

# КАК СДЕЛАТЬ КУРС ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫМ ДЛЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Л. Л. Великович

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П. О. Сухого»,  
кафедра «Высшая математика»*

*What we do willingly is easy*  
(английская пословица)

## **Экскурс в собственную историю**

Предположим, что на дворе 1976 г. и я, молодой, энергичный, читаю лекции по высшей математике потоку из 75 человек первого курса энергетического факультета ГФ БПИ. В то время я интенсивно занимался теорией графов и часто выступал с докладами на конференциях в разных городах Советского Союза. Так вот, чтение лекций первокурсникам мне чем-то напоминало мои доклады на этих конференциях, ибо по ходу лекции 10–15 слушателей задавали уточняющие вопросы, связанные с непониманием каких-то мелочей. Боже, какое я получал удовольствие от этого процесса!

В то время внутри лекции полагался пятиминутный перерыв. Но этот перерыв был явно не для меня, потому что возле доски выстраивалась целая очередь с конспектами из желающих что-то у меня спросить. (Вопросы в конспекте они заранее отмечали карандашом. Студенты, не успевшие получить консультацию на перерыве, подходили ко мне после лекции).

Чтобы не тратить время на теоретические опросы на практических занятиях, я приглашал энергетиков писать коллоквиумы во время своих лекций на вечернем факультете. Явка всегда была впечатляющей. И неудивительно, что при таком отношении студентов к учебе ответы на экзаменах просто радовали душу.

### Сегодняшние реалии

К сожалению, они (реалии) не радуют.

Перечислю некоторые характерные особенности современного студенчества (разумеется, здесь речь пойдет не о лучшей его части, поступающей в элитные вузы):

- Отсутствие цели при поступлении в вуз (если, конечно, сбросить со счетов шкурный интерес «откосить от армии»).
- Недостаточная подготовка (точнее, ее практически полное отсутствие) по математике, физике и другим предметам.
- Слабая память, включая ее оперативную часть.
- Неумение быстро и толково писать.
- Слабая устойчивость внимания.
- Заниженная наблюдательность.
- Завышенная самооценка, основанная на якобы хорошем владении компьютером.

Понятно, что список «достижений» современной молодежи можно было бы продолжить. Но вместо этого брошу еще лишь два камешка в их огород. Вот две основные задачи современного студента: ни в коем случае не напрягаться и чтобы было «прикольно». Да, картина получилась мрачноватой, но, увы, таковы, на мой взгляд, сегодняшние реалии.

### Как быть и что делать?

Ответ на этот непростой вопрос известен издревле: «Ученик – это не сосуд, который надо наполнить, а факел, который надо зажечь!» Как же достичь желаемого результата? Я не один раз размышлял над данной проблемой [1]–[9]. Позволю себе привести только одну цитату из [3]: «Что же можно сделать, чтобы вернуть «заблудших овечек» на правильную дорогу? Первая цель – добиться, чтобы студент рассматривал преподавателя математики не как карающий орган, а как старшего товарища, знающего дорогу к успешному будущему. Именно для реализации этой цели и необходима контактная система обучения (КСО) [6], которая наряду с обычными составляющими обучающей системы предполагает наличие контакта между обучающим и обучаемым. Важнейшим инструментом для установления контакта является диалог между преподавателем и студентом, проходящий в доверительной, дружеской атмосфере, в процессе которого происходит поочередный обмен информацией (принцип обратной связи). И это – вторая по значимости цель, ибо диалог позволяет установить эмоционально-психическое состояние студента и как идет процесс познания».

Конечно, продуктивное взаимодействие преподавателя со студенческой аудиторией невозможно без наличия контакта, без человеческого общения, без взаимных симпатий. Но есть и еще одна важнейшая составляющая этого процесса, о которой я писал еще в 1999 г. [1]: проблема понимания учащимися излагаемого материала.

Вот что пишет о проблеме понимания языкового сообщения в общем случае известный специалист в области искусственного интеллекта профессор Н. Нильсон [9, с. 13]: «Когда люди общаются друг с другом с помощью языка, они практически без всяких усилий используют чрезвычайно сложные и пока еще мало понятные процессы. Оказалось, что построить вычислительные системы, способные генерировать или «понимать» хотя бы фрагменты такого естественного языка, как английский, чрезвычайно трудно. Одной из причин этого является то обстоятельство, что язык возник как средство общения *интеллектуальных* существ. В первую очередь он используется для передачи некоторой порции «умственной структуры» от одного мозга к другому в условиях, в которых каждый мозг располагает большими весьма подобными друг другу «умственными структурами», служащими в качестве общего контекста. Более того, часть этих схожих «умственных структур» дает возможность

каждому партнеру знать, что другой также располагает этой общей структурой и может и будет выполнять определенные процессы в ходе актов общения. В процессе эволюции применения языка была, очевидно, учтена потенциальная возможность участников разговора использовать значительные вычислительные ресурсы и совместные знания для создания и восприятия чрезвычайно сложных сообщений: мудрому человеку достаточно услышать от мудрого одно слово. Таким образом, образование и понимание фразы – чрезвычайно сложная проблема кодирования и декодирования». Применительно к обсуждаемой нами проблеме понимания сообщений на математическом языке можно вкратце отметить, что для этого учащемуся необходим некий тезаурус, т. е. тот минимум сведений, без которого он подобен человеку с ослабленным слухом или вообще без него. Поэтому важнейшей задачей является ликвидация студенческой математической неграмотности. Для этого необходимо, в первую очередь, желание самого студента, а также усердие преподавателя математики плюс интернет, ФДП, репетиторы и т. д. [2], [5].

Что лично я делаю для того, чтобы облегчить проникновение студента в эту загадочную страну под названием «Математика»? Мною разработана методика преподавания математики, базирующаяся на моей собственной теории решения задач (ТРЗ), работу над которой я начал еще в 1990 г. и продолжаю по сей день [10], [11]. Не вдаваясь в детали, приведу мое определение математики, которое и является краеугольным камнем всего дальнейшего.

Математика – это игра по правилам, в соответствии с которыми строятся необходимые логические цепочки с целью получения полезной информации.

И решаем ли мы задачу или доказываем теорему, мы делаем одно и то же – добываем полезную информацию. При этом под информацией я понимаю совокупность фактов, а факт – это высказывание о наличии или отсутствии связи между объектами (Подробности в [10], [11]).

#### **Заключительные замечания**

1. Информационный подход (И.п.), о котором только что шла речь, обладает замечательным свойством – универсальностью, ибо он применим во всех науках. Например, в самом общем случае измерение есть не что иное, как получение информации. Особенно хорошо И.п. работает в науках с высоким уровнем формализации – математике, информатике, физике, метрологии и т. д.

2. Проблемами понимания (узнавания, распознавания) занимаются специалисты разных профилей. Глубокое и вместе с тем доступное изложение вышперечисленных вопросов с позиций физиологии содержится в [12]. Вот что пишет во введении к своей книге И. А. Кулак: «Автор стремится дать общее представление о структуре и функции человеческого мозга в плане восприятия, фиксации, сохранения и проявления информации. Знание этих закономерностей поможет педагогам построить учебный процесс так, чтобы наиболее рационально использовать возможности человека». Современные исследования по данной тематике отражены в [13].

3. Две основные задачи педагогического процесса, неразрывно связанные друг с другом, – это обучение и воспитание, причем совершенно не ясно, какая из них первична [5]. Для их успешного решения, прежде всего, необходимо добыть информацию о составе слушателей в вашей студенческой аудитории, начиная с наличия тезауруса и вплоть до изучения характера каждого ученика, т. е. требуется провести диагностику той или иной глубины. В [9] я предлагаю в качестве первого этапа психологического диагностирования следующий подход к анализу студенческой аудитории.

Ясно, что у студентов с диагнозом «САЧ» недостаточная мотивация на учебу и с ними надо работать.

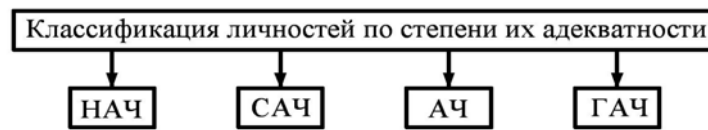


Рис. 1. Классификация личностей:

НАЧ – неадекватный человек; САЧ – слабо адекватный человек;  
 АЧ – адекватный человек; ГАЧ – гиперадекватный человек

В настоящее время, чтобы добиться хороших результатов в работе со студентами, мало быть первоклассным специалистом в своей области. Не вызывает сомнений тот факт, что без соответствующей психолого-педагогической подготовки, без глубокого знания психологии современной молодежи этот процесс обречен на провал, ибо без наличия контакта одними силовыми методами в обучении результатов не достичь. В связи с этим хочу привести здесь небольшой фрагмент из [9]. «Студент состоит из двух компонент: человеческой и ученической. И об этом нельзя забывать в процессе преподавания.

Преподаватель – тоже человек, и потому «ничто человеческое нам не чуждо». В связи со сказанным я предлагаю следующую модель.



Рис. 2. Эго-весы

Подчеркну, что весы должны находиться в динамическом равновесии или, в крайнем случае, эго студентов может перевешивать».

#### Л и т е р а т у р а

1. Великович, Л. Л. Ученическое «Я не понимаю!» и как с ним «бороться» / Л. Л. Великович // Проблемы совершенствования метод. подготовки учителей математики в условиях перехода на новые программы и учебники : сб. материалов Респ. науч.-метод. конф., Брест, 19–21 окт. 1999 г. – С. 5–10.
2. Великович, Л. Л. Парадокс первокурсника и пути его разрешения (при изучении математики) / Л. Л. Великович // Матэматыч. адукацыя: сучас. стан і перспектывы : зб. матэрыялаў Міжнар. навук. канф., Могилев, 2004. – С. 141–142.
3. Великович, Л. Л. Как построить диалоговую систему «студент–преподаватель» при обучении математике в техническом университете / Л. Л. Великович // Качество инженер. образования : материалы 3-й Междунар. науч.-метод. конф., Брянск, 17–18 февр. 2009 г. – С. 196–198.
4. Великович, Л. Л. Психологический фактор в системе «студент–преподаватель». Ролевые позиции / Л. Л. Великович // Проблемы соврем. образования в техн. вузе : материалы учеб.-метод. конф., Гомель, 9–10 апр. 2009 г. – С. 40–42.
5. Великович, Л. Л. Научение математике в техническом университете как педагогическая задача / Л. Л. Великович // Матэматыч. адукацыя: сучас. стан і перспектывы (Да 90-годдзя з дня нараджэння А. А. Столяра) : зб. матэрыялаў Міжнар. навук. канф., Магілёў, 2009. – С. 150–153.
6. Хилько, Т. В. Контактная система обучения: создание, функционирование, эффективность / Т. В. Хилько, Л. Л. Великович // Актуал. вопр. науч.-метод. и учеб.-организац. работы: высш. шк. в условиях инновац. развития : материалы науч.-метод. конф., Гомель, 17–18 апр. 2006 г. – Ч. 2. – С. 20–23.
7. Великович, Л. Л. Подготовка к экзаменам по математике : учеб. пособие для абитуриентов и учащихся 9–11 кл. : в 2 ч. / Л. Л. Великович. – М. : Народ. образование, 2006. – 610 с.

8. Великович, Л. Л. Антропоцентрический подход к обучению математике в техническом университете / Л. Л. Великович // Проблемы соврем. образования в техн. вузе : материалы II науч.-метод. конф., Гомель, 10–11 нояб. 2011 г. – С. 36–39.
9. Великович, Л. Л. Математика атакует первокурсника. Подходы к решению проблемы / Л. Л. Великович // Актуал. проблемы и перспективы преподавания математики : сб. науч. ст. III Междунар. науч.-практ. конференции, Юго-Зап. гос. ун-т, Курск, 15–16 нояб. 2012 г. – С. 114–123.
10. Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон; пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1985. – 376 с.
11. Velikovich, L. L. Information approach to the theory of problem solving: first steps / Л. Л. Великович // ТРИЗ-ФЕСТ 2011 : сб. тр. науч.-практ. конф., С.-Петербург, 20–23 июля 2011 г. – С. 138–142. – Режим доступа: <http://www.matriz.org>; <http://triz-summit.ru>.
12. Великович, Л. Л. Информационный подход к математике и ее преподаванию / Л. Л. Великович // Актуал. проблемы естеств. наук и их преподавания : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова, Могилев, 20–22 февр. 2013 г. – С. 97–101.
13. Кулак, И. А. Психофизиологические принципы обучения: функциональные возможности головного мозга в восприятии и переработке информации / И. А. Кулак. – Минск : Изд-во БГУ, 1981. – 287 с.
14. Дониус, У. Мышление наоборот / У. Дониус ; пер. с англ. Т. И. Попова. – Минск : Попурри, 2013. – 144 с.