

УДК 372.853

DOI: 10.34670/AR.2023.43.72.025

## Значение использования оборудования технопарков и педкванториумов при изучении физики

**Злобина Светлана Павловна**

Кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры физико-математического  
и информационно-технологического образования,  
Шадринский государственный педагогический университет,  
641870, Российская Федерация, Шадринск, ул. К. Либкнехта, 3;  
e-mail: sveta-zzz@mail.ru

### Аннотация

Цель нашего исследования: показать важность и необходимость использования оборудования педкванториумов и технопарков для проведения лабораторных работ по физике для учащихся школ и студентов колледжей. Перед нами стояли следующие задачи: доказать необходимость использования оборудования педкванториумов и технопарков при изучении физики в школе; привести конкретные разработки лабораторных работ с оборудованием педкванториумов. Мы выдвигали гипотезу: если в процессе обучения физике использовать оборудование педкванториумов и технопарков, то у учащихся повысится познавательный интерес к предмету, расширится представление о важности и необходимости физики. В статье мы привели разработку одной лабораторной работы с использованием оборудования технопарка. Показано, что использование оборудования технопарков и педагогических кванториумов позволяет расширить спектр возможных лабораторных работ по физике для наглядного наблюдения разнообразных явлений и процессов. Вследствие проведения подобных лабораторных работ, у учеников не только сформируется познавательный интерес к физике, но и появится понимание значения науки в современном обществе.

### Для цитирования в научных исследованиях

Злобина С.П. Значение использования оборудования технопарков и педкванториумов при изучении физики // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 6А. С. 169-175. DOI: 10.34670/AR.2023.43.72.025

### Ключевые слова

Лабораторные работы, физика, методика преподавания физики, педагогические кванториумы, технопарки, Федеральный государственный образовательный стандарт.

## Введение

Практическая деятельность учеников на уроках физики всегда была важным элементом в процессе обучения. Еще великие ученые – методисты такие, как Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци и другие, отмечали важность и значимость использования экспериментов, практических работ при изучении физики.

Физический эксперимент изучали следующие авторы: Шахмаева Н.М., Шилов В.Ф., Хорошавин С.А., Шамало Т.Н. Изучением школьного лабораторного практикума занимались такие методисты как Буров В.А., Кузьмин А.П., Зворыкин Б.С., Покровский А.А., Анциферов Л.И., Дик Ю.И., Каменецкий С.Е., Степанов С.В., Петрова Е.Б.

Современные Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) также обращают большое внимание на внедрение деятельностного подхода практически на всех стадиях изучения физики. В современных образовательных программах, основанных на ФГОС III поколения, огромное количество учебного времени отводится демонстрациям, опытам, лабораторным работам по физике.

Таким образом, основной целью процесса обучения на современном этапе является практическая направленность, обучение учащихся умению применять свои знания на практике, посредством проведения лабораторных работ. Но для реализации данной цели не всегда достаточно оборудования в школах.

## Основная часть

Одним из возможных решений данной задачи может являться использование современного оборудования на базе, открывающихся во многих городах, педагогических кванториумов и технопарков [Бражников, 2015].

*Проблема исследования:* как использовать оборудование технопарков и педкванториумов в процессе обучения физике?

*Объект исследования:* процесс обучения физике.

*Предмет исследования:* использование оборудования технопарков и педкванториумов для закрепления знаний и умений по предмету «Физика».

*Цель исследования:* исследовать теоретические и методические аспекты использования оборудования технопарков и педкванториумов в процессе обучения физике.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- Анализ оборудования технопарков и педкванториумов.
- Разработка лабораторных работ с использованием оборудования технопарков и педкванториумов для закрепления изученного материала по физике.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные материалы и методические рекомендации по использованию оборудования технопарков и педкванториумов могут быть использованы учителями в процессе обучения физике и студентами педагогических вузов на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Анализ оборудования технопарка и педагогического кванториума показал возможность проведения демонстраций и лабораторных работ по следующим разделам и темам физики:

- Закон сохранения и превращения энергии: набор «Альтернативная энергетика»;
- Механические звуковые колебания: установка по построению фигур Хладни;

- Молекулярная физика: набор «Осмос»;
- Волновая оптика: набор Кольца Ньютона с интерференционными фильтрами; набор-интерферометр Майкельсона [Григорьев, 2016].

Особенно большие проблемы в школах возникают с демонстрациями по квантовой физике. В то время, как в современных технопарках, оборудование позволяет проводить ряд опытов и лабораторных работ по данному разделу физики.

Приведем пример использования оборудования технопарка для проведения лабораторной работы по теме «Изучение спектра атома водорода. Определение постоянной Ридберга» [Злобина, 2022].

Цель работы: Экспериментальным путем определить постоянную Ридберга.

Оборудование: призмный монохроматор, водородная и гелиевая газоразрядные трубки, источник питания; комплект по определению постоянной Ридберга.

*Краткая теория:*

Атом, в целом, стабильная система. В стационарном состоянии каждый электрон в атоме находится на своем месте – стационарной орбите. В таком положении атом энергию не отдает и не принимает. На каждой стационарной орбите электроны обладают определенной энергией. Но, при возбужденном состоянии, электроны начинают «перескакивать» со своей стационарной орбиты на другие орбиты. При этом атом излучает или поглощает энергию, которую можно рассчитать по следующей формуле:

$$h_k \nu_n = E_k - E_n \quad (1),$$

где  $h$  - постоянная Планка.

Совокупность линий, имеющих общий нижний уровень, составляет спектральную серию.

$$E_n \approx -\frac{1}{2} \quad (2),$$

где  $n$  – целое число (главное квантовое число).

Из (1) и (2) следует, что длины волн спектральных линий атома водорода описываются формулой

$$\frac{1}{\lambda_{n,k}} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right) \quad (3)$$

$R$  - некоторая константа, называется постоянной Ридберга.

$R = 10973730,9 \text{ м}^{-1}$  ( $1 \cdot 10^7$ ), а « $k$ » и « $n$ » – целые числа.

Формула (3) найдена эмпирическим путем и называется обобщенной формулой Бальмера (1885 год).

Поиски физического смысла формулы (3) были выведены в 1913 г. Н. Бором и привели к созданию квантовой теории атома.

Линии спектра могут быть объединены в серии, если  $n = \text{const}$ , то серия возникает при переходе электрона с вышестоящих орбит на орбиту с данным квантовым числом  $n_k = n + 1$ .

Для водорода при  $n=2$ ,  $k_1=3$ ,  $k_2=4$ ,  $k_3=5$ ,  $k_4=6$  - серия Бальмера. Наиболее яркие линии этой

серии:

$H_\alpha$  – красная;  $H_\beta$  – зелено-голубая;  $H_\gamma$  – фиолетово-синяя;  $H_\delta$  – фиолетовая.

*Ход работы:*

1. Используя комплект по определению постоянной Ридберга (см. рис. 1), определить длины волн для линий спектра.



**Рисунок 1 - Установка для определения постоянной Ридберга**

Вычислить постоянную Ридберга  $R$  ( $H_\alpha$ ,  $H_\beta$ ,  $H_\gamma$ ,  $H_\delta$ ), пользуясь серией Бальмера для найденных линий спектра по формуле :

$$\frac{1}{\lambda_{n,k}} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right);$$

$$R = \frac{1}{\lambda} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right) = \frac{n^2 * k^2}{(\lambda(k^2 - n^2))},$$

где  $n = 2 - const$

$k_1 = 3; k_2 = 4; k_3 = 5; k_4 = 6$

Найти  $R_{cp}$ , сравнить полученное число Ридберга с табличным значением и определить погрешность

$$\Delta R = R_{cp} - R_{таб}$$

$$R = R_{cp} \pm \Delta R$$

*Дополнение:* для проведения данной работы можно использовать «старое» оборудование: призмный монохроматор, водородная и гелиевая газоразрядные трубки, источник питания. Собрав установку, рассчитать постоянную Ридберга.

Можно использовать современную установку, которая есть в технопарках, смотреть рисунок 1.

Затем провести сравнение полученных результатов, ответить на контрольные вопросы и сделать вывод по работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Описать опыт Резерфорда и сформулировать выводы из него.
2. Изобразить планетарную модель атома.
3. Перечислить постулаты Бора.
4. Дать определения понятиям: «энергетический уровень», «спектральные линии».

## Заключение

Таким образом, использование оборудования технопарков и педагогических кванториумов позволяет расширить спектр возможных лабораторных работ по физике для наглядного наблюдения разнообразных явлений и процессов. Вследствие проведения подобных лабораторных работ, у учеников не только сформируется познавательный интерес к физике, но и появится понимание значения науки в современном обществе.

## Библиография

1. Алексейчева Е.Ю. Формирование компетентностей будущего в открытом образовании // Развитие цифровых компетенций и функциональной грамотности школьников: лучшие практики дистанционного образования на русском языке / Материалы Международного педагогического Форума. Под редакцией М.М. Шалашовой, Н.Н. Шевелёвой. 2020. С. 15-25
2. Бражников М.А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики. М.: Прометей, 2015. 505 с.
3. Григорьев Д.В. Детские технопарки: старт нового образовательного формата // Народное образование. 2016. № 7-8 (1458). С. 57-64.
4. Злобина С.П. Учебные занятия в технопарке Шадринского государственного педагогического университета // Перспективы науки. 2022. № 6 (153). С. 97-99.
5. Каменецкий С.Е. и др. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы. М.: Академия, 2000. 384 с.
6. Ларченкова Л.А. Десять интерактивных лекций по методике обучения физике. СПб., 2012. 192 с.
7. Нехорошева Е.В., Алексейчева Е.Ю. Имидж как управленческий ресурс общеобразовательной организации // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Экономика». 2018. № 4 (18). С. 78-88. DOI: 10.25688/2312-6647.2018.18.4.9.
8. Федорова Ю.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий. Книга для учителя. М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2013. 193 с.
9. Холяк В.Н. и др. Измерение физических величин. Лабораторный практикум по физике. Новосибирск, 2012. 60 с.
10. Шутов В.И. Эксперимент в физике. Физический практикум. М.: Физматлит, 2005. 184 с.

---

## The significance of the use of the equipment of technoparks and pedquantoriums in the study of physics

**Svetlana P. Zlobina**

PhD in Pedagogy,  
Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics  
and Information Technology Education,  
Shadrinsk State Pedagogical University,  
641870, 3, K. Libknekhta str., Shadrinsk, Russian Federation;  
e-mail: sveta-zzz@mail.ru

### Abstract

The practical activity of students in physics lessons has always been an important element in the learning process. The purpose of the study was to show the importance and necessity of using the equipment of pedkvantoriums and technoparks for laboratory work in physics for school and college students. The author was faced with the following tasks: to prove the need to use the equipment of pedkvantoriums and technoparks when studying physics at school; give specific developments of laboratory work with the equipment of pedquantoriums. The author of the paper puts forward a hypothesis: if in the process of teaching physics, we use the equipment of pedkvantoriums and technoparks, then students will increase their cognitive interest in the subject, and expand their understanding of the importance and necessity of physics. In the article, the author presented the development of one laboratory work using the equipment of the technopark. This study shows that the use of technology parks and pedagogical quantorium equipment allows expanding the range of possible laboratory work in physics for visual observation of various phenomena and processes. As a result of such laboratory work, students will not only develop a cognitive interest in physics, but also gain an understanding of the importance of science in modern society.

### For citation

Zlobina S.P. (2023) Znachenie ispol'zovaniya oborudovaniya tekhnoparkov i pedkvantoriumov pri izuchenii fiziki [The significance of the use of the equipment of technoparks and pedquantoriums in the study of physics]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (6A), pp. 169-175. DOI: 10.34670/AR.2023.43.72.025

### Keywords

Laboratory work, physics, methods of teaching physics, pedagogical quantoriums, technology parks, Federal State Educational Standard.

### References

1. Alekseicheva E.Yu. (2020) Formirovanie kompetentnostej budushchego v otkrytom obrazovanii [Formation of future competencies in open education] *Razvitie cifrovyyh kompetencij i funktsional'noj gramotnosti shkol'nikov: luchshie praktiki distantsionnogo obrazovaniya na russkom yazyke / Materialy Mezhdunarodnogo pedagogicheskogo Foruma. Pod redakciej M.M. SHalashovoj, N.N. SHEvelyovoj* [Development of digital competencies and functional literacy of schoolchildren: best practices of distance education in Russian. Materials of the International Pedagogical Forum. Edited by M.M. Shalashova, N.N. Sheveleva ]. pp. 15-25

2. Brazhnikov M.A. (2015) *Stanovlenie metodiki obucheniya fizike v Rossii kak pedagogicheskoi nauki i praktiki* [Formation of methods of teaching physics in Russia as a pedagogical science and practice]. Moscow: Prometei Publ.
3. Fedorova Yu.V. (2013) *Laboratornyi praktikum po fizike s primeneniem tsifrovyykh laboratorii. Kniga dlya uchitelya* [Laboratory workshop in physics using digital laboratories. The book for the teacher]. Moscow: BINOM; Laboratoriya znaniy Publ.
4. Grigor'ev D.V. (2016) Detskie tekhnoparki: start novogo obrazovatel'nogo formata [Children's technoparks: the start of a new educational format]. *Narodnoe obrazovanie* [National education], 7-8 (1458), pp. 57-64.
5. Kamenetskii S.E et al. (2000) *Teoriya i metodika obucheniya fizike v shkole. Chastnye voprosy* [Theory and methods of teaching physics at school. Private questions]. Moscow: Akademiya Publ.
6. Kholyavko V.N. et al. (2012) *Izmerenie fizicheskikh velichin. Laboratornyi praktikum po fizike* [Measurement of physical quantities. Laboratory workshop in physics]. Novosibirsk.
7. Larchenkova L.A. (2012) *Desyat' interaktivnykh leksii po metodike obucheniya fizike* [Ten interactive lectures on the methodology of teaching physics]. St. Petersburg.
8. Nekhorosheva E.V., Alekseicheva E.Yu. (2018) Imidzh kak upravlencheskii resurs obshcheobrazovatel'noi organizatsii [Image as a management resource of educational organization]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Ehkonomika* [Vestnik of Moscow City University. Series «Economics»], 4, pp. 78-88.
9. Shutov V.I. (2005) *Ekspерiment v fizike. Fizicheskii praktikum* [Experiment in physics. Physical practice]. Moscow: Fizmatlit Publ.
10. Zlobina S.P. (2022) Uchebnye zanyatiya v tekhnoparke Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Training sessions in the technopark of the Shadrinsk State Pedagogical University]. *Perspektivy nauki* [Prospects of Science], 6 (153), pp. 97-99.