. Например, для тех, кто на уроке решал индивидуально и самостоятельно задание «Найти значение выражения  $\arcsin(\sin 7)$ », которое можно решить пятью разными способами, учитель может сообщить не только ответ, но и все варианты полных или частичных решений. Учащийся при желании сможет сравнить свое решение с решением учителя, познакомиться с другими подходами или разобраться с допущенными ошибками.

Для наиболее подготовленных, заинтересованных и способных к математике учащихся учитель должен иметь дополнительные материалы

по каждой теме программы для самообучения и развития (статьи журналов, адреса сайтов, учебные пособия и научно-популярные книги, обучающие видео). Разумеется, самостоятельная работа школьников по этим источникам также должна иметь своевременное завершение (но уже за рамками урока) хорошо обдуманное учителем, с точки зрения поиска оптимальных видов и форм методической работы со способными к математике учащимися, и гарантированно формирующее у них соответствующие предметные знания, умения и навыки.

Для того, чтобы самостоятельная деятельность учащихся на уроке математики была целесообразной и максимально эффективной в плане результативности обучения, учителю следует понимать необходимость ее своевременного завершения (с учетом эффекта Зейгарник). Учитель должен знать методику организации самостоятельной работы разных категорий учащихся над изучаемым материалом, владеть приемами формирующего контроля результатов деятельности, уметь вовремя завершать разные виды активной обучающей работы на уроке.

#### **Список использованных источников**

1. *Алейникова, Д. К.* Авторская методика самостоятельного разноуровневого обучения математике мотивированных учащихся в инициативных подвижных группах без домашних заданий Д. К. Алейниковой / Д. К. Алейникова, Т. А. Тренихина // *Матэматыка*. – 2020. – № 4. – С. 32–43.

2. *Ермаков, В. Г.* Контроль в системе развивающегося образования: в 3 ч. Ч. I. Методологические аспекты теории формирующего контроля в системе образования / В. Г. Ермаков. – Гомель, 2000. – 270 с.

3. *Зейгарник, Б. В.* Психология личности: норма и патология / Б. В. Зейгарник. – М., 2007. – 416 с.

4. *Микаелян, Г. С.* О волевом качестве самостоятельности в процессе обучения математике / Г. С. Микаелян // Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф. «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы» (25–26 ноября 2021 года). – Минск, 2021.

5. Что должны знать учителя: сборник статей / под ред. Д. Дилла; пер. с англ. – М., 2001. – 336 с.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА  
ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

**ELECTRONIC EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL  
COMPLEX AS A MEANS OF DEVELOPING  
SELF-EDUCATIONAL ACTIVITIES OF STUDENTS  
OF THE FACULTY OF PRE-UNIVERSITY TRAINING**

*М. Г. Лапухина*

Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

*M. G. Lapukhina*

Vitebsk State Order of Friendship of Peoples Medical University,  
Vitebsk, Republic of Belarus

*В статье рассматривается значимость разработанных и внедренных в практику на кафедре биологии факультета довузовской подготовки электронных учебно-методических комплексов.*

*Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс; самообразовательная деятельность.*

*The article discusses the importance of electronic educational and methodological complexes developed and put into practice at the Department of Biology of the FDP.*

*Keywords: electronic educational and methodical complex; self-educational activity.*

Первостепенной задачей современного образования является качественная и целенаправленная подготовка конкурентоспособных специалистов, реализации которой способствует факультет довузовской подготовки Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (ВГМУ).

Современный абитуриент оказывается в конкурентной среде, что заставляет его в сжатые сроки и на высоком уровне осваивать предметные области, необходимые для поступления. Следовательно, речь идет об обучении не как о пассивном наполнении знаниями, а как об их активном освоении, что с успехом реализуется на факультете довузовской подготовки (ФДП). Подготовительное отделение призвано не просто повысить исходный уровень знаний, умений и навыков слушателей, необходимый для успешной сдачи централизованного тестирования и дальнейшего обучения в вузе, но и формировать у них потребность в непрерывном самостоятельном и творческом подходе к овладению новыми знаниями [1, с. 159].

Именно поэтому самообразовательная деятельность слушателей является важнейшей составляющей их учебно-познавательной деятельности,

мощным резервом повышения качества образования, усиливающим эффективность учебно-воспитательного процесса. Для успешной организации самообразовательной деятельности слушателей всех форм обучения (дневное подготовительное отделение, вечерние подготовительные курсы для 11-го и 10-х классов, курсы выходного дня и др.) на кафедре биологии ФДП разработаны и внедрены в практику учебно-методические комплексы (УМК), в том числе и электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК).

УМК состоят из печатных (на кафедре биологии ФДП и в библиотеке ВГМУ) и электронных материалов, размещенных в сети (на платформе Moodle). ЭУМК предназначены для свободного доступа к ним и эффективного освоения слушателями учебной дисциплины.

Наличие УМК на кафедре биологии ФДП – обязательное требование, которое относится к профессорско-преподавательскому составу всех кафедр вуза. Основная цель создания ЭУМК – предоставить обучающимся полный комплект учебно-методических материалов для самообразовательной деятельности. Для слушателей ФДП это своеобразный компас, помогающий ориентироваться в содержании учебной дисциплины, последовательности изучения ее разделов, требованиях к уровню ее освоения. ЭУМК дает возможность слушателю оптимально организовать самостоятельную работу, обеспечивая учебной, методической и научной литературой.

Использование ЭУМК в учебном процессе позволяет преподавателям кафедры биологии освободить аудиторное время от рассмотрения многих организационных вопросов. Таких как: предварительное ознакомление с учебной программой и программой вступительных испытаний, учебным планом, планами лекций и практических занятий, планом контрольных работ, графиком выполнения тестовых заданий в системе Moodle, графиком отработок практических занятий, критериями оценки слушателей, положением о рейтинговой системе и помесечным рейтингам слушателей; дает возможность ориентировать слушателей в учебном материале, последовательно изучать и повторять им отдельные темы того или иного раздела биологии, руководствуясь собственным планом с учетом индивидуальных возможностей; способствует освоению понятийно-терминологического словаря, созданного в виде глоссариев по основным разделам биологии, которые активно используются слушателями при изучении и повторении основных терминов и понятий; помогает обобщить и систематизировать знания, заполняя схемы, рисунки и таблицы, анализируя графики и примеры решения ситуационных задач в практической части; самостоятельно оценить свой уровень знаний и умений, выполняя блок тестовых заданий (тематическое, обобщающее и итоговое тестирование) по каждому учебному модулю и др.

Наибольший интерес и востребованность из ЭУМК у слушателей ФДП имеют методические указания для слушателей по самоподготовке к практическим занятиям и мультимедийные лекции-презентации, созданные путем дополнения презентаций Microsoft Power Point интерактивными возможностями iSpring Suite, поскольку и те, и другие существенно повышают

степень понимания и усвоения теоретического материала за счет сочетания в себе основных видов информации и обеспечивают работу слушателя в индивидуальном темпе по индивидуальной траектории изучения.

Алгоритм самообразовательной деятельности слушателей с использованием ЭУМК по биологии заключается в следующем:

- ознакомление с планами (учебным, лекций, практических занятий);
- изучение методических указаний для слушателей по самоподготовке к практическим занятиям;
- проработка теоретического материала и мультимедийных лекций-презентаций, снабженных интерактивными возможностями iSpring Suite в соответствии с учебной программой по биологии;
- параллельно с изучением учебного материала слушатель знакомится с основными терминами и понятиями, которые ему необходимо знать при изучении каждой темы;
- закрепление изученного материала слушатель осуществляет путем выполнения практической части (заполняя схемы, рисунки и таблицы; анализируя графики; решая ситуационные задачи; выполняя тестовые задания), предусмотренной учебной программой;
- выявление степени усвоения теоретических знаний слушатель получает путем прохождения контрольного тестирования в конце изучения темы (раздела), а также прохождения итогового тестирования после изучения всего материала курса биологии.

Целью ЭУМК является не только сохранение всех достоинств печатного учебного материала, создание единой образовательной среды, но и использование возможностей современных компьютерных технологий. Проще говоря ЭУМК позволяет включить в него соответствующий арсенал наглядных средств, что позволяет интенсифицировать деятельность слушателя, повысить качество обучения предмету, отразить существенные стороны биологических объектов, выдвинуть на передний план наиболее важные (с точки зрения учебных целей и задач) характеристики изучаемых объектов и явлений природы.

Следует помнить, что совершенствование самообразовательной деятельности слушателей носит поэтапный характер и предусматривает постепенное продвижение от эпизодических самообразовательных проб до устойчивой системы самообразовательной деятельности. В основе этого процесса лежит моделирование учебных ситуаций, в которых слушатель обретает умение ставить цель, планировать собственное образование и ориентироваться в учебной информации.

Таким образом, ЭУМК по биологии является основой для становления и совершенствования самообразовательной работы слушателя, способствует развитию у него умений и навыков применять теоретические знания в нестандартной ситуации, самоконтролю и самоуправлению в процессе учения, анализу и систематизации изучаемого материала, осуществлению подготовки к учебе в высшем учебном заведении, повышению конкуренто-

способности молодых людей в условиях глобальной информатизации образовательной и социальной среды.

#### **Список использованных источников**

1. Лапухина, М. Г. Довузовская подготовка как элемент современного образования / М. Г. Лапухина // Непрерывная система образования «Школа – Университет». Инновации и перспективы: материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Минск: ИИФОНМО «БНТУ», 2018. – С. 159–162.

УДК 37.02; 372.857

## **О МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДАХ НАПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ»**

### **ABOUT METHODOLOGICAL APPROACHES OF WRITING TEXTBOOKS OF THE STUDENT'S BOOK “EVOLUTIONISM”**

*Н. А. Лебедев*

Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина, г. Мозырь, Республика Беларусь

*M. A. Lebedzeu*

Mozyr State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus

*На основе собственного опыта и научных данных рассматриваются вопросы разработки учебных пособий по дисциплине «Эволюционное учение». Предложенные подходы можно использовать и при подготовке учебных пособий по другим биологическим дисциплинам теоретического цикла.*

*Ключевые слова: учебное пособие; эволюционное учение; принципы подготовки.*

*The author of the article analyzes the principles which have been used when the student's books in Biology (Theoretical course “Evolutionism”) was prepared. The proposed approaches can also be used in the preparation of textbooks on other biological disciplines of the theoretical cycle.*

*Keywords: textbook; theory evolution; principles of writing.*

На качество подготовки специалистов оказывают влияние различные факторы, важнейшим из которых является методическое обеспечение, включая наличие современных учебных изданий (учебников, учебных пособий и др.). Ежегодно в Республике Беларусь значительное количество рукописей, поступивших в Республиканский институт высшей школы и в профильные учебно-методические объединения университетов для получения соответствующего грифа, по объективным причинам отклоняется или направляется авторам на доработку. Но даже среди опубликованных пособий одни написаны более удачно и пользуются повышенным спросом со стороны

студентов, другие большую часть своей книжной жизни проведут на полках университетских библиотек. Для того, чтобы в этом убедиться, можно провести небольшой опрос среди студентов: в ситуации свободного выбора одно из учебных пособий будет являться предпочтительным; по остальным, в лучшем случае, будут изучаться отдельные темы.

В этой связи целью работы явилось выявление общих методических подходов написания учебных пособий по дисциплине «Эволюционное учение» на основе собственного опыта и литературных данных.

Профессор М. В. Ястребов с соавторами [1] отмечает, что теория эволюции относится к дисциплинам теоретического цикла, изучающим наиболее общие закономерности исторического развития живой природы. Отличительной особенностью таких дисциплин является значительная доля теоретического материала, в том числе полученные ранее сведения из ботаники, зоологии, генетики, экологии и других наук. Поэтому предмет «Эволюционное учение» традиционно изучается студентами на старших курсах после усвоения материала по базовым биологическим курсам. Дисциплина «Эволюционное учение» заслуженно занимает центральное место в системе подготовки как биологов, так и преподавателей в области биологии. Это обусловлено не только важной ролью этого предмета в формировании научного мировоззрения, но и не менее важной методологической функцией. Теория эволюции играет ключевую роль в осмыслении фактического материала, накопленного за столетия специальными биологическими дисциплинами. Будущему биологу, преподавателю биологии необходимо научиться думать «по-дарвиновски», то есть рассматривать любые биологические явления в эволюционном контексте. Подобно тому, как при обучении медицине у студентов-медиков необходимо сформировать клиническое мышление, важнейшей задачей курса «Эволюционное учение» является формирование у студентов-биологов эволюционного мышления. Несколько лет назад для доказательства важной роли дисциплины «Эволюционное учение» в формировании материалистического мировоззрения нами проведено анонимное анкетирование студентов биологического факультета УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» [2]. Анкетирование проведено в два этапа (перед и после изучения курса) по вопросам, приведенным в книге всемирно известного эволюциониста Ричарда Докинза [3]. Полученные данные убедительно доказали влияние изучения теории эволюции на формирование у студентов материалистического мировоззрения на происхождение видов.

С учетом вышеизложенного, на наш взгляд, при подготовке учебных пособий по дисциплине «Эволюционное учение» необходимо руководствоваться следующими подходами:

**1. Подача материала по принципу «от простого к сложному».** Учебный материал должен подаваться с постепенным возрастанием уровня сложности, а новые темы должны вводиться с опорой на ранее изученные. Например, раздел, посвященный происхождению и эволюции человека,

должен рассматриваться после изучения факторов эволюции, геохронологической шкалы, развития жизни на Земле. Весьма удачным является включение в учебную программу курса и соответственно в учебные пособия раздела, посвященного истории возникновения и развития эволюционных идей. Такой подход дает возможность гораздо глубже понять суть многих эволюционных концепций, поскольку история науки является неотъемлемой частью науки. Естественно, что этот раздел должен рассматриваться одним из первых.

## **2. Доступность изложения материала при сохранении научности.**

Материал должен быть понятным, хорошо структурированным, изложенным в логической последовательности и во взаимосвязи не только с различными разделами курса, но и с другими дисциплинами, основываясь при этом на научной терминологии. Для облегчения запоминания целесообразно рекомендовать студентам специальную мнемотехнику. Например, для удобства запоминания периодов фанерозоя К. Ю. Еськов [4] приводит мнемоническую фразу, которая с небольшой педагогической корректировкой воспроизводится ниже: «Каждый отдельный студент должен копать почву. Ты, Юрик, мал – погоди немного, а то...». Запомнив эту фразу по начальным буквам слов, можно легко воспроизвести периоды фанерозоя: кембрий, ордовик, силур, девон, карбон, пермь, триас, юра, мел, палеоген, неоген, антропоген.

**3. Иллюстрирование текста рисунками.** Иллюстрация текста в большинстве случаев позволяет более полно раскрыть суть изложенного материала. Кроме того, иллюстрированная текстовая информация в эпоху клипового мышления студентами значительно лучше воспринимается и запоминается. На наш взгляд, использование иллюстраций, в первую очередь, необходимо при изучении тем, связанных с развитием жизни на Земле, поскольку большинство организмов из прошлых геологических эпох вымерло, а иллюстрирование текста рисунками позволяет получить общее представление об их строении и образе жизни без посещения палеонтологических музеев (музеев естественной истории).

**4. Использование современных научных данных.** Этот принцип играет ключевую роль при разработке любых учебных пособий (учебников) по всем биологическим дисциплинам. В любой биологической науке ежегодно в результате научных исследований добавляется значительный объем информации. С учетом новых научных открытий необходимо периодически вносить соответствующие изменения и дополнения в содержание учебников, учебных пособий. Этот тезис справедлив и для других биологических дисциплин. Например, 6-е издание учебника по молекулярной биологии клетки Альбертса и др. существенно обновлено и дополнено новыми научными данными. Следует отметить, что срок действия присвоенного учебным изданиям грифа в Республике Беларусь составляет пять лет.

**5. Выделение главных мыслей.** Такой подход (выделение главного) используется во многих пособиях (учебниках). Этот прием (особенно подкрепленный примерами) позволяет студентам более эффективно усвоить многие

темы эволюционной биологии (сущность концепции Ч. Дарвина и др.). Например, при рассмотрении развития жизни на Земле, в частности периодов палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр, целесообразно вначале дать краткую характеристику периода (выделить в периоде главные события). Затем в разрезе периода рассмотреть более подробно возникновение, развитие и вымирание ключевых групп организмов. Кроме того, целесообразно после каждой главы учебного пособия приводить глоссарий с терминами, которые были впервые использованы в тексте главы и незнакомы студентам. Получение студентами четкого представления о каждом новом понятии создает своего рода методический каркас для более успешного овладения учебным материалом.

**6. Подача материала по принципу «от общего к частному» с привлечением фактологического материала из зоологии, ботаники и др.** Для формирования эволюционного мышления учебное пособие помимо теории должно быть насыщено конкретными примерами. На наш взгляд, наиболее удачными являются примеры по строению, особенностям жизнедеятельности широко распространенных и (или) известных студентам видов. Например, заяц-русак (вид, широко распространенный в Европе) умеет не только быстро бегать, но и способен хорошо запутывать следы. Есть даже такое выражение «петляет как заяц». С позиций естественного отбора такое умение значительно увеличивает его шансы оторваться от преследователя, то есть способствует выживанию в природе.

В соответствии с вышеперечисленными подходами в 2020 году опубликовано учебное издание «Эволюционное учение» [5], рекомендованное учебно-методическим объединением по педагогическому образованию в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-02 04 01 «Биология и химия». При подготовке пособия было использовано свыше 200 различных источников литературы, включая учебники, монографии, научные статьи, в том числе на иностранных языках.

#### **Список использованных источников**

1. *Ястребов, М. В.* Принципы написания учебных пособий по биологическим дисциплинам теоретического цикла / М. В. Ястребов, А. В. Ястребов, И. В. Ястребова / Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 1. – Т. II. – С. 120–130. – (Психолого-педагогические науки).
2. *Лебедев, Н. А.* Значение дисциплины «Эволюционное учение» в системе подготовки учителей биологии / Н. А. Лебедев // Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. по материалам XI междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 5–7 окт. 2016 г.) / редкол.: В. Н. Бурдь (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2016. – С. 259–261.
3. *Докинз, Р.* Самое грандиозное шоу на Земле: доказательства эволюции / Р. Докинз; пер. с англ. Д. Кузьмин. – М.: Астрель; CORPUS, 2012. – 496 с.
4. *Еськов, К. Ю.* Удивительная палеонтология: история Земли и жизни на ней / К. Ю. Еськов. – М.: ЭНАС, 2008. – 312 с.
5. *Лебедев, Н. А.* Эволюционное учение: пособие / Н. А. Лебедев. – Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2020. – 304 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

## FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE WORLD OUTLOOK OF STUDENTS WHEN STUDYING THE HISTORY OF PHYSICS

*С. А. Лукашевич, А. Н. Куро*

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины,  
г. Гомель, Республика Беларусь

*S. A. Lukashevich, A. N. Kuro*

Gomel State University named after F. Skaryna, Gomel, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются основные методологические вопросы, связанные с изучением истории физики, влияние истории развития физических теорий на мировоззрение студентов и восприятие ими основных законов построения физической картины мира.*

*Ключевые слова: история физики; методологические проблемы; мировоззрения студентов; преподавание.*

*The article discusses the main methodological issues related to the study of the history of physics, the influence of the history of the development of physical theories on the worldview of students and their perception of the basic laws of building a physical picture of the world.*

*Keywords: history of physics; methodological problems; students' worldview; teaching.*

Усвоение студентами философических вопросов физики, ее методологических принципов способствует у них не только развитию научного мировоззрения и более глубокому осмысливанию достижений, проблем и путей развития современной физики, но и подготовке их к осуществлению дальнейшей педагогической работе в школе. При изучении истории физики вскрываются острые методологические проблемы, связанные с борьбой материализма против идеализма. Ведь история физики – это история постепенного освобождения наших представлений о природе от всего сверхъестественного.

К сожалению, среди многих физиков бытует взгляд, что физические науки стоят над философией и для физики относительно безразличны методологические вопросы. В настоящее время, когда физика быстро развивается, особое значение принимает вопрос о том, чтобы более активная часть студентов-физиков осознала, какую существенную помощь в осуществлении новых и сложных теоретических вопросов может оказать знание истории и методологии физики, в особенности физики XXI в.

Физика является естественнонаучной основой миропонимания, играет важную роль в формировании и развитии научного мировоззрения студентов. С точки зрения философских идей, мировоззрение есть взгляд на мир, понимание его строения и развития в целом, роли и назначения человека в этом мире. По крайней мере мы имеем три вопроса мировоззренческого характера, правильное понимание которых создает научное мировоззрение.

Во-первых, что такое мир и какова единая основа многообразных форм его проявления; во-вторых, в каком состоянии находится мир и каковы наиболее общие законы его развития; в-третьих, как относится к миру реальных явлений человек, способен ли он познавать мир и его законы, использовать их в интересах общества, может ли человек предотвращать разрушения.

В таком случае возникает вопрос, а какие разделы методики преподавания физики являются наиболее важными в связи с формированием у студентов правильного научного мировоззрения, в отношении идейного воспитания и любви к своей будущей профессии?

На наш взгляд, это вопросы истории физики и истории преподавания. Знание того, как возникли основные физические понятия, какие практические задачи привели к открытию тех или других законов, когда эти открытия произошли, повысит интерес у студентов к физике, поможет более прочному закреплению полученных знаний в памяти.

Необходимо показывать историю физики как единый процесс, в котором физика движется от одного этапа к другому как нечто цельное, с присущими ей характерными особенностями, свойственными каждой ее исторической эпохе и накладывающими резкий отпечаток на все ее разделы, как бы отличны друг от друга они ни были.

Когда Ньютон разработал основы классической механики, это было событием не только для одной механики, но и для всех других отраслей физики. Учение об электричестве, а также оптика долгое время развивались под определяющим воздействием идей механики. Когда возникла электродинамика Фарадея – Максвелла, ее идеи сказались решительным образом и в других областях физической науки, и вся физика в целом в эту эпоху приобрела иной характер, чем физика предыдущего периода. Точно так же открытие квантов энергии открыло новую эпоху в физике, и рано или поздно так или иначе оно затронуло все ее разделы. С другой стороны, необходимо для правильного формирования научного мышления физиков выделять переломные периоды в развитии физической науки в целом, показывать существенные отличия физики как единой науки на разных ступенях ее развития.

Важное значение в данном случае имеет решение вопроса о закономерностях развития физической науки. Опубликован ряд работ, в которых исследуются закономерности развития науки вообще и физики в частности [1]. Знакома студентов с основными этапами развития представлений о строении вещества и молекулярно-кинетической теории, показываем, что на протяжении всей истории философии и естествознания атомно-молекулярное учение выступало как основа материалистического мировоззрения.

В формировании и развитии научного мировоззрения студентов большую роль играет молекулярно-кинетическая теория строения вещества. В процессе ее изучения рассматриваются такие вопросы, как обобщение, объяснение и предсказание закономерностей молекулярно-тепловых явлений, взаимосвязь теории и эксперимента, познание физических явлений теоретическими методами.

Изучение молекулярной физики и термодинамики дает возможность показать студентам борьбу материализма против идеализма в физике, несостоятельность ряда идеалистических течений и концепций в физике, которые опираются на современные достижения физической науки. Одной из таких концепций является теория «тепловой смерти» вселенной, опирающаяся на неправильную трактовку второго закона термодинамики и приводящая к утверждению о «начале» и «конце» мира.

При изучении второго закона термодинамики преподавателю необходимо показать несостоятельность этой идеалистической концепции с точки зрения законов сохранения и превращения энергии и данных современной науки.

Изучение истории развития физики показывает, что в этой науке широко использовался и используется метод аналогий и моделей. Можно привести массу примеров из истории физики, когда та или иная аналогия сыграла решающую роль в построении теории, наталкивала мысль на новые идеи, т. е. сыграла большую эвристическую роль. Можно рассмотреть возникновение и развитие двух теорий, которые открыли эру современной физики, т. е. к возникновению и развитию теории относительности и квантовой механики. Хорошо известно, что в появлении этих теорий немалую роль сыграла аналогия.

Одновременно хочется отметить тесную связь между физикой и математикой. В статье «Старая и новая физика» С. В. Вавилов писал: «Со времени Максвелла математика получила для физики несравнимо более глубокое значение, чем это было в классической физике. Из подобного орудия для качественного расчета и формулировок математика превратилась в эвристический метод, позволяющий теоретику предвосхищать опыт, указывать принципиально новые экспериментальные факты. Развитие теории относительности и квантовой механики – потрясающие примеры могущества метода математической экстраполяции. Лишенный в мире новых масштабов конкретных образов и моделей, физик нашел в математике безгранично емкий метод для создания новых теорий» [2, с. 11].

Особенно велико влияние на развитие физики отдельных ученых. С полным основанием целые эпохи истории физики связываются с именами Ньютона, Фарадея, Планка, Эйнштейна, Бора. Значение этого фактора трудно переоценить. Вместе с тем, для правильного формирования научного мировоззрения необходимо показывать роль рядовых ученых в развитии физической науки, в построении физической картины мира.

Значение истории физики для преподавания физики весьма многопланово. Иногда считается, что для преподавания физики ее история важна в основном лишь тем, что дает поучительный в образовательном и воспитательном отношении исторический материал, который с успехом может быть включен в содержание курсов физики. Между тем нельзя забывать о том, что история науки, как очень метко указал Луи де Бройль, может дать нам полезные указания о методике преподавания наук.

Преподавание истории физики помогает студентам воспринимать науку в ее динамическом развитии, показывает характер становления новых идей, которые порой коренным образом изменяют установившиеся научные положения и общепринятые представления.

#### **Список использованных источников**

1. *Спасский, Б. И.* «Закономерности развития физической науки». Кн. «История и методология естественных наук» / Б. И. Спасский. – М.: МГУ, 1972.
2. *Вавилов, С. И.* «Старая и новая физика». Кн. «История и методология естественных наук» / С. И. Вавилов. – М.: МГУ, 1965. – Вып. III. – С. 11.

УДК 372.854

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗНАНИЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

#### **OPPORTUNITIES IN USE OF NATURAL SCIENCES FOR TEACHING OF «PHARMACEUTICAL CHEMISTRY»**

*Р. И. Лукашов, А. В. Лишай, С. Г. Хаминец*

Белорусский государственный медицинский университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

*R. I. Lukashou, N. V. Lishai, S. G. Khaminets*

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

*В работе рассматриваются вопросы преподавания дисциплины «Фармацевтическая химия» посредством формирования «якорей» знаний, полученных из ранее изученных курсов, для обновления усвоенной и наложения новой информации. Выделяются три направления, используемых при преподавании фармацевтической химии. Приводятся примеры тем и особенности их рассмотрения.*

*Ключевые слова: фармацевтическая химия; фармацевция; биологическая химия; аналитическая химия; органическая химия.*

*Work depicts the teaching of the discipline “Pharmaceutical Chemistry” by formation of so-called knowledge “anchors” obtained from previously studied courses, to update already assimilated information and layering new data. Three directions used in teaching of pharmaceutical chemistry are highlighted. Examples of topics and features of their teaching are given.*

*Keywords: pharmaceutical chemistry; pharmacy; biological chemistry; analytical chemistry; organic chemistry.*

На кафедре фармацевтической химии Белорусского государственного медицинского университета читаются лекции и проводятся лабораторные занятия по профильной учебной дисциплине «Фармацевтическая химия» для студентов, обучающихся по специальности 1-79 08 01 «Фармация». Для

успешного освоения дисциплины согласно учебной программе требуются базовые знания из общей и неорганической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, органической химии, биологической химии и биологической физики. Данные дисциплины относят к естественнонаучным дисциплинам, и их осваивают студенты на младших курсах с целью формирования каркаса знаний для дальнейшего изучения профильных фармацевтических дисциплин.

Логичным является, что при подходе к преподаванию фармацевтической химии необходимо акцентировать внимание студентов именно на тех знаниях, которые они получили на указанных выше естественнонаучных дисциплинах, и использовать их как «якорь» для наложения новых профессиональных навыков и умений. При этом уже изученные вопросы можно выносить для самостоятельного повторения с целью рационального расходования времени на занятии при обсуждении новых тем.

Поэтому целесообразно рассмотреть вопросы, которые освещены в вышеуказанных дисциплинах, и в курсе фармацевтической химии могут быть использованы как «якоря» для обновления ранее усвоенной информации и наложения новых знаний.

Цель работы – рассмотреть программный материал, изучаемый в курсах естественнонаучных дисциплин, который может послужить основой для формирования специальных знаний по фармацевтической химии.

Для работы были использованы учебные программы по общей и неорганической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, органической химии, биологической химии, биологической физике, разработанные сотрудниками Белорусского государственного медицинского университета.

Методы исследования: поиск, сравнение, контент-анализ.

При изучении аналитической химии студентами рассматриваются химические и инструментальные методы анализа (гравиметрия, титриметрия, спектрометрия, хроматография, электрохимия), которые в дальнейшем формируют базу для изучения фармакопейных методов качественного и количественного анализа фармацевтических субстанций, лекарственных средств, анализа примесей.

Важным аспектом в курсах аналитической и органической химии являются понимание теории кислот и оснований по Бренстеду и Лоури и расчет по уравнению Гендерсона – Хассельбаха. Для большинства органических веществ – это ключ к пониманию способности их к ионизации при определенных значениях pH за счет кислотных и основных центров. Это создает предпосылки для последующего пояснения студентам связи структуры вещества и его способности к всасыванию, распределению в организме, метаболизму, выведению, в том числе проникновению в различные органы и ткани (например, в центральную нервную систему), связыванию с белками плазмы крови (формирование объема распределения) и др.

Органическая химия, прежде всего, касается вопросов связи химической структуры веществ с их физическими, химическими свойствами и реакционной способностью, что реализуется в дальнейшем при построении моделей «структура вещества – фармакологическое действие». При этом важную роль играет определение липофильности и гидрофильности структуры по коэффициенту распределения в системе «октанол – вода». Введение новых элементов в структуру или исчезновение имеющихся приводит, прежде всего, к изменению липофильности, которая влечет метаморфозы фармакокинетики и фармакодинамики.

Органическая химия дает возможность освоения номенклатуры и построения сложных химических названий лекарственных веществ, узнавания отдельных классов органических соединений. Особенно трудно студентам даются вопросы названия и запоминания гетероциклов.

Информация о механизмах и типах основных химических реакций используется при приведении химических синтезов изучаемых лекарственных веществ и для их анализа. В курсе органической химии также начинают рассматривать стероидные структуры, производные флавоноидов, алкалоиды и другие классы природных соединений, которые являются источниками лекарственных средств.

Наиболее важными вопросами из курса биологической химии, которые используются при изучении фармацевтической химии на 4 курсе, являются введение в метаболизм, биологическое окисление, центральные пути метаболизма, классификация липидов, углеводов, белков и их функции, биохимия мембран, витамины, витаминоподобные соединения, пути поступления, транспорта и выведения лекарственных веществ, биотрансформация веществ в организме, гормональная регуляция метаболизма.

В ходе изучения биологической физики студентам преподают теоретические основы взаимодействия света с веществом, что в дальнейшем реализуется в оптических методах анализа (поляриметрия, рефрактометрия, спектрофотометрия и др.). Рассматриваются физические явления: вязкость веществ, плавление твердых веществ, закипание жидкостей и т. п., что затем изучается студентами фармацевтического факультета в разрезе основных фармакопейных испытаний фармацевтических субстанций.

Знания из общей и неорганической химии по строению и реакционной способности основных классов неорганических соединений затем реализуются при изучении лекарственных веществ неорганической природы в контексте их получения, анализа примесей, идентификации и количественного определения.

При анализе знаний данных естественнонаучных дисциплин хотелось бы отметить три четких направления, используемых при преподавании фармацевтической химии:

- 1) теоретические знания и практические навыки по внедрению химических, физических и инструментальных методов в контроль качества лекар-

ственных средств и фармацевтических субстанций органической и неорганической природы (фармакопейный анализ);

2) описание методов идентификации, количественного определения, анализа примесей и способов синтеза фармацевтических субстанций для характеристики веществ, определенных в рамках программы;

3) оценка связи структуры органических соединений и их фармакологического действия на уровне взаимодействия с рецепторами и другими мишенями. При этом под фармакологическим действием понимают не только фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных веществ, но и возможности для улучшения уже существующих структур лекарственных веществ.

С точки зрения преподавания фармацевтической химии изучение конкретных тем согласно календарно-тематического плана целесообразно начинать с выделения вопросов, которые студент должен повторить из изучаемых ранее дисциплин самостоятельно, для того, чтобы не останавливаться при проведении занятия на обновлении и вспоминании «старых» тем, а сразу с их помощью разбирать программный материал.

Например, при изучении темы «Инструментальные методы анализа, используемые в идентификации лекарственных веществ» целесообразно вынести следующие вопросы для повторения: физические основы поляриметрии и рефрактометрии, принцип и устройство работы поляриметра и рефрактометра. На самом занятии больше внимания следует уделить рассмотрению применения методов для контроля качества лекарственных препаратов, разбору фармакопейных формул и расчетов, решению задач и выполнению лабораторной работы с оформлением заключения о соответствии фармакопейным нормам.

При проведении лабораторного занятия «Фармацевтическая химия холинергических лекарственных средств» рациональным представляется вынесение для повторения вопросов: биосинтез и метаболизм ацетилхолина, принцип работы и структура холинергических синапсов, классификация, строение и эффекты активации холинергических рецепторов. В рамках занятия разобрать вопросы классификации и общей характеристики холинергических средств (в том числе их химического строения), связи их структуры и действия, способов синтеза и контроля качества с решением ситуационных задач и выполнением лабораторной работы по анализу конкретного лекарственного препарата.

При изучении студентами темы «Фармацевтическая химия адренергических средств» рационально напомнить им расчеты по уравнению Гендерсона – Хассельбаха и на занятии подробно рассмотреть расчет при физиологическом значении рН с учетом констант  $pK_{\text{вн}^+}$  соотношения ионизированной и неионизированной форм с целью понимания хорошо ли всасывается конкретное лекарственное вещество, будет ли проникать через гематоэнцефалический барьер, будет ли быстро выводиться и насколько сильно будет связываться с рецептором за счет ионного взаимодействия или образования водородных связей. При этом сила связывания с рецептором может влиять

на фармакологические свойства, так как более сильное связывание приводит к преобладанию антагонистической активности, что полностью меняет фармакологический эффект.

Таким образом, при рациональном использовании «знаний-якорей» из естественнонаучных дисциплин при изучении фармацевтической химии рационально разбивать информацию на две части: для повторения и для разбора на занятии в рамках интерактивной беседы. Данный подход позволит закрепить ранее усвоенный и более рационально разобрать новый программный материал.

УДК 372.853:37.048

## **СИСТЕМА РАБОТЫ С ВЫСОКОМОТИВИРОВАННЫМИ УЧАЩИМИСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КОНКУРСАМ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»**

## **SYSTEM OF WORK WITH HIGHLY MOTIVATED STUDENTS IN PREPARATION FOR INTELLECTUAL COMPETITIONS ON THE SCIENTIFIC SUBJECT “PHYSICS”**

*Ю. Г. Миханова*

ГУО «Гимназия № 22 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*Yu. G. Mikhanova*

“Gymnasium № 22 of Minsk”, Minsk, Republic of Belarus

*В статье представлен педагогический опыт работы с одаренными и высокомотивированными учащимися при подготовке к интеллектуальным конкурсам по учебному предмету «Физика». Материал адресован учителям физики, осуществляющим организацию работы по подготовке учащихся к участию в олимпиадах, конкурсах исследовательских работ и других интеллектуальных конкурсах.*

*Ключевые слова: навыки исследовательской деятельности; SWOT-анализ; карта индивидуального развития.*

*The article presents the pedagogical experience of working with gifted and highly motivated students in preparation for intellectual competitions in the subject “Physics”. The material is addressed to physics teachers who organize work to prepare students for participation in olympiads, research contests and other intellectual contests.*

*Keywords: research skills; SWOT analysis; individual development map.*

Есть такая замечательная традиция: на память дарить выпускникам альбом. На одной из страничек моего альбома моя классная руководительница написала строки: «Жизнь – это творчество». И сегодня, будучи учителем, я все чаще вспоминаю эти слова. Я постоянно думаю, как заразить творчеством своих учеников?

Я считаю, что, во-первых, нужно помочь ребенку найти свой путь. Неважно, будет ли он рисовать, сочинять стихи или просто красиво излагать свои мысли. Главное, чтобы к выполнению задания он подходил творчески. Во-вторых, нужно создать такие условия, чтобы ребенок не боялся поделиться своей точкой зрения, своим мнением, даже если его мысли не совпадают с учительским взглядом. И тогда учащийся почувствует, что мы ведем разговор на равных. Бережно относясь к точке зрения каждого ученика, но оставляя за собой права заключительного слова, нужно тактично направлять ход мышления ребят в дискуссию, к умению аргументировано убедить собеседника и отстоять свою точку зрения. И, в-третьих, ребенок должен видеть результат своей работы, ведь учеба становится интересной только когда ребенок выражает себя в интеллектуальной работе, видит результаты своего творчества, своих усилий.

Каждый педагог уделяет особое внимание развитию познавательной, творческой самостоятельности учащихся, формированию у них навыков исследовательской деятельности. Эффективно достичь результатов можно только на основе дифференцированного и индивидуального подхода. В связи с этим возникает противоречие между потребностью учащихся в самореализации и отсутствием в рамках современного учебного занятия системы подготовки учащихся к интеллектуальным конкурсам.

Для изучения сложившейся ситуации, для анализа своих возможностей и затруднений мы использовали SWOT-анализ. Изучив свои сильные и слабые стороны в вопросе подготовки учащихся к интеллектуальным конкурсам, мы начали искать новые возможности более эффективной индивидуальной работы с ребятами. Естественно, была сделана ставка на сильные стороны. Выход был найден в разработке карт индивидуального развития высокомотивированных учащихся, которые мы назвали дорожной картой «От цели – к результату». Таким образом, с учетом этих карт были выявлены наиболее оптимальные направления работы.

Когда учитель приходит в новый класс, его первая задача – заинтересовать своим предметом учеников. Физика – это тот предмет, который при правильной организации будет всегда интересен ребятам. Ведь это всегда интересно, почему идет дождь, гремит гром и появляется молния. Увидеть это волшебство прямо на уроке. Поэтому всегда в классе есть группа учащихся, интересующихся физикой. При составлении карты индивидуального развития мы отталкивались от результатов диагностик интеллектуальных способностей учащихся, изучения степени сформированности у них навыков исследовательской работы, результатов наблюдения. Изучение предмета проходит по опережающей программе, при этом выделяется круг вопросов, которые учащиеся могли бы изучить самостоятельно. Таким образом составлялся план самообразования.

Возможности ресурсного центра гимназии, программно-методический комплекс, современное оборудование позволяют индивидуализировать процесс проведения учебного занятия.

SWOT-анализ позволил выделить и слабые стороны учащихся. Это могут быть затруднения при объяснении, неумение аргументировать, дискомфорт при общении с учителями, боязнь высказываться публично. Таким образом определены круг деятельности психолога гимназии.

Кроме того, карта индивидуального развития предполагает и занятия в мастерской «Введение в научно-исследовательскую деятельность». Через эти занятия прошли многие учащиеся гимназии, что позволило им более успешно выступить на олимпиадах, конкурсах исследовательских работ, на выпускных экзаменах при защите рефератов.

Наша задача так организовать подготовку к интеллектуальным конкурсам, чтобы вовлечь в нее как можно больше учащихся, создать условия, чтобы всем гимназистам, независимо от степени их подготовленности, дать возможность реализоваться, получить помощь в приобретении опыта, в профессиональном самоопределении и становлении. От выполнения маленьких исследовательских задач до больших научно-исследовательских работ, от участия в городских конкурсах по физике «Юный физик», «Физика вокруг нас», «Первооткрыватели в мире физике» до участия в республиканском конкурсе исследовательских работ по физике.

По окончании учебного года анализируется успешность выступления учащихся на интеллектуальных конкурсах, вносятся коррективы в карты индивидуального развития. Хотелось бы отметить, что среди учащихся гимназии – победители и призеры всех этапов республиканской олимпиады, победители и призеры районных, городских и республиканских конкурсов исследовательских работ, победители международных конкурсов и конференций. Команды учащихся 7, 8 и 9-х классов ежегодно становятся обладателями дипломов и грамот на городских конкурсах юных физиков. По результатам участия в интеллектуальных конкурсах по физике трое учащихся гимназии награждены премиями специального фонда Президента Республики Беларусь, шестеро – премиями Мингорисполкома.

С годами приходит опыт, приходят результаты. И счастлив тот учитель, который не мыслит себя без своих учеников. Когда работа становится частью души, которую отдаешь другим без остатка, тогда можно сказать, что состоялся как учитель, как педагог, как человек.

## **ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА**

### **DIDACTIC TECHNIQUES IN BIOLOGY LESSONS AS A MEANS OF ACTIVATING COGNITIVE INTEREST**

*И. И. Недосекина, О. В. Хотулёва, Ю. А. Ющенко*

Государственный гуманитарно-технологический университет,  
г. Орехово-Зуево, Россия

*I. I. Nedosekina, O. V. Khotuleva, Yu. A. Yushchenko*

State University of Humanities and Technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia

*В работе авторы предлагают использовать ряд дидактических приемов для стимуляции познавательной деятельности обучающихся на уроках биологии. Показано что дидактические приемы в значительной степени разнообразят урок и их выбор зависит от типа урока и его этапа.*

*Ключевые слова: дидактические приемы; познавательный интерес; биология.*

*The authors propose to use a number of didactic techniques to stimulate the cognitive activity of students in biology lessons. It is shown that didactic techniques greatly diversify the lesson and their choice depends on the type of lesson and its stage.*

*Keywords: didactic techniques; cognitive interest; biology.*

Преподавание биологии в современных условиях зачастую требует использования инновационных дидактических приемов в ходе проведения урока. Дидактический аспект в преподавании естественнонаучных дисциплин в значительной степени формирует познавательный интерес.

В педагогической практике познавательный интерес рассматривают часто лишь как внешний стимул процессов обучения и воспитания, как средство активизации познавательной деятельности обучающихся, эффективный инструмент учителя, позволяющий ему сделать учебный процесс привлекательным, выделять в обучении именно те аспекты, которые могут привлечь к себе непроизвольное внимание учеников, заставить активизировать их мышление, волноваться и переживать, увлеченно работать над учебной задачей [3].

Стимулировать познавательный интерес можно и нужно на каждом этапе урока. На этапе актуализации знаний это могут быть интересные, практико-ориентированные вопросы, которые помогут связать уже изученный материал с жизненными навыками ученика. На этом этапе могут быть использованы с той же целью и увлекательные, успешные игровые дидактические приемы, например, «Светофор», «Детектор лжи», «Биологическое лото», «Третий лишний», «Лови ошибку» [2].

Этап мотивации имеет наиболее благодатную базу для стимуляции познавательного интереса. С этой целью можно использовать такие средства, как интересные проблемные вопросы, которые стимулируют познавательную активность учеников. Интересно использование дидактического приема «Закодированное слово». После того как ученики найдут соответствие и сложат ключевое слово, они становятся заинтересованными в мотивах обучения.

С целью стимуляции познавательного интереса на этапе мотивации можно использовать дидактический прием «Это интересно!». Это короткие, познавательные сообщения учеников по теме урока, которые они заранее находят в дополнительных источниках информации (энциклопедиях, справочниках, научно-популярной литературе и интернете).

Дидактический прием «Верю – не верю», может быть успешно использован на этом этапе урока с целью активизации познавательного интереса. Учитель предлагает ученикам несколько утверждений по теме урока, задание для учеников – определить верность утверждений. Учитель уточняет, что сразу правильно это сделать у большинства учеников не получится, но вот после изучения нового материала преподаватель предлагает вернуться к утверждениям и подтвердить или опровергнуть их верность.

Дидактический прием «Ребус» – один из наиболее любимых среди учеников. Заранее подготовленные цветные рисунки ребусов нужного формата, учитель находит, распечатывает и вывешивает на доску. Задание учеников – расшифровать ребус как можно более правильно. Использование ребуса на этапе мотивации имеет свою специфику, ведь в ребусе должно быть зашифровано главное ключевое слово по теме урока. После того как слово из ребуса расшифровано, учитель дает определение термина или понятия и оглашает цели и задачи урока, таким образом, мотивируя учеников к изучению новой темы урока.

Дидактический прием «Кроссворд» – тоже один из наиболее любимых методических приемов среди учеников. Существует два варианта его использования. Первый, наиболее простой: учитель составляет кроссворд, расчерчивает его на доске и вместе с детьми задает вопросы и на основании правильных ответов учеников заполняет буквами ответы пустые клеточки. Второй вариант, более сложный, его можно использовать на следующем уроке, после того как был решен традиционный кроссворд на доске и он не был стерт дежурными. Учитель демонстрирует уже решенный кроссворд и предлагает сделать обратное: придумать вопросы к кроссворду на основании данных ответов. Это стимулирует логическое мышление учеников, развивает продуктивно-творческую деятельность, активизирует их познавательный интерес с новой силой.

Дидактический прием «Третий лишний» может быть использован на этапе мотивации учебно-познавательной деятельности с целью активизации познавательного интереса на уроке. Учитель пишет на доске три слова через запятую, два из них связаны, а одно – лишнее. Необходимо установить, какое слово лишнее, и объяснить почему. Например, в задании 1 были

даны такие слова: утконос, ласточка деревенская, волк серый. Ученики объясняют, что лишнее слово здесь – ласточка деревенская, ведь это птица, а утконос и волк серый – это млекопитающие.

Таким образом, использование современных дидактических приемов на уроках биологии стимулирует познавательную деятельность, так как такие приемы вырабатывают интерес к обучению и мотивируют обучающихся к изучению науки о живых организмах [1].

#### **Список использованных источников**

1. Дендебер, С. В. Современные технологии в процессе преподавания биологии / С. В. Дендебер, О. В. Ключникова. – М.: 5 за знания, 2014. – 112 с.

2. Колеченко, А. К. Энциклопедия педагогических технологий / А. К. Колеченко. – СПб.: Каро, 2014. – 367 с.

3. Шукина, Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г. И. Шукина. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.

УДК 372.857

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ**

## **USE OF INTERACTIVE METHODS IN BIOLOGY LESSONS AS A WAY TO IMPROVE THE QUALITY OF SUBJECT KNOWLEDGE**

*А. М. Орлова, В. А. Жукова*

ГУО «Средняя школа № 207 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*A. M. Orlova, V. A. Zhukova*

State Educational Institution “Secondary School № 207 of Minsk”, Minsk, Republic of Belarus

*В данной статье приведена информация об использовании интерактивных методов обучения в образовательном процессе на уроках биологии. Сегодня, когда стоит задача повышения информативности и эффективности каждого урока, используются интерактивные технические средства. Интерактивная доска способна дать более яркое, более обширное представление об изучаемом объекте.*

*Ключевые слова: интерактивные методы обучения; биология; интерактивная доска.*

*The article provides information about the use of interactive teaching methods in the educational process in biology lessons. Today, when the task is to increase the information content and efficiency of each lesson, interactive technical means are used. Interactive whiteboard is able to give a brighter, more extensive idea of the object under study.*

*Keywords: interactive teaching methods; biology; interactive whiteboard.*

Биология является одной из естественнонаучных дисциплин. Она отражает представление о живой природе, окружающей среде и жизни. Поэтому

мы должны поощрять наших учеников, проявляющих интерес к предмету, тем самым формируя естественнонаучное мировоззрение как важнейшее составляющее личности человека, живущего в XXI веке. Одной из возможностей для создания таких условий является использование новых педагогических технологий, позволяющих учащимся занимать активную позицию в учебном процессе, самому искать ответы, вступать в дискуссии, давать оценку результату своей деятельности [1, с. 172].

Современный учитель должен уметь вовлечь учащихся в предмет, сформулировать проблемы и организовать урок для их решения с использованием различных педагогических методов.

Методы обучения разделены на три группы в зависимости от активности обучаемого:

1) «Пассивный метод» – это взаимодействие учителя и учащихся, при котором учитель является основным лицом, учащиеся неактивны, они слушают и наблюдают.

2) «Активный метод» – это форма взаимодействия между учителем и учащимися, при которой учащиеся взаимодействуют с учителем, а не являются пассивными слушателями. Они могут работать самостоятельно, выполнять творческие задания, вступать в диалог с учителем.

3) «Интерактивный метод» – метод, в ходе которого учащиеся взаимодействуют с учителем путем моделирования жизненных ситуаций, совместного решения проблем. Главная идея интерактивной методики – активизация учебной деятельности через систему развивающего обучения, сотрудничество с учителем, различные стили общения в коллективе [2, с. 34].

Интерактивный метод помогает учащимся достичь высоких результатов в короткие сроки, не прилагая умственных и физических усилий. В ходе урока важно передать обучающемуся теоретические знания, приобрести навыки и знания по теме, контролировать полученные знания учащегося. Опыт обучающихся на уроках важен не менее, чем опыт учителя, который не столько дает готовые знания, сколько побуждает обучающихся к самостоятельному поиску [3, с. 176].

Например, если вам нужно сделать гербарий из растений, учащийся должен сначала хорошо ознакомиться с технологией изготовления гербария. Далее учащийся попытается узнать о происхождении этих растений, среде обитания, распространении в природе, лечебных свойствах. Учащиеся пытаются сравнить гербарии друг друга. Такие техники помогают развить способность работать в группах, решать проблемы, слушать идеи других и выражать свои.

Сегодня все больше образовательных учреждений оснащают свои классы интерактивными техническими средствами. Большое распространение получили интерактивные доски [4, с. 80]. Наличие интерактивной доски позволяет учителю перевести процесс обучения на новый уровень, так как появляются новые возможности для построения системы педагогической работы по организации учебного процесса.

Интерактивная доска проста в использовании и интересна учащимся. Освоить технологию работы с ней несложно. Этот виртуальный экран может дать более яркое и обширное изображение исследуемого объекта. Управление облегчает восприятие новой информации (возможность писать поверх изображения, перемещать объекты, использовать интерактивные элементы управления и т. д.), что выводит визуальную составляющую образовательного процесса на гораздо более высокий уровень, давая учителям возможность создавать динамические уроки, привлекающие внимание учеников.

На своих уроках мы используем интерактивную доску для проецирования изображения на экран с целью показа видеофрагментов, презентационных и графических материалов. Сами учащиеся также активно готовят такие материалы с целью защиты своих проектов.

Самый интересный этап – применение экрана именно как интерактивной доски, так как для этого необходимо продумать самые различные задания, используя все возможные интерактивные возможности. На наших уроках наиболее распространенным является онлайн-сервис LearningApps. LearningApps.org позволяет удобно и легко создавать электронные интерактивные упражнения. Это открывает широту возможностей, удобство навигации, простоту в использовании. При желании любой учитель, имеющий самые минимальные навыки работы с информационно-компьютерными технологиями, может создать свой ресурс – небольшое упражнение для объяснения нового материала, для закрепления, тренинга, контроля. На сайте представлено более 30 различных интерактивных видов упражнений, пять из них в форме игры для 2–4 участников.

Например, при изучении раздела «Клетки, ткани, органы и системы органов» мы составили разного рода упражнения, которые можно использовать на любом из этапов урока: викторины с выбором правильного ответа, задания на соотнесение систем органов человека с их функциями, заполненные таблиц соответствий, кроссворды (рис. 1).

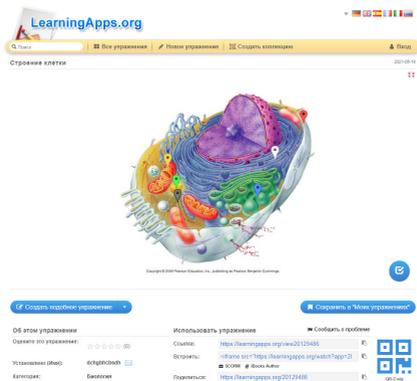


Рис. 1. Строение клетки

На сервисе можно создать учетную запись, где и будут храниться составленные упражнения (рис. 2). Их можно найти по ссылке <https://learningapps.org/user/dchgbhcbdsdh>.

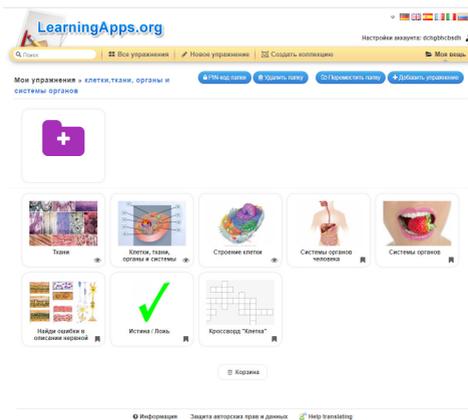


Рис. 2. Мультимедийные упражнения

В результате работы с интерактивной доской учащиеся быстро воспринимают необходимую информацию, у них снижается тревожность. Такая работа стимулирует к групповым дискуссиям и обсуждениям, коллективно решению учебных проблем, возникающих в ходе урока.

Современные учителя должны очень эффективно и разумно использовать новые педагогические технологии, а также использовать информационные и коммуникационные технологии в дополнение к наглядным пособиям, в ходе урока стараться не только дать теоретический материал, но и показать, и описать живую природу. Поэтому проводить каждое занятие нестандартно – требование нашего времени. В противном случае ребенку на уроке будет скучно. Таким образом, учитель, который стремится вовлечь ученика в урок и узнать больше, обязательно добьется самых высоких результатов.

#### Список использованных источников

1. Ковалёва, Ю. М. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций на уроках биологии / Ю. М. Ковалёва, Л. Н. Зыбина // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 2. – С. 171–173.
2. Романова, Н. Ю. Интерактивные методы обучения на уроках физики и биологии / Н. Ю. Романова, Н. В. Семенюк // Образование и воспитание. – 2015. – № 1. – С. 34–36.
3. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / В. С. Зайцев. – Челябинск: ЧГПУ, 2012. – 411 с.
4. Бурлакова, Ю. В. Интерактивное обучение как инновационная технология. Применение интерактивных досок в образовательном процессе / Ю. В. Бурлакова, Н. С. Быкова // Современные инновации. – 2016. – № 7. – С. 79–80.

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

**MODERNIZATION OF EDUCATION  
AT THE FACULTY OF PREVUZOVSKAYA PREPARATIONS**

*Е. В. Пахомова*

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

*E. V. Pakhomova*

Vitebsk State Order of Friendship of Peoples Medical University,  
Vitebsk, Republic of Belarus

*Статья посвящена путям модернизации, позволяющим повысить качество образовательного процесса на подготовительном отделении факультета довузовской подготовки. Статья дает представление о развитии у слушателей познавательного интереса к изучаемому предмету.*

*Ключевые слова: модернизация; мотивация; познавательная деятельность.*

*The article is devoted to the ways of modernization, allowing to improve the quality of the educational process at the preparatory department of the faculty of pre-university training. The article gives an idea of the development of students' cognitive interest in the subject under study.*

*Keywords: modernization; motivation; cognitive activity.*

Отличительными чертами современного этапа модернизации высшего образования являются: приобретение отечественного и международного опыта развития высшей школы; сохранение качества высшего образования, содержания, объемов и интенсивности обучения; постепенный переход к массовому высшему образованию, которое получают все желающие из числа успешно завершивших обучение в средней школе, колледжах, ссузах и на факультете довузовской подготовки [1, с. 46].

В современных условиях жесткой конкуренции именно образованный человек может стать специалистом высокого уровня, поскольку гибкость его мышления, способность усвоения определенных знаний позволяют ему найти новые нестандартные способы решения и применить полученные знания в разнообразных практических ситуациях.

Для подготовки таких специалистов необходимы современные и результативные методы обучения, которые требуют преобразования и обновления образовательной системы, в том числе и на факультете довузовской подготовки.

Сегодня приоритетным направлением считается развитие личностно значимых качеств обучаемых, а не только передача знаний. Необходимым и обязательным становится приобретение слушателями новой информации, навыков и умений. Но большинство абитуриентов испытывает трудности

в нормировании, планировании и организации своей деятельности. Поэтому важнейшим условием повышения эффективности обучения является психологическая, теоретическая и практическая готовность обучающихся к самостоятельной работе, которая развивается у них учебно-познавательные компетентности. На кафедре биологии факультета довузовской подготовки именно этот вид деятельности является ведущим в адаптированной системе преподавания биологии. Действенным средством управления самостоятельной работой слушателей служит разработанный преподавателями кафедры биологии факультета довузовской подготовки учебно-методический комплекс, включающий: сборники материалов к практическим занятиям по всем разделам курса биологии, глоссарии для самостоятельного изучения биологических терминов и понятий, лекционный курс с использованием мультимедийных средств обучения, блок материалов для дистанционного обучения, комплекс материалов для контроля знаний и самоконтроля усвоенных знаний.

В сборниках материалов к практическим занятиям кратко изложен теоретический материал, предложены контрольные вопросы в качестве развернутого плана темы, представлены таблицы, схемы, ситуационные задачи для практического применения фактического материала. Это дает слушателям возможность не только изучить теоретическую основу курса, но и помогает применять эти знания в практической среде, четко, структурировано и ясно объясняя суть, что является незаменимым при подготовке к сдаче централизованного тестирования. Для контроля знаний используются тесты различных видов сложности: на дополнение, распознавание, соответствие и классификацию, на установление правильной последовательности. Применение тестов при контроле целесообразно потому, что они задают направление мыслительной деятельности слушателя, приучают их варьировать процесс переработки воспринимаемой информации, совершенствуют умения применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях, устанавливать связь предыдущего материала с последующим для восприятия его целостной структуры. Тестовые задания для самоконтроля усвоенных знаний обеспечивают возможность выработать у слушателей навыки самостоятельной работы, дают установку на длительное запоминание материала, предоставляют возможность восполнить пробелы в их подготовке, а также позволяют повторить материал и включить ранее приобретенные знания в новую систему.

Весь этот комплекс позволяет совершенствовать учебный процесс, оптимизировать и интенсифицировать его, повышать качество обучения, активизировать учебно-познавательную деятельность и снижать нагрузку как слушателям, так и преподавателям.

Современным инструментарием, помогающим преподавателю повысить уровень знаний обучаемого, является использование мультимедийных технологий, что превращает устную наглядность из статической в динамическую. На подготовительном отделении мультимедийные средства образования применяются во время лекционного курса, репетиционных тести-

рований и проведения консультаций. Это позволяет: использовать большое количество информации; стимулировать мотивацию обучения и увеличить его наглядность за счет структурной избыточности; реализовывать доступность и восприятие информации.

Одним из путей модернизации современного образования для слушателей подготовительного отделения является обучение с использованием информационных компьютерных технологий, применение которых развивает у обучающихся познавательный интерес и творческое отношение к делу.

Использование компьютера позволяет организовать активную и осмысленную работу обучаемых. Основными направлениями эффективного применения компьютера при подготовке слушателей к централизованному тестированию по биологии являются:

- наглядное представление объектов и явлений микромира, различных биохимических процессов;
- обучающие и контролируемые компьютерные программы;
- моделирование биологического эксперимента;
- система входного, промежуточного, итогового тестового контроля.

Для реализации этих направлений используются разнообразные формы информационных технологий, позволяющие задействовать различные каналы восприятия, заложить информацию не только в фактографическом, но и в ассоциативном виде в долговременную память слушателей. Так, например, готовые электронные продукты позволяют интенсифицировать деятельность преподавателя и слушателя, повышают качество обучения предмету, отражают существенные стороны биологических объектов, зримо воплощая в жизнь принцип наглядности, а ресурсы сети Интернет (электронная почта, поисковые системы, электронные конференции) как составные части современного образования несут значительный потенциал образовательных услуг.

Основной тенденцией современного образования является постепенное смещение от прямого обучения к индивидуальному контакту, направленное на сотрудничество, доверие, творчество и развитие. Это лежит в основе понимания того, что обучение выступает не средством приобретения знаний, умений и навыков, а развития индивидуальных качеств слушателей подготовительного отделения, что кардинально меняет смысл образования. Он состоит в том, чтобы пробудить активность личности слушателя, содействовать формированию его активной позиции в процессах познавательной деятельности с помощью интернет-технологий и других технологий современного образования [2, с. 6].

Новый подход к обучению на факультете довузовской подготовки учитывает возможности каждого слушателя, его потенциал и мотивы, способствует его самореализации и саморазвитию.

Таким образом, модернизация образования на факультете довузовской подготовки формирует у слушателей навыки продуктивной деятельности,

повышает уровень интереса к изучаемому предмету, создает ситуацию успеха для абитуриентов при подготовке их к поступлению в вуз и к сдаче централизованного тестирования.

#### Список использованных источников

1. Губарьков, С. В. Модернизация системы высшего образования в России: основные задачи и роль предпринимательской деятельности / С. В. Губарьков // Экономика образования. – 2020. – № 2. – С. 39–50.

2. Жук, О. Л. Актуальные направления развития образования и научно-педагогических исследований в условиях цифровой трансформации / О. Л. Жук // Педагогика. – 2020. – № 3. – С. 5–14.

УДК 372.853+537.87

### К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДИПОЛЬНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ» В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

### TO THE METHODOLOGY OF STUDYING THE TOPIC “DIPOLE RADIATION” IN THE COURSE OF ELECTRODYNAMICS

*А. И. Серый*

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина,  
г. Брест, Республика Беларусь

*A. I. Sery*

Brest State A.S. Pushkin University, Brest, Republic of Belarus

*Перечислены основные возможные этапы получения соотношения между скалярным и векторным потенциалами электромагнитного поля в дипольном приближении. В качестве исходных данных берутся решения уравнений д'Аламбера в виде запаздывающих потенциалов. Последовательность преобразований формулы для скалярного потенциала оформлена в виде блок-схемы.*

*Ключевые слова: методика преподавания; дипольное излучение.*

*The main possible stages of obtaining the ratio between the scalar and vector potentials of electromagnetic field in the dipole approximation are listed. Solutions of the d'Alembert equations in the form of delayed potentials are taken as initial data. The sequence of transformations of the formula for the scalar potential is framed in the form of a flowchart.*

*Keywords: teaching methodology; dipole radiation.*

Опыт преподавания темы «Дипольное излучение» в курсе теоретической физики (раздел «Электродинамика») показывает, что сложность ее восприятия студентами связана, прежде всего, с многочисленными математическими преобразованиями, которые опираются на различные модельные приближения и связанные с ними математические упрощения. Даже если студент умеет брать производную, знает основные приближенные разложения в ряд Тейлора – Маклорена, умеет выделять слагаемые, которые можно

отбросить по причине их малости по сравнению с остальными, ему бывает трудно определить (в том числе при изучении упомянутой темы), в какой момент какую из этих операций и зачем следует применять.

С одной стороны, здесь можно заметить, что в таких ситуациях на помощь должна приходиться интуиция, и именно такие студенты (обладающие соответствующим талантом) должны в первую очередь учиться на физико-математических специальностях. Но в связи с тем, что подобные кадры на физико-математических факультетах в последние годы становятся все большей редкостью, растет актуальность вопроса о более четкой структуризации каждой темы курса физики, в том числе темы «Дипольное излучение».

Результаты, полученные в данной работе, могут быть использованы в процессе преподавания курса электродинамики. В качестве исходного материала можно использовать [1, с. 111–115]. Задача состоит в том, чтобы из исходных запаздывающих решений (1) и (2) уравнений д'Аламбера для потенциалов  $\varphi$  и  $\vec{A}$  электромагнитного поля получить соотношение (3) на достаточно больших расстояниях от излучающей системы (рис. 1):

$$\varphi = \varepsilon^{-1} \int_{V'} \rho(\vec{r}', t - |\vec{r} - \vec{r}'|/v) |\vec{r} - \vec{r}'|^{-1} dV', \quad (1)$$

$$\vec{A} = \mu c^{-1} \int_{V'} \vec{j}(\vec{r}', t - |\vec{r} - \vec{r}'|/v) |\vec{r} - \vec{r}'|^{-1} dV', \quad (2)$$

$$\varphi = \vec{n} \cdot \vec{A}. \quad (3)$$

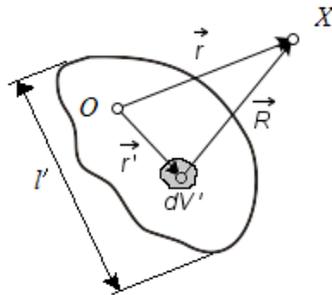


Рис. 1. Пояснение к задаче

В (1)–(3) и на рисунке 1 приняты следующие обозначения:  $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость,  $\mu$  – магнитная проницаемость,  $\rho$  – плотность заряда,  $\vec{j}$  – плотность тока,  $c$  – скорость света в вакууме,  $t$  – время,  $v$  – скорость распространения волны в среде,  $V'$  – объем излучающей системы,  $dV'$  – элемент этого объема,  $\vec{r}'$  – радиус-вектор элемента объема,  $\vec{r}$  – радиус-вектор точки наблюдения,  $\vec{n}$  – единичный вектор направления  $\vec{r}$ ,  $l'$  – линейные

размеры излучающей системы,  $R = |\vec{r} - \vec{r}'|$ ,  $O$  – начало координат,  $X$  – точка наблюдения.

В процессе получения соотношения (3) можно выделить следующие этапы:

- 1) преобразование (1) к необходимому виду (см. рис. 2, где тонкие стрелки соответствуют подстановкам, жирные – следствиям);
  - 2) преобразование (2) к необходимому виду;
  - 3) сопоставление полученных результатов, позволяющее перейти к (3).
- Возможные замечания перечислены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные замечания по процедуре получения (3) из (1) и (2)**

Замечание	Пояснение
Внешнее сходство соотношений (1) и (2) ведет к сходству процессов их преобразований	В связи с этим схема преобразований на рисунке 2 будет представлена только для потенциала $\phi$
Преобразования соотношений (1) и (2) с целью получения (3) не обязательно должны быть направлены на то, чтобы непременно вычислить интегралы в правых частях (1) и (2)	Интегралы в правых частях (1) и (2) не могут быть взяты точно аналитически в общем случае, поэтому можно: а) находить их численно на компьютере (что потребует больших вычислительных ресурсов), но тогда результат (3) будет затруднительно вывести в общем виде; б) взять их приближенно аналитически; в) не брать их, а просто преобразовать к виду, удобному для сопоставления с целью получения (3) (этот метод представляется наиболее рациональным)
Модельные приближения и связанные с ними математические упрощения можно либо выделить в отдельный этап (самый начальный, «нулевой») либо вводить внутри этапов I и II по мере необходимости	Замечание имеет психологическую составляющую, так как аргумент сторонников выделения «нулевого» этапа сводится к тому, что «не надо менять правила во время игры, а лучше все обговорить заранее»; с другой стороны, введение приближений по ходу рассуждений подчеркивает, что до момента введения нового приближения все предыдущие рассуждения носили более общий характер и поэтому имеют более широкую область применимости

Используемые модельные приближения:

- а) рассматривается излучение в вакууме, поэтому  $\varepsilon = \mu = 1$ ,  $\mathbf{v} = \mathbf{c}$ ;
- б) электромагнитное поле исследуется вдали от излучающей системы, когда  $|\vec{r}| \gg l'$ , что при выборе начала координат внутри излучающей системы (рис. 1) равносильно условию  $|\vec{r}| \gg |\vec{r}'|$ ;
- в) заряды движутся со скоростями  $u \ll c$ ;
- г) система зарядов электрически нейтральна.

Соответствующие обозначения используются также на рисунке 2. Математические упрощения, связанные с такими модельными приближениями, можно разделить на три разновидности, рассмотренные в таблице 2.

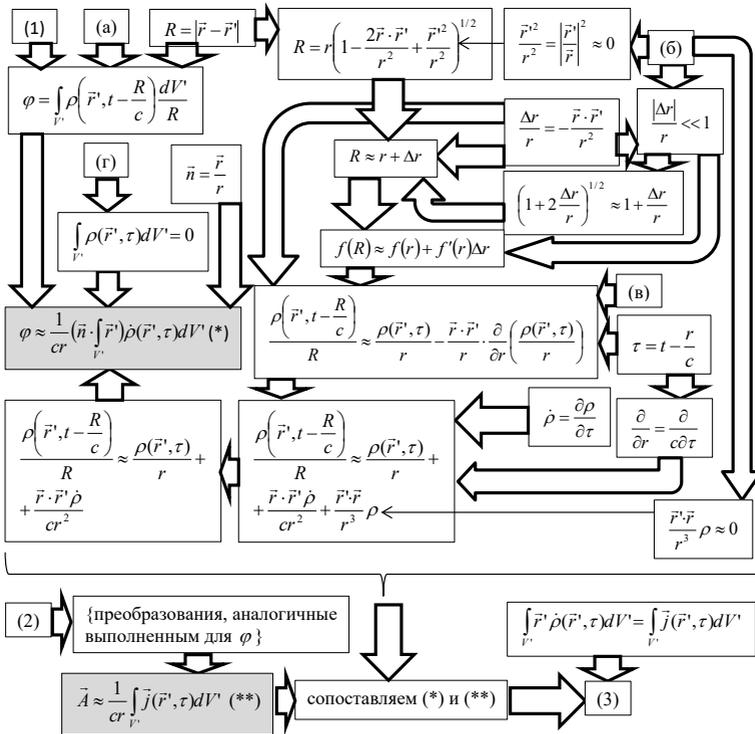


Рис. 2. Схема преобразований соотношения (1)

Таблица 2

**Разновидности математических упрощений**

Разновидность	С какими модельными приближениями (см. выше) они связаны
Точное присвоение определенных значений отдельным величинам, позволяющее упростить уравнения	а), г)
Отбрасывание конечного числа слагаемых, малых по сравнению с остальными	б)
Оставление конечного числа слагаемых в разложении в ряд Тейлора – Маклорена из-за малости остальных	б), в)

**Список использованных источников**

1. Левич, В. Г. Курс теоретической физики: в 2 т. / В. Г. Левич. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1969. – Т. I. Теория электромагнитного поля. Теория относительности. Статистическая физика. Электромагнитные процессы в веществе. – 911 с.

## ПОСТРОЕНИЕ ЛИЧНОСТНО-РЕСУРСНОЙ КАРТЫ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ПЕРЕД СОБОЙ ЖИЗНЕННЫХ ЦЕЛЕЙ

## BUILDING A PERSONAL RESOURCE MAP AS A MEANS OF ACHIEVING THE LIFE GOALS SET FOR YOURSELF

*Е. Г. Филиппов, А. А. Корженок*

ГУО «Средняя школа № 1 г. Островца», Островец, Республика Беларусь

*Egor Filippov, Alla Korzhenok*

State educational institution «Ostrovets school № 1»,  
Ostrovets, Republic of Belarus

*В статье рассмотрена проблема достижения жизненных целей путем построения лично-ресурсной карты как индивидуальной образовательной траектории. Индивидуальная траектория развития позволяет каждому педагогу на основе самооценки формировать творческую индивидуальность, реализовать свой потенциал в выбранной профессии.*

*Ключевые слова: индивидуализация; образовательная траектория; лично-ресурсная карта; сотворчество педагогов.*

*The article deals with the problem of achieving life goals by building a personality-resource map as an individual educational trajectory. The individual trajectory of development allows each teacher, on the basis of self-assessment, to form a creative individuality, to realize his potential in the chosen profession.*

*Keywords: individualization; educational trajectory; personality-resource map; co-creation of teachers.*

В Кодексе об образовании Республики Беларусь одним из основных требований к организации образовательного процесса является создание условий для развития интеллектуально-творческих способностей обучающихся, вовлечение их в различные виды социально-значимой деятельности, обеспечение социально-педагогического и психологического сопровождения обучающихся. Система образования в современных условиях призвана способствовать реализации основных задач развития общества и готовить человека к активной деятельности в духовной, социальной, экономической и политической сферах жизни общества [4, с. 6].

Индивидуализация – одно из приоритетных направлений в сфере образования. Индивидуализация образовательного процесса в современной школе является важной и актуальной в связи с тем, что человек обладает не только общественной, но и индивидуальной сущностью, которая формируется благодаря особому механизму и способу личностного и социального развития – индивидуализации. Процесс индивидуализации имеет личностную направленность и заключается в том, чтобы вовлечь обучающегося в деятельность, цель которой – решение конкретных жизненно важных для

него задач, принятие осознанных самостоятельных решений и их реализация. Необходимо создать условия для самостоятельного индивидуального развития учащегося в процессе отслеживания его образовательных и личных достижений, позволяющих получить удовлетворение от полученных результатов, самому осознать дальнейшие образовательные и жизненные перспективы, планы, определить средства их осуществления.

Индивидуальный подход в обучении осуществляется в школьной практике в поддержку эффективности самого обучения, направленного на социализацию человека. У индивидуализации более широкая задача – «вывести» ученика в процесс образования путем управления своей образовательной траекторией. При таком подходе педагог помогает ребенку нарабатывать собственные техники, приемы работы, необходимые в построении своей индивидуальной образовательной программы. Таким образом, индивидуализация образовательного процесса – это способ обеспечения каждому школьнику прав и возможностей на формирование собственных образовательных целей и задач, собственной образовательной траектории за счет видения своих учебных и образовательных перспектив.

К. Д. Ушинский особое внимание уделял проблеме учителя и системе его подготовки. В своих трудах он подчеркивал величие и благородство профессии учителя, его огромную роль в общественном развитии, а также определил ведущие к нему требования: идейная убежденность, высокий нравственный облик, любовь к детям и к своей профессии, всестороннее развитие личности ребенка, широкая эрудиция, педагогическое мастерство и педагогический такт [5, с. 45]. Следовательно, учреждение должно не только откликаться на современные тренды образования, но и работать на опережение, и главный ресурс здесь – учитель и повышение его педагогического мастерства.

Одним из ключевых инструментов индивидуализации личности педагога выступает организация тьюторского сопровождения, которое в рамках учреждения образования представляет собой целостную систему для развития творческой личности педагога, которого из пассивного объекта необходимо перевести в активного, самостоятельного, целеустремленного, конкурентоспособного субъекта, знающего, чего он хочет добиться в педагогической деятельности.

Индивидуальная образовательная траектория профессионального развития помогает учесть индивидуальные потребности и профессионально-личностные запросы педагога, его опыт, уровень подготовки, психофизиологические и когнитивные особенности. Учителю необходимо «на пороге» своей педагогической карьеры сделать предпочтение тем или иным потребностям, чтобы в процессе профессиональной деятельности выстроить собственную индивидуальную образовательную траекторию [1].

Индивидуальная образовательная траектория – это персональный путь реализации личностного потенциала в образовательной среде. Процесс становления происходит в ходе его образовательного движения по

индивидуальной траектории, которая начинается с изучения его образовательных запросов и затруднений в работе. Значительным шагом в этой деятельности является помощь тьютора, который совместно с учителем определяет главный вектор в развитии педагога.

Цель тьютора заключается в создании педагогических условий для самосовершенствования и профессионального становления учителя посредством оказания помощи в проектировании и реализации индивидуальной программы. Он должен научить ставить перед собой жизненные цели и выявлять ресурсы, необходимые для их достижения. Результат этой совместной деятельности – личностно-ресурсная карта педагога, которая поможет ему достичь поставленных перед собой целей.

Основные этапы тьюторского сопровождения реализации индивидуальной программы личностного роста педагога:

1 этап – диагностический, на котором определяются индивидуально-личностные особенности, анализируется степень сформированности практической деятельности, устойчивость познавательной мотивации, потребности на углубленное и расширенное образование, определяются ближайшие и отдаленные жизненные перспективы.

2 этап – проектировочный. На данном этапе педагогу оказывается помощь в определении собственного индивидуального пути саморазвития и строится индивидуальная образовательная траектория.

3 этап – реализационный, в процессе которого создаются условия для реализации индивидуального плана по саморазвитию и освоению индивидуальной образовательной программы. Педагог вовлекается в научно-исследовательскую деятельность и конкурсы педагогического мастерства.

4 этап – аналитико-рефлексивный. На данном этапе осуществляется мониторинг процесса реализации индивидуальной образовательной программы педагога. Происходит формирование адекватной самооценки и рефлексивного самоконтроля.

5 этап – обобщающий, в процессе реализации которого оформляется портфолио достижений. Оцениваются итоги совместной деятельности педагога и тьютора, степень достижения запланированных целей, а также приобретенный практический опыт [4, с. 52].

Таким образом, тьютор помогает своему коллеге в создании образа самого себя, осознании своих образовательных интересов, формировании ключевых компетенций, а также в развитии индивидуальной социальной активности. Для создания и поддержки мотивации к творчеству необходимо продемонстрировать значимость педагогической деятельности и придать уверенности в своих силах, в том, что он успешно справится с поставленными задачами. Вместе с тем важными и простыми «мотиваторами» являются похвала, чествование при успешном завершении проектов, оценка коллегами и администрацией успеха педагога [2].

Результаты движения по образовательной траектории можно проверять, ориентируясь на созданный педагогом продукт и полученные знания, кото-

рые реализуются в умениях оперировать ими в стандартной или творческой ситуации. Кроме того, необходима постоянная обратная связь.

Лучшим личностно-значимым психологическим средством, позволяющим увидеть себя и свое действие по-новому, в другом масштабе и другом контексте, является создание личностно-ресурсной карты. Карта позволяет приспособить окружающий мир к интересам человека и помогает ему «вписаться» в этот мир. Прежде чем предложить рисовать карту, необходимо обсудить, какие элементы необходимо на ней изобразить.

Этапы тьюторского сопровождения при работе с картой:

- наблюдение;
- выявление скрытых ресурсов педагога;
- развитие познавательных интересов, открытие возможностей окружающего мира.

Ресурсная карта – это наглядное изображение человеческих возможностей и ресурсов, связанных с движением человека, в ходе которого он может поэтапно освоить эти ресурсы. Целью создания ресурсной карты является выявление, фиксация и осознанная проработка образовательных целей, самоактуализация знаний. Педагог создает образовательную продукцию, выстраивает свой образовательный путь, опираясь на индивидуальные качества и способности. Ресурсов для развития всегда достаточно, надо лишь заметить их и применить на практике [4, с. 176].

И как результат проделанной работы формируется портфолио, которое демонстрирует успехи и достижения педагога. Содержание портфолио – это не только перечень занятых мест, полученных грамот и призов, но и предложенные учителем идеи и творческие решения, а использование информационно-образовательных ресурсов дает возможность размещать в сети Интернет результаты своих исследований и получать на них отзывы других участников образовательного процесса, находить единомышленников для достижения совместных целей. Он сам генерирует идеи, инициирует свою деятельность, реализует свои творческие замыслы, осуществляет контроль и оценку хода и результатов своей работы.

Таким образом, сотворчество двух педагогов формирует ключевые компетенции: информационные, учебно-познавательные, ценностно-смысловые, коммуникативные. Этот трудоемкий и творческий процесс сотрудничества помогает реализовать педагогу свой потенциал в выбранной им профессии. Ценность индивидуальной траектории развития состоит в том, что она позволяет каждому педагогу на основе реализуемой самооценки, мотивации, формировать и развивать ценностные ориентации, творческую индивидуальность.

#### **Список использованных источников**

1. Академия последипломного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://academy.edu.by/files/do%20ikspres/Volkova.pdf/>. – Дата доступа: 21.10.2021.
2. Брестский областной институт развития образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://boiro.by/>. – Дата доступа: 06.09.2021.

3. Ковалёва, Т. М. Материалы курса «Основы тьюторского сопровождения в общем образовании»: лекции 1–4 / Т. М. Ковалёва. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. – 56 с.

4. Организационно-методическое обеспечение работы с интеллектуально одаренными учащимися: сб. науч. ст. / сост. С. Д. Шакура; под ред. В. В. Познякова; Академия последиплом. образования. – 2-е изд., доп. – Минск: АПО, 2017. – 344 с.

5. Ушинский, К. Д. Педагогические сочинения: в 6 т. / К. Д. Ушинский. – М.: Педагогика, 1990. – Т. 5 / сост. С. Ф. Егоров. – М.: Педагогика, 1990. – 528 с.

УДК 371.13

## **ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ**

## **PREVENTIVE COMPONENT IN THE GENERAL PEDAGOGICAL TRAINING OF THE FUTURE TEACHER**

*И. А. Царик, И. В. Гордеева*

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*I. A. Tsarik, I. V. Gordeeva*

Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассматриваются проблема усиления профилактической составляющей в содержании подготовки будущих учителей еще в период обучения. Раскрываются сущность и функции профилактического направления воспитания, возможности общепедагогической подготовки будущих учителей к профилактике отклоняющегося поведения подростков.*

*Ключевые слова: будущий учитель; профилактика; профилактическое направление воспитания; общепедагогическая подготовка.*

*The article deals with the problem of strengthening the preventive component in the content of the training of future teachers during the training period. The essence and functions of the preventive direction of education, the possibilities of general pedagogical preparation of future teachers for the prevention of deviant behavior of adolescents are revealed.*

*Keywords: future teacher; prevention; preventive direction of education; general pedagogical training.*

Современные вызовы образования и практика профессиональной подготовки будущего учителя определили необходимость разработки новых концептов с ориентацией на усиление ее профилактической составляющей. Концепт (от лат. *conceptus* «понятие») рассматривается как инновационная идея, содержащая в себе созидательный смысл. Концепты общепедагогической подготовки будущего учителя позволяют увидеть рассматриваемый феномен в контексте его профилактической составляющей.

Проблеме подготовки будущего учителя к педагогической профилактике посвящены работы выдающихся педагогов прошлого (А. С. Макаренко, Н. К. Крупской, В. А. Сухомлинского, С. Т. Шацкого), а также исследования современных ученых (В. Н. Барсукова, Л. В. Симончик, Е. С. Гринченко, Н. В. Кокоевой и др.). Ученые-исследователи едины во мнении, что без соответствующей подготовки учителя к профилактической работе невозможно успешное решение ее задач.

В педагогической литературе рассматриваются различные стороны подготовки педагога к профилактической деятельности. Теоретические основы педагогического образования раскрываются в работах А. И. Жука, М. М. Поташника, А. В. Орховой и др. Исследования А. Д. Гонеева, Е. В. Змановской, Н. И. Лифинцевой, Н. В. Ялпаевой посвящены вопросам определения специфики отклоняющегося поведения подростков и его профилактики. Исследователями изучаются проблемы подготовки будущего учителя к профилактике зависимого (В. А. Гетман, О. А. Разживин и др.), девиантного (Е. Н. Быкова, Е. С. Гринченко, И. А. Ершова и др.), отклоняющегося (О. В. Андриюшина, В. Ю. Мисюряев, Н. Ф. Соснина и др.) и противоправного (И. В. Гордеева, М. А. Паздников) поведения учащихся.

*Профилактическое направление воспитания* является неотъемлемой составляющей целостного образовательного процесса и отражает интересы личности, общества и государства. Термин «профилактика» (от греч. «prophylaktikos») означает в широком смысле комплекс различного рода мероприятий, направленных на предупреждение какого-либо явления или устранение факторов риска [3].

Профилактика правонарушений рассматривается как деятельность педагога по нейтрализации негативных влияний, раннему выявлению и упреждению фактов противоправного поведения учащихся, а также принятию профилактического решения в отношении конкретного несовершеннолетнего в единстве внешних и внутренних факторов [3]. Исследователи отмечают, что результативность и эффективность педагогической профилактики во многом зависит как от знания учителем закономерностей, принципов, форм и методов профилактической работы, так и от умений на практике решать ее задачи (Т. Н. Демина, Н. В. Кокоева). Тем не менее до настоящего времени вопросы подготовки будущего учителя к профилактической работе еще недостаточно изучены в теории и практике.

Анализ реальной практики показывает, что педагоги испытывают значительные трудности в работе с учащимися, поведение которых так или иначе выходит за общепринятые нормы. В частности, в исследовании В. Ю. Бабайцевой описаны типичные затруднения начинающих педагогов в работе с учащимися: неумение педагога наладить доверительные отношения, непонимание внутренней психологической позиции ребенка, неумение находить нестандартные, оригинальные приемы в решении возникающих проблемных ситуаций, трудности в речевом общении при передаче собственного эмоционального отношения к происходящему [1]. По мнению Н. В. Прозоровой,

проблемы у педагога возникают в организации индивидуальной работы с несовершеннолетними, в выборе с ними стиля общения, средств педагогического воздействия, в выстраивании отношений и перестройке их в зависимости от ситуации [4].

Неподготовленность учителей во многом обусловлена тем, что у них отсутствует четкое представление об особенностях возникновения и развития у детей отклонений в поведении. Педагог часто не знает, как распознать их наличие у подростка, как установить причины их возникновения, увидеть последствия для здоровья и личностного развития. Зачастую учитель не владеет методами и технологиями работы по предупреждению отклоняющегося и аддиктивного поведения учащихся. В этой связи возникает потребность в подготовке учителей к профилактике отклоняющегося поведения подростков еще в период получения профессии.

Анализ состояния проблемы в теории и практике позволяет говорить, что подготовка студентов к профилактической работе требует новых подходов к профилактическому направлению воспитания. Данное направление воспитания является неотъемлемой составляющей целостного образовательного процесса и отражает интересы личности, общества и государства. Термин «профилактика» (от греч. «*prophylaktikos*») означает в широком смысле комплекс различного рода мероприятий, направленных на предупреждение какого-либо явления или устранение факторов риска [3].

Сущность профилактического направления воспитания заключается в предупреждении возможных проблем, рисков и угроз в процессе социализации и профессионализации личности обучающихся. В центре внимания при этом находятся: предупреждение нарушений процесса социализации детей в семьях группы риска; предупреждение педагогической запущенности учащихся в школе; социально-педагогическая профилактика девиантного, делинквентного и аддиктивного поведения; формирование навыков безопасного поведения в виртуальной среде, информационном пространстве.

Основными функциями профилактического направления воспитания являются: *диагностическая* (своевременное выявление социальных, психологических, личностных трудностей); *просветительская* (обеспечение учащихся актуальной востребованной информацией о том, как можно противостоять угрозам по отношению к жизни, здоровью, благополучию, основным правам человека, источникам жизнеобеспечения, ресурсам, социальному порядку, а также негативным информационным воздействиям, угрозам и опасностям); *педагогической поддержки безопасного поведения* (оказание помощи учащимся в определении своих интересов, целей, возможностей и путей преодоления препятствий (проблем), мешающих им достигать желаемых результатов в самовоспитании, общении, образе жизни) [5].

В ходе нашего исследования были рассмотрены возможности общепедагогической подготовки педагогов к профилактике отклоняющегося поведения подростков. Среди них: направленность предметов психолого-педагогического цикла на изучение путей решения проблемы девиантного

поведения подростков (Е. Н. Быкова); включение в содержание психолого-педагогических дисциплин знаний об особенностях детей и подростков с отклоняющимся поведением, выработка умений по диагностике их проявлений и оказанию педагогической поддержки несовершеннолетних, овладение методами и приемами предупреждения и преодоления вредных привычек.

Таким образом, усиление профилактической составляющей является одним из актуальных направлений профессиональной подготовки будущих учителей. В процессе общепедагогической подготовки важным является: сквозной характер профилактической составляющей в содержании педагогических дисциплин; реализация принципов контекстности и межпредметности обучения, утверждение диалогического характера взаимодействия субъектов образовательного процесса, использование таких активных методов и форм, как дискуссии, кейсы, тренинги, проекты, форум-театр и др. В результате знания будущих учителей по профилактике отклоняющегося поведения подростков становятся более конкретными и практико-ориентированными.

#### **Список использованных источников**

1. *Бабайцева, Ю. В.* Личностно-ориентированный тренинг в процессе подготовки будущих учителей к воспитательной работе с трудными детьми: метод. разработ. / В. Ю. Бабайцева [и др.]; под ред. П. И. Пидкасистого. – М.: Рос. пед. агентство, 1997. – 56 с.
2. *Гордеева, И. В.* Концептуальные основания подготовки будущих учителей к педагогической профилактике противоправного поведения учащихся / И. В. Гордеева, И. А. Царик // Образование и наука в XXI веке. – 2018. – № 2. – С. 50–54.
3. *Паздников, М. А.* Совершенствование педагогической профилактики правонарушений несовершеннолетних: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / М. А. Паздников. – Минск, 1996. – 167 л.
4. *Прозорова, Н. В.* Подготовка студентов педагогического вуза к воспитательно-коррекционной работе с несовершеннолетними: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Н. В. Прозорова. – М., 1994. – 140 л.
5. *Торхова, А. В.* Профилактика противоправного поведения школьников / А. В. Торхова, И. А. Царик, А. С. Чернявская. – Минск: БГПУ, 2009. – 120 с.

**МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ АНАТОМИИ  
ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ  
МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

**METHODS OF ORGANIZATION OF HUMAN ANATOMY  
TRAINING WITH THE USE OF HISTOLOGICAL  
MICROSCOPIC PREPARATIONS**

*В. Ф. Черник*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, Минск, Республика Беларусь

*V. F. Chernik*

BSPU, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье показана методика построения и организации практических занятий по морфологическим дисциплинам. Основное внимание уделено методике обучения частной гистологии с помощью микроскопических препаратов.*

*Ключевые слова: морфология человека; практикум; частная гистология; методика обучения; микроскопические препараты.*

*The article shows the methodology for constructing and organizing practical classes in the human morphology. The main attention is paid to the methodology of teaching undergraduates of private histology on microscopic preparations of human organs.*

*Keywords: human morphology; workshop; private histology; teaching methods; microscopic preparations.*

На практических занятиях по анатомии человека рекомендуется использовать три группы препаратов: микроскопические препараты для изучения и зарисовки, демонстрационные микроскопические препараты, электронные микроскопические фотографии. Методике их проведения уделяли внимание некоторые исследователи [1, с. 15–28].

**Практическое занятие 1.** Микроскопические препараты отделов нервной системы.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом отделы нервной системы и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с ее элементами на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются элементы периферической нервной системы: периферический нерв, спинномозговой узел, кора головного мозга и кора мозжечка («Поперечный срез периферического нерва», «Спинномозговой узел», «Кора больших полушарий головного мозга», «Кора мозжечка»). Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), зарисовать в рабочих тетрадах и обозначить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Рассматривается препараты спинного мозга «Поперечный срез спинного мозга». Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

**Практическое занятие 2.** Микроскопические препараты органов пищеварительного канала.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы пищеварительного канала и давать им гистологическую характеристику; ознакомить с их компонентами на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются пищевод, желудок, двенадцатиперстная и толстая кишки («Пищевод, поперечный срез верхней трети», «Дно желудка», «Пилорический отдел желудка», «Двенадцатиперстная кишка» и «Толстая кишка»). Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Изучаются переход пищевода в желудок, тонкая кишка и лимфоидный аппарат пищеварительного тракта.

Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучаются клетки из эпителия крипты тонкой кишки ( $\times 4000$ ).

**Практическое занятие 3.** Микроскопические препараты органов дыхательной системы.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы дыхательной системы и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с их компонентами на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются трахея и легкое («Трахея, поперечный срез», «Легкое»). Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Изучается препарат «Строение бронхов», его необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучается гемокапилляр из легкого ( $\times 25\ 000$ ).

**Практическое занятие 4.** Микроскопические препараты отделов мочевыделительной системы.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы мочевыделительной системы и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с компонентами мочевыделительной системы на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются почка, мочевой пузырь. Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), зарисовать в рабочих тетрадах и обозначить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Изучается мочеточник. Препарат необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучается фильтрационный барьер почечного тельца ( $\times 84\ 000$ ).

**Практическое занятие 5.** Микроскопические препараты органов мужской и женской половой систем.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы мужской и женской половых систем и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с их структурами на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются: яичко, предстательная железа, придаток яичка, яичник, матка. Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Изучаются: яйцевод, лактирующая молочная железа, нелактирующая молочная железа, плацента.

Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучаются: ооцит из фолликула яичника ( $\times 2500$ ), сперматозоид ( $20\ 000$ ), гематотестикулярный барьер.

**Практическое занятие 6.** Микроскопические препараты органов эндокринной системы.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы эндокринной системы и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с их структурой на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются: щитовидная железа, надпочечник, гипофиз и островки Лангерганса поджелудочной железы («Щитовидная железа человека», «Надпочечник кошки», «Гипофиз человека», «Поджелудочная железа»). Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Рассматриваются препараты: «Эпифиз» и «Паращитовидная железа».

Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучаются передняя доля гипофиза и тироциты в стенке фолликула щитовидной железы при увеличении  $20\ 000$ .

**Практическое занятие 7.** Микроскопические препараты отделов сердечно-сосудистой системы.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы сердечно-сосудистой системы и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с электронограммами элементов этой системы.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются: артерия, вена, аорта и стенка сердца («Артерия мышечного типа», «Артерия эластического типа. Аорта», «Стенка сердца»). Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Рассматривается препарат «Капилляры, артериолы, вены. Сосуды мягкой мозговой оболочки». Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

Электронные микроскопические фотографии. Изучаются: эндотелиоцит, синусоидный кровеносный капилляр печени при увеличении 30 000.

**Практическое занятие 8.** Микроскопические препараты органов кровотока и иммуногенеза.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы кровотока и иммуногенеза и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с электронограммами элементов этой системы.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются: тимус, лимфатический узел, селезенка. Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Рассматриваются препараты: «Срез красного костного мозга», «Мазок красного костного мозга». Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом, найти основные структуры.

**Практическое занятие 9.** Микроскопические препараты органов чувств.

Цель занятия: научиться различать под микроскопом органы чувств и давать им гистологическую характеристику; ознакомиться с ее элементами на электронограммах.

Микроскопические препараты для изучения (окраска гематоксилин-эозином). Изучаются: сетчатка глаза, кортиева орган, вкусовые сосочки языка. Препараты необходимо рассмотреть под микроскопом при увеличении ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ), изучить основные структуры.

Демонстрационные микроскопические препараты. Изучаются: роговица, тельца Мейснера, тельца Фатера – Пачини.

Электронные микроскопические фотографии: изучаются клетки сетчатки глаза при увеличении 15 000.

#### **Список использованных источников**

1. *Мяделец, О. Д.* Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие для студентов мед. вузов / О. Д. Мяделец; Витебский гос. мед. ун-т. – 2-е изд. – Витебск, 2010. – 439 с.

**ГАРМОНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ  
КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ОСНОВАНИЕ  
КИТАЙСКОЙ ТРАДИЦИИ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ**

**THE HARMONY OF MAN AND NATURE  
AS THE FUNDAMENTAL FOUNDATION  
OF THE CHINESE TRADITION OF AESTHETIC EDUCATION**

*Чжэн Ин*

Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь

*Zheng Ying*

Maxim Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk,  
Republic of Belarus

*В статье проводится историко-педагогический анализ принципа гармонии человека и природы как основы для развития традиционного эстетического воспитания Китая. Идея гармонии человека и природы является предметом изучения китайских ученых прошлого и современности.*

*Ключевые слова: человек и природа; гармония; эстетическое воспитание; традиции.*

*The article provides a historical and pedagogical analysis of the principle of harmony between man and nature as a basis for the development of traditional aesthetic education in China. The idea of harmony between man and nature is the subject of study by Chinese scientists of the past and present.*

*Keywords: man and nature; harmony; aesthetic education; traditions.*

Развитие общества и образования в XIX в. предусматривает необходимость изменения позиции человека в отношениях с природой, переосмысление ориентиров и содержания воспитания подрастающего поколения. Решение глобальных проблем человечества, вызванных экологическими и техногенными катастрофами, многие страны связывают с развитием новых моделей воспитания. Сегодня китайские ученые разрабатывают направления образования, через которые внедряется новая культура мышления с опорой на духовные традиции философско-педагогической мысли.

В истории китайской цивилизации, насчитывающей пять тысяч лет, такой фундаментальный принцип, как гармония природы и человека, занимает важное место. Для понимания значения слова «гармония» в китайском языке исследователи (К. Б. Морозова, С. Ю. Распертова, Цуй Хунхай и др.) обращаются к толкованию иероглифов. Так, иероглиф хэ означает «гармония», «мир» и является наиболее употребительным в современном китайском языке. Следует отметить, что первоначальное значение иероглифа происходит из теории музыки и означает «созвучие». Только совершенно мудрый в силах достичь гармонии, а гармония – основа музыки.

В истории философско-педагогической мысли Китая существовало три основных школы: даосизма, конфуцианства, моистов. В исследовании Цуй Хунхя выделены основные теории этих философско-педагогических школ: теория гармонии и порядка (в конфуцианстве), теория гармонии и движения (в моизме), теория гармонии и подражания природе (в даосизме) [4]. Согласно даосизму, в связи «человек и природа» связующее звено – это дао (道 dào) – основа всего живого, источник красоты и, собственно, сама красота. Даосизм выдвигает идею о том, что человек должен наблюдать за изменениями в окружающем мире и следовать им. Элементы окружающего мира, такие как огонь и вода, являются частью человека, поэтому нарушения в них приводят к болезням. Кстати, в рамках такого подхода стала развиваться традиционная китайская медицина.

Конфуцианство также подчеркивает единство и целостность человека и природы, но все же больше внимания уделяет гармонии между людьми, поэтому воспринимает природу в контексте именно человека и эстетики повседневной жизни [6]. Самое раннее упоминание термина «гармония» приводится в Шуцзине («Книга истории» или «Книга документов»), где понятие гармонии связано с музыкой. Древние считали, что музыка – лучший способ соединения человека с духами. Так как музыка гармонична по своей природе, то человек и дух тоже должны непременно достигнуть состояния гармонии. Гармония человека и духа означала гармонию человека и природы, т. е. идеалы, к которым стремились люди.

Эти философские школы стали главными в философско-педагогической мысли Китая и заложили основу для развития теории и практики эстетического воспитания Китая. В китайской традиционной эстетике отношение к природе сформулировано в принципе «человек и природа – одно целое» (天人合一). Это предполагает, что человек не противопоставляется природе, не воспринимается ее ни хозяином, ни рабом. Он является неотъемлемой частью природы, а природа является частью самого человека [4].

Согласно принципу гармонии человека и природы в китайском традиционном искусстве формируется особое эстетическое отношение – как отношение сосуществования («хочешь написать камень – стань камнем»). Общение с природой выступало как способ возврата к себе, восстановления гармонии мира и человека. В искусстве проистекало не изображение жизни, а ее развитие. На такой необыкновенной базе проявлялась «самотипизация» китайского искусства, объектом которого становилось не изображение человека-героя и даже не внутренние воплощения, а именно жизнь самой природы (Е. И. Варова). Китайцы руководствовались не внешней формой произведений искусства, а способностью автора передать настроение, на присутствие в произведении не только дао, но и шэнь, последнее понимается как дух, то есть еще одна составляющая человека и природы. Такой подход характерен для традиционного китайского искусства и использовался при создании произведений живописи, литературы, музыки, скульптуры.

Современная парадигма китайского образования основана на универсальных для человечества идеях и ценностях. Среди них – высшие эстетические ценности: красота, гармония, целостность и др. В китайской культуре понятие «гармония» отражено в трех основных принципах: «единство Неба и человека», «единства всех людей» (в Поднебесной), «гармонии внутри самого человека» (гармония души и тела) [4].

Идея гармонии человека и природы, поиска оптимальных содержания, форм, методов и средств, обеспечивающих развитие личности ребенка, привлекает внимание многих педагогов и находит все больше сторонников среди исследователей эстетического воспитания.

«Единство всех вещей» есть знание, которое человечество должно обрести в XXI в. Основой этому должна стать гармонизация человека с человеком и человека с природой, ибо человек возникает из природы и повинуется ей, он живет в природе и исчезает в ее недрах [5, с. 129]. Лишь руководствуясь этим правилом, китайское общество сможет сохранить свою традиционную духовную культуру. Председатель КНР Си Цзиньпин неоднократно подчеркивает важность единения неба, земли и человека, связи экосистемы и человеческой цивилизации, следования законам природы – «рассвет или падение цивилизаций связаны с их отношениями с природой» [1].

В соответствии с 14-м пятилетним планом (2021–2025 гг.) социально-экономического развития и долгосрочными целями Китая до 2035 года существенное место в процессе модернизации страны займут шаги по достижению гармонии между человеком и природой. На саммите лидеров по климату 22 апреля 2021 года Си Цзиньпин подчеркнул, что в основе важных стратегических решений лежит чувство ответственности за строительство сообщества единой судьбы и осознание необходимости безопасного устойчивого развития» [7].

Таким образом, концептом «гармония» выражается ключевой смысл существования и стабильности отношений в обществе и семье, традиционной духовной культуры Китая. Гармония человека и природы определяет ориентиры и основу для развития теории и практики современного эстетического воспитания.

### Список использованной литературы

1. Китайская мудрость в изложении Си Цзиньпина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/251590526>. – Дата доступа: 19.11.2021.
2. Ли, Сяньлинь. Еще раз об идее «совпадающее единство Неба и Человека / Сяньлинь Ли // Чжунго вэньхуа. – 1994. – № 9. – С. 8–17.
3. Пятый пленум Центрального комитета Коммунистической партии Китая (ЦК КПК) 19-го созыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/10/27/v-pekine-otkrylsia-piatyj-plenum-ck-kpk-19-go-sozyva.html>. – Дата доступа: 19.11.2021.
4. Цуй, Хунхай. Культурная трансформация системы китайского образования в условиях глобализации: автореф. дис. ... канд. философ. наук / Цуй Хунхай; Читинский гос. ун-т. – Чита, 2006. – 26 с.
5. Чжан, Шаохау. Мысли о проблеме человеческой цивилизации / Шаохау Чжан // Проблемы Дальнего Востока. – 2000. – № 2. – 244 с.

6. Чжан, Чж. Исследование развития эстетического воспитания в Новом Китае / Чж. Чжан. – Пекин: Народное издательство. – 2014. – 247 с.

7. State Council of the People's Republic of China. (2021). The 14th Five-Year Plan (2021-2025) for National Economic and Social Development and the Long-Range Objectives Through the Year 2035. Retrieved April 22, 2021, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: from [http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content\\_5590537.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content_5590537.htm). – Дата доступа: 19.11.2021.

УДК 53.08

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТЫ ARDUINO MEGA НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ**

### **DEVELOPMENT OF A WATER QUALITY TESTING SYSTEM USING THE ARDUINO MEGA BOARD**

*Д. Р. Чутая*

ГУО «Средняя школа № 215 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*D. R. Chitai*

State Educational Institution «Secondary School № 215 of Minsk»,  
Minsk, Republic of Belarus

*В статье рассмотрена система для определения качества воды с использованием Arduino Mega на микроконтроллере ATmega2560. Данный проект позволит реализовать систему мониторинга воды с выводом результатов через SMS-оповещение.*

*Ключевые слова: качество воды; Arduino Mega; pH воды; мутность воды.*

*This article discusses a system for determining water quality using an Arduino Mega on an ATmega2560 microcontroller. This project will allow the implementation of a water monitoring system with the output of results via SMS notification.*

*Keywords: water quality; Arduino Mega; water pH; water turbidity.*

Одним из приоритетных направлений развития современной науки является кибернетика и, в частности, робототехника. История робототехники неразрывно связана с историей развития науки, техники и технологий, ее практически невозможно отделить от большинства изобретений, сделанных человечеством. Сегодня робототехника представляет собой интеграцию предметов в области физики и математики, микроэлектроники, современных информационных технологий и искусственного интеллекта [1, с. 120].

На учебных занятиях по учебному предмету «Информатика» учащиеся не только собирают и программируют прототипы систем на базе Arduino Mega, но и изучают физические и химические свойства веществ. Одним из таких проектов является система проверки качества воды с использованием платы Arduino Mega. Для реализации данного проекта использовались следующие комплектующие: Arduino Mega, водонепроницаемый датчик темпе-

ратуры DS1820, датчик рН, датчик мутности, макетная плата, Arduino GSM-модуль SIM800L, SIM-карта и провода.

Одним из важных показателей качества воды является степень ее загрязнения, другими словами, – мутность [2, с. 15]. Мутность жидкости прямо пропорциональна свободным взвешенным частицам, то есть, если количество частиц увеличивается, мутность также увеличивается. Помутнение возникает из-за рассеяния световых волн, чтобы измерить мутность, мы должны измерить рассеяние света. В данном проекте датчик мутности с цифровым режимом выходного сигнала способен обнаруживать частицы в воде, измеряя коэффициент пропускания света и скорость рассеивания, который изменяется с суммарным количеством взвешенных твердых веществ в воде. План работы устройства состоит в том, чтобы отображать значения мутности от 0 до 100. То есть измеритель должен отображать 0 для чистой жидкости и 100 для очень мутной. Данный датчик можно использовать для определения качества воды в ручьях и реках, а также для лабораторных исследований.

Использование датчика рН позволило измерять рН воды с приемлемой точностью. Данный датчик широко используется для контроля качества питьевой воды, а также в аквариуме для полива растений и проверки фильтра мембранных фильтрующих устройств. Данный метод измерения рН основан на принципе образования ЭДС на разнородных металлах в среде электролитов. Также благодаря датчику температуры DS1820 была произведена корректировка показаний качества воды, что отражено в коде программы.

На основе вышеперечисленных показателей качества воды была смоделирована схема для сборки системы мониторинга воды с использованием платы Arduino Mega (рис. 1).

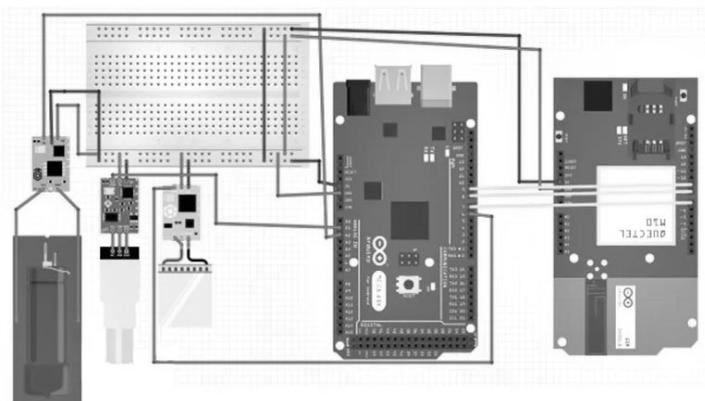


Рис. 1. Схема подключения датчиков к плате Arduino Mega

Код для написания и загрузки прошивки в плату Arduino Mega можно скачать, перейдя по ссылке <https://is.gd/vrXDw1>.

Таким образом, данный проект позволяет учащимся не только осваивать основы робототехники и программирования, но и изучать актуальные проблемы современного естествознания.

#### **Список использованных источников**

1. *Исяндавлетова, Э. Х.* Роль робототехники в образовательном процессе [Электронный ресурс] / Э. Х. Исяндавлетова // Молодой ученый. – 2018. – № 8(194). – С. 120–122. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/194/48380/>. – Дата доступа: 20.10.2021.

2. СанПиН 10-124 РБ 99, ВУ. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 19.10.99 № 204: с изм. – (2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест) // Коммунальная гигиена. Вып. 2(10). – Минск, 2010. – С. 3–53.

УДК 372.857

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

## **THE USE OF ACTIVE TEACHING METHODS IN BIOLOGY LESSONS IN THE 6TH GRADE FOR DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS**

*Н. Г. Шевченко*

ГУО «Средняя школа № 55 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*N. G. Shevchenko*

State Educational Institution «Minsk Secondary School № 55»,  
Minsk, Republic of Belarus

*В работе раскрывается содержание и практический опыт применения активных методов обучения в процессе изучения учебного предмета «Биология» на разных этапах урока.*

*Ключевые слова: познавательная деятельность; логическое мышление; активные методы обучения.*

*The work reveals the content and practical experience of using active teaching methods in the process of studying the subject “Biology” at different stages of the lesson.*

*Keywords: cognitive activity; logical thinking; active teaching methods.*

Важным аспектом изучения предмета «Биология» является организация и стимулирование учителем активной познавательной деятельности учащихся [3]. Впервые к изучению биологии, учащиеся приступают в 6 классе. Здесь происходит становление первичного фундамента биологических знаний [3], а значит, приобретаются изначальные познавательные и практические умения, необходимые для работы в старших классах.

Следует заметить, что шестиклассники характеризуются резким возрастанием познавательных интересов, которые непосредственно не связаны со школой и обучением. В период подросткового возраста школьные интересы уступают свое место внеучебным. Соответственно перед учителем встает важная проблема: как развить интерес у шестиклассников к своему предмету. Учитывая тот факт, что познавательная активность – это двусторонний взаимосвязанный процесс: с одной стороны, это форма самоорганизации учащегося; с другой – результат усилий педагога в организации познавательной деятельности учащегося [6], именно активные формы обучения обладают потенциалом в достижении желаемого результата. Поэтому ведущей идеей нашей педагогической работы явилась возможность использования активных методов обучения как основы для развития познавательной деятельности учащихся.

Активные методы работы применяются нами начиная с первых уроков, от успешного проведения которых во многом зависит дальнейшее отношение учащихся к предмету. При этом учитывается оптимальное сочетание активных и пассивных методов, соотносится их выбор с содержанием материала, задачами урока, возрастными особенностями учащихся, уровнем подготовленности и способностями учащихся. На уроках часто используется такой метод, как «Разминки», – короткие, емкие и информативные задания – упражнения, расширяющие кругозор учащихся. Детям предлагаются следующие варианты: «Составь слово», «Вырази мысль другими словами», «Дуэль», «Ключевые слова», «Верю – не верю – не знаю», «Кроссвордики» [7].

Для привлечения интереса к новому материалу часто используются проблемные вопросы, которые можно ставить и решать на любом этапе изучения темы, например, при объяснении материала (в начале урока), чтобы вызвать интерес к изучаемому вопросу. По опыту известно, что для многих шестиклассников микроскоп – это то, ради чего они идут на урок. Знакомство с увеличительными приборами проводится в следующей форме: в начале урока на презентации появляется текст с крупным шрифтом, мелким и очень мелким. Детям задается вопрос: «Как же мы с вами сможем прочить текст на доске? Что для этого нужно?» Путем беседы с наводящими вопросами приходим к цели урока: знакомство с увеличительными приборами, их устройством и правилами работы с ними. Далее сообщается, что каждый прибор имеет свои правила работы, с которыми нужно познакомиться. Работа организовывается следующим образом: «В учебнике вы будете читать правила работы с микроскопом. Один из вас читает правила, другой ученик сразу делает так, как это правило советует. Затем меняетесь». На этапе закрепления знаний демонстрируется фрагмент видеofilmа «Устройство светового микроскопа» без звука, и один из учащихся пробует его прокомментировать. В конце урока предлагается детям порассуждать над вопросом: Какой предмет когда-то называли «блшинным стеклом» и почему?

На уроках регулярно применяются следующие дидактические игры:

«Стикеры» – на самом первом уроке, после организационного момента, раздаются в парах стикеры и предлагается за две минуты ответить на вопрос: «Что называется природой?», затем стикер крепится на дополнительную доску. Далее дети комментируют свои ответы, и мы вместе приходим к понятиям живой и неживой природы, явлениям природы.

«Свиток» – класс делится по рядам. На первую парту кладется лист бумаги и дается задание, например, написать на листе по одному признаку животной и растительной клетки (или любые другие) и передать сидящему сзади. Когда последний игрок закончит, он поднимает руку. Оценивается правильность и скорость выполнения задания, зачитываются признаки, написанные командой, оказавшейся самой быстрой.

«Третий лишний» – на доске или слайде написаны столбиками названия организмов или явлений живой природы, которые сгруппированы по определенному признаку. Одно название лишнее, надо определить эту запись и прокомментировать свой ответ.

«Продолжи ряд» – дана последовательность слов или картинки, которые относятся к одной теме, но в ней не хватает нескольких понятий, которые надо дописать. Данная игра активно используется при изучении главы «Клеточное строение живых организмов».

«Цепочка» – хорошо применять при изучении темы «Сообщества живых организмов». Один игрок называет организм, способный к фотосинтезу, второй игрок называет организм, который питается предыдущим (растительноядный), следующий называет плотоядный организм и т. д. Тот, кто не сможет назвать следующего члена цепочки, получает штрафное очко и начинает игру сначала.

«Фоторобот» – группа школьников – это отделение милиции. Ведущие игры обращаются за помощью в отделение милиции за помощью отыскать пропавший организм. Надо описать объект или составить его фоторобот, учитывая особенности внешнего строения или физиологии. Данная игра применяется при изучении многообразия организмов по темам «Грибы», «Протисты», «Животные», «Растения».

В шестом классе учащимся уже под силу решать биологические задачи, решение которых в процессе обучения повышает активность учащихся. Они исследуют явление, ищут пути его решения, выдвигают различные предположения, приводят доказательства, а это, несомненно, способствует активизации познавательной деятельности школьников, развитию логического мышления, познавательной самостоятельности и в итоге формированию и развитию интереса к биологии.

Большой популярностью у шестиклассников пользуется домашний эксперимент. Самостоятельно или с помощью взрослых, выполняя простые опыты, дети смогут сделать свои первые шаги в науке. Главными условиями являются безопасность и использование простых доступных материалов.

Такие задания не только стимулируют активную познавательную деятельность, но и приучают к четкому и серьезному оформлению своих выводов.

Использование активных методов обучения на уроке, на наш взгляд, дало следующие результаты:

- увеличился объем изучаемого на уроке материала, а также качество его усвоения;
- активные методы работы на уроке способствуют развитию памяти и логического мышления у учащихся;
- по мнению самих учащихся, такие методы работы помогают легче воспринимать и усваивать сложные темы;
- формируется стойкий познавательный интерес к предмету, благодаря которому многие учащиеся активно вовлекаются в учебно-исследовательскую деятельность.

Однако при выборе активных методов обучения необходимо учитывать некоторые особенности организации:

- методы должны соответствовать цели и задачам урока, а также подбираться в зависимости от содержания изучаемой темы;
- методы обучения должны соответствовать возможностям детей: возрасту, психологическому развитию, уровню обученности;
- необходим строгий контроль времени.

В завершение хочу отметить, что систематическое использование на уроке активных методов работы является важным условием для развития познавательной деятельности учащихся. Помимо этого активное обучение позволяет на протяжении длительного времени поддерживать мотивацию учащихся, способствует повышению качества учебных достижений, а также максимально развивает индивидуальные способности каждого ученика.

#### **Список использованных источников**

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании / Министерство образования Республики Беларусь. – Минск: РИВШ, 2011.
2. Примерные нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся по биологии: Инструктивно-методические материалы / под науч. ред. О. Е. Лисейчикова. – Минск: «Аверсэв», 2002. – 27 с.
3. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания Биология VI–IX классы. – Минск: «Аверсэв», 2017. – 56 с.
4. *Богачева, И. В.* Биология. Химия: как представить собственный педагогический опыт на квалификационном экзамене. учеб.-метод. пособие / И. В. Богачева. – М.: Печаткова школа, 2014. – 120 с.
5. *Запрудский, Н. И.* Современные школьные технологии: пособие для учителей / Н. И. Запрудский. – 3-е изд. – Минск: ООО «Сэр-Вит», 2006. – 288 с.
6. *Коротаева, Е. В.* Активизация познавательной деятельности учащихся / Е. В. Коротаева. – Урал. гос. пед. ун-т, 1995. – 83 с.
7. *Никитина, Н. И.* Интересная биология в вопросах и ответах: сборник дидактических заданий / Н. И. Никитина. – М., 2011.
8. *Чечет, В. В.* Активные методы обучения в педагогическом образовании: учеб.-метод. пособие / В. В. Чечет, С. Н. Захарова. – Минск: БГУ, 2015. – 127 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

### USE OF CASE TECHNOLOGY IN THE LESSONS OF MATH

*В. П. Щербо, А. С. Трус, Ж. В. Лесогорова*  
ГУО «Средняя школа № 207 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

*V. P. Scherbo, A. S. Trus, Zh. V. Lesogorova*  
State Educational Institution “Secondary School № 207 of Minsk”,  
Minsk, Republic of Belarus

*Кейс-технология – это не повторение за учителем, не пересказ параграфа или статьи, это анализ конкретной ситуации, который заставляет поднять пласт полученных знаний и применить их на практике.*

*Ключевые слова: кейс-технология; урок математики; проценты.*

*Case-technology is not a repetition of a teacher, not a retelling of a paragraph or an article, it is an analysis of a specific situation, which makes us raise the layer of acquired knowledge and apply it in practice.*

*Keywords: case technology; math lesson; interest.*

В современном мире информатизация образования требует формирования обучающей среды, которая способствует умению ориентироваться в информационном пространстве и, вместе с тем, гармоничному развитию подрастающего поколения.

Важнейшими компетенциями в условиях цифровой трансформации общества являются способность к саморазвитию и самообучению, а также умение работать с большим количеством информации, отбирать ее. Школа занимает ведущую роль в развитии этих способностей, так как формирование ключевых компетенций учащихся осуществляется с самого раннего возраста.

В рамках изучения математики при условии отбора содержания образования прикладного характера и организации процесса его усвоения в условиях информатизации одной из перспективных технологий обучения становится кейс-технология (case-study). Она представляет собой технологию активного проблемно-ситуационного анализа, основанную на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций из жизни (кейсов (от англ. case – случай, ситуация, дело)).

При кейс-технологии не даются конкретные ответы, их необходимо находить самостоятельно. Это позволяет учащимся, опираясь на собственный опыт, формулировать выводы, применять на практике полученные знания, предлагать собственный взгляд на проблему.

В кейсе проблема представлена в неявном виде, и она, как правило, не имеет однозначного решения. Кроме того, в некоторых случаях нужно

найти не только решение, но и сформулировать задачу, так как формулировка может быть представлена не явно [3].

Главное предназначение данной технологии – развивать способность разрабатывать проблемы и находить их решение, учиться работать с информацией. При этом акцент делается не на получении готовых знаний, а на их выработку, на сотворчество в паре «учитель – ученик».

К кейс-технологиям относятся: метод ситуационного анализа, ситуационные задачи и упражнения, анализ конкретных ситуаций, метод кейсов, метод инцидента, метод разбора деловой корреспонденции, игровое проектирование, метод ситуационно-ролевых игр [4].

В структуру кейса включают:

- описание ситуации из реальной жизни;
- при необходимости концептуальное обоснование;
- представление контекста ситуации – хронологического, исторического, контекста места, особенности действия или участников ситуации;
- комментарии автора представленной ситуации;
- комплекты вопросов и заданий для работы с кейсом;
- методические рекомендации для работы с кейсом;
- цели, на достижение которых направлено его использование;
- указание целевой группы, для которой разработан кейс;
- необходимые приложения [1, с. 2].

Кейс-технология – явление далеко не новое. Еще древнегреческие философы в беседах со своими учениками разбирали разные жизненные ситуации. Но в современном варианте технология впервые стала использоваться в конце XIX в. в Гарвардской школе права.

Сегодня разбор кейсов занимаются не только студенты, но и школьники. Решение кейсов – это поиск выхода из проблемной ситуации. Реальный случай, который можно перевести из статуса «жизненной ситуации» в статус задачи и затем решать с последующей рефлексией хода и ресурсов решения.

Ниже приведен пример кейса, реализованного на уроке математики в 6 классе. Данный кейс представляет собой компетентностную задачу, которую можно предложить учащимся при повторении тем «Решение задач на проценты», «Линейные и столбчатые диаграммы». Кейс можно использовать в качестве группового исследовательского проекта. Результат выполненного проекта предусматривает его использование в реальной жизни. Реализация данного проекта возможна как в условиях присутствия учащихся на уроке, так и дистанционно.

*Кейс-задача.* «Наш мир уже сейчас начинает осознавать масштаб загрязнения окружающей среды перерабатываемыми отходами, в особенности – пластика. Более 99 % всего пластика в мире производится из грязных, невозобновляемых ресурсов – веществ, получаемых из нефти, природного газа, угля. Сейчас жить без пластика трудно, но проблема не в том, что он есть, а в том, что он одноразовый (большая половина вещей из пластика

выбрасывается сразу после первого использования (пакеты, пластиковые бутылки, одноразовая посуда и др.)).

Каждый год в Минске образуется больше 900 тысяч тонн мусора (для сравнения: один легковой автомобиль весит до 3,5 тонны). Эти отходы привозят на мусоросортировочный завод. Что-то здесь отбирают и отправляют на предприятия, где вторсырью «дают второй шанс», остальное захоранивают на полигоне. Основная проблема заключается в том, что именно пластик является той частью твердых коммунальных отходов (мусора), которая труднее всего поддается переработке и дальнейшему использованию.

Ознакомьтесь с официальными данными по образованию, использованию и захоронению твердых коммунальных отходов в нашей стране (рис.). Ответьте на вопросы и решите поставленные задачи.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Образовалось отходов, тысяч тонн							
Республика Беларусь	3 728	3 682	3 723	3 735	3 794	3 801	3 795
Области и г. Минск:							
Брестская	485	468	457	441	448	477	472
Витебская	352	387	405	416	414	419	425
Гомельская	640	633	605	600	598	613	617
Гродненская	362	382	380	381	413	422	446
г. Минск	1 007	951	985	985	1 008	968	935
Минская	462	475	500	522	525	514	543
Могилевская	401	387	391	390	389	389	358
Использовано отходов (сбор (заготовка) вторичных материальных ресурсов), тысяч тонн							
Республика Беларусь	373	442	540	583	599	654	714
Области и г. Минск:							
Брестская	39	55	68	75	72	77	91
Витебская	32	42	48	64	71	69	75
Гомельская	77	84	89	90	94	101	111
Гродненская	43	46	54	58	55	75	82
г. Минск	112	127	154	158	169	181	190
Минская	31	34	56	65	65	70	77
Могилевская	40	54	71	74	73	80	88
Захоронено отходов, тысяч тонн							
Республика Беларусь	3 355	3 240	3 183	3 152	3 195	3 148	3 081
Области и г. Минск:							
Брестская	446	413	389	366	376	399	380
Витебская	320	345	357	352	342	349	350
Гомельская	563	549	516	510	504	511	505
Гродненская	338	336	326	324	358	347	365
г. Минск	895	824	831	827	839	787	745
Минская	430	441	444	457	460	444	465
Могилевская	362	334	320	316	316	310	270

**Рис. Образование, использование и захоронение твердых коммунальных отходов по областям и городу Минску (2012–2018 гг.)**

Кейс-вопросы:

1. Ознакомьтесь с таблицами, внимательно изучите данные. Уделите больше внимания той области (или городу), в которой вы проживаете. На каком месте по количеству образовавшихся отходов находится ваша область/город? На каком месте по количеству использованных отходов/захороненных отходов? Как вы думаете, от чего это зависит?

2. Проследите за динамикой изменения количества образовавшихся/использованных/захороненных отходов в период с 2012 по 2018 г. Как вы думаете, от чего зависят эти показатели? Попробуйте дать прогноз, какие показатели можно ожидать в таблице за 2019–2021 гг.

3. Проанализируйте данные по всей стране за 2018 г. Какую часть от всего объема отходов составляют использованные отходы? Какую часть захороненные отходы?

4. В 2018 г. в Республике Беларусь образовалось 3 795 000 тонн отходов, больше всего отходов произвели в Минске – 935 000 тонн, на переработку сдано 190 000 тонн мусора. Найдите, сколько процентов от всего объема коммунальных отходов, поступивших на мусоросортировочный завод, составляют отходы из Минска. Сколько процентов мусора от всего объема коммунальных отходов г. Минска было переработано? Найдите эти значения в период с 2012 по 2017 гг. (по результатам 2012–2018 гг. составьте столбчатую и линейную диаграммы).

5. Посчитайте, сколько примерно килограммов мусора производит «средний» белорус в год? Посчитайте, сколько примерно килограммов приходится только на вашу семью.

6. Как в вашей семье относятся к проблеме загрязнения окружающей среды неперерабатываемыми отходами? Какие меры в связи с этим предпринимаются в вашей семье? Поддерживаете ли вы тенденцию раздельного сбора мусора? Как думаете, как это отразилось бы на показателях, которые вы наблюдали в таблице?

7. Какие пути решения «пластиковых» проблем в мире вы считаете наиболее эффективными? Почему?

Введение кейсов в учебный процесс способствует активизации аналитического и критичного мышления, повышению интереса к выбираемому школьниками роду деятельности, формированию навыков исследовательской деятельности, готовности работать в команде [2].

Кейс-технология, в отличие от многих традиционных методов обучения, позволяет учащимся применить в практической ситуации имеющиеся теоретические знания и понять, что эти знания получены не зря. Решение кейсов способствует активному усвоению знаний и накоплению практической информации, которая в жизни может оказаться более полезной, чем теоретические знания.

#### **Список использованных источников**

1. Применение кейс-метода на уроках математики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/197422812.pdf>.

2. *Овсянникова Т. Л.* Использование кейс-технологии на уроках математики в профильном социально-экономическом классе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/ispolzovanie-kejs-tehnologii-na-urokakh-matematiki-v-profilnom-sotsialno-ekonomicheskom-klasse.html>.

3. Эффективная практика применения кейс-метода в образовательном процессе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gimnasium6.by/metod\\_rab/techn/](http://gimnasium6.by/metod_rab/techn/).

4. Инновационные технологии. Кейс-технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/statya-innovacionnie-tehnologii-keystehnologiya-3258257.html>.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>Направление 1. РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА</b> .....	4
<i>Борисова Н. Л., Домнин А. П., Ястребова Н. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ GEOЛІВRA НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ УЧАЩЕГОСЯ .....	4
<i>Василевская Е. И.</i> МЕТОД СТОРИТЕЛЛИНГА В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	7
<i>Выблѳый Ю. П., Леонович А. А., Титов А. А.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИКЛАДНОЙ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ .....	11
<i>Горбачук Н. И., Тиванов М. С., Тимоценко И. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА .....	15
<i>Дронь М. И., Беспальчук П. И., Малёваная И. А.</i> ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОГО ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ .....	19
<i>Евтухова С. М., Задорожнюк М. В., Авакян Е. З.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ .....	23
<i>Жукова И. И., Мазец Ж. Э.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ .....	26
<i>Завальцева О. А., Коротков О. В., Кузнецова Д. Д.</i> БИОИНДИКАЦИЯ ESCHERICHIA COLI В РЕКЕ КЛЯЗЬМА ВОСТОЧНОГО ПОДМОСКОВЬЯ .....	30
<i>Зайцева Н. В., Зайцева А. А., Кандрѳичин А. А.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ .....	33
<i>Кананович А. В.</i> ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ .....	36
<i>Карневич О. Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ .....	40
<i>Кухаренко Л. В., Гольцев М. В., Гузелевич И. А.</i> СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КАФЕДРЕ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА .....	42
<i>Лопатко Е. Г., Бирг В. С.</i> ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ MOINA MACROSCOPA STRAUS (CRUSTACEA, CLADOCERA) ...	46

<i>Лукиа М. В.</i> АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ГРОЗ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА НА ПРИМЕРЕ АЭРОДРОМА МИНСК-2 .....	49
<i>Мартыненко Л. П.</i> МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ .....	53
<i>Новик А. А.</i> ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТОК БРАСЛАВСКОЙ ОЗЕРНОЙ ГРУППЫ .....	57
<i>Рудницкая Е. О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	61
<i>Савченко О. А., Косик Т. С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	64
<i>Сидорович А. А.</i> ОТКРЫТИЕ НОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ИНТЕРЕСА К ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ (НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УРБАНОЛОГИЯ И СИТИ-МЕНЕДЖМЕНТ») .....	67
<i>Синицкая И. О., Базан Ю. Н.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОГ КАК ДИДАКТИЧЕСКАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ.....	71
<i>Хотулёва О. В., Ющенко Ю. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В ВУЗЕ .....	74
<i>Чертко Н. В., Капуцкая И. А.</i> ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА.....	76
<i>Шепелькевич С. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧАЩИХСЯ .....	79
<i>Якубялойти А. И., Липницкий А. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЙТБОРДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ.....	83
<b>Направление 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>86</b>
<i>Авакян Е. З., Евтухова С. М., Задорожнюк М. В.</i> СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	86
<i>Артемёнок Е. Н., Пунчик В. Н.</i> РЕФЛЕПРАКТИКА КАК ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	89

<i>Гарновская И. И.</i> ОБНОВЛЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ИНФОРМАТИКА» В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.....	93
<i>Григорьева О. Н., Гайсёнок В. А., Шуляк В. И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	97
<i>Доценко Е. И., Ахраменко Н. А., Деликатная И. О.</i> О ВЛИЯНИИ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КОГНИТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ .....	102
<i>Елисеев С. Ю.</i> ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ.....	105
<i>Зенькович М. П.</i> СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ .....	109
<i>Ланицкая Т. М.</i> МІЖПРАДМЕТНЫЯ СУВ'ЯЗІ БЕЛАРУСКАЙ ЛІТАРАТУРЫ І ПРЫРОДАЗНАЎСТВА ВА ЎМОВАХ ІНФАРМАТЫЗАЦЫІ НАВУЧАННЯ.....	112
<i>Литвинович Т. Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	115
<i>Миклис Н. И., Лоллини С. В., Демидов Р. И.</i> ЭЛЕКТРОННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ .....	120
<i>Михальченко А. А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТРАНСПОРТЕ .....	123
<i>Петраков В. Н.</i> ДИСТАНЦИОННОЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	126
<i>Прохоров Д. И.</i> РАЗВИТИЕ ИДЕЙ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ .....	130
<i>Рыбаков А. В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА .....	134
<i>Савицкая Т. А., Ващенко С. В., Кимленко И. М.</i> НОВАЯ МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА В ОБЛАСТИ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕВОГО УНИВЕРСИТЕТА ...	139
<i>Салауи О. А., Алексеенко В. Г., Сологуб Н. С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ РЕАЛИЗАЦИИ EDUSCRUM-ПРОЕКТОВ .....	142
<i>Сологуб Н. С.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ STEAM-КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА .....	145
<i>Филипенко О. В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «МАТЕМАТИКА» .....	148

*Шнитко В. А.* ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ  
СЛУШАТЕЛЕЙ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ..... 151

**Направление 3. ДИДАКТИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ  
ДИСЦИПЛИН** ..... 155

*Бадак Б. А., Долгополова О. Б.* О СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДАХ  
И МЕТОДАХ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ ..... 155

*Белая О. Н., Гольцев М. В., Гузелевич И. А.* МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ПОСТРОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ..... 158

*Блоцкая Е. С., Роменко И. Г.* ФОРМЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ  
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ» ..... 162

*Воцило Ю. Ю.* О РАЗВИТИИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА ..... 166

*Гриб М. В.* ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ  
КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ПРОБЛЕМА  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ..... 169

*Деева И. И.* РАЗВИТИЕ КОММУНИКАбельНОСТИ  
У СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ..... 172

*Евланов М. В., Якубицкая С. Л., Косик В. М.* ДИДАКТИЧЕСКИЙ  
ПОТЕНЦИАЛ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В ФОРМИРОВАНИИ  
ТЕХНИКО-КОНСТРУКТОРСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ..... 175

*Ефимчук А. Н., Свистун Е. К.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ  
ЭКСКУРСИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ..... 178

*Жданова Т. Н.* ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ  
ПО БИОЛОГИИ ..... 182

*Земоглядчук К. В.* ВАРИАНТ РЕАЛИЗАЦИИ  
ИНТЕРАКТИВНОГО ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ ..... 185

*Кембровская Н. Г., Медведь И. Н.* ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ –  
НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ..... 188

*Красовская К. А., Зень Н. С.* ВОЗМОЖНОСТИ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА В КОЛЛЕДЖЕ ..... 192

*Кузнецова Е. П.* ЭФФЕКТ ЗЕЙГАРНИК И ЗАВЕРШЕННОСТЬ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ..... 195

*Лапухина М. Г.* ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА ДОВУЗОВСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ ..... 200

*Лебедев Н. А.* О МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДАХ НАПИСАНИЯ  
УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ» ..... 203

<i>Лукашевич С. А., Купо А. Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ФИЗИКИ .....	207
<i>Лукашов Р. И., Лишай А. В., Хаминец С. Г.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗНАНИЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» .....	210
<i>Миханова Ю. Г.</i> СИСТЕМА РАБОТЫ С ВЫСОКОМОТИВИРОВАННЫМИ УЧАЩИМИСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КОНКУРСАМ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА» .....	214
<i>Недосекина И. И., Хотулёва О. В., Юценко Ю. А.</i> ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА .....	217
<i>Орлова А. М., Жукова В. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ.....	219
<i>Пахомова Е. В.</i> МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ .....	223
<i>Серый А. И.</i> К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДИПОЛЬНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ» В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ .....	226
<i>Филиппов Е. Г., Корженок А. А.</i> ПОСТРОЕНИЕ ЛИЧНОСТНО-РЕСУРСНОЙ КАРТЫ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ПЕРЕД СОБОЙ ЖИЗНЕННЫХ ЦЕЛЕЙ .....	230
<i>Царик И. А., Гордеева И. В.</i> ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ.....	234
<i>Черник В. Ф.</i> МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....	238
<i>Чжэн Ин.</i> ГАРМОНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ОСНОВАНИЕ КИТАЙСКОЙ ТРАДИЦИИ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ.....	242
<i>Читая Д. Р.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТЫ ARDUINO MEGA НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ.....	245
<i>Шевченко Н. Г.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В 6 КЛАССЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	247
<i>Щербо В. П., Трус А. С., Лесогорова Ж. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	251

Научное издание

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Материалы I Республиканской научно-методической конференции  
«Актуальные проблемы современного естествознания»

Минск, 2 декабря 2021 года

Ответственный за выпуск *О. Н. Григорьева*

Редактор *И. М. Подоматько*

Компьютерная верстка *Т. В. Лукашинок*

Подписано в печать 08.12.2021. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 15,11. Уч.-изд. л. 18,59. Тираж 70 экз. Заказ 103.

Издатель и полиграфическое исполнение:

государственное учреждение образования

«Республиканский институт высшей школы».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,

изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/174 от 12.02.2014.

Ул. Московская, 15, 220007, г. Минск.