

Московский педагогический
государственный университет



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

г. Москва, 10-11 ноября 2023 года

Электронное издание сетевого распространения

Москва
2024



**Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский педагогический государственный университет»**



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ
В ШКОЛЕ И ВУЗЕ**

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

г. Москва, 10–11 ноября 2023 года

Под общ. ред. Н. А. Богданова

Электронное издание сетевого распространения

МПГУ
Москва • 2024

УДК 372.857(063)
ББК 74.262.8я431+28р30я431
С56

DOI: 10.31862/9785426314689

Рецензенты:

Алексей Александрович Мосалов, доцент, кандидат биологических наук,
доцент кафедры зоологии МПГУ, aa.mosalov@mpgu.su
Валерьян Сергеевич Рохлов, кандидат педагогических наук, ведущий научный
сотрудник ФГБНУ «ФИПИ», rohlov@fipi.ru

Ответственный редактор

Н. А. Богданов, доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
естественнонаучного образования и коммуникативных технологий МПГУ

Редакционная коллегия:

О. А. Воробьева, магистрант Института Биологии и химии МПГУ

**Совершенствование методики преподавания биологии в школе
и вузе** : материалы Всероссийской научно-методической конференции
с международным участием, г. Москва, 10–11 ноября 2023 года / под общ.
ред. Н. А. Богданова. [Электронное издание сетевого распространения]. –
Москва : МПГУ, 2024. – 278 с. : ил.

ISBN 978-5-4263-1468-9

В сборник включены статьи участников конференции об основных проблемах методики преподавания биологии в школе и вузе, о способах совершенствования подготовки учителей биологии, о проблемах организации повышения квалификации учителей биологии, способах повышения качества биологического образования в общеобразовательных и специализированных школах, а также средних специальных образовательных учреждениях - медицинских колледжах. Рассмотрены проблемы цифровизации биологического образования, организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся, подготовки школьников к биологическим и экологическим олимпиадам и развития их творческого мышления.

УДК 372.857(063)

ББК 74.262.8я431+28р30я431

ISBN 978-5-4263-1468-9
DOI: 10.31862/9785426314689

© МПГУ, 2024.
© Коллектив авторов, 2024.

Нотов В.А.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино, Тверская область;
кафедра ботаники,
Тверской государственный университет;
vnotov123@mail.ru

Бордачев В.А.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Смойлова Н.К.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Свеженцева Н.Б.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Графи И.С.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Нотов А.А.,
кафедра ботаники,
Тверской государственный университет;

Антропов П.С.,
кафедра ботаники,
Тверской государственный университет;

Власова Д.Р.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Смирнов М.А.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Шилов А.В.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Елисеев А.С.,
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино,
Тверская область;

Оборудование центра образования «Точка роста» как средство повышения эффективности учебного процесса по биологии

Аннотация: рассмотрены варианты использования ресурсов центра образования «Точка роста» для повышения эффективности учебного процесса по биологии в МБОУ СОШ № 3 поселка Редкино Конаковского района Тверской области.

Ключевые слова: обучение биологии, центр образования «Точка роста», СОШ № 3 поселка Редкино, цифровые лаборатории.

Valery Notov,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region,
Department of Botany,
Tver State University;
vnotov123@mail.ru

Valery Bordachev,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Natalya Smoilova,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Nadezhda Svezhentseva,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Irina Grafi,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Alexander Notov,
Department of Botany,
Tver State University;

Pavel Anthropolov,
Department of Botany,
Tver State University;

Darya Vlasova,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Maxim Smirnov,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Anton Shilov,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Andrey Eliseev,
Secondary School № 3 of Redkino Settlement,
Tver Region;

Equipment of the educational center «Point of growth» as a means of improving the effectiveness of biology teaching

Abstract: the possibilities of using the resources of the Education Center «Point of growth» for the improving the effectiveness of biology education in Secondary school № 3 of Redkino Settlement (Tver Region, Konakovo District) are considered.

Key words: teaching biology, educational center «Point of growth», Secondary School № 3 of the Redkino Settlement, digital laboratories.

Биология – одна из наиболее проблемных дисциплин с позиции достижения высокой результативности учебного процесса [6; 21; 24; 27]. Крайне сложная организация и многоуровневая иерархия живых систем, потрясающее множество объектов, процессов и явлений, их весьма неоднозначная сопряженность, необъятное биоразнообразие с точки зрения всех его аспектов создают значительные трудности в познании основных закономерностей и изучении любого раздела биологии [2; 5; 15; 26]. Особе значение в этой связи приобретают средства обучения, обеспечивающие высокую наглядность, возможность наблюдения за живыми организмами, способствующие формированию интереса к исследовательской деятельности [1; 6; 13; 14; 24; 27]. Существенно расширяет возможности решения этой задачи современное цифровое электронное оборудование и, прежде всего, цифровые лабораторные комплексы [7; 11]. Однако долгое время подобные технические средства для большинства школ были недоступны. Ситуация коренным образом изменилась благодаря инициации национального российского проекта «Образование», в рамках которого реализуется программа «Современная школа». Во многих субъектах Российской Федерации уже сформированы региональные центры образования, получившие название «Точки роста» [25]. Оснащение школ современным оборудованием этих центров открыло дополнительные возможности в организации урочной и внеурочной деятельности. Функционирование этих центров обеспечило создание высокотехнологичной среды, необходимой для эффективного изучения разных разделов биологии. Появился также шанс развивать многолетние традиции образовательных учреждений на качественно новом уровне [19].

В настоящее время ресурсы созданных центров образования активно используются [3; 7; 12; 19; 25]. С учетом их потенциала разрабатываются оригинальные методические материалы к изучению различных тем по биологии в рамках урочной и внеурочной форм обучения. Предложены оригинальные варианты применения приборов цифровых лабораторий при выполнении школьных проектов и совместных исследований с другими учреждениями [3; 12; 19; 25]. Актуально обобщение опыта функционирования имеющихся «Точек роста», анализ подходов к оценке эффективности использования предоставляемых ресурсов, выявление перспективных форм организации образовательной и исследовательской деятельности по биологии с учетом новых средств обучения [7; 12; 25].

Цель данной статьи – обратить внимание на некоторые аспекты дидактического потенциала цифрового оборудования центра образования

«Точка роста», которые связаны с формированием интереса к обучению и выполнению школьных проектов.

Интерес к изучению живых объектов – один из ключевых факторов эффективности учебного процесса. Преподавание биологии в МБОУ СОШ № 3 поселка Редкино Конаковского района Тверской области всегда было ориентировано на развитие творческого потенциала учащихся и формирование навыков исследовательской деятельности. Более четверти века школа плодотворно сотрудничает с Тверским государственным университетом. Эти связи способствуют реализации школьных проектов с учетом научных интересов ученых университета и богатейших традиций кафедры ботаники и биологического факультета [17; 19; 20]. Неоднократно выполнялись совместные исследования школьников со специалистами университета. Все это способствовало формированию особой атмосферы увлеченности и взаимопонимания. Она объединяет учителей, учеников, выпускников и родителей. Регулярные контакты с университетом дают возможность разрабатывать оригинальные подходы к формированию содержания учебного курса биологии и различных форм внеурочной работы по этому предмету. Важную роль играет также взаимодействие учащихся и студентов. Ведущие преподаватели университета помогли школе в полной мере оценить дидактический потенциал цифрового оборудования центра образования «Точка роста», найти перспективные для изучения объекты и темы.

Оснащение МБОУ СОШ № 3 современным оборудованием в рамках федерального проекта «Современная школа» открыло дополнительные возможности для укрепления ключевых традиций школы [19]. Оно позволило расширить спектр модельных живых объектов, подходов к их изучению, вариантов перспективных тем и направлений исследований. Интенсивному развитию этого аспекта функционирования центра образования «Точка роста» способствовали эмоциональный подъем и вдохновенность, возникшие у школьников и учителей уже на начальном этапе знакомства с оборудованием новой цифровой лаборатории, а также использование опыта ученых университета.

Торжественное открытие центра образования естественнонаучной направленности «Точка роста» в МБОУ СОШ № 3 поселка Редкино состоялось 1 сентября 2022 г. В этот день школьники и учителя получили много ярких впечатлений на уроке-презентации «Окно в невидимый мир». Учащиеся 11 класса приготовили самостоятельно микропрепараты разных природных объектов. Вначале их рассмотрели на школьных световых

микроскопах, а потом благодаря новому современному цифровому микроскопу увидели изображение анатомической структуры на экране, сделали фото и стали формировать банк фотографий. В перспективе этот банк будет содержать систематизированную коллекцию микрофотографий. Первыми ее экспонатами стали микрофотографии эпидермальных волосков листьев растений, которые были сделаны 1 сентября 2022 г. на уроке-презентации. Среди модельных объектов такие интересные растения как *Verbascum thapsus* L., *Pelargonium graveolens* L'Herit, *Hippophae rhamnoides* L. и др. Они уже позволяют получить представление о значительном разнообразии трихом, которые могут быть железистыми, древовидными, щитовидными. Необычный привлекательный мир открыли для себя не только учащиеся, но и все гости мероприятия. Возможность получать цифровые изображения микрообъектов стала неожиданным и ценным подарком для всех любознательных школьников. Она позволяет существенно дополнить знания о внутреннем строении растений и большом разнообразии анатомических структур.

Реализация проекта создания электронного банка микрофотографий может способствовать формированию основополагающих представлений о живых организмах и экологического мировоззрения. Она тесно связана с осознанием сложности и иерархичности организации живых систем, колоссального уровня их разнообразия, взаимозависимости строения и функции, экологической обусловленности структурных особенностей. В настоящее время продолжается подбор наиболее интересных с позиции содержания курса биологии модельных объектов, дающих возможность наглядно продемонстрировать безграничное биоразнообразие во всех его аспектах. Можно рекомендовать предполагаемые группы объектов и для более широкого использования при работе с оборудованием цифровых лабораторных комплексов.

На примере разных видов сосудистых растений можно представить разнообразие клеток эпидермы. Особенно привлекательным может быть изучение устьичных аппаратов и трихом. Различные варианты строения трихом целесообразно связать с выполняемыми функциями. Весьма оригинальны жгучие волоски крапивы двудомной, железистые, звездчатые, щитовидные и древовидные трихомы в разных семействах цветковых растений. У ястребинки волосистой можно наблюдать различные типы трихом и отметить значимость соотношения их числа для систематики сложных комплексов ястребинок. С точки зрения

структурных адаптаций разных экологических групп растений интересны аэренхимы у ситника развесистого и некоторых водных гидрофитов. Облегчают подбор привлекательных модельных объектов учебные пособия по экологической анатомии [4].

Особую группу объектов представляют мохообразные. С помощью листьев мхов можно продемонстрировать уникальное разнообразие формы клеток и структуры клеточных оболочек. Например, кроме более распространенных клеток с тонкими оболочками встречаются виды, клетки которых имеют сильно утолщенные оболочки. При этом внутренняя часть клетки становится крайне узкой, щелевидной и может приобретать весьма необычные очертания. У некоторых представителей семейств *Orthotrichaceae* и *Rhacocarpaceae* эта щелевидная внутренняя часть имеет нитевидную, крестообразную, звездообразную форму. Кроме того, у многих мхов на поверхности клеточных оболочек образуются различные варианты утолщений и выпячиваний, которые называют папиллами и мамиллами [8]. Форма, число и расположение их крайне различны. В некоторых случаях они могут быть кольцеобразными, древовидными, столбовидными и вильчатыми. Потрясающий уровень разнообразия характерен для перистомов мхов, представляющих уникальные с точки зрения механизмов морфогенеза микроскопические структуры. Многие варианты строения листьев, их клеток и перистомов мхов можно продемонстрировать на примере видов флоры Средней России [8; 9]. Во многих случаях большая часть поверхности листьев мхов однослойна или содержит минимальное число слоев клеток, а зубцы перистомов, как правило, очень тонкие. Все это облегчает приготовление микропрепаратов. Широкое распространение многих видов из группы эпифитных мхов делает их доступными для изучения в любое время года.

Другую группу перспективных для изучения с помощью цифрового микроскопа объектов представляют пыльцевые зерна разных семенных растений. Их привлекательность определяется большим структурным разнообразием. Подбор видов растений облегчают имеющиеся атласы и электронные ресурсы [10]. Еще более оригинальны споры грибов и лишайников. Эти группы интересны тем, что в них представлены виды, имеющие многоклеточные споры [16; 23]. Форма и строение таких спор разные. Бывают червеобразные, игольчатые, нитевидные, серповидные, варианты. У спор мурального типа расположение клеток напоминает кирпичную кладку. В них есть не только продольные, но и поперечные ряды клеток.

Важное преимущество цифрового лабораторного комплекса связано с возможностью делать видеосъемку исследуемых объектов и сохранять ее результаты. Это имеет особое значение при анализе различных проявлений жизнедеятельности организмов. Наиболее доступны для наблюдения с помощью микроскопа процессы перемещения цитоплазмы в клетках листьев элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), этапы вскрывания спорангия и выбрасывания спор у папоротников, гигроскопические движения гаптер у спор хвощей. Методика подготовки спорангиев и спор для отмеченных исследований описана в лабораторных практикумах и учебных пособиях по ботанике [22]. Можно проводить конкурсы по видеосъемке, а удачные видеофрагменты просматривать многократно на уроках.

Стандартный комплект цифровой лаборатории РобикЛаб включает оборудование, позволяющее проводить разноплановые исследования по биологии и экологии. Кроме оптического микроскопа со светодиодной подсветкой, набора для приготовления микропрепаратов, есть приборы для определения параметров экологических условий (температуры, влажности, кислотности). Это оборудование позволяет повысить уровень проектной деятельности школьников, дает возможность реализовывать новые формы ее включения в программы исследований, проводимых специалистами ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» [19]. С помощью микроскопов цифровой лаборатории РобикЛаб вместе ведущими учеными кафедры ботаники была изучена анатомическая структуры стеблей роз и осевых органов кольника черного (*Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt) [18; 19].

Предполагается реализация программы совместных исследований учащихся школы и ученых университета. Специально следует отметить тему, посвященную анализу биоморфологии и анатомии полемохоров, которая дополняет начатые ранее в рамках проектной деятельности школьников исследования полемохоров в районах Тверской области [19]. Актуальность детального изучения полемохоров в этом регионе обусловлена исключительной значимостью его в событиях Великой Отечественной войны [20]. Получаемые результаты позволяют связать разные аспекты биологии, экологии, истории и краеведения. Выполнение таких школьных проектов крайне значимо также с точки зрения патриотического воспитания. Оно укрепляет контакты со специалистами Тверского университета [19].

Теперь оборудование центра «Тоска роста» позволяет проводить анализ анатомии и биоморфологии среднеевропейских растений на основе ресурсной базы школы. Многие виды в этом отношении изучены еще очень фрагментарно, поэтому получаемые результаты имеют научную ценность. Подобные контакты с университетом позволяют школьникам ощутить свою причастность к решению актуальных научных проблем, открывают возможность участия в работе конференций и подготовке публикаций. Важные перспективы связаны с использованием приборов для определения параметров экологических условий (температуры, влажности, кислотности), которое позволит изучать на качественно ином уровне особенности экологии полемохов.

Отмеченные направления работы, осуществляемые с применением оборудования центра «Точка роста», повышают интерес к обучению и проектной деятельности по биологии. Они способствуют углублению базовых представлений о живых организмах и биоразнообразии, формированию экологического мировоззрения. Благодаря этому ресурсы цифрового лабораторного комплекса можно рассматривать как важное средство повышения эффективности учебного процесса по биологии. Полученный в МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино опыт может представлять интерес для других региональных центров образования, созданных в рамках проекта «Современная школа».

Литература

1. *Алексеева Р.Р.* Повышение эффективности и качества обучения биологии с помощью навыков исследовательской деятельности // Вестник научных конференций. 2022. № 11–1 (87). С. 9–10.
2. *Арбузова Е.Н.* Методика обучения биологии: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2023. С. 103–111.
3. *Баландина Н.В.* Проект урока биологии с использованием оборудования центра естественно-научной направленности «Точка роста» // Методист. 2023. № 7. С. 41–46.
4. *Барыкина Р.П., Чубатова Н.В.* Большой практикум по ботанике: Экологическая анатомия цветковых растений. М.: КМК, 2005. С. 41–49.
5. *Беклемишев В.Н.* Об общих принципах организации жизни // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 1964. Т. 69. Вып. 2. С. 22–38.

6. *Воронин Д.М., Завальцева О.А., Хотулёва О.В.* Подходы к повышению эффективности обучения биологии в школе // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 59–4. С. 7–10.
7. *Горбатова О.Н.* Подходы к оценке эффективности использования цифрового оборудования центра образования «Точка роста» // Учитель Алтая. 2023. № 2 (15). С. 24–29.
8. *Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части Европейской России. М.: КМК, 2003. Т. 1. С. 1–608, 2004. Т. 2. С. 609–960.
9. Краткий определитель мохообразных Подмосковья / Е.А. Игнатова, М.С. Игнатов, В.Э. Федосов, Н.А. Константинова. М.: КМК, 2011. 121–256.
10. Атлас пыльцевых зёрен / И.В. Карпович, Е.С. Дребезгина, Е.А. Еловикова и др. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2015. С. 120–151.
11. *Карташова Н.С., Медведева Н.В.* Цифровые инструменты на уроках биологии как средство достижения метапредметных результатов обучения // #Ученичество. 2022. № 2. С. 53–65.
12. *Кислицына Т.А.* Эффективность использования оборудования центра «Точка роста» как механизм повышения качества образования // Кубанская школа. 2022. № 4 (68). С. 81–85.
13. *Кучина Е.С.* Живые объекты на занятиях биологии как фактор повышения учебной мотивации // Поиск. 2017. № 1 (57). С. 78–80.
14. *Леонтьева И.А.* Особенности применения наглядных средств обучения на уроках биологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. № 9. С. 557–562.
15. *Макарова О.Б., Сивохина Л.Н.* Методика обучения биологии: современные подходы. Ч. 1. Новосибирск: Изд. НГПУ, 2013. С. 175–189.
16. *Мучник Е.Э., Инсарова И.Д., Казакова М.В.* Учебный определитель лишайников Средней России. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2011. С. 15–248.
17. Роль кафедры ботаники Тверского университета в изучении биоразнообразия: традиции и перспективы / А.А. Нотов, А.Ф. Мейсурова, Л.В. Петухова и др. // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2017. № 4. С. 203–231.
18. Биоморфологические исследования как элемент комплексного анализа полемохоров Тверской области / А.А. Нотов, Л.В. Петухова, Е.Н. Степанова и др. // Биоморфология растений: традиции и

современность: материалы Междунар. науч. конф. Киров: ВятГУ, 2022. С. 261–266.

19. Функционирование центра образования «Точка роста» как средство сохранения и развития традиций школы / В.А. Нотов, Л.В. Петухова, С.А. Иванова и др. // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: материалы III Всерос. конф. с междунар. участием (к 95-летию со дня рождения проф. А.Г. Еленевского). М.: МПГУ, 2023. С. 248–253.
20. Великая Отечественная война как фактор флорогенеза: результаты поиска полемохоров в Центральной России / Н.М. Решетникова, А.А. Нотов, С.Р. Майоров, А.В. Щербаков // Журнал общей биологии. 2021. Т. 82. № 4. С. 297–317.
21. Сапарбаева У.Ч. Обоснование систематизации средств обучения в биологическом образовании на развитие понятий // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 2. С. 174–178.
22. Тупицына Н.Н. Практическая ботаника: Рабочая тетрадь. Красноярск, 2020. С. 34–58.
23. Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения. М.; СПб.: КМК, 2014. С. 216–246.
24. Цикало Е.С. Практикум по методике обучения биологии (инновационная методика подготовки учителя биологии). Владимир: ВлГУ, 2013. С. 39–55.
25. Цымбалюк О.А. «Точка роста» – пути методического сопровождения // Научный альманах. 2022. № 11–2 (97). С. 60–62.
26. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. М.: Наука, 1990. С. 178–213.
27. Шабанова В.И., Тихонова И.Н. Особенности использования наглядных средств обучения на уроках биологии // Приднепровский научный вестник. 2022. Т. 3. № 12. С. 60–65.