

**Svetlana P. Pavlenko** — PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department “Economics and Management in Construction”

*Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia*

**Abstract.** The article addresses the problem of the shortage of personnel capable of comprehensive risk assessment and management for cultural heritage sites (CHS). The methodology involves analyzing the evolution of the educational paradigm — from narrow professional to interdisciplinary — and studying domestic and foreign experience. As a result, the key competences of specialist-«integrator» are identified, and, based on the practices of St. Petersburg, a model of an adaptive educational ecosystem based in lifelong learning and integration with the professional community is proposed.

**Keywords:** cultural heritage sites, risk management, personnel training, interdisciplinary education, St. Petersburg

---

---

УДК 378.147

**Е. С. Громова, В. Ф. Лапшин, А. С. Рубан**

## **Мониторинг уровня знаний первокурсников вуза по физике в течение последних четырех лет**

**Громова Екатерина Сергеевна** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Физика»

**Лапшин Владимир Федорович** — доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Физика», старший научный сотрудник

**Рубан Анна Сергеевна** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Физика»

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматривается динамика уровня подготовки студентов первого курса по физике. Анализируются результаты тестирований с одинаковыми по уровню сложности наборами заданий, проводившихся в течение последних четырех лет. Сравниваются уровни подготовки студентов, поступивших после окончания средней школы и после обучения в техникуме. Анализируется влияние выбора школьниками предмета для сдачи ЕГЭ на качество подготовки по физике. Рассматриваются различия в степени владения отдельными разделами физики.

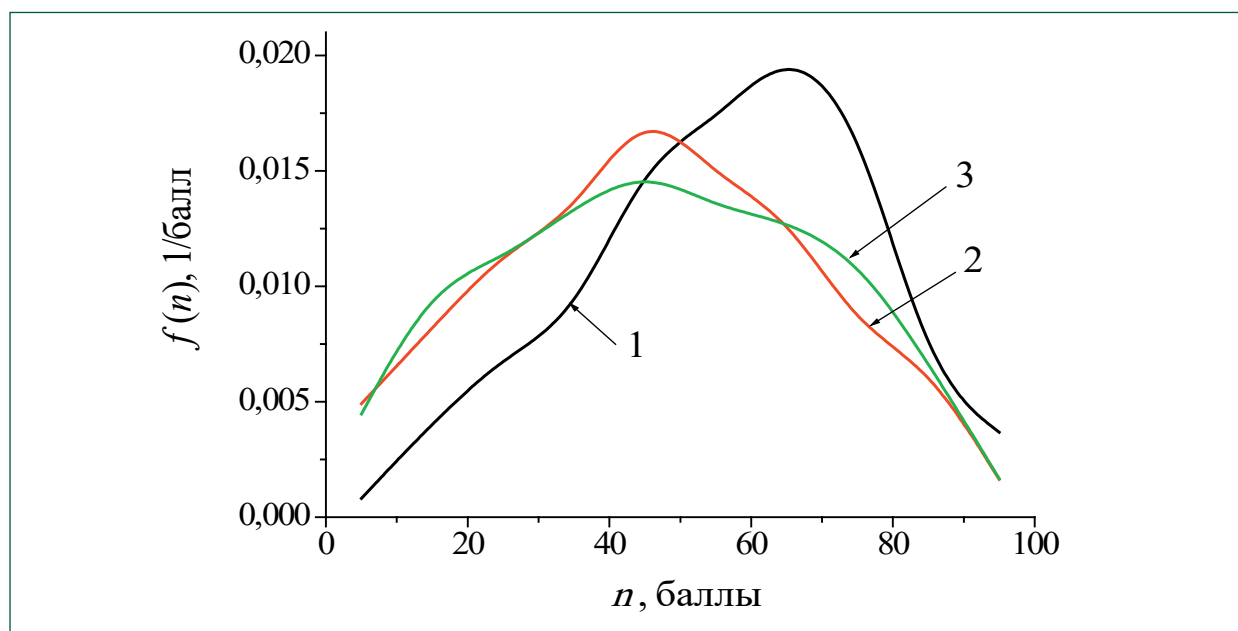
**Ключевые слова:** образование, физика, тестирование, уровень подготовки, анализ знаний

Для решения масштабных задач строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей, создания соответствующего им современного подвижного состава и развитой инфраструктуры необходимо привлечение к работе разнонаправленно подготовленных специалистов, обладающих компетенциями по широкому кругу специальных дисциплин и глубоким пониманием основ фундаментальных наук. Теоретической основой для большинства технических дисциплин является физика. По этой причине ее преподаванию во всех технических университетах уделяется особое внимание [1]. Успешное освоение университетского курса физики в значительной степени зависит от уровня довузовской подготовки студентов [2]. Для эффективного построения учебного процесса крайне важно уже в начале обучения иметь ясное представление о степени владения физикой студентами, приступающими к занятиям. Для этого преподавателями кафедры физики ПГУПС были составлены специальные задания по основным разделам физики.

С 2022 по 2025 год в ПГУПС студенты в начале первого курса анонимно решали одни и те же задания. В 2025 году в процедуре опроса участвовали 475 человек. При обработке результатов тестов все студенты делились на три группы. К первой относились первокурсники, которые при поступлении в университет предъявили результаты ЕГЭ по физике. Ко второй — те, кто при поступлении предъявил диплом об окончании колледжа или техникума. К третьей группе — все остальные (в основном это были студенты, которые сдавали ЕГЭ не по физике, а по информатике или химии). После обработки ответов на выданные задания в каждой группе рассчитывались средние значения набранных баллов, а также строились графики распределения студентов по баллам (рис. 1).

Анализ графиков распределения показал, что наилучшие исходные знания по физике имеют студенты, которые поступили в университет после сдачи ЕГЭ по этому предмету: большая часть первокурсников в первой группе получила достаточно высокие баллы — от 55 до 75. Среднее значение набранных баллов в этой группе равно 60,4. Анализ распределения результатов по баллам показал, что в других группах физика освоена студентами значительно хуже. Среднее значение набранных баллов в третьей группе равно 49, а средний балл выпускников техникумов еще ниже — 47.

Использование на тестировании первокурсников одних и тех же задач позволяет выполнить сравнение уровней подготовки по физике абитуриентов, поступавших в ПГУПС в разные годы [3]. Результаты статистической обработки приведены в таблице, где использованы следующие обозначения:  $n_1$  — среднее значение баллов, набранных студентами-первокурсниками при тестировании в ПГУПС;  $n_2$  — среднее значение баллов, набранных студентами ПГУПС на ЕГЭ по физике;  $n_3$  — среднее значение результата ЕГЭ по физике в Российской Федерации [4].



**Рис. 1.** Распределение  $f(n)$  результатов обработки ответов на контрольные задания для студентов первого курса в 2025 году по количеству набранных баллов  $n$ , поступивших после: 1 — сдачи ЕГЭ по физике, 2 — окончания техникума, 3 — сдачи ЕГЭ по информатике или химии

**ТАБЛИЦА.** Результаты тестирования первокурсников в ПГУПС и их баллы на ЕГЭ по физике

Средний балл	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
$n_1$	52,8	51,5	48,1	50,4
$n_2$	53,6	54,5	58,1	60,8
$n_3$	54,1	54,6	63,0	61,3

При анализе данных, приведенных в таблице, необходимо учитывать, что при проведении единого государственного экзамена в 2022 и 2023 годах содержание тестов практически не изменялось [5, 6]. Соответственно, результаты, полученные школьниками на ЕГЭ в эти годы, близки по значению. В 2024 году в содержание заданий ЕГЭ были внесены упрощающие изменения [7]. В результате этого средние баллы школьников на ЕГЭ  $n_2$  и  $n_3$  значительно выросли. В то же время средние баллы, полученные при тестировании первокурсников, остались относительно низкими. Отметим также, что в 2025 году содержание заданий ЕГЭ по физике практически не изменялось. Как видно из таблицы, результаты тестирования и ЕГЭ изменились при этом относительно слабо.

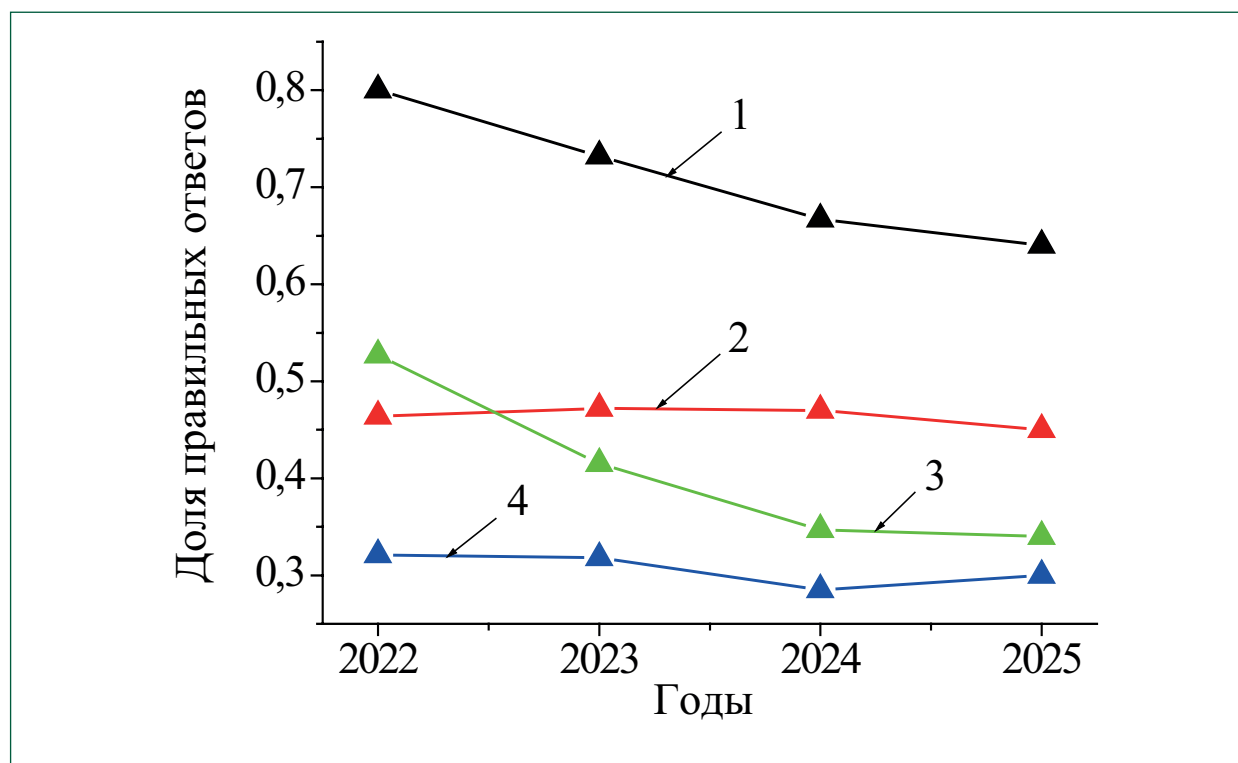
На рис. 2 приведены доли правильных ответов, полученных при тестировании по физике студентами первого курса ПГУПС в разные годы. Как видим, среди правильно решенных преобладают задачи по механике. Меньше всего правильных ответов получено в задачах по оптике. При этом доля правильных ответов по электродинамике и оптике изменяется мало, а доля верных решений по механике стабильно уменьшается.

Анализ результатов тестирования по физике студентов первого курса, проводившегося в течение последних четырех лет, показал следующее:

1. Упрощение заданий ЕГЭ по физике в 2024 году привело к значительному повышению среднего балла ЕГЭ в 2024 и 2025 годах. В то же время результаты тестирования первокурсников продолжили ухудшаться, что говорит о снижении уровня подготовки школьников по физике.

2. Одна из существенных причин ухудшения освоения курса физики в вузе заключается в том, что абитуриентам предоставлена возможность замены сдачи ЕГЭ по физике на ЕГЭ по другим предметам (химии, информатике и др.).

3. При относительно уверенном знании материала по механике стабильно низким остается уровень знаний абитуриентов по оптике.



**Рис. 2.** Результаты контрольного тестирования первокурсников ПГУПС в разные годы по следующим разделам физики: 1 — механика, 2 — молекулярная физика и термодинамика, 3 — электродинамика, 4 — оптика

## Список источников

1. Флоринский В. Ю. Развитие познавательной активности студентов младших курсов технических вузов // Наука и образование транспорту. 2019. Т. 2. С. 346–348.
2. Данилов В. В., Никитченко В. И., Уваров В. М. О роли физического образования в современном образовательном процессе в технических вузах // IV Бетанкуровский международный инженерный форум: сб. трудов. СПб.: ПГУПС, 2022. С. 113–115.
3. Громова Е. С., Лапшин В. Ф., Рубан А. С. Мониторинг знаний по физике у студентов-первокурсников транспортного вуза // Наука и образование транспорту. 2024. Т. 2. С. 226–229.
4. Демидова М. Ю., Грибов В. А. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2025 года по физике // ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». М.: ФИПИ, 2025. 37 с.
5. Демидова М. Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 г. по физике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2022. 40 с.
6. Демидова М. Ю., Грибов В. А. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 г. по физике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2023. 34 с.
7. Демидова М. Ю., Грибов В. А. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 г. по физике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2024. 35 с.

**E. S. Gromova, V. F. Lapshin, A. S. Ruban**

## Monitoring The Level of Knowledge of First-Year Students in Physics Over the Past Four Years

**Ekaterina S. Gromova** — PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics

**Vladimir F. Lapshin** — Dr. Sci. in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Physics, Senior Researcher

**Anna S. Ruban** — PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics

*Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia*

**Abstract.** The article examines the dynamics of the level of training of first-year students in physics. The test results are analyzed with the same set of tasks in terms of complexity over the past four years. The levels of training of students who entered after graduating from high school and after studying at a technical school are compared. The impact of schoolchildren's choice of subject for passing the exam on the quality of physics training is analyzed. Differences in the degree of mastery of various branches of physics are considered.

**Keywords:** education, physics, testing, level of training, knowledge analysis