

итивное понимание предметной области. Использование системы JN стимулирует вовлеченность и интерес студентов к процессу обучения, способствует его совершенствованию и интенсификации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Носко, М. М.** Создание веб-приложения для работы с файлами Jupyter Notebook в рамках учебного процесса [Электронный ресурс] / М. М. Носко // Научные записки молодых исследователей. – 2018. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozдание-veb-prilozheniya-dlya-raboty-s-faylami-jupyter-notebook-v-ramkah-uchebnogo-protssessa>. – Дата доступа: 29.01.2020.

2. **Ижванов, Ю. Л.** SNaas инструментарий в научных исследованиях и образовании [Электронный ресурс] / Ю. Л. Ижванов // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2017. – № 4 (4). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/snaas-instrumentariy-v-nauchnyh-issledovaniyah-i-obrazovanii-1>. – Дата доступа: 29.01.2020.

УДК 378.147-056.45

РЕЗУЛЬТАТЫ УЧАСТНИКОВ ОЛИМПИАД ПО ФИЗИКЕ КАК ИНДИКАТОР ПРОБЛЕМ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Б. Г. КРЕМИНСКИЙ

Институт модернизации содержания образования
Киев, Украина

Украина объявила у себя 2020 год годом математики. С одной стороны, это обнадеживает, но огорчает то, что толчком к этому послужили удручающие результаты международного авторитетного исследования PISA. Результаты украинских школьников по математике, опубликованные в последнем отчёте, были образно охарактеризованы как PISA-шок. Но предметом нашего анализа, опосредовано имеющего цели, немного сходные с целями таких масштабных исследований, как PISA и TIMSS, являются официальные и неофициальные достижения и результаты украинских школьников, которые они показывают на всеукраинских и международных олимпиадах по физике.

Эти результаты мы считаем весьма показательными и информативными, во-первых, потому что успешное освоение современной физической науки немислимо без фундаментальных математических знаний. Во-



вторых, потому что данные результаты хоть и не отражают среднего уровня знаний, умений и навыков потенциальных студентов вузов, но характеризуют уровень подготовки именно тех будущих студентов, кто претендует со временем стать научной (физико-математической и технической) элитой страны и мира. А в-третьих, потому что очень интересным является анализ соотнесения этих результатов с результатами, достигнутыми участниками из других стран. Именно совокупность достижений, обобщённая за последние годы, даёт возможность сделать выводы об общих тенденциях развития и трансформации физико-математического образования.

Анализ результатов, достигаемых участниками финальных этапов всеукраинских олимпиад по физике в течение последнего десятилетия, позволяет утверждать, что в целом при сохранении стабильного уровня трудности заданий и требований к их выполнению заметно снижение уровня выполнения этих заданий. Причём с возрастанием класса обучения участников соревнований качество выполнения ими олимпиадных заданий снижается. Более существенно снижается уровень выполнения заданий теоретического тура, особенно это касается поиска креативных подходов к решению и построения теоретических физических моделей.

Очень схожие тенденции прослеживаются на основании анализа результатов выполнения членами команды Украины заданий Международных физических олимпиад, разве что к традиционным недостаткам решений добавляются обидные технические ошибки, очевидно, обусловленные излишним волнением участников, что опять же свидетельствует о недостаточности прочных навыков выполнения технической стороны трудных и сложных физических задач.

Одним из самых типичных недостатков выполнения заданий, особенно Международных физических олимпиад, является продвижение в решении задачи ровно настолько, насколько позволяет математическая модель, явно описанная в условии физической задачи. Это объясняется тем, что формальных знаний и владения математическим аппаратом участникам, как правило, для решения хватает, но при этом далеко не всегда им удаётся проникнуть в физический смысл задачи, понять и решить физическую её часть. В то же время выполнение заданий экспериментального тура соревнований в последние годы стало более результативным и качественным. Объяснить мы это можем, во-первых, повышенным вниманием к выполнению экспериментальных заданий на этапе подготовки участников к олимпиадам, во-вторых, как правило, более чёткой, предсказуемой структурой выполнения экспериментальных задач, иными словами, меньшей потребностью в креативности мышления и нестандартности действий в ходе проведения экспериментов, характерных для Международных физических олимпиад. В силу ряда обстоятельств объективного и субъективного характера задания экспериментальных туров олимпиад, особенно те, что предусматривают использование сложных приборов и оборудования, пре-



имущественно больше напоминают не творческие исследования, а лабораторные работы, требующие тщательного выполнения инструкций, описаний и предписаний.

Ещё одной причиной неудачных выступлений на соревнованиях по физике является неправильный психологический настрой участников. Причём причины и виды проявления этой «неправильности» могут быть очень разными – от чрезмерного нервного напряжения участника из-за его неуверенности в своих силах до нежелания / неспособности к максимальной концентрации из-за излишней самоуверенности и непонимания степени возложенной на него ответственности.

Обобщая всё многообразие ошибок, недостатков и недочётов, допускаемых участниками физических олимпиад в процессе выполнения заданий, мы выделяем несколько наиболее важных и характерных категорий причин совершения ошибок, а именно:

- недостаточное усвоение изученного материала (недостаточно глубокое понимание физического смысла изученного, ибо знание не может заменить понимание);
- недостаточное владение методами физических исследований (сбои в ходе построения теории, проектирования, планирования эксперимента);
- недостаток практических навыков выполнения физического эксперимента (недостаточная техника выполнения эксперимента);
- недостаток практических навыков выполнения математических операций (недостаточная техника выполнения стандартных операций);
- недостаточная психологическая устойчивость к стрессу и внешним раздражителям (переоценка / недооценка своих возможностей, безответственность, неспособность сконцентрироваться).

Анализ наиболее характерных ошибок участников олимпиад и, самое главное, причин этих ошибок даёт возможность получить информацию не только о том, что именно надо улучшать в системе подготовки к соревнованиям и, соответственно, как надо усовершенствовать систему обучения в целом, но и о том, что является глубинными причинами глобального падения уровня изучения математики и физики в школе.

Разумеется, что в олимпиадах, тем более высокого уровня, принимают участие априори лучшие ученики. Но, во-первых, уровень подготовки даже этих лучших учеников (за очень редкими исключениями, которые лишь подтверждают общую тенденцию) из года в год заметно снижается, во-вторых, количество желающих принимать участие в соревнованиях по физике из года в год стремительно сокращается, а это значит, что, в-третьих, конкуренция на соревнованиях в целом понижается.

Подтверждением сделанных выводов служит то, что в последние годы на Всеукраинских олимпиадах по физике всё более частыми становятся случаи, когда результаты участников соревнований оказываются настолько низкими и неубедительными, что жюри вынуждено определять победите-



лей в количестве, меньшем, чем это предусмотрено правилами.

На Международных физических олимпиадах описанная тенденция падения уровня подготовки также имеет место и проявляется в том, что, во-первых, команды-фавориты соревнований практически заранее известны. Их список почти не меняется последние пару десятков лет – это команды Китая и, в основном, стран азиатского региона с «прокитайским» отношением к науке и обучению или же команды, в составе которых преобладают этнические китайцы. Во-вторых, постепенно снижаются результаты победителей, награждаемых серебряными и, особенно, бронзовыми медалями. А это определяет то, что, в-третьих, существенно возрастает разрыв между результатами нескольких самых лучших победителей (их уровень не падает и даже растёт!) и результатами остальных победителей Международных олимпиад по физике, у которых уровень выполнения олимпиадных заданий с годами ощутимо падает. Например, в последнее время победитель Международной олимпиады по физике, получивший бронзовую медаль, может (в баллах) иметь результат втрое меньший, чем победитель, награждённый золотой медалью.

Мы объясняем наличие таких тенденций, прежде всего, общим снижением мотивации изучения физико-математических наук, падением престижа научной работы, неуважительным отношением к образованию и науке в целом, а результаты китайских команд это только подтверждают.

УДК 372.851

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

И. И. МАКОВЕЦКИЙ, О. А. МАКОВЕЦКАЯ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Преподавание высшей математики является достаточно консервативным в плане методических подходов: как показывает практика, технологии «мела и тряпки» позволяют осуществить обучение предмету на достаточно высоком уровне при наличии достаточного количества времени на изучение.

В то же время для студентов инженерных специальностей особую важность представляет прикладной аспект изученного материала, поскольку работа инженера требует владения навыком решения прикладных инженерно-технических задач.

Для достижения поставленных целей можно использовать навык ручного счета при исследовании математических моделей, уделив особое