

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Электронные средства обучения стали особенно активно развиваться в период пандемии COVID-19. В настоящее время вузы стали обладателями богатого банка электронных образовательных ресурсов и навигаций по Интернет-ресурсам. Это позволяет студентам осваивать университетские дисциплины в асинхронном режиме, игнорируя лекции в аудитории. Рассеянное внимание представителей цифровых поколений побуждает преподавателей искать адекватные ответы на общественные вызовы. Одним из таких ответов является внедрение микрообучения. Авторы представили пример микрофрагментирования задания по теории вероятностей, которое демонстрирует некоторые подходы, характерные для микрообучения.*

Ключевые слова: высшее образование; преподавание математики; мотивация студентов; микрофрагментирование; теория вероятностей

Когда в 2022 году говорили, что пандемия COVID-19 изменила ландшафт российской высшей школы, никто и не догадывался, насколько эти изменения будут кардинальными [1]. Рассмотрим такую классическую и консервативную дисциплину как «Высшая математика». Казалось бы, годами в этой сфере ничего не менялось, несмотря на перманентные разговоры о программном обучении, компьютеризации, внедрении игровых методов, эдьютейнменте, геймификации ... «Система» со здоровым консерватизмом отвергала эти и другие «лжеинновации», оставляя неизменным образ математика или математички с мелом и тряпкой в качестве атрибутов. Некоторые, правда, изменили мелу, отдав предпочтение маркерным доскам, но далеко не все. И вот в одночасье математикам пришлось сделать презентации из своих курсов и продемонстрировать их студентам в эфире под строгим контролем центров качества образования в лучших вузах.

Пандемия благополучно, во всяком случае, в нашей стране, завершилась, кое-кто из математиков «вдохнул с облегчением», но большинство решили, что не использовать дальше наработанные компетенции в области электронного обучения было бы непростительной роскошью. В ведущих вузах решили сохранились созданные и развитые системы дистанционного образования (СДО) [2], которые позволяют студентам повторять или знакомиться с материалами лекций, хотя бы в виде презентаций, в асинхронном режиме [3], не посещая сами лекции, пользоваться любезно предоставленными преподавателями навигациями по интернет-ресурсам и т.д. Наиболее творческие преподаватели, вдохновившись возможностями СДО, создали тесты с интересными заданиями, интерактив-

ные контрольные работы и т.д., благо существует достаточно много платформ СДО, и постоянно возникают новые, предлагающие конструировать курсы при минимуме интеллектуальных затрат [4].

Цифровые поколения студентов приготовили свой ответ на появившиеся возможности [5]. Не склонные затрачивать сверх усилия на то, что, по их мнению, можно получить и так [6], «цифровики» стали голосовать ногами против лекций. Тем более, что они считают более рациональным «поэкономить» своё время и силы, сосредоточившись на подготовке к экзамену, да и то, в зависимости от степени строгости преподавателя. Они «тестируют» преподавателей: кому-то нужна иллюзия полной аудитории, «а, раз, ты не ходил на лекции, значит, не можешь получить ничего хорошего на экзамене!» (кто-то из вас должен узнать себя). Других, наоборот, раздражает бессмысленная, спящая, болтающая и сидящая в телефонах толпа, реально мешающая слушать лекции ботаникам, ютящимся на ближайших к преподавателю столах. *O tempora, o mores!* – скажите вы, и будете правы лишь отчасти.

Еще в 2004 г. Г. Гасслер с коллегами предложили метод интегрированного микрообучения [7]. Они собрали данные, показывающие, что, начиная с 1998 г., время концентрированного внимания представителей молодых поколений начало резко снижаться. Соответственно, необходимо подстроить существующие технологии, прежде всего, электронного обучения, под вновь открытые факты из области социальной психологии. Тогда уже существовали МООК с их достаточно строго лимитированным по времени порционным контентом [8], но Гасслер пошёл дальше по пути микрофрагментации. Главное же – он втиснул свою идею микрообучения в узкие рамки геймификации, понимаемой прямолинейно, как погружение в мир компьютерной игры. По мнению Гасслера, это должно, невероятно, повысить мотивацию обучающихся.

В настоящее время разработаны форматы микрообучения по длительности роликов, размеру текстов, количеству вопросов в тесте и т.д. [9]. Разумеется, российским разработчикам «тесно» в заданных рамках, но это является обычной проблемой несогласованности отечественных и западных подходов, в данном случае, в сфере образования. Наибольшее признание идея микрообучения получила в корпоративном обучении и в изучении иностранных языков.

Авторы достаточно давно занимаются фрагментированием как лекционного курса высшей математики, так и фонда оценочных средств для контрольных мероприятий [10]. Одной из главных причин интереса авторов к этой проблематике является борьба с проявлениями академической нечестности [11]. Действительно, авторы обнаружили, что даже самые бдительные и «продвинутые» в отношении применения электронно-коммуникационных технологий преподаватели со всей очевидностью проигрывают битву читерам цифровых поколений [12].

Одно время вузовские математики соревновались в изобретении заданий, особенно в разделе «Интегрирование», решение которых было бы не под силу не только физическим, но и электронным помощникам. Еще в 2015 Wolfram|Alpha не справлялся с решением многих типов заданий, но уже к 2020 таковых осталось крайне мало [13]. Микрокамеры, дополнившие микронаушники, во многом обесценили устные опросы для контроля усвоения теоретического материала.

Авторы пока нашли только один механизм, позволяющий минимизировать проявление академической нечестности – резкое сокращение времени выполнения контрольных заданий [14]. Такая практика была введена с 2016/17 учебного года. Применение сокращённого регламента проведения контрольных работ поначалу вызывало бурные протесты студентов, особенно в первом семестре. В этом учебном году студенты на удивление быстро адаптировались к микровопросам на контрольной, проявлений академической нечестности практически не было выявлено. Особенно удобно фрагментировать некоторые задания по теории вероятностей [15].

Рассмотрим простейшую задачу на тему «Вероятности суммы и произведения событий» уровня школьного раздела теории вероятностей:

Летом $\frac{3}{4}$ дней солнечные, остальные - пасмурные. Найти вероятность того, что из двух случайно выбранных дней окажутся: 1) оба солнечных; 2) оба пасмурных; 3) только один солнечный; 4)

только один пасмурный; 5) хотя бы один солнечный; 6) хотя бы один пасмурный; 7) ни одного солнечного; 8) ни одного пасмурного; 9) больше одного солнечного; 10) больше одного пасмурного; 11) меньше одного солнечного; 12) меньше одного пасмурного; 13) не меньше одного солнечного; 14) не меньше одного пасмурного; 15) не больше одного солнечного; 16) не больше одного пасмурного; 17) меньше двух солнечных; 18) меньше двух пасмурных; 19) не меньше двух солнечных; 20) не меньше двух пасмурных; 21) больше двух солнечных; 22) больше двух пасмурных; 23) не больше двух солнечных; 24) не больше двух пасмурных; 25) один или два солнечных; 26) один или два пасмурных; 27) один солнечный и один пасмурный; 28) первый солнечный и второй пасмурный; 29) первый пасмурный и второй солнечный; 30) только первый солнечный; 31) только первый пасмурный; 32) хотя бы первый солнечный; 33) хотя бы первый пасмурный; 34) первый солнечный; 35) первый пасмурный; 36) оба одинакового типа; 37) оба разного типа.

Таким образом, только одна несложная тема порождает, по крайней мере, 37 разных текстовых задач, или кажущихся студентам разными. Это разнообразие напрямую приводит к банку заданий для геймифицированного курса основ теории вероятностей. Решение такой микрозадачи не требует значительных временных затрат, но уже более сложные задания даже на тему «Вероятности суммы и произведения событий» не столь беспроблемны для быстрого решения. Очевидно также, что подбор подобных задач представляет определенные трудности для преподавателей, хотя направления модификации достаточно прозрачны – это вариация долей прямого и противоположного событий (75%-25%, 70%-30%, 65%-35% и т.д.). Рассмотрен только один вариант микрофрагментирования контрольных материалов по курсу теории вероятностей, который, тем не менее, хорошо иллюстрирует подходы, применяемые в микрообучении.

Вывод. Приведённые авторами статьи данные свидетельствуют о возникновении предпосылок для внедрения элементов микрообучения в практику преподавания университетских математических дисциплин. Очевидно, что необходимы дальнейшие исследования этой педагогической технологии.

Список литературы:

1. Монахов Д.Н. Влияние пандемии COVID-19 на образовательные технологии // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2022. 28(2). 35-49. DOI: 10.24290/1029-3736-2022-28-2-48-68.
2. Bradley V.M. Learning Management System (LMS) use with online instruction. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*. 2021. 4(1). 68-92. DOI: 10.46328/ijte.36.
3. Эрштейн Л.Б. Синхронно-асинхронное дистанционное обучение информационным технологиям на примере Microsoft Access // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. – № 3 (46). С. 60–74. DOI: 10.52944/PORT.2021.46.3.005.
4. Keller M.G., Miroshnichenko Y.A., Ignatyeva D.A. Investigation of the Web-based platform possibilities used for knowledge assessment in the distance learning system. *New Information Technologies In Education and Science*. 2021. № 4. С. 40-43. DOI: 10.17853/2587-6910-2021-04-40-43.
5. Ожиганова Е.М. Теория поколений Н. Хоува и В. Штрауса. Возможности практического применения // Бизнес-образование в экономике знаний. 2015. № 1. С. 94–97. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-pokoleniy-n-houva-i-v-shtrausa-vozmozhnosti-prakticheskogo-primeneniya> (дата обращения 11.03.2024).
6. Posnick-Goodwin S. Generation Z: A New Cohort Comes of Age [Electronic recourse] // California Teachers Association. June 20, 2019. URL: <https://www.cta.org/educator/posts/generation-z-a-new-cohort-comes-of-age> (access date 11.03.2024).
7. Gassler G., Hug T., Glahn C. Integrated Micro Learning - An outline of the basic method and first results In M.E. Auer, U. Auer (eds) Proc. of International Conference of Interactive Computer Aided Learning (ICL), September 29 – October 1, 2004, Villach, Austria. Kassel University Press GmbH, Kassel, 2004. P. 1–7. URL: https://www.researchgate.net/publication/228416134_Integrated_Micro_Learning-An_outline_of_the_basic_method_and_first_results (access data 11.03.2024).
8. Захарова У.С. Производство MOOK в университете: цели, достижения, барьеры. *Университетское управление: практика и анализ*. 2019. 23(4). С. 46-68. DOI: 10.15826/umpra.2019.04.028.
9. Матвеева К.Ю. Микрообучение: способ развития системы обучения в современных условиях // Информационные технологии: проблемы и решения. 2029. 1 (6). С. 93–98. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38952540> (дата обращения 29.02.2024).
10. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Методы контроля формирования математических компетенций в больших потоках // Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах. Мат. Межд. науч.-метод. конф. СПб., 28 февраля - 1 марта 2013 года. СПб.: Изд-во Политехн.

ун-та, 2013. Т.2. Интеллектуальные технологии формирования общекультурных и фундаментальных компетенций. С. 95-97. URL: <https://elibr.spbstu.ru/dl/2/3415.pdf/info> (дата обращения 29.02.2024).

11. Krasnoshchekov V.V., Semenova N.V. Pedagogical Creativity vs Academic Dishonesty in Teaching University Mathematics. Bylieva D., Nordmann A. (eds) Technology, Innovation and Creativity in Digital Society. PCSF 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, Cham. 2022. V. 345. P. 630-645. DOI: 10.1007/978-3-030-89708-6_52.

12. Yu H., Glanzer P., Striram R., Johnson B., Moore B. What Contributes to College Students' Cheating? A Study of Individual Factors. Ethics & Behavior. 2017. 27 (5). 401-422. DOI: 10.1080/10508422.2016.1169535.

13. Краснощеков В.В., Семенова Н.В., Абу-Хаттаб А.Х. Проблемы эффективности и качества текущего контроля по математическим дисциплинам в вузе // Современное образование: содержание, технологии, качество. Материалы XXVI междунар. науч.-метод. конф. СПб, 29 сентября 2020. СПб, Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020. – С. 414–417. URL: https://sto.etu.ru/assets/files/2020/sbornik-sto_2020.pdf (дата обращения 29.02.2024).

14. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Инновационная методика преподавания теории вероятностей в больших потоках // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 8. С. 199-203. DOI: 10.17513/snt.37145.

15. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Методика формирования вероятностного подхода студентов к научному познанию // Общество. 2020. 3(18). 73–77. URL: <https://s.siteapi.org/e8b7766e0f729d6/docs/a24dpx7wsqo04g8go8gg8skok0cg0o> (дата обращения 26.02.2023).

V. V. Krasnoshchekov, N. V. Semenova

Elements of microlearning in teaching higher mathematics

Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Russia

Abstract Electronic learning tools began to develop especially actively during the COVID-19 pandemic. Currently, universities have become the owners of a rich bank of electronic educational resources and navigation on Internet resources. This allows students to master university disciplines asynchronously, ignoring lectures in the classroom. The scattered attention of representatives of digital generations encourages teachers to look for adequate answers to social challenges. One such answer is to implement micro learning. The authors present an example of micro fragmentation of a probability theory assignment, which demonstrates some micro learning approaches.

Keywords: higher education; teaching mathematics; student motivation; micro fragmentation; probability theory