

**М. В. Лагунова**

кандидат физико-математических наук, доцент

**Л. А. Иванова**

кандидат физико-математических наук, доцент

**Н. В. Ежова**

старший преподаватель

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

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УДАЛЕННОГО И СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПЕРИОД ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы организации удаленного и смешанного формата обучения высшей математике в период карантинных мероприятий. Рассказано об уже имеющихся в наличии цифровых инструментах и сервисах, и их дальнейшем развитии, а также о возможности и перспективах применения цифровых технологий в процессе обучения. Обсуждается вопрос о разумности полного перехода на цифру и об организации смешанного обучения, как наиболее приемлемого в создавшихся условиях. Приведены результаты промежуточной аттестации по высшей математике студентов двух потоков, обучающихся по смешанной системе.

**Ключевые слова:** *смешанное обучение; blended learning; дистанционное обучение; distance learning; тест; Moodle; балльно-рейтинговая система.*

**DOI: 10.25206/2307-5430-2021-9-63-69**

В настоящее время все страны мира живут в очень непростых условиях пандемии, которая изменила все сферы нашей жизни и очень сильно повлияла на развитие цифрового образования в том числе и в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (СПбПУ). Объявление пандемии явилось мощнейшим толчком к созданию и развитию онлайн-курсов, широкому применению таких платформ, как Moodle, MS Teams, Zoom. Для обеспечения дистанционного обучения в СПбПУ были созданы специальные on-line курсы, на которых преподаватели могут опубликовать программу курса, записи лекций, разместить, собрать и проверить контрольные задания, а также вести журнал посещаемости и успеваемости, доступный всем студентам и проверяющим организациям.

Можно ли целиком заменить очное образование на удаленное с использованием цифровых технологий? Споры ведутся и не затихнут еще очень долго. Понятно одно – в будущем обучение невозможно без использования цифровых технологий.

Эксперимент по внедрению электронного курса в дневное обучение, начатый нами несколько лет назад [1; 2], в свете последних событий перешел в жизненную необходимость. Нами были созданы онлайн-курсы, размещенные на портале «Открытое образование», полностью охватывающие первые два семестра курса Высшей математики и отвечающие всем нормам ГОС. Студенты также имеют доступ и активно работают на курсах, размещенных на внутри-университетских сайтах СДО. Надо заметить, что электронный курс выгодно отличается от печатного издания тем, что он живой – его можно постоянно редактировать, дополнять и подстраивать по необходимости для каждого нового потока студентов.

В процессе активного многолетнего использования интернет-технологий, возникли новые наблюдения и выводы из них, которыми мы бы хотели поделиться. Дневное обучение предполагает наличие достаточно жесткого учебного плана, выполнение которого необходимо в строго установленные сроки, в четко обозначенном месте: лабораторную работу делаем в лаборатории, контрольную работу пишем в аудитории и т.д.

На тему различных подходов к организации удаленного обучения, связанного с карантинными мероприятиями, появилось много работ как в России, так и за рубежом [3; 4].

Курс СДО предполагает, что в любое свободное время студент может знакомиться с материалами курса: просматривать и конспектировать видеолекции, читать электронный учебник, разбирать задачи для самостоятельного решения и выполнять практические работы, тесты, итоговые мероприятия. Но при переходе на дистанционное обучение мы понимали, что человек ленив, и возможность перенести то, что можно сделать завтра, на послезавтра, несколько расслабляет. Кроме того, с переходом на такой ритм жизни большое количество студентов будет искать работу, минимизируя время на учебу. Перед нами встала задача сделать дистанционное обучение максимально приближенным к аудиторному. С начала марта 2021 года СПбПУ перешел на смешанный формат обучения. Что же для нас представляет этот формат и как можно использовать его возможности в обучении?

Смешанный формат обучения (Blended Learning) сочетает в себе традиционные формы обучения (лицом к лицу) с элементами электронного обучения, в котором широко применяются компьютерные технологии, такие как аудио и видео записи, компьютерная графика, а также тесты и другие интерактивные

элементы. Педагогическим моделям смешанного обучения в российских и зарубежных вузах посвящено много современных работ, например, [3–5]. Один из подходов к смешанному обучению проиллюстрируем рисунком 1, [3].



Рис. 1. Последовательность обучения в формате смешанного обучения

В соответствии с приведенной на рис. 1 схеме, на первых занятиях преподаватель рассказывает о том, какие требования будут предъявлены к студенту на этапе промежуточной аттестации. В нашем случае уже много лет мы практикуем балльно-рейтинговую систему, при которой в течение семестра студенты набирают (или теряют) баллы за своевременное (или несвоевременное) выполнение текущих заданий.

Учебный процесс в СПбПУ в настоящее время организован следующим образом: лекции в больших потоках из-за эпидемиологической обстановки читаются on-line, практические занятия для тех, кто сумел приехать и не находится на карантине, проводятся в аудитории. В связи с этим студентам во время лекции по расписанию предлагается просмотреть соответствующие учебному плану видеолекции. На практических занятиях в аудитории преподаватель повторяет наиболее важные моменты пройденной лекции, отвечает на возможные вопросы и разбирает типовые примеры, на что уходит примерно половина учебного занятия. В оставшееся время студенты проходят практические занятия на сайте СДО. Эти практические занятия были созданы на платформе Moodle в формате «Лекция» в период жёстких карантинных мер и заменяли собой традиционные аудиторные практики. Элемент курса «Лекция» позволяет преподавателю располагать контент в интересной и гибкой форме, с использованием качественных изображений, и включает элементы интерактива. Часть примеров разобрана, некоторые вопросы и задачи студенты должны решить самостоятельно. В случае неправильно данного ответа может быть дана подсказка, после которой студент имеет возможность попробовать ответить еще раз. За практическое задание студенту начисляются баллы в процентах. В расчет ито-

говой оценки они не входят, но контрольные мероприятия проводятся только для тех, кто прошел все практические занятия, каждое хотя бы на 80%.

Отдельно хотелось бы сказать по поводу коллоквиума и экзамена. Эти мероприятия мы также проводим в смешанном формате. Студенты заходят на сайт СДО, где каждому генерируется тест по пройденному материалу. Обычно это 30 вопросов разного уровня сложности, среди которых есть вопросы-эссе, где студенту надо изложить, например, доказательство теоремы. В случае, когда процедура проходит в аудитории, студент обязан сдать черновик с решениями. Если экзамен сдавался в удаленном режиме, то необходимо сфотографировать и прислать черновик в ограниченное время, сразу после проведения аттестации. В удаленном режиме студенты пишут работу только в том случае, если мы видим их видеозображение в MS Teams. Таким образом мы стараемся решить проблему прокторинга.

Важнейшим аспектом смешанного образования является также поддержка тьютором on-line действий обучаемых, в том числе и на мобильных устройствах. Для этой цели мы также используем MS Teams и социальные сети.

Для того, чтобы обеспечить успеваемость студентов, очевидно, должны выполняться и проверяться следующие моменты.

**Посещаемость.** Чтобы проверить посещаемость на занятии, проводимом в on-line режиме, мы используем оцениваемый форум и возможность скачать список участников в канале MS Teams.

**Работа в течение семестра.** Чтобы стимулировать непрерывную работу студентов в течение всего семестра, контрольные тесты по пройденным темам открываются лишь при условии, что выполнены все предыдущие тесты и практические задания.

**Самостоятельное выполнение домашних заданий** – очень важный момент в обучении. Если учесть тот факт, что без многочисленных практических заданий контрольный тест не откроется, есть надежда на то, что эти задания студент будет выполнять самостоятельно, возможно, консультируясь в аудитории с преподавателем или одногруппниками.

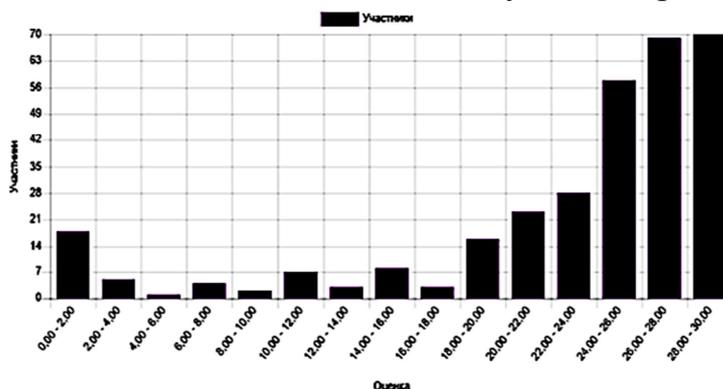
**Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачетам и экзаменам** предполагает, прежде всего, доступность материалов курса. Даже в случае отсутствия достойного конспекта лекций и практик студент имеет возможность освежить в памяти весь пройденный материал (на сайте СДО имеется текстовый материал в формате pdf). Кроме того, перед коллоквиумом и экзаменом мы составляем один вариант тренировочного теста, состоящего из вопросов, аналогичных тем, что будут впоследствии заданы. Особенно полезен такой тест для студентов, у которых русский язык не является родным.

Наряду с преимуществами, которые дает нам цифровой формат обучения, мы увидели многие проблемы. Понятно, что в аудитории проверить посещаемость и активное участие студента в практическом занятии довольно просто. На off-line лекции все уже совсем не так. Если речь идет об удаленном формате, то, разумеется, простая отметка в MS Teams или в форуме СДО не гарантирует физического присутствия человека на занятии. Следует хотя бы на практических занятиях on- или off-line постоянно держать студентов в напряжении, менять вектор заданий, делать переключку в середине on-line занятия.

Еще одна проблема заключается в том, что дистанционно довольно сложно оценить личное участие студента в выполнении заданий on-line. Дополнительные вопросы в аудитории могут помочь определить степень личного участия студента. Студенты, работавшие на дистанции самостоятельно, продолжают успешно работать и в аудитории.

В качестве примера результата приведем распределение баллов студентов, полученных за коллоквиум осеннего семестра. Коллоквиум был во время смешанного формата обучения. Тест писали в аудитории, часть ответов проверялась автоматически, часть проверял преподаватель. Студенты обязаны были сдать черновики с решениями.

Несколько студенческих групп в это время уже находились на карантине и принять участие в очном мероприятии не смогли. Эти студенты проходили тест удаленно, включив камеры в MS Teams. На рис. 2 изображены две гистограммы распределения баллов, полученных при выполнении тренировочного теста (диаграмма слева) и теста самого коллоквиума (диаграмма справа).



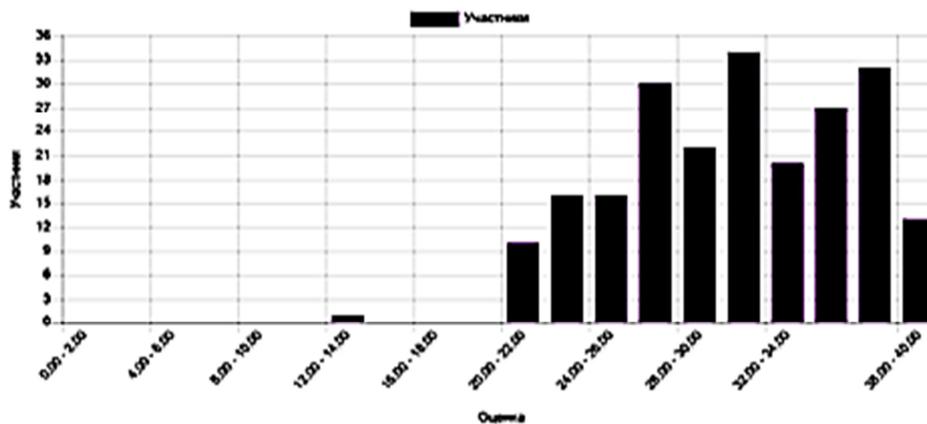


Рис. 2. Результаты подготовки к коллоквиуму

Всего было выполнено 752 тренировочные попытки. Вариант у всех студентов был один, число попыток не ограничено, режим поведения вопросов адаптивный. Справа вы видите результаты самого коллоквиума, в котором приняли участие 282 студента. Эти данные мы взяли уже после переписывания, иногда двухкратного, поэтому пороговую оценку в 21 балл из 40 возможных преодолели почти все участники. Распределение случайной величины – числа полученных баллов – напоминает нормальное гауссово распределение. Оно не может быть абсолютно нормальным ввиду того, что выше максимального балла получить невозможно. И не будем забывать, что коллоквиум не могли сдавать студенты, не выполнившие все on-line задания по соответствующим темам. Сравнивая оба рисунка, отметим, что среднестатистический студент использовал три попытки, чтобы пройти тренировочный тест.

Использование цифровых методов обучения не может полностью заменить традиционного образования. Чтобы сравнить результаты двух подходов к образованию, сошлемся на работы Стэнфордского университета США, специалисты которого провели анализ более тысячи эмпирических исследований, в которых сравнивалось традиционное, on-line, и смешанное обучение [6]. Результаты анализа позволили авторам утверждать, что в период с 1996 по 2008 год on-line обучение не имело значительного преимущества перед традиционными формами. Однако смешанное обучение оказалось значительно эффективнее. Это исследование существенно укрепило позиции смешанного обучения и придало еще большую динамику его развитию.

И, наконец, нельзя не отметить личное участие преподавателя в процессе воспитания подрастающего поколения, воспитания неназойливого и ненавязчивого, – студенты на самом деле это очень ценят.

## Библиографический список

1. Лагунова М. В., Иванова Л. А., Ежова Н. В. Об опыте применения дистанционного обучения высшей математике в техническом университете // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2020. № 8. С. 170–17.

2. Marina V. Lagunova, Liubov A. Ivanova, Natalja V. Ezhova. Organization of remote education for higher mathematics. Challenges and solutions. *Advances in Mechanical Engineering*. Springer. 2020. С. 1–9.

3. Som Naidu. The MOOC is dead—long live MOOC 2.0! // *Distance Education*. 2020. V. 4, Is. 1. С. 1–5.

4. Benjamin Luke Moorhouse. Adaptations to a face-to-face initial Teacher education course ‘forced’ online due to the COVID-19 pandemic // *Journal of Education for Teaching*, 2020.

5. Плетяго Т. Ю., Остапенко А. С., Антонова С. Н. Педагогические Модели смешанного обучения в вузе: обобщение опыта российской и зарубежной практики. // *Образование и наука*. 2019. 21(5): 112–129. URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-5-113-130>.

6. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010, September) // *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*.

### **Сведения об авторах:**

Марина Витальевна Лагунова

Служебный почтовый адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: lagunova\_mv@spbstu.ru.

Любовь Алексеевна Иванова

Служебный почтовый адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: ivanova\_la@spbstu.ru.

Наталья Владимировна Ежова

Служебный почтовый адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: ezhova\_nv@spbstu.ru.