Н. В. Мокрова,
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ИНЖЕНЕРНЫЙ КЛАСС В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ»

Аннотация
Обсуждаются вопросы реализации проекта «Инженерный класс в московской школе». Приведены результаты предпрофессионального экзамена по трем направления подготовки, отмечен низкий уровень предпрофессиональных знаний. Исследовательский курс решения прикладных задач инженерной практики с использованием современного программного обеспечения остался неизученным. На основе анализа результатов предпрофессиональных экзаменов по направлениям исследовательской, технологической деятельности и программированию получены выводы о слабой информационной поддержке проекта и неготовности выпускников школ к расширению сфер подготовки.
Ключевые слова: инженерный класс, предпрофессиональный экзамен, направления подготовки, исследовательская деятельность.
DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-10-55-58

1. О предпрофессиональном экзамене

Проект «Инженерный класс в московской школе» задуман как элемент модели дополнительного инженерного образования для школьников по программам общеобразовательных и дополнительных предметов. При реализации проекта предполагается работа с одаренными детьми. Проект призван помогать профессиональному самоопределению выпускников школ. В рамках проекта кроме работы со старшеклассниками вузы реализуют разные формы взаимодействия с учителями московских школ — для них организованы дополнительные профессиональные программы, семинары по различным направлениям подготовки.

Согласно приказу Департамента образования города Москвы № 264 от 25 июня 2018 года [3], проект «Инженерный класс в московской школе» реализуется в 22 федеральных высших учебных заведениях. Целью проекта «является создание условий для получения обучающимися умений и навыков для учебы, жизни и труда в современном мире, осознанного выбора профессии» [там же].

Участниками проекта являются Департамент образования города Москвы, Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы, более 90 образовательных организаций, высокотехнологичные предприятия и федеральные вузы, в том числе: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Московский физико-технический институт (МФТИ), Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана и др. Например, МАИ в рамках данного проекта курирует более 30 школ Москвы [5].

Работа по реализации проекта включает следующие мероприятия:

- дополнительное обучение учащихся по школьным предметам;
- подготовка к участию в научно-технических проектах, конкурсах и олимпиадах, а также в исследовательской деятельности;
- организация занятий в профильных кружках;
- организация экскурсий на предприятия инженерной направленности;
- организация профориентационных мероприятий по знакомству обучающихся с инженерными профессиями.

Контактная информация

Мокрова Наталия Владиславовна, доктор тех. наук, доцент, профессор кафедры «Автоматизация и электроснабжение», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет; *адрес:* 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; *e-mail:* natali_vm@mail.ru

N. V. Mokrova,
Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

THE PROJECT "ENGINEERING CLASS IN MOSCOW SCHOOL"

Abstract
The issues of implementation of the project "Engineering class in Moscow school" are discussed. The results of the pre-professional examination in three areas of training are presented, the low level of pre-professional knowledge was noted. The research course of solving applied problems of engineering practice with the use of modern software has not been studied. Based on the analysis of the results of pre-professional examinations in the areas of research, technology and programming, conclusions about the weak information support of the project and the unwillingness of school graduates to expand the fields of training are obtained.
Keywords: engineering class, pre-professional exam, areas of training, research activities.

В образовательных организациях среднего образования предусмотрено выделение 2/3 объема внеурочной деятельности школьников для поддержки естественно-научного, научно-технического профилей инженерной направленности. Информация об организации инженерных классов, о проведении мероприятий в рамках проекта достаточно подробно приведена на официальных сайтах образовательных организаций (см., например, [1, 4]).

Подробная информация по предпрофессиональному экзамену размещается на сайте Московского центра качества образования (МЦКО) [2]. На сайте МЦКО размещены демоверсии теоретической части, направления подготовки практической части, а также информация об организации экзамена.

Стоит отметить, что предпрофессиональный экзамен могут сдать и выпускники, не обучающиеся в инженерных классах.

Образовательные организации высшего образования:

- разрабатывают образовательные программы по профильным предметам;
- составляют материалы независимой промежуточной и итоговой диагностики знаний обучающихся;
- организуют проведение практической части экзамена с привлечением ведущих специалистов, материальных и информационных ресурсов.

К сожалению, значительная часть этой работы выполняется впустую из-за плохой осведомленности учащихся выпускных классов в вопросах целей, организации и проведения предпрофессионального экзамена.

Переходя «от теории к практике», в первую очередь можно отметить, что часто приходится сталкиваться с крайне низкой степенью информированности школьников и даже сопровождающих их учителей по вопросам организации предпрофессионального экзамена. Например, учитель приводит группу обучающихся в НИУ МГСУ, где одновременно проводится несколько предпрофессиональных экзаменов в разных корпусах, и случается, что обучающиеся уже во время проведения экзамена узнают, что они написали заявление для сдачи экзамена и пришли на него, неправильно выбрав направление подготовки. Разумеется, в таких ситуациях возникает необходимость проведения дополнительных экзаменов, тратится время организаторов и т. д.

Сегодня предпрофессиональный экзамен обязателен для всех учеников школ — участников проекта «Инженерный класс в московской школе». Но не все ребята, которые учатся в таких классах, планируют поступать в технический вуз, многие выбирают гуманитарные направления, а следовательно, будут сдавать на ЕГЭ базовую математику, литературу, историю, обществознание... Поэтому не стоит заставлять всех учащихся инженерных классов сдавать предпрофессиональный экзамен. Можно сэкономить средства и время организаторов за счет освобождения от экзамена «мертвых душ», которые приходят на него, только чтобы отметиться, и не заинтересованы в результате.

2. Обсуждение результатов предпрофессионального экзамена

Предпрофессиональный экзамен как форма независимой итоговой оценки обучающихся инженерных классов с участием представителей вузов проводится с 2017/2018 учебного года. Экзамен должен дать возможность оценить результаты освоения обучающимися предпрофессиональных профильных программ в инженерных классах.

Проанализируем результаты практической части предпрофессионального экзамена, который проводился в НИУ МГСУ.

В 2018 году экзамен проводился по направлению «Программирование». Экзаменуемые могли набрать максимально 60 баллов.

Экзаменационное задание состояло из четырех задач:

- задача 1 — простейший линейный алгоритм;
- задача 2 — простейший условный алгоритм;
- задача 3 — циклический алгоритм;
- задача 4 — задание уровня сложности выше школьной подготовки, подразумевающее некоторые профессиональные знания и навыки.

С учетом принятой практики оценки задач — баллы начисляются, даже если программа может быть только откомпилирована и запущена, — треть экзаменуемых получили ноль баллов (!), сдав пустые листки, не проявив интереса к выполнению заданий, а следовательно, к результатам экзамена. Данный факт подтверждается и устным опросом школьников, которые признавались, что их просто попросили отметиться на экзамене, а его результат их не интересует.

Как уже было отмечено, задачи 1–3 соответствовали школьному уровню подготовки.

В качестве примера рассмотрим следующую задачу:

«Табулировать функцию $f(x) = (\mathrm{tg}(x) + \ln(x))/(x^3 - 5)$ на отрезке [0; 1] с шагом 0,1».

Отметим, что непонятное школьникам слово «табулировать» было дополнительно объяснено.

На рисунке 1, *а* приведен вариант решения задачи учащимся, который содержит следующие ошибки (для сравнения на рисунке 1, *б* приведен правильный вариант):

а
```
program n3;
var x, y: integer;
begin
y:=(tg(x)+ln(x))/((x*x*x)-5);
x:=('0;1');
end.
```

б
```
program n3;
var x, y: real;
begin
 x:=1E-10;
 repeat
 begin
  y:=(sin(x)/cos(x)+ln(x))/(exp(ln(x)*3)-5);
  write('x = ', x:3:1, ' y = ', y:5:3);
  x:=x+0.1
 end
 until x>2.1
end.
```

Рис. 1. Ошибочная (а) и правильная (б) программы

- неправильно задан тип переменных (результат вычисления логарифма и тангенса не натуральное число);
- встроенной функции tg() не существует в Pascal;
- степень следует задавать не кратным умножением, а с использованием встроенной функции;

- не выполнено вычисление на отрезке;
- не выполнено вычисление с шагом;
- не организован цикл, а следовательно, нет понимания условия задачи;
- строка x:=(‘0;1’); не поддается анализу.

Для наглядного представления результаты экзамена на рисунке 2 приведены к школьным оценкам «пять», «четыре», «три», «два». Границы данного приведения предельно демократичны: оценка «пять» — более 50 баллов, «четыре» — более 35 баллов, «три» — более 20 баллов.

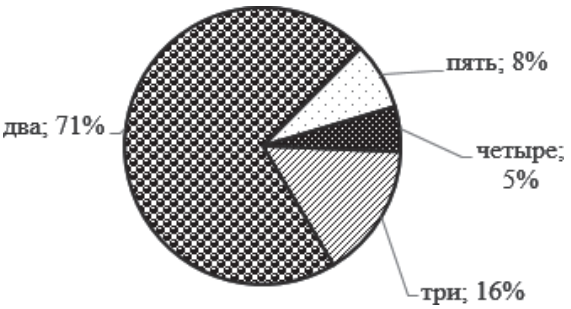

Рис. 2. Результаты предпрофессионального экзамена по профилю «Программирование» в 2018 году

В 2019 году из восьми предложенных в МГСУ направлений предпрофессионального экзамена автором данной статьи были разработаны два — «Моделирование, прототипирование, прикладная математика» исследовательской сферы деятельности и «Информационные технологии» — технологической направленности.

В вузе технологии обработки документов в текстовом процессоре MS Word и электронных таблиц при помощи MS Excel относят к школьной программе, и программа дисциплины «Информационные технологии», которую большинство студентов изучают на первом курсе, построена на навыках и умениях, полученных в среднем образовательном учреждении. На основании результатов проведения предпрофессионального экзамена (рис. 3) можно сделать вывод, что предъявленные требования к входным знаниям оказываются завышенными для половины будущих первокурсников. Не стоит думать, что в инженерном классе учится 53 % троечников, следует отметить, что менее половины участников экзамена посещали консультации, интересовались заданиями практической части.

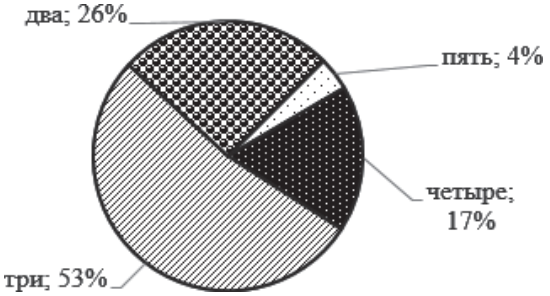

Рис. 3. Результаты предпрофессионального экзамена по профилю «Информационные технологии» в 2019 году

Приведем часть задания, корректное выполнение которого оценивалось на «четыре»:

1. Создать файл MS Word с именем *Фамилия_1*. В верхнем колонтитуле указать дату, фамилию, имя, отчество и номер варианта.
2. Сформировать состав панели быстрого доступа, добавив к стандартным кнопки *Фигуры* и *Сноска*. Сделать вырезку изображения панели быстрого доступа, сохранить в тексте с параметрами вставки — сквозное, вставить название «Рисунок 1», указать название рисунка.
3. Начиная с третьей страницы документа вставить четыре абзаца любого текста из интернета объемом от 2000 до 2150 знаков без пробелов. Создать стиль «Абзац_1», в этом стиле для первого абзаца установить интервал шрифта — разреженный на 3 пт, смещение вверх — на 12 пт. В последних двух абзацах установить: шрифт — Tahoma, размер букв — 14, тип их начертания — курсив, цвет фона абзаца — светло-зеленый, цвет букв — желтый.
4. Задать в документе параметры страницы:
   - поля: верхнее — 1 см, нижнее — 1,8 см, левое — 1 см, правое — 2 см;
   - ориентация — книжная;
   - размер страницы — А5.
5. Установить ручной режим переносов в тексте документа. Включить режим отображения скрытых символов форматирования, сделать вырезку изображения абзаца, сохранить в тексте с параметрами вставки — по контуру, вставить название рисунка.

Задания практической части предпрофессионального экзамена выполнили лишь единицы экзаменуемых. При этом результаты еще ниже, если рассмотреть отдельно взятую конкретную школу (рис. 4).

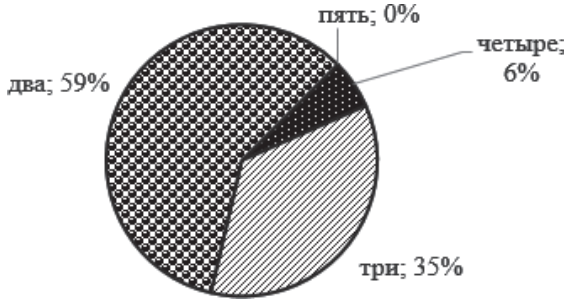

Рис. 4. Результаты предпрофессионального экзамена по профилю «Информационные технологии» в 2019 году (школа № N)

Объяснение столь низких результатов, со слов самих школьников, такое: «Мы пришли на направление техническое, а здесь технологическое».

Заметим, что экзамен дает возможность при поступлении в вуз получить дополнительные баллы за индивидуальные достижения, но, к сожалению, эта информация не известна половине его участников.

Предпрофессиональный экзамен подразумевает решение разноплановых практических задач с использованием реального оборудования, тренажеров, симуляторов, в частности, по исследовательскому направлению. По направлению «Моделирование, прототипирование, прикладная математика» автором был разработан курс, позволяющий *школьникам* кроме изучения специального программного обеспечения закрепить знания разделов алгебры и анализа функций, получить наглядные графические решения широкого круга математических задач, а *учителям* — заинтересовать обучающихся из-

учением прикладных задач инженерной практики. Были организованы мастер-класс с педагогами, консультации и обучающие семинары со школьниками. Однако посещаемость данных мероприятий едва достигала 30 % от заявленного числа участников экзамена. Таким образом, результаты экзамена, представленные на рисунке 5, становятся объяснимыми.

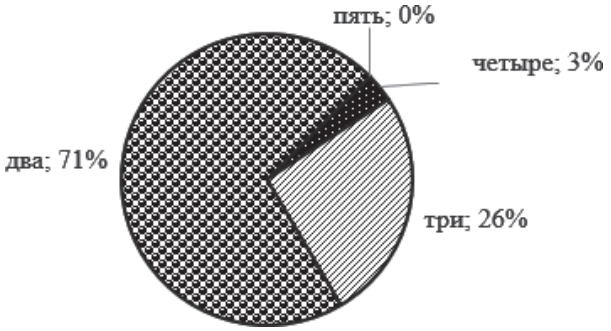

Рис. 5. Результаты предпрофессионального экзамена по профилю «Моделирование, прототипирование, прикладная математика» в 2019 году

3. Заключение

Итак, в качестве основного недостатка в подготовке к предпрофильному экзамену мы отмечаем плохую информированность учащихся общеобразовательных учреждений об этом экзамене, о его целях и особенностях организации и проведения.

Надеемся, что в ближайшее время удастся усовершенствовать практику проведения предпрофессионального экзамена, что повлияет на повышение эффективности социальных проектов и программ, реализуемых в образовании, и поступать на инженерные специальности в вуз придут действительно знающие, нацеленные на результат абитуриенты. Хочется верить, что организация зачисления учащихся в инженерные классы будет осуществляться на конкурсной основе, а не по остаточному принципу и практические занятия на базе вузов и предприятий-партнеров, развитие естественно-научного и технологического, предпрофильного и профильного обучения инженерной направленности для формирования у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности по инженерным специальностям будут не только прописаны на бумаге.

Преподаватели вузов со своей стороны всегда готовы к оказанию помощи обучающимся в профессиональном самоопределении, становлении, социальной адаптации.

Список использованных источников

1. Инженерный класс в московской школе // Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1575». https://lyc1575.mskobr.ru/engineer-class/

2. Предпрофессиональный экзамен // Московский центр качества образования. https://mcko.ru/pages/m_n_d_pre-professional_exam

3. Приказ Департамента образования города Москвы от 25 июня 2018 года № 264 «О развитии в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы, предпрофессионального образования». https://www.mos.ru/upload/documents/files/7246/pr_do_264_25-06-2018_r18.pdf

4. Проект «Инженерный класс в московской школе» // Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1748 «Вертикаль»». https://gym1748v.mskobr.ru/proekt-injenernyiy-klass-v-moskovskoy-shkole

5. Проект «Инженерный класс в московской школе» // МАИ. https://mai.ru/education/schoolclubs/classes/

НОВОСТИ

В московских школах установят ящики для хранения телефонов детей во время уроков

Проект по установке в школах специальных ящиков для хранения телефонов детей во время уроков будет внедрен в образовательных учреждениях Москвы и Московской области. Об этом сообщила глава комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре Лилия Гумерова.

«Буквально на днях в Сочи состоялся Международный форум добровольцев, национальный центр помощи пропавшим и пострадавшим детям презентовал проект “Мир вокруг”. На безвозмездной основе центр будет предоставлять школам ящики для хранения смартфонов, которые будут устанавливаться в школьных классах, и дети будут убирать в них телефоны в ходе занятий. Первые регионы, где будет апробирован этот проект, — это Москва и Московская область», — сказала Гумерова, выступая на пленарном заседании Совета Федерации.

Она уточнила, что демонстрационный образец такого ящика установлен на входе в зал заседаний Совета Федерации, чтобы сенаторы знали о такой возможности. Глава комитета СФ также пояснила, что решение об установке таких ящиков будут принимать управляющие советы школ с учетом мнения педагогов, родителей и детей.

По словам Гумеровой, в двух регионах России детям полностью запрещено пользоваться смартфонами в школах — это Чеченская Республика и Белгородская область. Ограничения на пользование телефонами существуют и во многих частных школах России.

В свою очередь председатель Совета Федерации Валентина Матвиенко обратилась к сенаторам с просьбой поинтересоваться во время региональной недели тем, как работают рекомендации по ограничению использования телефонов во время занятий в школах. «Поинтересуйтесь, какова реакция родителей, педагогической общественности, какие сложились практики. Мы по итогам года должны такой мониторинг провести и подумать, нужно ли совершенствовать эти рекомендации либо [предложить] какие-то иные меры из того опыта, который накоплен в субъектах», — сказала спикер Совета Федерации.

(По материалам ТАСС)