

тов обработки статистических данных. Это позволяет усвоить смысл и логику выполняемых вычислений, сделать обоснованные выводы о свойствах исследуемой случайной величины на основании расчетов. Устная защита лабораторных работ позволяет проверить усвоение студентами терминологии и методологии математической статистики. Последующее выполнение тех же действий средствами ППП позволяет быстро получить результаты расчетов. На основании выполненной ранее студентами работы они способны достаточно адекватно проанализировать и интерпретировать полученные результаты.

Таким образом, мы рассмотрели три проблемы обучения студентов математической статистике (недостаточно четкое различие предмета и понятий теории вероятностей и математической статистики; трудность освоения теории статистических методов; выбор оптимального варианта знакомства студентов с использованием специализированных ППП) и предложили варианты решения указанных проблем.

### Список литературы

1 *Граббовская, Л. В.* Проблемы обучения математической статистике в техническом вузе с применением MS EXCEL / Л. В. Граббовская, Л. А. Баданина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 7(121), Ч. 3. – С. 118–122.

2 *Раенко, Е. А.* Об особенностях преподавания дисциплины Математическая статистика в вузе / Е. А. Раенко, Л. И. Бортник // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 6 (37). – С. 260.

3 *Федорчук, Х. Р.* Проблемы процесса обучения математической статистике: способ формирования мотивации у студентов / Х. Р. Федорчук // Гуманитарный вестник. – 2016. – № 10. – С. 1–7.

УДК 51:378.14–027.44

## КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ (ПЛЮСЫ И МИНУСЫ) И ДРУГИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

*Л. Л. ВЕЛИКОВИЧ*

*Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого,  
Республика Беларусь*

*Облекайте все ваши уроки молодым людям в форму поступков, а не речей.  
Ж.-Ж. Руссо*

В наше время бурное развитие IT-технологий на первый план выдвигает следующий вопрос: «Как скоро искусственный интеллект сможет полно-

стью заменить преподавателя и следует ли к этому стремиться?» Ну что ж, попробуем разобраться в данной тенденции.

### ***Немного истории.***

С древних времен люди изобретали разнообразные технические приспособления с целью уменьшения энергетических затрат при достижении той или иной цели. Разумеется, коснулось это и сферы преподавания, и уже в начале прошлого века возник интерес к применению в учебном процессе обучающих машин. Первым, по-видимому, был С. Пресси (1926–1932 гг.) [1]. Однако настоящий бум начался после выхода в свет книги Н. Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» (1948 г.).

В марте 1954 г. профессор Гарвардского университета Б. Ф. Скиннер в своем докладе «Наука учения и искусство преподавания» (в городе Питтсбург) выдвинул концепцию программированного обучения (ПО), целью которого было максимально повысить управляемость учебным процессом.

Что отличало ПО от обычного преподавания?

- 1) деление материала на небольшие, тесно связанные между собой части (порции, шаги);
- 2) активизация деятельности учащихся путем немедленной оценки каждого ответа (обратная связь) с помощью машин-экзаменаторов;
- 3) индивидуализация темпа усвоения материала и его содержания;
- 4) эмпирическая верификация учебного материала.

Б. Ф. Скиннер был приверженцем так называемого линейного ПО. Дальнейшее развитие ПО получило в работах профессора Иллинойского Технического Колледжа Н. А. Кроудера (разветвленный алгоритм ПО), а затем в исследованиях Гордона Паска был сделан следующий шаг: адаптивное ПО. Обучающая программа поддерживает оптимальный уровень трудности изучаемого материала индивидуально для каждого обучаемого, тем самым автоматически адаптируясь к человеку. В Советском Союзе в разработке и внедрении ПО приняли участие такие видные педагоги-психологи, как П. Я. Гальперин, Н. Ф. Тальзина, И. И. Тихонов и др. [1].

Незаметно ПО переросло в ТСО, т. е. в применение разнообразных технических средств обучения в процессе преподавания. Так, по предназначению ТСО классифицировались: информационные, контроля знаний, тренажеры, диапроекторы, эпипроекторы, графопроекторы, видеомагнитофоны, телевизоры, персональные компьютеры и компьютерные системы, а также универсальные современные ноутбуки, интерактивные доски и т. п.

***Наши дни.*** Сегодня у некоторых преподавателей велик соблазн заменить классическую лекцию на компьютерную игру, и это в лучшем случае, а в худшем – просмотр кинофильма. Причем проблема кинофикации стоит достаточно остро даже с преподаванием такого предмета, как МАТЕМАТИКА. Как быть? Законна ли эта тенденция? Не будем говорить о различных предметах (пусть это обсуждают соответствующие эксперты), а поговорим о математике. И начнем с авторского определения ее предмета:

«Математика – это игра по правилам, в соответствии с которыми строятся необходимые логические цепочки с целью получения полезной информации» [2].

Итак, единственным инструментом добычи необходимой информации (и, стало быть, достижения требуемого конечного результата (ТКР)) в математике служат логические цепочки:

$$A = A_0 \Rightarrow A_1 \Rightarrow A_2 \Rightarrow \dots \Rightarrow A_n = B.$$

Их построение должно осуществляться в соответствии со следующими требованиями: а) корректность; б) непрерывность; в) экономичность (см. [3] для расшифровки). Когда мы создаем их на доске *step by step*, доставая из базы знаний необходимые факты-правила, происходит нечто, подобное чуду: математика оживает. Именно этот процесс захватывает своей красотой, дарит удовольствие подготовленным учащимся. В этом заключается, на наш взгляд, смысл преподавания (и, конечно, изучения) математики.

Ну и что же происходит при замене этого процесса компьютерным вариантом изложения? Безусловно, теряется главное: построение логических цепочек здесь и сейчас, ибо материал уже был записан ранее на флешку.

Теперь поговорим о некоторых моральных аспектах компьютерного преподавания. Когда ты читаешь лекцию, так сказать, «живьем», студенты видят твои затраты энергии и имеют непосредственную возможность оценить твой интеллект (ну, хотя бы память). Если же ты прячешься за экран компьютера, то между тобой и твоей аудиторией находится некий посредник, который, безусловно, не способствует созданию контакта между вами. Обратим внимание на еще одну крошечную, казалось бы, деталь. При чтении «вживую» основными компонентами являются: голова и рука преподавателя, а также мел и доска. При компьютерном варианте – компьютер и палец преподавателя. Очевидно, затраты энергии при этом намного ниже.

А вот еще одно обстоятельство. Кто ответит мне на вопрос: почему, скажем, футбольные фанаты сопровождают свою команду по всему белому свету, а не смотрят игру по компьютеру или ТВ? Ответ понятен: им необходима сопричастность, важен факт участия в игре для поддержки своей команды. При чтении «живьем» у преподавателя есть возможность превратить студентов если не в своих фанатов, то хотя бы в болельщиков.

Прочитав сказанное, может сложиться впечатление, что автор – ярый противник современной компьютеризации всего на свете. Но вовсе нет!

Если разумно использовать компьютер (презентация перед каждой новой темой; умелое, своевременное вкрапление в канву лекции; создание графических образов и т. д.), то это, несомненно, будет способствовать не только поддержанию интереса к происходящему, но и лучшему пониманию, усвоению материала.

### **Заключительные замечания.**

**1** Почему я значительно больше люблю читать лекции, нежели проводить практические занятия (ПЗ)? Ответ прост: когда я читаю лекцию, то из моей головы в мою руку идет соответствующая команда и рука пишет то, что надо на доске. На практическом же занятии из моей головы в голову студента, стоящего у доски, должен поступить соответствующий сигнал, а лишь затем его рука должна написать на доске то, что так нужно нам обоим. Итак, цепочки операций существенно отличаются. Более подробно о моей методике проведения ПЗ можно прочитать в [3].

**2** В этом учебном году (2022/23) я столкнулся с неприятной неожиданностью: мой, в принципе, элитный поток (энергетики + машиностроители, всего 4 группы) «сдулся». Во-первых, на лекциях, где я применяю проблемно-рейтинговый подход [3], никто из студентов, практически, ничего не заработал. Во-вторых, на экзаменах оказалось, что даже лучшие из студентов конспект писали для преподавателя, а не для себя. И когда я им находил в их конспектах нужную информацию, страшно удивлялись. Понятно, что это явление – непосредственное следствие изъянов школьного образования, и, в том числе, отсутствия полноценного изложения теоретического материала в современной школе. Студенты даже не понимают, что каждая задача, которую им необходимо решить, лежит внутри некоторой теории, ибо формулируется в ее терминах, и решается с помощью стандартных ситуаций (patterns) этой теории (например, в геометрии patterns – это теоремы, аксиомы, определения). Как результат, по математике у моих студентов всего три оценки 10 и несколько девяток. Придется принимать меры.

**3** Успешному преподаванию любого предмета (и особенно такого серьезного, как математика) способствует создание контактной системы обучения (КСО), установление дружеских, приятельских отношений между студентами и преподавателем [4, 5].

**4** В [6] профессор А. Д. Король излагает свою систему эвристического обучения на основе диалога, что полностью совпадает с моими собственными установками [3, 7].

**5** Насколько важна преподавателю для успешного преподавания обратная связь со студенческой аудиторией? На этот вопрос пусть каждый из преподавателей ответит сам. Для меня лично – важна на все 100 %. И вообще, я считаю, что мои студенты – это мое зеркало!

### **Список литературы**

1 Малоземов, В. Н. Ранняя история программированного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/>. – Дата доступа : gannuaya-istoriya-programmirovannogo-obucheniya/viewer.

2 Великович, Л. Л. Информационный подход к математике и её преподаванию // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания : сб. науч. статей Меж-

дунар. науч.-практ. конф., посвящённой 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова, Могилёв, 20-22 февр. 2013 г. – С. 97–101.

3 *Великович, Л. Л.* Проблемно-рейтинговый подход к чтению лекций и другие способы активизации умственной деятельности студентов технического университета при изучении математики / Л. Л. Великович // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 28–29 апреля 2022 г. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 74–77.

4 *Великович, Л. Л.* Педагогическое общение в вузе: проблемы, решения, эффективность / Л. Л. Великович // Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы XIII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 45-летию РИВШ, Минск, 20 февраля 2018 г. Ч. 3. – С. 36–42.

5 *Великович, Л. Л.* Педагогическое общение в вузе. Ч. 2: Старые-новые проблемы и их разрешение / Л. Л. Великович // Высшая школа: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 29 ноября 2019 г. – Минск : Акад. управления при Президенте Респ. Беларусь, 2019. – С. 109–111.

6 *Король, А. Д.* Обучение через открытие: в поисках ученика: книга для учителя и родителя / А. Д. Король. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 2019. – 253 с.

7 *Великович, Л. Л.* Как построить диалоговую систему «студент – преподаватель» при обучении математике в техническом университете / Л. Л. Великович // Качество инженерного образования : материалы 3-й Междунар. науч.-метод. конф., Брянск, 17–18 февр. 2009 г. – С. 196–198.

УДК 51:378.147.018.4

## **ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ**

*Л. А. ВОРОБЕЙ, Е. В. ЛЕБЕДЕВА*

*Белорусский торгово-экономический университет  
потребительской кооперации, г. Гомель*

Кроме традиционных очной и заочной форм обучения в Белорусском торгово-экономический университете потребительской кооперации теперь можно учиться и удаленно. Уже несколько лет это осуществлялось в рамках заочной формы получения образования. Новые образовательные нормы представляют дистанционную форму обучения как самостоятельную. Постановлением Министерства образования от 8 ноября 2022 года № 430 установлены требования к организации образовательного процесса при реализации образовательных программ высшего образования в дистанционной форме получения образования в учреждениях высшего образования. Таким образом, созданы определенные возможности для индивидуализации обучения студента и его творческой самореализации.