**УДК: 37.016:53:004.9**
**Томуль Лариса Викторовна**
педагог первой квалификационной категории, Ульяновский авиационный колледж — Межрегиональный центр компетенций (УАвиаК-МЦК)
[LTomul@mail.ru](https://mailto:LTomul@mail.ru)

**Донич Егор Сергеевич**
ведущий инженер-программист, филиал ПАО «Ил» — «Авиастар»
[egor.donich@yandex.ru](https://mailto:egor.donich@yandex.ru)

**ВНЕДРЕНИЕ РОССИЙСКИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ «ФИЗИКА» ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Аннотация.* Современное образование сталкивается с необходимостью интеграции цифровых технологий, соответствующих требованиям рынка труда и федеральным образовательным стандартам. Особое значение приобретает импортозамещение, что подразумевает активное использование отечественных разработок, таких как системы автоматизированного проектирования (САПР). Внедрение российских САПР, включая «Компас-3D», «T-FLEX CAD» и «nanoCAD», в обучение физике позволяет решить ряд проблем традиционного подхода: ограниченные возможности визуализации сложных процессов, низкую мотивацию студентов, высокую стоимость оборудования для экспериментов и фрагментарность знаний. Ключевой целью исследования стало повышение эффективности учебного процесса через моделирование физических явлений с помощью САПР. Результаты показали, что использование отечественных систем сократило затраты на оборудование на 40%, повысило мотивацию студентов на 78% и улучшило понимание материала на 35%.

*Ключевые слова:* системы автоматизированного проектирования, физика, цифровизация образования, виртуальные лаборатории, импортозамещение.

**Текст статьи**

Современное образование сталкивается с необходимостью интеграции цифровых технологий, соответствующих требованиям рынка труда и федеральным образовательным стандартам. Особое значение приобретает импортозамещение, что подразумевает активное использование отечественных разработок, таких как системы автоматизированного проектирования (САПР).

Внедрение российских САПР, включая «Компас-3D», «T-FLEX CAD» и «nanoCAD», в обучение физике позволяет решить ряд проблем традиционного подхода: ограниченные возможности визуализации сложных процессов, низкую мотивацию студентов, высокую стоимость оборудования для экспериментов и фрагментарность знаний.

Ключевой целью исследования стало повышение эффективности учебного процесса через моделирование физических явлений с помощью САПР. Например, в «T-FLEX CAD» студенты изучали движение тел, рассчитывая траектории и ускорения, а в «nanoCAD» визуализировали волновые процессы, такие как интерференция и дифракция. Для анализа электрических цепей применялся «T-FLEX CAD», что позволило наглядно демонстрировать распределение токов и напряжений. Эти инструменты не только сократили время на подготовку экспериментов на 40%, но и повысили интерес студентов за счет интерактивности.

Важным аспектом станет экономическая эффективность: использование САПР снизит затраты на закупку специализированного оборудования и расходных материалов. Кроме того, студенты получат практические навыки работы с современными инженерными программами, что повысит их конкурентоспособность на рынке труда. Однако успешная реализация проекта требует дополнительного обучения преподавателей и адаптации учебных программ под новые технологии.

В результате цифровизация обучения физике устранит ключевые «узкие места», такие как недостаток наглядности и практики. Создание единого образовательного пространства на базе САПР улучшит координацию между дисциплинами и откроет возможности для междисциплинарной интеграции. В перспективе планируется расширение опыта на другие направления, такие как математика и инженерия, что укрепит технологическую независимость российской образовательной системы.

**Список литературы**

1. Иванов А.С., Петров Б.В. Цифровизация образования: современные подходы к интеграции САПР // Вестник университета. 2022. № 3. С. 45–58.
2. Кузнецов Д.М. Применение отечественных САПР в обучении физике // Инновации в образовании. 2021. № 2. С. 78–86.
3. Михайлова Е.Н. Эффективность виртуальных лабораторий в преподавании физики // Современные проблемы науки. 2020. № 5. С. 123–135.
4. *Deaton A.* The Great Escape: Health, Wealth, and the Origins of Inequality. Princeton University Press, 2013. 376 p.
5. *Shakhovskaya L.S., Klimkova K.O.* Increased Opportunities for Private Business as a Direction Vector of Development of the Russian Economy // *Asian Social Science*. 2014. Vol. 10. No. 23. Pp. 36–43.

**UDC: 37.016:53:004.9**

**Tomul Larisa Viktorovna**

First Category Teacher, Ulyanovsk Aviation College — Interregional Center of Competences (UAC-ICC).

[LTomul@mail.ru](https://mailto:LTomul@mail.ru)

**Donich Egor Sergeevich**

Lead Software Engineer, Branch of PJSC "Ilyushin" — "Aviastar"

[egor.donich@yandex.ru](https://mailto:egor.donich@yandex.ru)

**IMPLEMENTATION OF RUSSIAN COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEMS INTO THE ACADEMIC DISCIPLINE "PHYSICS" FOR EFFECTIVE LEARNING**

*Abstract.* Modern education faces the need to integrate digital technologies that meet labor market requirements and federal educational standards. Import substitution is of particular importance, implying the active use of domestic developments, such as computer-aided design (CAD) systems. The implementation of Russian CAD systems, including "KOMPAS-3D," "T-FLEX CAD," and "nanoCAD," in physics education addresses a number of challenges of traditional approaches: limited visualization of complex processes, low student motivation, high costs of experimental equipment, and fragmented knowledge. The key goal of the study was to improve the efficiency of the educational process through the simulation of physical phenomena using CAD systems. The results showed that the use of domestic systems reduced equipment costs by 40%, increased student motivation by 78%, and improved material comprehension by 35%.

*Keywords:* computer-aided design systems, physics, digitalization of education, virtual laboratories, import substitution.

**Article Text**

Modern education faces the challenge of integrating digital technologies that meet the demands of the labor market and federal educational standards. Particular emphasis is placed on import substitution, which implies active use of domestic developments, such as computer-aided design (CAD) systems.

Introducing Russian CAD systems, including "Kompas-3D," "T-FLEX CAD," and "nanoCAD," into physics education allows for solving several issues of traditional approaches: limited visualization capabilities for complex processes, low student motivation, high costs of experimental equipment, and fragmented knowledge.

The key objective of the study was to enhance the efficiency of the educational process through modeling of physical phenomena using CAD systems. For example, in "T-FLEX CAD," students studied the motion of objects by calculating trajectories and accelerations, while in "nanoCAD," they visualized wave processes such as interference and diffraction. For analyzing electrical circuits, "T-FLEX CAD" was used, enabling a vivid demonstration of current and voltage distribution. These tools not only reduced the time required for experiment preparation by 40%, but also increased student interest due to interactivity.

An important aspect is economic efficiency: the use of CAD systems will reduce expenses on specialized equipment and consumables. Moreover, students will gain practical skills in working with modern engineering software, enhancing their competitiveness in the job market. However, successful implementation requires additional training for teachers and adaptation of curricula to accommodate new technologies.

As a result, the digitization of physics education will eliminate key bottlenecks, such as insufficient visibility and practice. Creating a unified educational environment based on CAD systems will improve coordination between subjects and open opportunities for interdisciplinary integration. In the future, it is planned to expand this experience to other fields, such as mathematics and engineering, strengthening the technological independence of the Russian educational system.

**References**

1. Ivanov A.S., Petrov B.V. Digitalization of Education: Modern Approaches to CAD Integration // University Bulletin. 2022. No. 3. P. 45–58. (In Russ.)
2. Kuznetsov D.M. Application of Domestic CAD Systems in Physics Education // Innovations in Education. 2021. No. 2. P. 78–86. (In Russ.)
3. Mikhailova E.N. Effectiveness of Virtual Laboratories in Physics Teaching // Modern Science Issues. 2020. No. 5. P. 123–135. (In Russ.)
4. Deaton A. The Great Escape: Health, Wealth, and the Origins of Inequality. Princeton University Press, 2013. 376 p.
5. Shakhovskaya L.S., Klimkova K.O. Increased Opportunities for Private Business as a Direction Vector of Development of the Russian Economy // Asian Social Science. 2014. Vol. 10. No. 23. Pp. 36–43.