

УДК 378.147+37.012.85

<https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-5-90-98>

## **Технология «Перевернутое обучение»: преимущества и недостатки при внедрении в образовательный процесс**

**Игорь Бимбаевич Юмов<sup>1</sup>, Цыренханда Жэмбэевна Юмова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Россия, iguimov@mail.ru*

<sup>2</sup> *Улан-Баторский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова, Улан-Батор, Монголия, syum@mail.ru*

### **Аннотация**

Внедрение технологии «Перевернутое обучение» в учебный процесс, которая позволяет студентам осваивать новый материал вне аудитории, а затем применять полученные знания на занятиях в форме дискуссий, дебатов и проектной деятельности, вызывает особое внимание со стороны исследователей и работников образовательных учреждений. Применение данной методики формирует творческий потенциал личности обучающегося, может привести к улучшению результатов обучения и активности студентов, но для успешного использования необходимы определенные подходы и ресурсы. Целью исследования являются: определение сущности «перевернутого обучения», изучение преимуществ и недостатков, оценка эффективности процесса усвоения пройденного материала обучающимися в результате внедрения данной технологии. Материалом исследования послужили теоретические методы сравнительного анализа и обобщения содержания научно-педагогической литературы отечественных и зарубежных ученых по проблеме исследования. Проверка адекватности построенной модели, указывающей на эффективность использованной технологии, проводилась методами наблюдения, педагогического эксперимента, моделирования, регрессионного и корреляционного анализов. Описаны ключевые характеристики обучения: индивидуализация образовательного процесса, рациональное распределение свободного времени с продуктивной самостоятельной работой в своем темпе, неограниченное применение электронных образовательных ресурсов цифровым поколением. Несмотря на выявленные несовершенства и определенные проблемы для преподавателей и студентов, технология имеет много достоинств, и обсуждение авторами научно-педагогической литературы по теме исследования позволило осуществить собственные исследования на предмет выявления преимуществ и недостатков при внедрении методики в образовательный процесс. Эффективность степени усвоения материала при использовании данной технологии проверялась авторами в Институте математики и информатики Бурятского государственного университета и Улан-Баторском филиале Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. В ходе исследования были проведены тестирование по пройденной теме и анкетирование по вопросам, содержащим оценки качества предлагаемой технологии. В качестве эксперимента для определения эффективности методики авторами были подготовлены и размещены в электронной образовательной среде вузов презентации по одной из базовых тем математического анализа. Для достижения максимальной эффективности в использовании данного метода необходимо учитывать индивидуальные потребности и способности студентов, создавать подходящую обстановку для самостоятельной работы, а также обеспечивать необходимую техническую поддержку. Проведенный эксперимент показал, что в результате применения «перевернутого обучения» у студентов появилась мотивация к повышению качества знаний, возник стимул учиться самостоятельно, повысился уровень самоорганизации.

**Ключевые слова:** *перевернутое обучение, методика обучения, интерактивное обучение, учебный процесс, смешанное обучение, информационная образовательная среда*

**Для цитирования:** Юмов И. Б., Юмова Ц. Ж. Технология «Перевернутое обучение»: преимущества и недостатки при внедрении в образовательный процесс // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2024. Вып. 5 (235). С. 90–98. <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-5-90-98>

## Technology of flowed learning: advantages, disadvantages and creating ideal conditions for introduction in the educational process

Igor B. Yumov<sup>1</sup>, Tsirenkhanda Zh. Yumova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Russian Federation, igyumov@mail.ru

<sup>2</sup> Ulaanbaatar Branch of Plekhanov Russian University of Economics, Ulaanbaatar, Mongolia, syum@mail.ru

### Abstract

Questions regarding the integration of “flipped learning” technology in the academic process, which allow students to acquire and understand new material outside of the classroom and apply it in academic discussions, debates, and projects, draw particular attention from researchers and staff in educational facilities. The application of this technique invokes the student’s creative potential and capability, leading to improved learning outcomes and student activity, however its successful application requires certain approaches and resources. The *purpose* of the study is to determine the essence of “flipped learning”; to study its existing advantages and disadvantages; to evaluate the effectiveness of the assimilation process of the studied material by students as a result of the introduction of this technology. The *resources* for this study were the theoretical methods of comparative analysis and general content of scientific and pedagogical literature by domestic and foreign scientists working in similar research areas. The verification of the accuracy and validity of the constructed model, which indicated the effectiveness of the technology used, was carried out by the methods of observation, pedagogical experiment, modeling, regression and correlation analyses. The main characteristics of learning are described: the individualization of the educational process, the rational distribution of free time with productive independent work at one’s own pace, and the unlimited use of electronic educational resources. Despite the identified imperfections and certain potential problems for teachers and students, the technology has many advantages, and discussions by authors of the scientific and pedagogical literature on the topic of study made it possible to carry out our own research to identify the advantages and disadvantages when introduced into the educational process. The effectiveness of the degree of material assimilation when using this technology was tested by us at the Institute of Mathematics and Computer Science of Buryat State University and at the Ulan-Bator branch of the Plekhanov Russian University of Economics. In the course of the study, tests trials were carried out to measure residual knowledge and students were surveyed to assess the quality of the proposed technology. As an experiment to determine the effectiveness of the methodology, the authors prepared and posted presentations on one of the basic topics of mathematical analysis in the digital educational sphere of universities. To achieve maximum efficiency in the use of this method, it is necessary to take into account the individual needs and abilities of each student and to create a suitable environment for independent work, providing necessary technical support. The results of the study demonstrated that ad the results of the application of “flipped learning”, students were motivated to improve the quality of gained knowledge, and were incentivized to learn on their own, and the level of their self-organization increased as well.

**Keywords:** *flipped classroom, teaching methodology, blended learning, interactive learning, educational process, informational educational environment of the university*

**For citation:** Yumov I. B., Yumova Ts. Zh. Tekhnologiya perevyornutogo obucheniya: preimushchestva i nedostatki pri vnedrenii v obrazovatel’nyy protsess [Technology of “flowed learning”: advantages, disadvantages and creating ideal conditions for introduction in the educational process]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2024, vol. 5 (235), pp. 90–98 (in Russ.). <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-5-90-98>

### Введение

Российская система образования претерпевает большие изменения, связанные с подрастающим цифровым поколением, а также с внедрением различных цифровых технологий, призванных модернизировать существующую модель образования. Свободный и неисчерпаемый доступ к просветительским информационным материалам подтолкнул преподавателей к поиску в учебном процессе образовательных технологий нового типа, оптимизирующих процесс подачи материала при сокращении часов у бакалавров и одновременно формирующих мотивации у студентов к обучению.

### Материал и методы

Теоретической основой исследования послужили работы зарубежных и отечественных исследователей. Идея «перевернутого обучения» далеко не нова. Одним из основных приверженцев данной технологии является Э. Мазур, профессор физики Гарвардского университета США, который в начале 1990-х гг. разработал концепцию peer instruction [1]. Суть концепции заключалась в том, что он предлагал студентам ознакомиться с лекционным материалом заранее, а во время очных занятий более углубленно решать задачи. Основную идею метода он видел в развитии критического мышления и улучшении

сотрудничества студентов. Проведенные им исследования показали, что студенты, обучающиеся по данной технологии, имели лучшие показатели знаний в отличие от студентов, обучающихся по традиционным методикам. Данная технология получила широкое применение в зарубежной образовательной среде, ученые стали заранее выкладывать не только свои лекции, литературу, методические рекомендации, но и с развитием информационно-коммуникационных технологий – еще и презентации, и видеоматериалы. Так, американские исследователи-химики Дж. Бергман и А. Сэмс [2, 3] с 2008 г. записывали видеоролики своих лекций как домашнее задание для обучающихся и на их основе предложили разработанную ими образовательную технологию «перевернутого обучения», суть которого в том, что студенты приходят в аудиторию не для того, чтобы узнать новое содержание, а показать, как применить то, что они узнали дома с помощью видеолекций.

Актуальные, эффективные методы преподавания, разработанные на собранных педагогических практиках и знаниях, изложенных в научно-методических трудах отечественных [4–6] и зарубежных [7–12] исследователей были тщательно изучены авторами статьи при исследовании сущности технологии «перевернутого обучения», и на их основе разработаны и проведены занятия с первокурсниками по теме «Пределы функций» дисциплины «Математический анализ». Проверка адекватности построенной модели, указывающей на эффективность использованной технологии, проводилась методами наблюдения, педагогического эксперимента, моделирования, регрессионного и корреляционного анализа.

### **Результаты и обсуждение**

В современном образовании все больше внимания уделяется использованию новых технологий и инновационных методов обучения. Так, проблемная лекция с обсуждением как интерактивная форма обучения предполагает использование коллективной формы работы, активизацию мыслительной деятельности студентов, привитие интереса к предмету, развитие умений и навыков самостоятельной работы и способствует формированию коммуникативных отношений между студентами, устанавливает обратную связь между студентами и преподавателем.

Организация аудиторного занятия с применением технологии «перевернутого обучения» в корне переворачивает традиционную схему обучения с лекционной частью в аудитории и домашним заданием. Особенность данной технологии в «перевороте» образовательного процесса,

когда аудиторские занятия и внеаудиторная учебная деятельность меняются местами, «перемещая лекции за пределы аудитории в форме дистанционных занятий, проводимых с помощью электронных средств, а выполняемые ранее самостоятельные работы студентов в виде домашней работы – в аудиторию» [13]. Формат занятий остается при этом аудиторным, только меняется его содержание: студенты работают в группах, обсуждают и решают задачи, задают вопросы и получают помощь преподавателя, который создает условия для совместного обсуждения, изучения, активного укрепления способностей обучающихся. Несмотря на некоторые недостатки, технология имеет множество преимуществ, и анализ научно-педагогической литературы по теме исследования дает возможность прийти к заключению о необходимости использования методики в «очном преподавании различных наук и дисциплин» [4], в частности медицина [13], IT-технологии [14], экономика [15], иностранный язык [16], информатика [17], математические методы в психологии [18]. Так, в работе Р. Талберта [19], профессора кафедры математики Государственного университета Гранд-Вэлли в Аллендейле (штат Мичиган, США), разобраны сложные вопросы преподавания, обучения и работы преподавателей, в частности «Сможете ли Вы „перевернуть класс“ с минимумом техники и без видео?» или «Как поступать в ситуациях, когда обучающиеся не выполняют работу?». Э. Кинг [20], профессор психологии в Калифорнийском университете, показала ряд преимуществ, способствующих более глубокому пониманию материала за счет повышения уровня активности студентов, улучшения качества индивидуальной работы. Вышеуказанными исследователями выяснено, что студенты, которые проходили обучение с помощью этой технологии, лучше усваивали материал и демонстрировали более высокие результаты на экзаменах, чем студенты, которые проходили обучение по традиционной методике.

Авторами были подготовлены и размещены в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС) вузов презентации по теме «Предел функции» дисциплины «Математический анализ». Важно было дать студентам представление о свойствах пределов, видах неопределенностей, терминах «бесконечно большие величины» и «бесконечно малые величины», научить находить пределы функции с неопределенностями разных типов. Учитывая объемность и сложность материала, студентам было рекомендовано самостоятельно пройти тему и составить список возникших вопросов после пройденного материала. Вопросы, кото-

рые еще оставались непонятными студентам после самостоятельного изучения, были развернуто объяснены в аудитории. Преподаватель предложил серию примеров и задач с последовательным усложнением упражнений: от простейших примеров на применение формул замечательных пределов до достаточно сложных доказательств. После лекции и практических занятий преподаватель оценил знания студентов с использованием балльно-рейтинговой шкалы.

**Преимущества инновационной технологии «Перевернутое обучение».** Одним из главных преимуществ «перевернутого обучения» является то, что она позволяет студентам заранее изучать материал самостоятельно, в удобное для него время и в его собственном темпе до занятий в аудитории. Вначале записанное видео по материалам нового занятия выкладывается на общий ресурс в ЭИОС вуза, доступ к которому имеет каждый студент. Вместо усваивания лекции в аудитории «на скорую руку» студенты самостоятельно проходят новый теоретический материал, просматривают видеолекции, которые записываются лектором и доступны для просмотра в сети Интернет. Это дает студентам возможность пересматривать материал по необходимости в удобное для него время и настраиваться на то, что они будут изучать на занятии.

Кроме того, «перевернутое обучение» позволяет преподавателям проводить более глубокий анализ материала в аудитории, поскольку они знают, что студенты уже ознакомились с основными терминами и определениями темы. Это позволяет преподавателям сфокусироваться на более продвинутых концепциях и проблемах, давать усложненные задания и проводить более интересные обсуждения.

Еще одним преимуществом «перевернутого обучения» является то, что технология способствует «формированию и развитию личности обучающегося, его способностей... осуществляемых не только через познавательную, но и творческую деятельность, тесно связанную с раскрытием потенциальных возможностей и способностей каждого обучающегося» [21] и, соответственно, более активному участию студентов в процессе обучения. Поскольку студенты уже знают базовые понятия темы, они могут более эффективно участвовать в групповых проектах, дискуссиях и дебатах, решать задачи и находить решения вместе с другими студентами. Это улучшает качество обучения, формирует мыслительные способности, развивает навыки сотрудничества и коммуникации студентов.

Помимо этого, «перевернутое обучение» может помочь студентам, которые имеют трудности

в усвоении материала. Студент, ставящий цель понять новую тему, может многократно прослушать разъяснение, при необходимости обратиться за помощью к учебникам и дополнительным ресурсам. Разбор ролика позволяет студенту «делать заметки и повторять ключевые моменты, что может помочь ему улучшить свои знания и понимание темы» [17]. Уровень освоения студентами нового материала преподаватель анализирует, прилагая к видеолекции два-три вопроса и небольшой тест.

Другим преимуществом «перевернутого обучения» является решение проблем студентов, которые часто отсутствуют на занятиях. Такие студенты могут самостоятельно просматривать видеолекции и получать доступ к материалам онлайн, им будет легче догнать упущенное и не отставать от сокурсников.

Также «перевернутое обучение» может быть особенно полезно во время дистанционного обучения. Данная технология призвана обеспечить равноправную возможность получения навыков и опыта для всех обучающихся без исключения: эта возможность ценна для лиц, которые физически не могут добраться до места учебы, имеют ограничения передвижения по состоянию здоровья, получают параллельно второе образование.

Таким образом, «перевернутое обучение» имеет множество преимуществ, которые могут мотивировать к обучению, улучшить качество обучения, повысить умственную активность студентов и помочь учащимся лучше усваивать материал. Эта технология обучения может быть особенно эффективна для студентов, которые имеют разные стили обучения и скорости усвоения информации. Возможность рационально использовать свободное время в соответствии с собственными задатками позволяет студентам достигать желаемых результатов в решении примеров, осмысливать и формулировать нестандартную, убедительную позицию на многие проблемы математики. Также это может помочь преподавателям максимально эффективно использовать время на занятии, чтобы сосредоточиться на более продвинутых аспектах темы и помочь студентам на практике применить полученные знания.

**Недостатки инновационной технологии «Перевернутое обучение».** Несмотря на многочисленные преимущества «перевернутого обучения», у этой технологии есть недостатки, которые необходимо учитывать при ее внедрении. Прежде всего реализация этой технологии требует тщательной подготовки и планирования со стороны преподавателя. Необходимо грамотно организовать доступ к материалам и обеспечить студентам возможность задавать вопросы и по-

лучать своевременную обратную связь до очных занятий. Однако если методика будет правильно применена, то «перевернутое обучение» может стать эффективным инструментом для улучшения качества обучения и помочь студентам достигнуть больших успехов в учебе.

Первый недостаток заключается в том, что некоторые студенты могут испытывать трудности в организации своего времени и управлении своим обучением в условиях «перевернутого обучения». Если студенты не научатся эффективно управлять своим временем и работать самостоятельно, то они могут не успеть освоить необходимый учебный материал до следующего занятия. Для преодоления этого недостатка необходимо научить студента рациональному управлению своим временем, мотивировать создание «условий и ситуаций развертывания активности, где бы желательные мотивы и цели, такие как повышение работоспособности, необходимость получения дополнительных знаний для профессионального роста, любознательность и внутренний интерес к предмету для успешного завершения курса, складывались и развивались бы с учетом и в контексте прошлого опыта, индивидуальности, внутренних устремлений самого обучающегося» [22].

Второй недостаток связан с тем, что «перевернутое обучение» может не подходить для некоторых типов учебных тем. Некоторые материалы могут требовать более интерактивного подхода, и если студенты не получают достаточного количества обратной связи от преподавателя, то они могут не полностью освоить тему. Во избежание негативного отклика о методике, выбор тем из рабочей программы дисциплины для «перевернутого обучения» должен быть заранее в начале учебного года тщательно обсужден коллективом преподавателей на заседании учебно-методического объединения.

Третий недостаток заключается в том, что «перевернутое обучение» может создать дополнительную нагрузку на преподавателя. Преподавателю необходимо будет создавать и организовывать материалы, а также проверять работы и вовремя отвечать на вопросы студентов. Могут потребоваться дополнительное время, усилия и старания, в этом случае эту добавленную нагрузку необходимо зафиксировать в организации мероприятий «второй половины рабочего дня» преподавателя.

В целом, несмотря на некоторые недостатки, «перевернутое обучение» может быть эффективной технологией для улучшения качества обучения. Однако перед ее внедрением необходимо тщательно оценить ее применимость для конкретной группы, курса, а также грамотно организовать учебный процесс.

**Оценка эффективности применения технологии «перевернутого обучения».** Одна из основных целей внедрения технологии «перевернутого обучения» в процесс образования – повышение уровня мотивации к изучению дисциплины. В качестве эксперимента для определения эффективности методики авторами были подготовлены и размещены в ЭИОС вузов презентации и видеолекции по одной из базовых тем математического анализа. В рамках реализации технологии «Перевернутое обучение» в электронных ресурсах студентам были предоставлены конкретные материалы: даны определение предела функции в точке по Гейне и по Коши, понятие одностороннего предела, термины бесконечно больших и малых функций, основные теоремы о пределах, представление о свойствах пределов, видах неопределенностей, эквивалентные бесконечно малые функции, положения о замечательных пределах и признаках существования пределов. Подробно были расписаны примеры и упражнения, чтобы научить находить пределы функции с неопределенностями разных типов. После самостоятельного изучения нового материала в индивидуальном темпе студентам было рекомендовано составить список оставшихся непонятными вопросов для обсуждения, на которые обучающиеся получили развернутые объяснения в аудитории. Для подтверждения полученных знаний преподаватель предложил серию примеров и задач с последовательным усложнением упражнений. Закрепление необходимых навыков и умений пройденного материала преподаватель осуществлял проверкой индивидуальной работы, сравнивая ответ студента с его персональными исходными данными с результатом, полученным преподавателем с использованием пакетов прикладных программ, значительно сокращающих время проверки, в частности компьютерной системы математики Maple [23]. С одной стороны, использование ресурсов компьютерной математики вызывает любопытство и интерес у студентов, с другой – мотивирует их, особенно когда их ответ совпадает с ответом, предложенным компьютерной программой. Уровень усвоения материала с применением данной технологии авторами проверялся на практических занятиях и с помощью тестов, составленных на платформах ЭИОС вузов. Вопросы тестов различались: был выбор одного варианта ответа из нескольких вариантов, выбор нескольких вариантов, на соответствие. Преподаватель мог задать время начала тестирования, количество попыток и минут, отведенных на его выполнение. По завершении теста на неправильные ответы студент получал

указания к решению, и, если преподаватель задал количество попыток больше одного, студенту давалась возможность улучшить показатели теста. Максимально за правильно выполненный тест можно было получить 30 баллов. Результаты теста суммировались с баллами, полученными на практических занятиях и лекции. В итоге за изученный материал по данной технологии максимально можно было получить 60 баллов.

Анализ усвоения материала при использовании данной технологии проводился авторами в Институте математики и информатики Бурятского государственного университета и Улан-Баторском филиале Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. В ходе исследования, помимо тестирования по теме, изученной студентами по методике «перевернутого обучения», было организовано анкетирование, содержащее вопросы об оценке качества предлагаемой технологии. Студентам предлагалось внести свои рекомендации по улучшению применения данной методики.

В тестировании и анкетировании приняли участие 130 первокурсников двух вузов, из них в статистическом анализе обработаны результаты 125 студентов. Анализ опроса студентов выявил, что два студента потратили на подготовку к занятиям по одному часу (минимальное время подготовки), а 13 студентов изучали технологию по семь часов (максимальное количество часов). Данные 125 студентов по времени, использованному на подготовку к занятию в часах, приведены в таблице в строке «Часы». Данные по числу студентов, объединенных в одну группу по одинаковому показателю часов, затраченных на подготовку к занятию, указаны в строке «Студенты». В строке «Баллы» таблицы показан средний показатель, полученный данной группой студентов. Наблюдения, произведенные авторами, о результатах освоения 125 студентами темы по внедренной технологии «Перевернутое обучение», приведены в таблице.

#### Наблюдения педагогического эксперимента

Часы ( $y$ )	1	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7
Студенты ( $x_1$ )	2	5	8	11	12	18	14	11	16	15	13
Баллы ( $x_2$ )	38	46	45	49	47	34	45	55	50	57	58

Источник: анализ данных, проведенный авторами.

В качестве зависимой переменной  $y$  для прогноза качества полученной модели взяты часы, затраченные студентами на освоение данной методики. Математическая модель, отражающая функциональную зависимость  $y$  от регрессоров

(объясняющих переменных)  $x_1$  (студенты) и  $x_2$  (баллы), имеет вид

$$y = 0,246x_1 + 0,139x_2 - 5,447.$$

Полученный коэффициент корреляции  $\rho_1(y, x_1) = 0,76$  свидетельствует о тесной связи между параметрами  $y$  и  $x_1$ ; коэффициент  $\rho_2(y, x_2) = 0,70$  говорит о хорошей связи между  $y$  и  $x_2$ . Между самими объясняющими переменными получена низкая степень корреляции, равная 0,19, что свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности. Это означает, что объясняющие переменные  $x_1$  и  $x_2$  имеют отдельные влияния на объяснимую переменную  $y$ . Другими словами, регрессоры линейно независимы друг от друга, это означает, что студенту с подготовленной математической культурой достаточно немного времени для освоения новой темы по данной технологии, чтобы получить высокий балл. Таким образом, построена и верифицирована математическая модель на основе наблюдений имеющихся значений объясняющих переменных  $x_1, x_2$  для нахождения объясняемой переменной.

В результате анкетирования выявлено, что 86 % респондентов положительно оценивают технологию «Перевернутое обучение», считают, что она повышает умственную активность студентов и уровень самоорганизации, способствует рациональному распределению и планированию свободного времени, помогает взаимодействию первокурсников и улучшает навыки в академическом общении.

#### Заключение

Преимущества технологии «Перевернутое обучение» заключаются в том, что она позволяет преподавателям индивидуализировать обучение, увеличить время на активную практику и способствовать более эффективному использованию аудиторного времени. Развитие технологии, доступность обучения в онлайн-формате делает ее еще более перспективным методом. При правильном подходе к методу имеющиеся некоторые недостатки могут быть успешно преодолены. Для достижения максимальной эффективности в использовании данного метода советуем учитывать индивидуальные потребности и способности студентов, создавать подходящую обстановку для самостоятельной работы, а также обеспечивать необходимую техническую поддержку и быструю обратную связь. В целом технология «Перевернутое обучение» может стать одним из способов совершенствования образовательного процесса и повышения качества обучения.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mazur E. Peer Instruction: A User's Manual. Prentice Hall, 1997. 194 p.
2. Bergmann J., Sams A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education. 2012. 124 p.
3. Bergmann J., Sams A. Flipped Learning: Gateway to Student Engagement. Moorabbin, Victoria: Hawker Brownlow, 2015. 169 p. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320729266.pdf> (дата обращения 26.03.2023).
4. Вавичкина Т. А. Опыт применения педагогической технологии «перевернутое обучение» при дистанционном обучении арабскому языку студентов неязыкового вуза // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2020. Т. 5, вып. 6. С. 746–750.
5. Вульфович Е. В. Организация самостоятельной работы по иностранному языку на основе модели «Перевернутый класс» // Высшее образование в России. 2017. № 4. С. 88–95.
6. Думина Е. В. Образовательный потенциал педагогической модели «Перевернутое обучение» в условиях иноязычной подготовки студентов неязыкового вуза // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2018. № 17 (815). С. 26–35.
7. Bishop J. L., Verleger M. A. The Flipped Classroom: A Survey of the Research // 120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition. 2013. Vol. 30. P. 1–18.
8. Brame C. Flipping the Classroom. URL: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/> (дата обращения 25.03.2023).
9. Brunzell E. Flipping Your Classroom // The Science Teacher. 2013. Vol. 80 (2). P. 10–16.
10. Evans C. Making Sense of the Flipped Classroom: A Review of the Literature // Nurse Education Today. 2013. Vol. 34 (10). P. 1254–1257.
11. Galakjani A. P. Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching // Journal of Studies in Education. 2012. Vol. 2, № 1. P. 104–113.
12. Lage M. J., Platt G. J., Treglia M. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment // The Journal of Economic Education. 2000. Vol. 31 (1). P. 30–43.
13. Цепов А. Л. «Перевернутый класс» // Смоленский медицинский альманах. 2019. № 3. С. 175–184.
14. Мусийчук М. В., Карманова Е. В., Стащук П. В. Об опыте применения технологии «Flipped Classroom» в вузе в процессе изучения курса «Управление ИТ-проектами» // Интернет-журнал «Мир науки». Педагогика и психология. 2018. № 6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/151PDMN618.pdf> (дата обращения 27.03.2023).
15. Воробьев А. Е., Мурзаева А. К. Анализ особенностей применения технологии «Перевернутого обучения» в экономических вузах // Открытое образование. 2018. Т. 22, № 2. С. 4–13.
16. Юрина М. В., Лопухова Ю. В. Применение инновационной технологии «Перевернутое обучение» при обучении иностранному языку в техническом вузе // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6, № 4 (21). С. 262–266.
17. Ремизова Е. Г. Реализация методики смешанного обучения по модели «перевернутый класс» на уроках информатики // Сб. трудов III Междунар. науч.-практ. конф. ИТО-Москва. 2014. С. 83–88.
18. Сорокова М. Г. Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25, № 1. С. 36–50. doi: 10.17759/pse.2020250104
19. Talbert R. Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty. Stylus 2017. 264 p.
20. King A. A case study of the flipped classroom and its effectiveness in a middle school mathematics classroom // Journal of educational technology development and exchange. 2015. Vol. 8 (1). P. 1–14.
21. Цыренова В. Б., Лумбунова Н. Б. Педагогическая фасилитация развития творческих способностей при обучении математике // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2021. Вып. 2 (214). С. 119–124. doi: 10.23951/1609-624X-2021-2-119-125
22. Юмова Ц. Ж., Юмов И. Б. Пути формирования и повышения учебной мотивации // Педагогические технологии для реализации современных образовательных стандартов: сб. ст. междунар. науч.-метод. конф. Улан-Удэ, 2021. С. 100–103.
23. Дьяконов В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. ДМК-Пресс. 2018. С. 800.

## References

1. Mazur E. *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall. 1997. 194 p.
2. Bergmann J., Sams A. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. 2012. 124 p.
3. Bergmann J., Sams A. *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. Moorabbin, Victoria: Hawker Brownlow, 2015. 169 p. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320729266.pdf> (accessed 26 March 2023).
4. Vavichkina T. A. Opyt primeneniya pedagogicheskoy tekhnologii "perevyornutoye obucheniye" pri distantsionnom obuchenii arabskomu yazyku studentov neyazykovogo vuza [The experience of using the pedagogical technology "flipped learning" in the distance learning of the Arabic language for students of a non-linguistic university]. *Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki – Pedagogy. Theory and Practice*, 2020, no. 5 (6), pp. 746–750 (in Russian).
5. Vulfovich E. V. Organizatsiya samostoyatel'noy raboty po inostrannomu yazyku na osnove modeli "Perevyornutyy klass" [Organization of independent work in a foreign language based on the "Flipped class" model]. *Vysshye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2017, no. 4, pp. 88–95 (in Russian).
6. Dumina E. V. Obrazovatel'nyy potentsial pedagogicheskoy modeli "Perevyornutoye obucheniye" v usloviyakh inoyazychnoy podgotovki studentov neyazykovogo vuza [Educational potential of the pedagogical model "Flipped learning" in the conditions of foreign language training of students of a non-linguistic university]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Gumanitarnyye nauki – Vestnik of Moscow State Linguistic University. Humanities*, 2018, no. 17 (815), pp. 26–35 (in Russian).
7. Bishop J. L., Verleger M. A. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*, 2013, vol. 30, pp. 1–18.
8. Brame C. *Flipping the Classroom*. URL: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/> (accessed 25 March 2023).
9. Brunzell E. Flipping Your Classroom. *The Science Teacher*, 2013, vol. 80 (2), pp. 10–16.
10. Evans C. Making Sense of the Flipped Classroom: A Review of the Literature. *Nurse Education Today*, 2013, vol. 34 (10), pp. 1254–1257.
11. Galakyani A. P. Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching. *Journal of Studies in Education*, 2012, vol. 2, no. 1, pp. 104–113.
12. Lage M. J., Platt G. J., Treglia M. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 2000, vol. 31 (1), pp. 30–43.
13. Tsepov A. L. "Perevyornutyy klass" ["Inverted class"]. *Smolenskiy meditsinskiy al'manakh*, 2019, no. 3, pp. 175–184 (in Russian).
14. Musiychuk M. V., Karmanova E. V., Stashuk P. V. Ob opyte primeneniya tekhnologii "Flipped Classroom" v vuze v protsesse izucheniya kursa "Upravleniye IT-proyektami" [About the experience of using the technology "flipped classroom" in the course of studying the course "IT-project Management" at the University]. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya – World of Science. Pedagogy and psychology*, 2018, no. 6 (6) (in Russian). URL: <https://mir-nauki.com/PDF/151PDMN618.pdf>
15. Vorob'yov A. E., Murzaeva A. K. Analiz osobennostey primeneniya tekhnologii "Perevyornutogo obucheniya" v ekonomicheskikh vuzakh [Analysis of the features of the application of the "Flipped Learning" technology in economic universities]. *Otkrytoye obrazovaniye – Open Education*, 2018, vol. 22, no. 2, pp. 4–13 (in Russian).
16. Yurina M. V., Lopukhova Yu. V. Primneneniye innovatsionnoy tekhnologii "Perevyornutoye obucheniye" pri obuchenii inostrannomu yazyku v tekhnicheskoy vuzakh [Application of the innovative technology "Flipped Learning" in teaching a foreign language in a technical university]. *Samarskiy nauchnyy vestnik – Samara Journal of Science*, 2017, vol. 6, no. 4 (21), pp. 262–266 (in Russian).
17. Remizova E. G. Realizatsiya metodiki smeshannogo obucheniya po modeli "perevyornutyy klass" na urokakh informatiki [Implementation of the method of blended learning according to the "flipped class" model in informatics lessons]. In: *Sbornik trudov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii ITO-Moscow* [Collection of works of the III International scientific and practical conference ITO-Moscow]. 2014. Pp. 83–88 (in Russian).
18. Sorokova M. G. Elektronnyy kurs kak tsifrovoy obrazovatel'nyy resurs smeshannogo obucheniya v usloviyakh vysshego obrazovaniya [E-course as a digital educational resource of blended learning in higher education]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye*, 2020, vol. 25, no. 1, pp. 36–50 (in Russian). doi: 10.17759/pse.2020250104

19. Talbert R. *Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty*. Stylus, 2017. 264 p.
20. King A. A case study of the flipped classroom and its effectiveness in a middle school mathematics classroom. *Journal of educational technology development and exchange*, 2015, vol. 8 (1), pp. 1–14.
21. Tsyrenova V. B., Lumbunova N. B. Pedagogicheskaya fasilitatsiya razvitiya tvorcheskikh sposobnostey pri obuchenii matematike [Pedagogical facilitation of the development of creative abilities in teaching mathematics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2021, no. 2, pp. 119–125 (in Russian). DOI: 10.23951/1609-624X-2021-2-119-125
22. Yumova Ts. Zh., Yumov I. B. Puti formirovaniya i povysheniya uchebnoy motivatsii [Ways of formation and improvement of educational motivation]. *Pedagogicheskiye tekhnologii dlya realizatsii sovremennykh obrazovatel'nykh standartov: sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii* [Pedagogical technologies for the implementation of modern educational standards: a collection of articles from the international scientific and methodological conference]. Ulan-Ude, 2021. Pp. 100–103 (in Russian).
23. Dyakonov V. P. *Maple 10/11/12/13/14 v matematicheskikh raschyotakh* [Maple 10/11/12/13/14 in mathematical calculations] DMK-Press, 2018. 800 p. (in Russian).

***Информация об авторах:***

**Юмов И. Б.**, кандидат физико-математических наук, доцент, Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова (ул. Ранжурова, 5, Улан-Удэ, Россия, 670000).  
E-mail: igyumov@mail.ru

**Юмова Ц. Ж.**, кандидат физико-математических наук, доцент, Улан-Баторский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова (пр. Мира, 131, Улан-Батор, Монголия, 210351).  
E-mail: syum@mail.ru

***Information about the authors***

**Yumov I. B.**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Banzarov Buryat State University (ul. Ranzhurova, 5, Ulan-Ude, Russia Federation, 670000).  
E-mail: igyumov@mail.ru

**Yumova Ts. Zh.**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Ulaanbaatar Branch of Plekhanov Russian University of Economics (pr. Mira, 131, Ulaanbaatar, Mongolia, 210351).  
E-mail: syum@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 18.05.2023; принята к публикации 29.07.2024*

*The article was submitted 18.05.2023; accepted for publication 29.07.2024*