

Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. № 2 (34). С. 206—213.
Economic and Social Research. 2022. No. 2 (34). P. 206—213.

УДК 372.881.111.1
doi: 10.24151/2409-1073-2022-2-206-213

Рациональность использования ИКТ при обучении иностранным языкам

Наира Владимировна Даниелян

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Россия

vend22@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные подходы с применением ИКТ к преподаванию иностранного языка в вузе на примере реализации метода Teach-Test-Teach (ТТТ). В результате проведенного эксперимента на основании данного метода было выявлено, что использование ИКТ в процессе обучения значительно повышает заинтересованность студентов и помогает увеличить их мотивированность в изучении английского языка. Автор делает вывод, что ИКТ упрощают коммуникацию между преподавателем и обучающимся при внедрении разнообразных инструментов и подходов в образовательный процесс.

Ключевые слова: интерактивное обучение, информационно-коммуникационные технологии, ИКТ, коммуникативный метод Teach-Test-Teach, ТТТ, системный подход.

Для цитирования: Даниелян Н. В. Рациональность использования ИКТ при обучении иностранным языкам // Экономические и социально-гуманитарные исследования. [Круглый стол Института ЛПО: Актуальные вопросы современной лингвистики]. 2022. № 2 (34). С. 206—213. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2022-2-206-213>

Rationality of using information and telecommunication technologies in teaching foreign languages

Naira Vladimirovna Danielyan

National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia

vend22@yandex.ru

Abstract: The article considers the innovation approaches, information and computer technologies being used in the process of teaching foreign languages at higher school. The example under consideration is Teach-Test-Teach (TTT) method. The experiment carried out by the author demonstrates that using information and computer technologies significantly increases students' motivation to learn English. The author concludes that these technologies simplify the teacher-student communication allowing to introduce various software tools and approaches to the educational process.

Keywords: interactive training, information and computer technologies, communicative method Teach-Test-Teach, TTT, system approach.

For citation: Danielyan N. V. Rationality of using information and telecommunication technologies in teaching foreign languages. *Economic and Social Research* [Round table of the LPO Institute: Actual questions of modern linguistics], 2022, no. 2 (34), pp. 206—213. (In Russian). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2022-2-206-213>

В современном мире преподавание иностранного языка всё более смещается в сферу применения информационных технологий, т. е. аудиторное «живое» взаимодействие преподавателя и студента замещается различными интерактивными формами. Как отмечает С. В. Титова, «с появлением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые предоставляют огромные объемы знаний и информации в любое время и в любом месте, возникла потребность в специальных компетенциях в сфере образования и обучения. Сегодня тот факт, что ИКТ уже не просто можно, а необходимо внедрять в педагогический процесс, никто не подвергает сомнению» [1, с. 118]. Применение ИКТ-технологий будет рассмотрено в данной статье в рамках понятия «интерактивное обучение».

Согласно Е. В. Коротаевой, интерактивное обучение — это «специальная форма организации преподавателем познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, при которых учащийся чувствует свою успешность, интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения» [2, с. 108]. Можно полагать, что поскольку интерактивное обучение предполагает в своей основе использование разнообразных ИКТ, то основной акцент здесь делается на комфортность обучения как пространственную, так и временную. В своей статье «Проблемы информационной культуры в лингвистическом образовании» мы определяем интерактивность как подход к обучению, при котором «обучающиеся выполняют множество заданий для выработки у них навыков критического мышления, которое невозможно без

использования системного подхода к процессу образования» [3, с. 191].

В качестве примера рассмотрим применимость интерактивности к преподаванию иностранного (английского) языка коммуникативным методом Teach-Test-Teach (ТТТ) с целью оптимизации учебного процесса. ТТТ — один из методов, при котором обучающиеся выполняют задание без какой-либо поддержки со стороны преподавателя [4]. Он необходим для выявления существующих проблем у обучающихся группы по изучаемой теме. Затем, основываясь на результатах анализа, преподаватель пишет план урока или уроков для их преодоления. Повторное тестирование позволяет выявить, решены ли возникшие проблемы или необходимы дополнительные действия. Рассмотрим применимость данного метода в коммуникативной методике на конкретных примерах.

Способы оптимизации обучения фонетическим навыкам

ТТТ был рассмотрен и опробован автором данной статьи на основании статьи А. С. Senouг «Исследование эффективности метода ТТТ при обучении произношению». Проведя эксперимент более чем с 694 учениками из стран Европы, Южной Америки и Африки, приехавшими на проживание в Чикаго и изучающими английский язык как иностранный, он приходит к важному выводу, что «предварительное тестирование и изучение списка слов в течение недели не дали 100 %-го овладения фонетикой. Хотя некоторые ученики во многих классах произносили слова отлично после недельного изучения, средний уровень среди всех учеников был далек от идеального. Хотя в большинстве случаев произношение стало приемлемым. Возможно, результаты

в обучении произношению были бы лучше, если бы выбор списков слов для учеников разного уровня знания языка был бы сделан с учетом их способностей» [5, с. 706].

Е. С. Блик отмечает такие положительные стороны применения метода ТТТ на уроках иностранного языка, как активность учеников, увеличение их мотивированности, а также экономичную трату времени при объяснении новых тем, поскольку после предварительного тестирования можно объяснить действительно только неизвестные данной группе аспекты [6].

Приняв во внимание все выделенные специалистами в применении данного метода на практике моменты, студентам первого курса технического направления подготовки был предложен тест на проверку их фонетических навыков на первом занятии в электронном формате, результаты проверки которого будут храниться у них неограниченное время. Так как будущая специальность тестируемых студентов связана с обучением в сфере электроники и наноэлектроники, то им был предложен тест на правильное написание слов по их произношению.

Для проведения предварительного тестирования по теме наноэлектроника решено было использовать современный подход. Для этого преподавателем был заранее создан словарь в программе Quizlet – учащийся прослушивает произношение слова не более 3 раз и печатает в открывшееся окно услышанное значение. Из 20 студентов группы полностью с заданием справилось только 3 человека.

Проанализировав допущенные ошибки, было дано задание каждому студенту не только выучить уже занесенные в словарь в данной программе слова, но и добавить не менее 3 своих новых слов по теме наноэлектроника к следующему занятию.

На каждом занятии студенты прослушивали слова, занесенные друг другом, с помощью преподавателя выбирали 20 новых слов для выучивания их произношения к следующему

занятию, тем самым пополняя свой активный фонематический и понятийный словарь. В конце каждого урока в программе Quizlet студентам давался аналогичный тест на все выученные к данному моменту слова по их произношению.

На каждом уроке в течение прошедших 8 недель обучения с начала семестра студентами группы была освоена лексика в объеме примерно 150 новых слов. Как и в исследовании Senour, ни о каком 100 %-м усвоении произношения предлагаемой лексики всеми студентами группы речи не идет, однако уровень значительно возрос. Студентов привлекала интерактивность подобного тестирования, а также активное участие в процессе обучения и поиска материала. Таким образом, выявленная на данном этапе практическая значимость метода ТТТ заключается в переходе от пассивного (как было ранее при тестировании «gap-fill» на бумаге) к активному учащемуся.

Обучающимся в ходе работы над фонетикой в лингафонном кабинете дается задание записать, прослушать и оценить как свое произношение пройденного словаря, так и других студентов группы (по выбору преподавателя), используя программу <https://voicethread.com/>.

Это значительно повышает заинтересованность студентов и помогает увеличить их мотивированность к изучению английского языка. Также более слабые студенты достаточно быстро повышают уровень фонематических навыков благодаря постоянному повторению слов, запоминанию новых и ориентированию в звучании английских слов.

Эффективность использования ИКТ при изучении грамматики

При обучении грамматическим навыкам метод Test-Teach-Test (ТТТ) представляется наиболее эффективным. Для его реализации необходимо первоначально выяснить уровень обучающихся, в нашем случае студентов. Как отмечает Р. Paudel в статье «Использование метода ТТТ при обучении на заня-

тиях по английскому языку», необходимо планировать занятие на 1 уровень выше текущего состояния студентов. Он упоминает 2 преимущества метода:

— начиная с теста, учитель может выслушать студентов и узнать, что им необходимо преподавать в плане грамматики;

— студенты видят пробелы в своих знаниях и становятся более восприимчивыми к новым знаниям на занятии по языку [7, с. 20–21].

По мнению М. Е. Ивановой, метод ТТТ предпочтителен при проведении вводного занятия с новой группой, так как вместо «устной дискуссии. Кто из учащихся что-то знает об изучаемом явлении» [8, с. 67], каждому учащемуся предъявляется тест. Так как сегодня учащиеся не просто хотят узнать свой результат и его пояснение, т. е. информативную составляющую, но и принять участие в увлекательном занятии, поэтому лучше перевести вектор с представления преподавателем правильных ответов на обсуждение в группе со стороны студентов с их собственными пояснениями каждого вопроса и дискуссией по поводу того или иного мнения. Поэтому можно организовать проверку ответов в парах, что значительным образом позволит студентам чувствовать себя свободнее и легче вступить в обсуждение результатов на английском языке по окончании проверки. Преподаватель руководит дискуссией студентов и помогает им найти правильные ответы в случае затруднения.

F. Boundjema в работе «Метод ТТТ в преподавании ESL» отмечает, что данный метод позволяет преподавателю выявить специфические особенности и трудности каждого обучающегося и соответствующим образом обратиться к ним [9]. Даже самые пассивные учащиеся вовлекаются в процесс и могут адекватно оценить уровень своих знаний, чтобы понять, над каким грамматическим аспектом им необходимо поработать. Чтобы заинтересовать учащихся и предупредить списывание ответов при выполнении теста,

необходимо заинтересовать студентов перед выполнением теста и мотивировать их на важность получения и анализа собственного результата с целью совершенствования языковых навыков.

Далее преподавателем составляется план урока, содержащий пояснения темы на основании ошибок учащихся. Необходимо преподнести материал доступно и понятно, уделив основное внимание наиболее распространенным ошибкам и убедив студентов, что нет ничего страшного в их непонимании некоторых сложных явлений изучаемой темы. При дополнительной проработке эти ошибки обязательно будут исправлены каждым студентом в своих знаниях индивидуально. Далее преподавателем предлагается новый тест, результаты которого также анализируются студентами в парах с выделением исправленных ошибок в изучаемой теме. Студенты объясняют преподавателю оставшиеся неясные моменты и еще раз прорабатывают их в домашнем задании.

Так, автором статьи был составлен материал на грамматическое задание по теме «Функции инфинитива в предложении», что всегда представляет значительную трудность для студентов технических направлений подготовки. Студентам 1 курса технического направления подготовки (группе из 25 человек с уровнем владения языком примерно В1) было предложено задание:

1. Предварительно ознакомиться дома с теорией по данной теме (представлена на странице преподавателя в электронной среде вуза).

2. На занятии просмотреть видео “5 Ways to Use Infinitives”.

3. В качестве теста выполнить задание на функции инфинитива в предложении. Далее студенты в парах обсудили полученные результаты на английском языке, проверяя ошибки друг друга, при контроле преподавателя.

4. Преподаватель подготовил презентацию, которая содержала анализ основных ошибок студентов.

5. Для закрепления изученного материала студентам было дано домашнее задание выполнить упражнения самостоятельно и прикрепить результаты на странице курса к следующему занятию.

В итоге применения метода ТТТ к изучению грамматики студенты понимают и начинают применять инфинитив в различных функциях в письменной и устной речи, при этом процесс обучения оптимизируется и обогащается посредством использования ряда интерактивных технологий, что значительно повышает качество занятий и увеличивает вовлеченность и заинтересованность студентов в образовательном процессе.

Интеграция ИКТ в лексические занятия по английскому языку

Урок, основанный на методике ТТТ при обучении лексике, можно разделить на 5 этапов:

- 1) обсуждение темы урока;
- 2) «test» – первоначальное тестирование на знание лексики;
- 3) «teach» – анализ преподавателем полученных результатов, выявление проблемных мест в знаниях учащихся данной группы (например, преподаватель выписывает и объясняет студентам, используя наглядный материал и упражнения, значение незнакомых слов, предлагает проделать разнообразные упражнения на их контекстуальное употребление на письме и в речи);
- 4) «test» – повторное тестирование после отработки новой для студентов лексики;
- 5) свободная практика (дебаты, ролевые игры и т. д.).

Как отмечает Е. С. Блик, в данной методике очень важно соблюсти порядок этапов, а не их содержание [6, с. 10]. Для успешной реализации ТТТ, можно, например, начинать с упражнений, а затем, если необходимо, вернуться к разделу объяснения нужных языковых единиц.

Были выявлены следующие преимущества применения метода ТТТ на уроке иностранного языка:

1) создание атмосферы сотрудничества между преподавателем и обучающимися;

2) экономия учебного времени, так как преподаватель не объясняет обучающимся уже знакомый им материал;

3) перенос ответственности за обучение на самих студентов, поскольку они максимально задействованы в ориентации и процессе построения каждого занятия;

4) постоянная активность всех студентов группы как в ходе тестирования, так и обучения на стадии «teach»;

5) коммуникативная практика студентов;

6) применимость методики к любому языковому материалу.

К недостаткам метода ТТТ можно отнести:

1) затянутость урока, если обучающиеся слабо или почти не владеют изучаемым материалом;

2) сложность подготовки преподавателя к подобным занятиям, так как не всегда возможно предсказать, какие трудности могут возникнуть у обучающихся;

3) как отмечает Т. Bowen, «студенты, которые еще не знакомы с данной методикой, начав работу с выполнения задания, могут решить, что урок будет скучным, и потерять мотивацию» [10].

Однако следует отметить, что, как было установлено в данном параграфе, применение коммуникативной методики в процессе преподавания разных языковых аспектов позволяет устранить его недостатки. Создание «обучающей оболочки» [11] из различных электронных инструментов, таких как игры, электронные словари, Google classroom, видео- и аудиозаписи, средства обратной связи, тестовые задания, позволяют расширить образовательные возможности, индивидуализировать обучение, повысить мотивацию студентов и создать базис для их самообразования и самосовершенствования в течение жизни (life-long learning). По мнению И. В. Алешановой и Н. А. Фроловой, «социальная зрелость специалистов проявляется

в том, что они становятся активными пользователями полученных в ходе обучения знаний и навыков и при этом ориентированы на непрерывное образование» [12]. Именно подход с применением ИКТ позволяет реализовывать такую компетенцию, стимулируя интерес к приобретению новых знаний обучающимися через доступные инструменты познания.

Важной составляющей образовательного процесса становится не только применяемый метод, но и систематизация процесса обучения посредством ИКТ, так как «сегодня актуализируется разработка подходов к использованию дидактического потенциала современных информационных технологий в развитии личности обучаемого, раскрытии его креативности, формировании у него способностей к альтернативному мышлению» [13, с. 4]. Системный подход способствует процессу освоения обучающимися внешних смысловых структур, в результате становящихся внутренними. В итоге они находят себя во «внешнем, воспринимают в себя и усваивают то, что выступает перед ними объектом» [14, с. 21], т. е. становятся участниками образовательного процесса, а не просто «встроенными наблюдателями», как при традиционном подходе. Следовательно, коммуникативная методика с применением ИКТ основана на двух основных принципах:

— «знание получено не пассивно, а построено обучающимися;

— функция познания — адаптивная и служит для организации практической деятельности» [15, с. 39], т. е. изначальному пониманию студентом применимости полученных знаний в речевой практике на иностранном языке, а не их теоретической значимости, как часто бывает при традиционном подходе к обучению.

Можно заключить, что основным преимуществом использования ИКТ в процессе обучения иностранному языку является дидактический характер применяемых технологий, которые позволяют не только разно-

образить и сделать более привлекательным процесс изучения иностранного языка, но и упростить коммуникацию между преподавателем и обучающимся при применении разнообразных методов, компонентов и инструментов.

Список источников

1. **Титова С. В.** Информационно-коммуникационная компетенция педагогов и новые образовательные стандарты высшей школы // Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2011. № 4. С. 118—131.
2. **Коротаяева Е. В.** Организация взаимодействия в образовательном процессе школы. М.: Национальный книжный центр: ИФ «Сентябрь», 2016. 192 с.
3. **Даниелян Н. В.** Проблемы информационной культуры в лингвистическом образовании // Вып. 7: Информационно-коммуникативные стратегии в лингвистике, лингводидактике и межкультурной коммуникации. М.: МГУ, 2016. С. 185—194.
4. **Hadfield J.** The TKT-teaching knowledge. 2014 // Slideshare [Электронный ресурс]. URL: <http://www.slideshare.net/jehny.yon/the-tkt-teaching> (дата обращения 16.04.2022)
5. **Senour A. C.** An Investigation of the Effectiveness of the Test-Teach-Test Method of Instruction in Spelling // The Elementary School Journal. May, 1930. Vol. 30, No. 9. Pp. 700—706 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.jstor.org/stable/995879?seq=1#meta-data_info_tab_contents (дата обращения 12.04.2022).
6. **Блик Е. С.** Использование методики ТТТ в обучении студентов английскому языку // Актуальные проблемы психологии и педагогики: Сборник трудов международной научно-практической конференции. Уфа: Научный центр «АЭТЕРНА», 2014. С. 8—11.
7. **Paudel P.** Use of TTT method in English as a Foreign Language Classes // Journal of NELTA Surkhet. January, 2018. Vol. 5. Pp. 20—21 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://yadi.sk/i/ix-vRwVLY1LuxA> (дата обращения 20.04.2022).

8. **Иванова М. Е.** Использование методики ТТТ как эффективный способ формирования грамматической составляющей лингвистической компетенции учащихся // Повышение академической мобильности преподавателей и студентов, в рамках сотрудничества РЭУ им. Плеханова с международной образовательной корпорацией PEARSON: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции / под ред. М. В. Зарудной. М.: PEARSON, 2016. С. 65—71.
9. **Boundjema F.** TTT technique for ESL learning // Slideshare [Электронный ресурс]. URL: <https://www.slideshare.net/innovative14/test-teach-test-technique-for-esl-classes> (дата обращения 19.04.2022).
10. **Bowen T.** Teaching approaches: task-based learning [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.onestopenglish.com/methodology-the-world-of-elt/teaching-approaches-task-based-learning/146502.article> (дата обращения 11.04.2022)
11. **Нужа И. В., Смирнова И. В.** ИКТ в обучении иностранному языку: от традиционного учебника к виртуальной обучающей среде // НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/data/2013/01/21/1305681531/text.pdf> (дата обращения 20.04.2022)
12. **Алешанова И. В., Фролова Н. А.** Профессионально-ориентированный подход в обучении иностранным языкам в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. 2012. № 6. Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7959> (дата обращения 21.09.2021).
13. **Уруймагова Т. У.** Современные информационные технологии в формировании коммуникативной компетентности студентов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Владикавказ, 2005. 24 с.
14. **Habermas J.** Theorie des kommunikativen Handelns. Bd.2. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1981. 640 S.
15. **Даниелян Н. В.** Конструктивистский подход в современном научно-рациональном познании // Полигнозис. 2011. № 3-4. С. 38—50.
1. **Titova S. V.** Informacionno-kommunikacionnaja kompetencija pedagogov i novye obrazovatel'nye standarty vysshej shkoly // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 19: Lingvistika i mezhkul'turnaja komunikacija. 2011. № 4. S. 118-131.
2. **Korotaeva E. V.** Organizacija vzaimodejstvija v obrazovatel'nom processe shkoly. M.: Nacional'nyj knizhnyj centr, IF «Sentjabr'», 2016. 192 s.
3. **Danieljan N. V.** Problemy informacionnoj kul'tury v lingvisticheskom obrazovanii // Vyp. 7: Informacionno-kommunikativnye strategii v lingvistike, lingvodidaktike i mezhkul'turnoj kommunikacii. M.: MGU, 2016. S. 185-194.
4. **Hadfield J.** The TKT-teaching knowledge. 2014 // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.slideshare.net/jehny.yon/the-tkt-teaching> (дата обращения 16.04.2022)
5. **Senour A. C.** An Investigation of the Effectiveness of the Test-Teach-Test Method of Instruction in Spelling // The Elementary School Journal. – May, 1930. Vol. 30, No. 9. Pp. 700-706 // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://www.jstor.org/stable/995879?seq=1#metadata_info_tab_contents (дата обращения 12.04.2022).
6. **Blik E. S.** Ispol'zovanie metodiki TTT v obuchenii studentov anglijskomu jazyku // Aktual'nye problemy psihologii i pedagogiki: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Ufa: Nauchnyj centr «AJeTERNA», 2014. S. 8-11.
7. **Paudel P.** Use of TTT method in English as a Foreign Language Classes // Journal of NELTA Surkhet. January, 2018. Vol. 5. Pp. 20-21 // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://yadi.sk/i/ix-vRwVLY1LuxA> (дата обращения 20.04.2022).
8. **Ivanova M. E.** Ispol'zovanie metodiki TTT kak jeffektivnyj sposob formirovanija grammaticheskoj sostavljajushhej lingvisticheskoj kompetencii uchashhihsja // Povyshenie akademicheskoj mobil'nosti преподаvatelej i studentov, v ramkah sotrudnichestva RJeU im. Plehanova s mezhdunarodnoj obrazovatel'noj korporaciej PEARSON: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. PEARSON, 2016. S. 65-71 // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: (дата обращения 10.04.2022)
9. **Boundjema F.** TTT technique for ESL learning // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.slideshare.net/innovative14/test-teach-test-technique-for-esl-classes>

References

test-technique-for-esl-classes (data obrashhenija 19.04.2022).

10. Bowen T. Teaching approaches: task-based learning // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.onestopenglish.com/methodology-the-world-of-elt/teaching-approaches-task-based-learning/146502.article> (data obrashhenija 11.04.2022)

11. Nuzha I. V., Smirnova I. V. IKT v obuchenii inostrannomu jazyku: ot tradicionnogo uchebnika k virtual'noj obuchajushhej srede // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.hse.ru/data/2013/01/21/1305681531/text.pdf> (data obrashhenija 20.04.2022)

12. Aleshanova I. V., Frolova N. A. Professional'no-orientirovannyj podhod v obuchenii inostrannym jazykam v tehničeskom vuze // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2012. № 6 // [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7959> (data obrashhenija 21.09.2021).

13. Urujmagova T. U. *Sovremennye informacionnye tehnologii v formirovanii kommunikativnoj kompetentnosti studentov*. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata pedagogičeskikh nauk. Vladikavkaz, 2005. 24 s.

14. Habermas J. *Theorie des kommunikativen Handelns*. Bd.2. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1981. 640 S.

15. Danieljan N. V. *Konstruktivistskij podhod v sovremennom nauchno-racional'nom poznanii* // *Polignozis*. 2011. № 3-4. S. 38-50.

Информация об участнике

Даниелян Наира Владимировна — доктор философских наук, доцент, профессор Института ЛПО, Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (Россия, 124498, г. Москва, пл. Шокина, 1).

Information about participant

Naira V. Danielyan — Doctor of Philosophy, Associate Professor, Institute of LPO, National Research University of Electronic Technology (Russia, 124498, Moscow, Shokin sq., 1).

Статья поступила в редакцию 04.05.2022.

The article was submitted 04.05.2022.