

Калайбашева Гелия Дамировна

магистрант

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
педагогический университет им. И.Н. Ульянова»

г. Ульяновск, Ульяновская область

учитель

МБОУ «Эколого-технологический лицей №79»

г. Казань, Республика Татарстан

Кузнецова Мария Николаевна

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
педагогический университет им. И.Н. Ульянова»

г. Ульяновск, Ульяновская область

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
КАК ИНСТРУМЕНТ АКТИВИЗАЦИИ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ (6–7 КЛАССЫ)**

***Аннотация:** в статье представлен анализ потенциала цифровых образовательных ресурсов для активизации познавательной деятельности учащихся 6–7 классов на уроках биологии. Определены педагогические условия эффективного применения ЦОР, приведены примеры заданий с указанием формируемых УУД. Эмпирически подтверждена эффективность предложенной методики.*

***Ключевые слова:** цифровые образовательные ресурсы, познавательная активность, биология, средняя школа, интерактивные методы, УУД, ФГОС ООО.*

1. Введение.

Современная образовательная парадигма, обусловленная цифровой трансформацией общества, требует переосмысления традиционных подходов к преподаванию естественных наук. В контексте реализации ФГОС ООО особую значимость приобретает поиск инструментов, способных повысить мотивацию к

изучению биологии, сформировать универсальные учебные действия и реализовать личностно ориентированный подход.

Биология как учебный предмет обладает высоким потенциалом для интеграции цифровых технологий благодаря визуальной насыщенности содержания, необходимости демонстрации динамических процессов и возможности моделирования явлений, недоступных для непосредственного наблюдения.

Проблема исследования заключается в противоречии между широким потенциалом ЦОР и недостаточной разработанностью методик их системного применения для активизации познавательной деятельности в 6–7 классах.

Цель статьи – разработать и обосновать модель использования ЦОР, способствующую активизации познавательной деятельности учащихся 6–7 классов на уроках биологии.

Задачи:

- 1) определить теоретические основы понятия «познавательная активность» в контексте цифрового обучения;
- 2) классифицировать ЦОР, релевантные для преподавания биологии в 6–7 классах, с указанием формируемых УУД;
- 3) разработать и апробировать модели интеграции ЦОР в учебный процесс;
- 4) экспериментально проверить эффективность предложенной модели.

2. Теоретические основы.

2.1. Познавательная активность: сущность и возрастные особенности.

Познавательная активность (ПА) рассматривается как интегративное качество личности, проявляющееся в стремлении к самостоятельному познанию, вовлечённости в учебно-познавательную деятельность и инициативности при решении задач.

Возрастные особенности учащихся 11–13 лет (6–7 классы) включают:

- выраженный интерес к прикладным аспектам биологии;
- потребность в визуальной поддержке при освоении абстрактных понятий;
- ориентацию на интерактивные формы взаимодействия.

2.2. Цифровые образовательные ресурсы: классификация и функции.

ЦОР определяются как электронные учебные материалы, предназначенные для организации образовательного процесса. В преподавании биологии целесообразно использовать следующие виды ресурсов:

- 1) интерактивные симуляции (PhET, BioInteractive) – для моделирования клеточных процессов и взаимодействий в сообществах;
- 2) мультимедийные презентации с анимацией – для демонстрации биологических циклов и ярусности;
- 3) образовательные платформы («Яндекс Учебник», «Учи.ру») – для интерактивных заданий с автопроверкой;
- 4) AR/VR-приложения (дополненной и виртуальной реальности – Cell 4D, Google Expeditions) – для 3D-визуализации органоидов и растительных сообществ;
- 5) сервисы геймификации (LearningApps, Kahoot!) – для закрепления материала в игровой форме, особенно на вводных и заключительных этапах изучения темы;
- 6) цифровые определители («Флора России») – для проектно-исследовательской деятельности.

Функции ЦОР:

- *когнитивная* – визуализация сложных процессов;
- *мотивационная* – повышение вовлечённости через интерактивность;
- *дифференцирующая* – индивидуализация образовательной траектории;
- *контрольно-оценочная* – автоматизированная проверка знаний.

Таблица 1

Примеры ЦОР и формируемые универсальные учебные действия

| ЦОР | Пример использования | Формируемые УУД |
|--------------|---|--|
| LearningApps | Создание интерактивного задания «Подпиши органоиды растительной клетки» (6 класс) | Познавательные (работа с информацией), коммуникативные (работа в парах) |
| Kahoot! | Итоговый квиз по теме «Растительные сообщества» (7 класс) | Регулятивные (самоконтроль, оценка), личностные (соревновательная мотивация) |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| PhET | Симуляция «Фотосинтез» (моделирование процесса в хлоропластах) – 6 класс | Познавательные (моделирование, причинно-следственные связи) |
| Яндекс.Учебник | Домашнее задание с автопроверкой по теме «Строение растительной клетки» | Регулятивные (принятие учебной задачи), познавательные |
| Cell 4D (AR) | Изучение хлоропластов, ядра, вакуолей в 3D-модели (6 класс) | Познавательные (визуализация абстрактного), регулятивные (удержание цели) |
| Google Expeditions | VR-экскурсия «Смешанный лес» – ярусность растительного сообщества (7 класс) | Познавательные, личностные (формирование научной картины мира) |
| Цифровой определитель «Флора России» | Определение видов растений в проекте «Растительное сообщество пришкольного участка» (7 класс) | Познавательные, регулятивные (планирование исследования) |

3. Методология исследования.

3.1. Этапы интеграции ЦОР.

Подготовительный этап (сентябрь 2024 г.).

Анализ УМК по биологии (В.В. Пасечник; в 6–7 классах лицея используется именно этот УМК).

Отбор ЦОР по критериям: соответствие ФГОС, возрастная адекватность, техническая доступность.

Освоение педагогом работы с платформами (LearningApps, Яндекс.Учебник, PhET, Cell 4D, Google Expeditions).

Основной этап (октябрь 2024 г. – март 2025 г.).

Комбинирование традиционных и цифровых методов на уроках по темам «Строение растительной клетки» (6 класс) и «Растительные сообщества» (7 класс).

Организация групповой работы с использованием компьютерного класса (10 ноутбуков на 30 человек, работа в парах).

Внедрение проектных заданий с использованием AR/VR и цифровых определителей.

Рефлексивный этап (апрель 2025 г.).

Анкетирование учащихся.

Анализ динамики познавательной активности.

Корректировка методики.

3.2. Инструменты исследования.

Диагностика ПА: методика А.А. Горчинской (анкета из 10 вопросов, шкала от 1 до 5 баллов).

Наблюдение: карта вовлечённости (фиксация инициатив, вопросов, активности в дискуссиях).

Тестирование: контрольные работы по темам «Строение растительной клетки» (6 кл.) и «Растительные сообщества» (7 кл.).

Анкетирование: опрос о предпочтении форматов (традиционный/цифровой/комбинированный).

3.3. Выборка.

Экспериментальная группа (ЭГ): 60 учащихся 6–7 классов (6А и 7А – разные параллели), в которых применялась разработанная методика.

Контрольная группа (КГ): 60 учащихся 6–7 классов (6Б и 7Б – разные параллели), обучение по традиционной методике (без системного использования ЦОР).

Период: сентябрь 2024 г. – апрель 2025 г.

Базовое учреждение: МБОУ «Эколого-технологический лицей №79» г. Казани.

4. Практические модели применения ЦОР.

4.1. Примеры заданий по теме «Строение растительной клетки» (6 класс).

1. Виртуальная лаборатория BioInteractive – сборка 3D-модели растительной клетки: учащиеся перетаскивают органоиды (ядро, хлоропласты, вакуоль, клеточную стенку) на нужные места, получая подсказки о функциях.

2. AR-приложение Cell 4D – наведение камеры ноутбука на маркер позволяет рассмотреть хлоропласты в разрезе, увидеть движение цитоплазмы.

3. Квест на LearningApps «Найди соответствие: органоид – функция» – задание на скорость, работа в парах.

4. Симуляция PhET «Фотосинтез» – демонстрация того, как в хлоропластах происходит преобразование света в химическую энергию.

4.2. Примеры заданий по теме «Растительные сообщества» (7 класс).

1. VR-экскурсия «Смешанный лес» (Google Expeditions) – учащиеся «проходят» по виртуальному лесу, фиксируют ярусность (деревья, кустарники, травы, мхи), заполняют маршрутный лист.

2. Интерактивная карта «Растительные сообщества Республики Татарстан» (на платформе ArcGIS Online) – изучение типов сообществ (луг, лес, болото) с привязкой к местным ООПТ.

3. Цифровой определитель «Флора России» – в рамках проекта «Растительное сообщество пришкольного участка» учащиеся фотографируют растения, определяют виды, создают электронный гербарий.

4. Симуляция сукцессии (PhET) – изменение растительного сообщества во времени (зарастание луга лесом), моделирование факторов.

4.3. Схемы включения ЦОР в урок.

Таблица 2

| Этап урока | Формат использования ЦОР | Пример для 6 класса | Пример для 7 класса |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|
| Объяснение нового материала | Анимация + комментирование учителя | PhET-симуляция фотосинтеза | VR-экскурсия в лес (ярусность) |
| Закрепление | Интерактивные тренажёры | LearningApps: подпиши органоиды | Яндекс.Учебник: тест по типам сообществ |
| Контроль | Тесты с автопроверкой | Kahoot! по клетке | Kahoot! по сообществам |
| Проектная деятельность | Создание виртуальных моделей/карт | 3D-модель клетки в Tilda | Интерактивная карта сообществ в ArcGIS |

4.4. Пример структуры урока с ЦОР.

6 класс, тема «Строение растительной клетки».

1. Организационный момент (2 мин).
2. Актуализация знаний (5 мин) – фронтальная беседа.
3. Работа с AR-приложением Cell 4D (15 мин) – в парах за ноутбуками: изучение органоидов, заполнение таблицы в маршрутном листе.

4. Обсуждение результатов (10 мин) – сравнение с рисунком в учебнике, формулировка функций.

5. Закрепление (5 мин) – LearningApps «Найди соответствие».

6. Рефлексия (3 мин).

7 класс, тема «Растительные сообщества».

1. Организационный момент (2 мин).

2. Актуализация знаний (5 мин) – беседа о лесах и лугах.

3. VR-экскурсия «Смешанный лес» (15 мин) – работа в парах, фиксация ярусов и видов.

4. Обсуждение (10 мин) – построение схемы ярусности на доске.

5. Закрепление (5 мин) – Kahoot по типам сообществ.

6. Рефлексия (3 мин).

5. *Результаты эксперимента.*

5.1. *Количественные данные.*

Таблица 3

Результаты диагностики познавательной активности и успеваемости

| Показатель | ЭГ (до) | ЭГ (после) | КГ (до) | КГ (после) |
|---|-----------|------------|-----------|------------|
| Средний балл ПА (по Горчинской, max 5) | 3,2 ± 0,4 | 4,1 ± 0,3 | 3,1 ± 0,5 | 3,3 ± 0,4 |
| Доля активных участников дискуссий | 45% | 78% | 42% | 48% |
| Средний балл за проектную работу (max 5) | 3,5 | 4,4 | 3,4 | 3,6 |
| Доля полностью выполнивших домашнее задание | 68% | 89% | 65% | 71% |

В экспериментальной группе (ЭГ) средний балл ПА вырос на 28% (различия статистически значимы, $p < 0,05$). Доля учащихся, активно участвующих в дискуссиях, увеличилась на 33 процентных пункта. Качество проектных работ в ЭГ существенно выше: вместо рефератов выполнены виртуальные 3D-модели клеток, интерактивные карты растительных сообществ, электронные гербарии с использованием цифрового определителя.

5.2. *Качественные изменения.*

По данным анкетирования, 35% учащихся ЭГ отметили рост интереса к биологии. В ЭГ на 40% увеличилось число добровольных проектных работ (инициативных, не входящих в обязательную программу). 82% учеников высказались в

пользу комбинированного формата (традиционный + цифровой), полностью цифровой формат предпочли лишь 8%, традиционный – 10%.

Примеры наблюдаемых эффектов.

Учащиеся 6А после урока с AR-приложением по растительной клетке самостоятельно установили его дома и использовали для повторения органоидов.

В 7А при работе с VR-экскурсией по лесу количество спонтанных вопросов о ярусности и видовом составе увеличилось втрое по сравнению с традиционным уроком в КГ.

Учащийся с низкой учебной мотивацией в 6А после работы в LearningApps предложил самостоятельно составить интерактивное задание по клетке для одноклассников.

6. Обсуждение результатов.

Ключевые факторы эффективности (по результатам наблюдения и анализа).

1. *Синергия методов.* Сочетание цифровых симуляций и VR-экскурсий с последующей графической фиксацией выводов в тетради и устным обсуждением повышает осмысленность знаний.

2. *Дифференциация обучения.* Адаптивные платформы (Яндекс.Учебник) позволяют учитывать индивидуальный темп работы учащихся без дополнительных временных затрат учителя.

3. *Мгновенная обратная связь.* Автоматическая проверка тестов сокращает «зону неуверенности» – ученик сразу видит ошибку и может её проанализировать.

Ограничения и трудности.

Неравномерная техническая оснащённость (10 ноутбуков на 30 человек требует организации работы в парах).

Необходимость повышения ИКТ-компетенции педагога (первичное освоение платформ заняло около двух недель).

Риск цифровой перегрузки учащихся: в ходе эксперимента было замечено, что полностью цифровые уроки (более 50% времени) вызывают утомление, оптимальная доля – 30–40% времени урока.

Зависимость от стабильности интернет-соединения (в случае сбоя необходим запасной офлайн-план).

7. Выводы и рекомендации.

1. *ЦОР статистически значимо повышают познавательную активность учащихся 6–7 классов на уроках биологии (рост среднего балла ПА на 28%, увеличение доли активных участников дискуссий на 33 п.п.).*

2. Оптимальная модель интеграции ЦОР предполагает:

- 30–40% времени урока с использованием цифровых инструментов;
- чередование интерактивных и традиционных «офлайн» заданий;
- включение проектной деятельности как итогового этапа изучения темы.

3. Практические рекомендации для учителей биологии.

Начинать с простых инструментов (LearningApps, Kahoot!), не требующих длительного обучения.

Использовать AR/VR-приложения (дополненной и виртуальной реальности) для визуализации сложных тем («Строение растительной клетки», «Растительные сообщества»).

Включать элементы геймификации дозированно, чтобы не снижать дидактическую ценность.

Всегда иметь резервный офлайн-вариант урока на случай технических сбоев.

4. *Перспективы дальнейшей работы: разработка регионального банка ЦОР по биологии с привязкой к УМК В.В. Пасечника и краеведческому компоненту (например, интерактивные карты растительных сообществ Республики Татарстан).*

Список литературы

1. Горчинская А.А. Диагностика познавательной активности школьников / А.А. Горчинская // Школьные технологии. – 2021. – №4. – С. 45–51.

2. Материалы платформ BioInteractive, LearningApps, «Российская электронная школа», PhET, Яндекс.Учебник (апробированы в 2023–2025 уч. г.).

3. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования / И.В. Роберт. – М., 2014.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 №287.

5. Ястребцева Е.Н. Цифровое обучение: от теории к практике / Е.Н. Ястребцева. – СПб., 2020.