

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)

Кафедра биологии и экологии

**ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 5 курса 52 группы
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,
профиль «Биология»,
факультета математики и естественных наук
Хорошиловой Марии Яковлевны

Научный руководитель:

доцент кафедры биологии и экологии
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент _____

М.А.Занина

(подпись, дата)

Зав. кафедрой биологии и экологии,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент _____

М.А. Занина

(подпись, дата)

Балашов 2026

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования определяется стремительной трансформацией образовательной парадигмы в условиях цифровизации общества, когда традиционные методы преподавания биологии требуют переосмысления и обогащения современными технологическими решениями. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) стали неотъемлемым компонентом дидактического арсенала учителя, открывая принципиально новые возможности для визуализации биологических процессов, моделирования экспериментов и организации интерактивного взаимодействия обучающихся с учебным материалом. Стратегические документы, в частности, национальный проект «Образование» и федеральный проект «Цифровая образовательная среда», акцентируют внимание на необходимости формирования цифровой компетентности педагогов и обеспечения образовательных организаций современным технологическим оборудованием.

Биология как учебный предмет обладает выраженной спецификой, требующей от обучающихся не только усвоения значительного объема теоретических знаний, но и развития практических умений наблюдения, экспериментирования, анализа живых систем различного уровня организации. Однако реальные возможности школьных кабинетов биологии часто ограничены в плане организации лабораторных работ, демонстрации микроскопических объектов, моделирования физиологических процессов. Цифровые ресурсы способны компенсировать данные ограничения, предоставляя виртуальные лаборатории, интерактивные модели клеточных структур, трехмерные реконструкции анатомических систем организма человека.

Проблема эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в биологическом образовании активно разрабатывается в современной отечественной педагогической науке. Теоретические основы

цифровизации учебного процесса заложены в трудах исследователей, изучающих дидактический потенциал электронных образовательных средств, особенности восприятия учебной информации в цифровой среде, психологические аспекты взаимодействия обучающихся с интерактивным контентом. Методические аспекты использования ЦОР в преподавании естественнонаучных дисциплин рассматриваются в контексте реализации системно-деятельностного подхода, личностно-ориентированного обучения, развития критического мышления и исследовательских компетенций школьников.

Вместе с тем анализ педагогической практики свидетельствует о наличии существенных противоречий между потенциальными возможностями цифровых технологий и реальной практикой их применения на уроках биологии. Учителя испытывают затруднения в выборе оптимальных цифровых ресурсов из множества представленных на образовательных платформах, в проектировании сценариев уроков с органичным включением интерактивных элементов, в диагностике образовательных результатов, достигаемых посредством использования ЦОР. Недостаточно изучены вопросы методической системы применения цифровых инструментов на различных этапах урока биологии, критерии отбора электронного контента в соответствии с содержанием конкретных тем школьного курса, способы организации самостоятельной работы обучающихся с виртуальными лабораториями и интерактивными тренажерами.

Степень разработанности проблемы характеризуется наличием фундаментальных исследований в области информатизации образования, теории и методики обучения биологии, психолого-педагогических основ использования технических средств обучения. Однако стремительное развитие цифровых технологий, появление новых образовательных платформ и

инструментов требуют постоянного обновления методических подходов и разработки актуальных рекомендаций для практикующих педагогов.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и практической разработке методической системы использования цифровых образовательных ресурсов в процессе преподавания биологии в общеобразовательной школе.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи исследования**:

- изучить генезис и современное состояние проблемы применения информационно-коммуникационных технологий в отечественной методике преподавания биологии;
- выявить психолого-педагогические условия эффективного использования цифровых ресурсов в обучении естественным наукам;
- проанализировать дидактический потенциал и классификацию современных цифровых образовательных ресурсов в области биологии;
- разработать и экспериментально апробировать методические сценарии уроков биологии с применением интерактивного оборудования и виртуальных лабораторий.

Объектом исследования выступает процесс обучения биологии в средней общеобразовательной школе.

Предмет исследования составляет методическая система применения цифровых образовательных ресурсов на уроках биологии.

Гипотеза исследования базируется на предположении о том, что использование цифровых образовательных ресурсов на уроках биологии будет способствовать повышению качества усвоения учебного материала и развитию познавательной активности обучающихся при соблюдении следующих педагогических условий: систематический и целенаправленный отбор ЦОР в

соответствии с содержанием изучаемых тем; органичная интеграция цифровых инструментов в структуру урока; сочетание различных форм работы с электронным контентом; учет возрастных особенностей восприятия информации в цифровой среде.

Методы исследования включают теоретические, эмпирические и математические методы познания педагогической действительности.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования разработанных методических материалов в практике преподавания биологии в общеобразовательных организациях, в системе повышения квалификации учителей естественнонаучных дисциплин, в процессе подготовки будущих педагогов в вузах. Результаты экспериментальной апробации позволяют обосновать рекомендации по отбору и применению цифровых ресурсов на различных этапах изучения школьного курса биологии.

Структура бакалаврской работы состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы. Общий объем работы составляет 63 страницы печатного текста, список литературы состоит из 50 источников.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В первой главе «Теоретико-методологические основы цифровизации биологического образования в российской школе» рассмотрены основные теоретические положения исследования.

В пункте 1.1 «Генезис и современное состояние проблемы применения ИКТ в отечественной методике преподавания биологии» рассмотрены основные этапы использования технических средств обучения в преподавании естественнонаучных дисциплин.

Начальный этап внедрения технических средств в практику преподавания биологии относится к середине XX века, когда в дидактический арсенал учителя вошли диапозитивы, учебные кинофильмы, эпидиаскопы, позволявшие

демонстрировать статичные и динамичные изображения биологических объектов и процессов. Методисты того периода разрабатывали рекомендации по включению экранных пособий в структуру комбинированного урока, обосновывали дидактические функции визуализации, формулировали требования к отбору иллюстративного материала. Важнейшим достижением данного этапа стало осознание принципа наглядности как фундаментального дидактического основания естественнонаучного образования и понимание необходимости сочетания непосредственного наблюдения натуральных объектов с опосредованным восприятием их изображений.

Второй этап технологизации биологического образования связан с появлением в 1970-1980-е годы специализированных учебных телевизионных передач и видеоматериалов, существенно расширивших возможности демонстрации биологических явлений, недоступных для непосредственного наблюдения в условиях школьного кабинета. Видеофрагменты позволяли показывать поведение животных в естественной среде обитания, процессы развития организмов в ускоренной съемке, микроскопические объекты при значительном увеличении. Методические разработки данного периода акцентировали внимание на необходимости методически грамотного включения экранно-звуковых средств в урок, формулировали требования к продолжительности демонстрации, способам организации обсуждения просмотренного материала, приемам актуализации знаний перед просмотром и закрепления информации после демонстрации.

Современный этап развития проблемы применения ИКТ в методике преподавания биологии характеризуется масштабной цифровизацией образовательной среды, формированием единого информационно-образовательного пространства, появлением облачных технологий и онлайн-платформ, интеграцией мобильных устройств в учебный процесс. Цифровые образовательные ресурсы перестали быть дополнительным средством обучения,

превратившись в органичный компонент современной информационно-образовательной среды школы. Принятие стратегических документов, определяющих приоритеты развития отечественного образования, закрепило цифровизацию в качестве одного из ключевых направлений модернизации образовательной системы.

В пункте 1.2 «Психолого-педагогические условия эффективного использования цифровых ресурсов в обучении естественным наукам» раскрывается психолого-педагогическое обоснование применения цифровых образовательных ресурсов в процессе изучения естественнонаучных дисциплин.

Принцип мультимедийности в контексте теории когнитивной нагрузки утверждает, что информация эффективнее усваивается при сочетании вербального и визуального представления, поскольку задействуются различные каналы восприятия и переработки информации. Принцип модальности указывает на предпочтительность сочетания графической информации с устным, а не письменным пояснением, поскольку одновременное восприятие текста и изображения перегружает визуальный канал обработки информации. Принцип пространственной близости требует размещения взаимосвязанных элементов информации (текста и соответствующего изображения, обозначения структур и самих структур на схеме) в непосредственной близости друг от друга, что минимизирует необходимость визуального поиска и сопоставления разрозненных компонентов. Принцип интерактивности как психолого-педагогическое условие эффективности цифровых ресурсов основывается на деятельностной природе учения: знания формируются в процессе активной познавательной деятельности, а не пассивного восприятия готовой информации.

В пункте 1.3 «Классификация современных цифровых образовательных ресурсов в области биологии» приведены основные классификации цифровых ресурсов:

- демонстрационные цифровые ресурсы, интерактивные обучающие ресурсы, интерактивные модели биологических процессов, контрольно-диагностические цифровые ресурсы, моделирующие программные среды, др. По технологическим характеристикам цифровые образовательные ресурсы классифицируются на локальные, устанавливаемые на отдельные компьютеры, и сетевые, функционирующие в режиме онлайн.

Во второй главе работы «МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРАКТИКЕ УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ» представлены результаты педагогического эксперимента.

В пункте 2.1 «Анализ цифрового сегмента российской образовательной среды: платформы, инструменты, контент» рассмотрены основные информационные образовательные среды: «Российская электронная школа», «Учи.ру», «Якласс», «Решу ОГЭ / Решу ЕГЭ», Московская электронная школа, «Сферум».

В пункте 2.2 приведены примеры сценариев уроков биологии с применением интерактивного оборудования и виртуальных лабораторий.

Проектирование урока биологии с использованием интерактивной панели на этапе изучения нового материала при изучении темы «Фотосинтез» в 9 классе

Проектирование урока с использованием виртуальной лаборатории при изучении темы «Строение клетки» в 9 классе.

Проектирование урока биологии в 11 классе по теме «Решение генетических задач» с использованием виртуальной лаборатории по генетике.

Проектирование урока с использованием цифровых инструментов для организации групповой работы при изучении темы «Многообразие млекопитающих» в 7 классе

В пункте 2.3 «Анализ результатов опытно-экспериментальной работы по внедрению цифрового инструментария в учебный процесс» приведены результаты эксперимента. Целью экспериментальной работы являлась проверка эффективности применения цифровых образовательных ресурсов (интерактивных моделей, виртуальных лабораторий, мультимедийных презентаций, электронных тренажеров) для повышения качества усвоения учебного материала по разделу «Основы цитологии».

Результаты констатирующего этапа приведены в таблице 1

Таблица 1 – Результаты констатирующего этапа эксперимента

<i>Уровень подготовки</i>	<i>Экспериментальная группа</i>	<i>Контрольная группа</i>
Высокий уровень	4 человека (14,3%)	4 человека (14,8%)
Средний уровень	13 человек (46,4%)	12 человек (44,4%)
Низкий уровень	11 человек (39,3%)	11 человек (40,8%)

Результаты контрольного этапа показали существенные различия между экспериментальной и контрольной группами. В экспериментальной группе высокий уровень усвоения материала (32-40 баллов, 80-100% выполнения) продемонстрировали 12 обучающихся (42,9%), средний уровень (24-31 балл, 60-79% выполнения) — 14 человек (50,0%), низкий уровень (менее 24 баллов, менее 60% выполнения) — 2 человека (7,1%). В контрольной группе распределение было иным: высокий уровень показали 5 человек (18,5%), средний уровень — 13 человек (48,2%), низкий уровень — 9 человек (33,3%).

Сравнительный анализ результатов констатирующего и контрольного этапов представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные результаты констатирующего и контрольного этапов эксперимента

<i>Уровень</i>	<i>Экспериментальная группа (до)</i>	<i>Экспериментальная группа (после)</i>	<i>Динамика</i>	<i>Контрольная группа (до)</i>	<i>Контрольная группа (после)</i>	<i>Динамика</i>
Высокий	14,3%	42,9%	+28,6%	14,8%	18,5%	+3,7%
Средний	46,4%	50,0%	+3,6%	44,4%	48,2%	+3,8%
Низкий	39,3%	7,1%	-32,2%	40,8%	33,3%	-7,5%

Качественный анализ результатов контрольного тестирования показал, что обучающиеся экспериментальной группы демонстрировали более глубокое понимание процессов жизнедеятельности клетки, лучше справлялись с заданиями на применение знаний, объяснение биологических явлений, анализ схем и графиков. Значительно меньше ошибок было допущено в заданиях на определение фаз деления клетки, понимание механизмов фотосинтеза и клеточного дыхания, что объясняется использованием динамичных визуализаций данных процессов в цифровых ресурсах. Обучающиеся контрольной группы чаще испытывали затруднения с заданиями, требующими пространственного представления клеточных структур, понимания последовательности этапов сложных биологических процессов.

Наблюдение за учебной деятельностью обучающихся в процессе формирующего этапа эксперимента показало повышение познавательной активности в экспериментальной группе. Обучающиеся проявляли большой интерес к учебному материалу, активнее участвовали в обсуждениях, задавали содержательные вопросы, касающиеся биологических процессов. Использование интерактивных заданий стимулировало желание выйти к доске для выполнения упражнений на интерактивной панели. Работа с виртуальными лабораториями вызывала высокую вовлеченность, обучающиеся сосредоточенно выполняли виртуальные эксперименты, обращались за

помощью при возникновении затруднений, проявляли инициативу в исследовании дополнительных возможностей виртуальной среды.

Результаты опытно-экспериментальной работы подтвердили эффективность применения цифровых образовательных ресурсов на уроках биологии для повышения качества усвоения учебного материала, развития познавательной активности обучающихся, формирования более глубокого понимания биологических процессов и явлений. Систематическое и методически обоснованное использование различных типов ЦОР в соответствии с содержанием изучаемых тем и дидактическими целями уроков обеспечивает достижение более высоких образовательных результатов по сравнению с традиционным обучением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило решить поставленные задачи и достичь цели работы, заключающейся в теоретическом обосновании и практической разработке методической системы использования цифровых образовательных ресурсов в процессе преподавания биологии в общеобразовательной школе. Комплексный анализ проблемы применения ЦОР на уроках биологии включал изучение генезиса и современного состояния вопроса, выявление психолого-педагогических условий эффективного использования цифровых технологий, систематизацию дидактического потенциала различных типов электронных образовательных средств, практическую разработку и экспериментальную апробацию методических сценариев уроков с интеграцией цифрового инструментария.

Анализ генезиса проблемы применения информационно-коммуникационных технологий в отечественной методике преподавания биологии показал эволюционный характер развития данного направления: от использования простейших технических средств визуализации в середине XX века до формирования комплексной цифровой образовательной среды с

разнообразными интерактивными инструментами на современном этапе. Каждый исторический этап характеризовался специфическими дидактическими возможностями технических средств и соответствующими методическими подходами к их использованию. Современное состояние проблемы отличается активным методическим поиском оптимальных способов интеграции цифровых ресурсов в учебный процесс, разработкой научно обоснованных рекомендаций по применению различных типов ЦОР, накоплением эмпирических данных об эффективности цифровых технологий.

Анализ цифрового сегмента российской образовательной среды выявил разнообразие доступных платформ, инструментов и контента для поддержки преподавания биологии. Федеральные образовательные платформы обеспечивают доступ к верифицированному контенту, соответствующему требованиям ФГОС. Специализированные ресурсы по биологии расширяют дидактические возможности, предоставляя виртуальные лаборатории, интерактивные модели, мультимедийные материалы. Инструменты для создания авторского контента позволяют учителям разрабатывать цифровые ресурсы, адаптированные к специфике образовательных задач. Вместе с тем избыточное многообразие цифровых ресурсов требует от педагога критериального подхода к отбору качественных ЦОР.

Разработка методических сценариев уроков биологии с применением интерактивного оборудования и виртуальных лабораторий показала необходимость системного подхода к проектированию учебного процесса с использованием цифровых технологий. Эффективность применения ЦОР достигается при органичной интеграции цифровых компонентов в структуру урока, когда каждый цифровой ресурс решает конкретные дидактические задачи на определенных этапах учебного занятия. Интерактивные модели обеспечивают визуализацию сложных биологических процессов при объяснении нового материала. Виртуальные лаборатории организуют

индивидуальную исследовательскую деятельность обучающихся. Электронные тренажеры обеспечивают закрепление знаний с немедленной обратной связью.

Результаты педагогического эксперимента подтвердили гипотезу исследования о том, что систематическое и методически обоснованное использование цифровых образовательных ресурсов на уроках биологии способствует повышению качества усвоения учебного материала и развитию познавательной активности обучающихся. Статистически значимые различия между экспериментальной и контрольной группами по итогам контрольного этапа свидетельствуют об эффективности разработанной методической системы применения ЦОР. В экспериментальной группе количество обучающихся с высоким уровнем подготовки увеличилось на 28,6 процентных пунктов, количество обучающихся с низким уровнем снизилось на 32,2 процентных пункта, что существенно превышает динамику в контрольной группе.

Качественный анализ результатов эксперимента показал, что обучающиеся экспериментальной группы демонстрировали более глубокое понимание биологических процессов, лучше справлялись с заданиями на применение знаний, проявляли более высокую познавательную активность. Использование интерактивных визуализаций способствовало формированию пространственных представлений о строении клеточных структур, пониманию последовательности этапов сложных процессов. Виртуальные лаборатории обеспечивали индивидуальную исследовательскую деятельность каждого обучающегося, развитие практических умений работы с виртуальным оборудованием.

Практическая значимость исследования определяется разработкой конкретных методических рекомендаций по использованию цифровых образовательных ресурсов на уроках биологии, которые могут быть внедрены в практику преподавания в общеобразовательных организациях. Ключевые рекомендации включают: осуществление тщательного отбора качественных

ЦОР в соответствии с содержанием программы и возрастными особенностями обучающихся; проектирование сценариев уроков с определением дидактических функций каждого цифрового ресурса; сочетание различных типов ЦОР для обеспечения разнообразия учебной деятельности; организацию как коллективной, так и индивидуальной работы с цифровыми ресурсами; систематичность использования ЦОР при сохранении баланса с традиционными формами работы; соблюдение санитарно-гигиенических требований к продолжительности работы с электронными устройствами.

Таким образом, выполненное исследование вносит вклад в развитие теории и методики обучения биологии, расширяя научные представления о дидактических возможностях цифровых образовательных технологий, психолого-педагогических условиях их эффективного применения, методических подходах к проектированию уроков с интеграцией цифрового инструментария. Практическая реализация результатов исследования способствует повышению качества биологического образования, развитию познавательной активности обучающихся, формированию естественнонаучной грамотности современных школьников в условиях цифровой трансформации образования.