

RU

Профессиональная направленность обучения как важнейший путь повышения мотивации к изучению иностранных языков в техническом вузе

Хромова Е. Б.¹, к. филос. н.¹ Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Аннотация. Цель исследования – раскрыть особенности профессиональной направленности обучения иностранному языку как важного пути повышения мотивации студентов технических вузов к изучению иностранных языков. В статье проанализированы теоретические аспекты мотивации учебной деятельности, обоснована необходимость профессиональной направленности обучения, выявлены методические приёмы, оптимизирующие мотивацию студентов на основе профессионально ориентированного изучения иностранных языков. **Научная новизна** исследования заключается в теоретическом исследовании подходов, активизирующих профессиональную направленность обучения, и в рассмотрении метода глобальной симуляции в качестве практической реализации предлагаемых подходов. **В результате** рассмотрены и охарактеризованы подходы, способствующие активизации профессионально-коммуникативного пути повышения мотивации (использование элементов творчества, самостоятельной работы студентов, должной организации контроля), и предложен один из методов их реализации на практике.

Ключевые слова и фразы: мотивация; профессиональная направленность; изучение иностранного языка; технический вуз; творческий подход; самостоятельная работа; контроль; метод глобальной симуляции.

EN

Professionally Oriented Approach as Efficient Means to Raise Technical Students' Motivation for Foreign Language Study

Khromova E. B.¹, PhD¹ Perm National Research Polytechnic University

Abstract. The paper aims to reveal specificity of the professionally oriented approach as an efficient means to raise technical students' motivation for foreign language study. The article analyses theoretical aspects of educational motivation, justifies relevance of professionally oriented education, reveals methodological techniques to improve students' motivation while studying a professional foreign language. Scientific originality of the research lies in the fact that the author provides a theoretical analysis of professionally oriented approaches to foreign language teaching and considers the global simulation technology as an efficient means for realization of the approaches under study. The research findings are as follows: the author describes motivation techniques based on professionally oriented and communicative approaches (elements of creativity, optimization of students' autonomous work, efficient control), justifies efficiency of the global simulation technology.

Key words and phrases: motivation; professional orientation; foreign language study; technical higher school; creative approach; autonomous work; control; global simulation technology.

Введение

Стремительные темпы развития науки и техники предъявляют самые высокие требования к выпускникам технических вузов, в том числе к уровню их иноязычной подготовки. Ведь в условиях всё более расширяющихся международных профессиональных контактов с зарубежными партнёрами достойный уровень знания иностранного языка становится и показателем общей культуры молодого специалиста, и необходимым условием успешной карьеры. Правда, достижение такого уровня языковой подготовки выпускниками наших технических вузов на практике трудноосуществимо по следующим причинам: это и крайне малое количество

E-mail: ¹ khromovalena@mail.ru

Научная статья (original article). Дата поступления рукописи (received): 06.01.2020; опубликовано онлайн (published online): 30.06.2020
<https://doi.org/10.30853/pedagogy.2020.3.11>

© 2020 Авторы. ООО Издательство «Грамота» (© 2020 The Authors. GRAMOTA Publishers). Статья открытого доступа. Распространяется в соответствии с лицензией CC BY 4.0 (open access article under the CC BY 4.0 license): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

часов, выделяемое на изучение иностранных языков, и загруженность студентов профильными дисциплинами, и, как следствие, скептическое отношение студентов к возможности практического использования знаний иностранного языка в будущей профессии. В такой ситуации преподавателю иностранного языка приходится искать пути повышения мотивации студентов к своему предмету, побуждая их к его активному изучению.

Актуальность исследования видится как раз в недостатке эффективных путей повышения мотивации, отчего изучение иностранного языка в технических вузах остаётся зачастую довольно абстрактным, в то время как профессиональная направленность этого обучения может существенно усилить мотивацию студентов к данному предмету, превратив иностранный язык в действенный инструмент профессиональной подготовки будущих инженеров. Профессиональная направленность обучения призвана активизировать мотивацию к формированию иноязычных коммуникативных компетенций студентов на базе профессионального мышления.

Цель исследования предполагает решение следующих **задач**: исследование теоретического аспекта мотивации учебной деятельности; выявление роли интереса к будущей профессиональной деятельности как важного мотивирующего фактора в изучении иностранного языка; рассмотрение подходов, способствующих активизации профессионально-коммуникативного пути повышения мотивации к изучению иностранного языка в техническом вузе (творческий подход, самостоятельная работа учащихся, а также должный контроль данных видов деятельности).

Методы исследования. Из теоретических методов в исследовании использован, прежде всего, анализ научно-педагогической литературы и методических работ по теме. Эмпирические методы исследования (наблюдение за результатами самостоятельной деятельности студентов бакалавриата и магистратуры ПНИПУ, их тестирование) позволили получить представление о роли профессионального интереса в изучении иностранного языка. На основе системно-деятельностного подхода определены пути актуализации мотивационного компонента обучения, реализуемого, прежде всего, через способность к самостоятельной и творческой деятельности по изучению иностранного языка в техническом вузе в условиях современного информационного общества.

Теоретической базой исследования послужили работы отечественных специалистов, исследовавших мотивационный аспект учебно-познавательной деятельности: А. Н. Леонтьева [7], И. А. Зимней [4], Е. П. Ильина [5]; публикации о профессионально ориентированных видах творческой и самостоятельной деятельности учащихся, изложенные в работах В. В. Мороз [12], П. И. Образцова и О. Ю. Ивановой [13], а также исследование французских авторов Ж.-М. Каре и Ф. Дебизера [16], инициировавших методику глобальной стимуляции.

Практическая значимость исследования заключается в том, что рассмотренные подходы могут активно использоваться при профессионально направленном обучении иностранным языкам, в том числе при реализации метода глобальной стимуляции как эффективного практического средства повышения мотивации при изучении иностранного языка в техническом вузе.

Основная часть

Говоря о мотивации к какой-либо деятельности, вспомним слова известного психолога В. С. Мерлина, что «управлять действиями людей мы можем только тогда, когда умеем вызвать у них определённые побуждения. Управлять действиями человека, в отличие от действий машин, можно только посредством управления мотивацией» [10, с. 5]. И в отечественной, и в зарубежной психолого-педагогической науке достаточно работ, имеющих отношение к проблеме мотивации. Но для разрешения многих вопросов учебной деятельности мотивационная сфера продолжает оставаться очень актуальной. Мотивация исследовалась в трудах П. М. Якобсона, А. А. Леонтьева, Л. И. Божович, Н. И. Гез, Е. И. Пассова, И. А. Зимней и многих др. Ими исследованы различные общетеоретические аспекты формирования мотивации, пути её активизации за счёт вовлечения студентов в учебно-познавательную деятельность. Как правило, под мотивацией (а именно под учебной мотивацией) понимают некую совокупность средств, как раз и побуждающих учащихся к этой активной учебно-познавательной деятельности. Задача преподавателя в данном случае – в формировании этой мотивации. Если преподавателю удастся решить эту нелёгкую задачу, педагогически и психологически верно организовав учебную деятельность своих студентов, те постараются приложить максимум усилий для изучения предмета. Ведь в этом случае преподавателю удастся управлять мотивацией, поддерживая её на высоком уровне. Согласно А. Н. Леонтьеву, определяет любую деятельность мотив, «представляя предмет, ради которого эта деятельность и осуществляется» [7, с. 432]. Для некоторых исследователей мотив учебной деятельности – «направленность учащегося на отдельные стороны учебной работы, связанной с внутренним к ней отношением» [9], для других – факторы, стимулирующие учебную активность: «...потребности, цели, установки, чувство долга и т.п.» [5]. Если мотив – движущая сила любой человеческой деятельности, то в таком случае мотивация – «совокупность внутренних и внешних движущих сил, побуждающих человека к деятельности, задающих её границы и формы, придающих деятельности направленность на достижение определённых целей» [6]. Это отмечает и И. А. Зимняя: «Учебная деятельность побуждается внутренним мотивом, когда познавательная потребность “встречается” с предметом деятельности – выработкой обобщённого способа действия – и “опредмечивается” в нём, в то же время она побуждается самыми разными внешними мотивами, например, самоутверждения, престижности, долга, необходимости, достижений и др.» [3, с. 227].

Говоря об учебной мотивации студентов, вспомним, что для них это – целая система мотивов, включающая, прежде всего, их познавательные потребности, их цели и интересы, их идеалы и стремления. Высокий уровень познавательной мотивации характерен для студенчества как особой социальной категории людей, объединённых институтом высшего образования. Учебную деятельность студента, по мнению И. А. Зимней,

характеризуют мотив достижения и познавательный мотив, являющийся основой учебно-познавательной деятельности. «В обучении мотивация достижения подчиняется познавательной и профессиональной мотивации» [Там же, с. 185]. Действительно, студенчество как социальная группа, прежде всего, характеризуется профессиональной направленностью. И изучение иностранного языка должно сочетать языковое и профессиональное знание. Иностраный язык, таким образом, может и должен выступить одним из важных средств формирования профессиональной коммуникативной компетентности студента. О прямом соотношении уровня представления студентов о профессии с уровнем их отношения к учёбе читаем у И. А. Зимней: «...чем меньше студент знает о профессии, тем менее положительным является его отношение к учёбе» [Там же, с. 183]. Отсюда очевиден вывод о том, что для повышения мотивации изучения иностранных языков необходимо расширять познания студентов об их будущей профессии средствами изучаемого иностранного языка. Следовательно, содержание учебного материала должно соответствовать профессионально-коммуникативным потребностям студентов. Практика включения в систему обучения методических приёмов, учитывающих профессиональную направленность обучения, оптимизирует учебный процесс и значительно повышает мотивацию обучающихся. Пожалуй, в условиях наших технических вузов самым «реальным» приобщением к иноязычному общению являются чтение литературы по специальности и знание терминологического словаря, в результате которого студенты получают практическую информацию для их будущей профессиональной деятельности. Но, помня о коммуникативной направленности курса иностранного языка, необходимо стараться развивать в равной степени и другие аспекты языка и виды речевой деятельности. Поскольку в техническом вузе «текст является главным источником информации и базой для выражения собственных мыслей студентов» [11], первоочередное внимание следует уделять тем коммуникативным средствам языка, на основе которых происходит обмен изучаемой студентами научной и профессиональной информацией. Использование компьютерных технологий, способы e-learning и m-learning, без которых процесс обучения уже и не мыслится, предполагают разнообразные возможности совершенствования всех видов речевой деятельности на базе аутентичных материалов. Знакомство с профессиональной лексикой в процессе чтения специальных текстов, научных статей, результатов исследований зарубежных специалистов предусматривает её обогащение во всех видах речевой деятельности. Во время просмотров тематических видеофильмов или видеоконференций иностранных учёных студенты, совершенствуя навыки аудирования, учатся улавливать и перерабатывать информацию, которая может оказаться им полезной в дальнейшей профессиональной деятельности; также развивают умения письменной иноязычной речи, осваивая азы деловой переписки, правила оформления служебных документов; наконец, готовят презентации, участвуют в дискуссиях, принимают участие в научных конференциях, совершенствуя устные коммуникативные навыки. Стремясь повысить мотивацию студентов путём совершенствования всех видов речевой деятельности на базе использования материалов из сети Интернет, необходимо не забывать, что на отбор учебного материала, безусловно, влияют уровень языковой подготовки студентов, их психологические особенности, а также их интересы и увлечения. Студенты, как активные пользователи мобильных устройств, могут с успехом применять их для обучающих целей независимо от времени и места. С помощью мобильных гаджетов возможен «выход в интернет и посещение необходимых сайтов, прохождение тестирования и самостоятельный контроль уровня знаний, доступ к электронным учебникам и воспроизведение звуковых файлов, доступ к различным калькуляторам и сервисам...» [8]. Использование технологий позволяет активизировать мыслительные процессы обучаемых, стимулировать их речевую деятельность. Главное их назначение при изучении иностранных языков – «создать иллюзию общения в иноязычной среде для быстрого освоения языка» [13, с. 74]. В условиях новой обучающей среды продуманное использование мультимедийных технологий может и должно стать для преподавателей иностранного языка «мультиэффективным» средством учебно-познавательной деятельности студентов, создав условия для повышения мотивации.

Профессиональная направленность обучения может быть особенно подчеркнута использованием креативных технологий активного обучения, рассмотренных в работах А. В. Алферова, Г. А. Китайгородской, Е. И. Пассова, Е. А. Маслыко, В. В. Петрусинского и др., получивших широкое распространение в практике преподавания иностранных языков. При этом подходе «наиболее полно могут раскрыться индивидуальные особенности и креативные способности каждого субъекта образовательного процесса, коллективная же деятельность при этом обогащается взаимными ценностями, знаниями и опытом, а следовательно, созданием креативного продукта» [12]. Желание творить появится у студента в результате стимулирования его познавательной деятельности, поскольку творчество – «особый стиль мыслительной деятельности, предполагающий анализ ситуации, выделение проблем, поиск способов их решения и рефлексивную оценку результатов» [1]. Поэтому задачей преподавателя иностранного языка в данном случае является выбор необходимой стратегии стимулирования познавательного интереса учащихся по отношению к его предмету в сочетании с профессиональными интересами будущих инженеров. Творческая деятельность, предполагающая реализацию эмоционального и интеллектуального потенциала личности, отличается от деятельности учебной, выполняемой под руководством преподавателя. Ведь главной ее задачей «является развитие у студентов умения приобретать знания путем личных поисков и активного интереса к изучаемому предмету» [15, с. 235]. Для первокурсников-бакалавров наиболее эффективными в творческом плане формами обучения могут стать различные виды презентаций (видеопрезентаций), проектов. Для магистров, активно принимающих участие в научно-исследовательской деятельности, это – разработка статей, участие в научных студенческих конференциях, где не только повышается уровень владения профессиональным иностранным языком, но и приобретается уверенность в собственных способностях. Следовательно, возможность учащихся проявить при выполнении данного типа работ самостоятельность и креативный подход обязательно будет способствовать

формированию интереса к учению, «особенно в ситуации активного поиска, когда для решения поставленной проблемы необходимо прибегнуть к получению новых знаний» [Там же, с. 233].

Вообще, творческой деятельностью можно назвать любую самостоятельную деятельность студентов, направленную на приобретение новых для них знаний. Творческая деятельность является, по сути, одной из форм самостоятельной работы студентов. Говоря о формировании мотивации к предмету «Иностранный язык» при крайне малом количестве аудиторных часов в условиях неязыкового вуза, подчеркнём, что умение и желание работать самостоятельно приобретает исключительно важное значение. Главное – эффективно и грамотно спланировать и организовать как самостоятельную работу студентов, так и способы контроля этой деятельности. Понятно, что мотивация и активная самостоятельная работа будут находиться в данном случае в тесной взаимозависимости. Кроме этого, среди стимулов, активизирующих самостоятельную работу студентов по изучению иностранного языка, можно назвать такие, как: 1) осознание полезности выполняемой деятельности (например, составление студентами профессионального словаря-тезауруса, который может быть включён в методическое пособие по специальности, или подготовка научной публикации для студенческой конференции); 2) получение какого-либо поощрения за учебные успехи (премия, повышенная стипендия, экзамен «автоматом» и пр.); 3) индивидуальный подход (выбор заданий в зависимости от возможностей студента как в аудитории, так и в качестве домашнего задания).

Самостоятельная работа всегда представляла неотъемлемую часть учебно-методического процесса. Но на современном этапе её роль и в овладении учебным материалом, и в совершенствовании навыков, стимулирующих профессиональный рост студентов и развивающих их инициативность и творческую активность, многократно возрастает. Если самостоятельную работу рассматривать как особый вид учебной деятельности, «обеспечивающий сложный и длительный процесс передачи отдельных элементов деятельности самому ученику» [2, с. 17], то в отношении обучения иностранным языкам такую деятельность, поскольку она организуется самим обучаемым, являясь формой самообразования, можно считать «высшей формой учебной деятельности» [4, с. 111]. На ещё одно достоинство самостоятельной работы обращают внимание П. И. Образцов и О. Ю. Иванова – это её индивидуализированный характер: ведь каждый учащийся будет использовать тот или иной источник информации «в зависимости от своих индивидуальных потребностей и возможностей» [13, с. 72]. Учёт индивидуальных интересов и возможностей студентов может сделать учебный процесс максимально эффективным, содействуя углублению и расширению лингвострановедческих и социокультурных компетенций учащихся.

Анализ учебной деятельности студентов, в том числе и творческой, и самостоятельной, говорит о том, что контроль любых форм данной деятельности также поддерживает их учебную мотивацию. Для многих имеет значение «желание всегда быть успевающим» [Там же, с. 79] и удовлетворение от положительных результатов выполненной работы. На этапе оценки студенты учатся анализировать свою учебную деятельность, сопоставлять достигнутые результаты с поставленными в начале изучения темы задачами. Правильно организованная работа по подведению достигнутых итогов позволяет студентам пережить волнующие чувства эмоционального удовлетворения, ощутить «радость победы над преодолёнными трудностями, удовольствие от познания нового и интересного материала» [14]. Переживание таких положительных чувств способствует формированию желания вновь их испытать путём дальнейшей творческой деятельности и упорной самостоятельной работы, а как следствие, усилению учебной мотивации.

Представляется, что все вышеизложенные приёмы могут быть объединены *методом глобальной симуляции*. Инициаторы этого метода, французские исследователи Ф. Дебизер и Ж.-М. Каре, понимают под ним создание ролевого сценария, позволяющего группе учащихся воссоздать обстановку межличностных деловых контактов в условиях любой профессиональной деятельности [16, р. 8]. Участникам предлагается разыграть профессиональные социальные отношения, привлекая к осуществлению данного проекта использование аутентичных документов, правил ролевой игры, устных и письменных коммуникативных иноязычных компетенций. Прежде всего, нужно выбрать время и место действия. Для студентов технического университета это могут быть, к примеру, проектное бюро, химическая лаборатория, рекламная кампания по продвижению производимого продукта, международная конференция и т.д. Далее нужно определиться с вымышленными личностями участников симуляции. И, наконец, добиться «оживления» получившегося универсума. Преподаватель должен суметь не вмешиваться в процесс, мягко и почти незаметно контролируя его, предоставляя учащимся простор для творчества и самостоятельной реализации. Если сравнить описываемую технологию с профессионально ориентированной ролевой игрой, то можно отметить следующее: коммуникативные рамки глобальной симуляции гораздо шире, поскольку требуют максимальной импровизации со стороны участников, задействуя все известные им языковые средства. В качестве практического материала для реализации той или иной профессионально ориентированной «симуляции» можно порекомендовать материалы с сайтов крупнейших инженерных школ Парижа: например, École de mines de Paris: <http://www.mines-paristech.fr/Ecole> [17]; или École des Ponts Paris Tech: <http://www.enpc.fr/> [18], ESPCI Paris: <https://www.espci.fr/fr/espci-paris/presentation> [19], а также других технических университетов Франции. Здесь студенты могут и послушать интервью зарубежных сверстников, овладевающих сходными профессиями, и найти материал по организации учебного процесса и внеучебной деятельности французских студентов, попытаться ответить на вопросы викторин или даже просто пройти тест на соответствие профессии инженера (Test d'orientation: Êtes-vous fait(e) pour devenir Ingénieur?) на популярных у французских студентов сайтах, например: <https://www.letudiant.fr/test/etudes/ecoles-et-prepas/etes-vous-fait-pour-des-etudes-d-ingenieur.html> [20]; <http://etudiant.aujourd'hui.fr/etudiant/metiers/tests/ingenieur/questions.html> [21]; <https://www.studyrama.com/tests> [22] и т.д.

С уверенностью можно констатировать, что данная методика, её профессиональная «привязка» значительно повышают мотивацию студентов к изучению французского языка, поскольку профессионально ориентированный материал, используемый в разыгрывании «симуляций», осознаётся студентами как приобретение компетенций, значимых для возможной дальнейшей учёбы в зарубежном университете или профессиональной деятельности в международном масштабе.

Заключение

Итак, прежде всего, в статье исследован теоретический аспект учебной мотивации, побуждающей студентов к активной учебно-познавательной деятельности. Интерес к будущей профессиональной деятельности выступает мощным мотивирующим фактором к изучению иностранного языка. Поэтому рассмотрены подходы, способствующие внедрению профессиональной составляющей обучения как важного пути повышения мотивации к изучению иностранного языка. Прежде всего, это творческий подход, при котором максимально активизируется учебно-познавательная деятельность студентов в сочетании с их профессиональными интересами. Творческая деятельность тесно переплетается с разнообразными формами самостоятельной работы. При обучении иностранному языку самостоятельные формы работ, зачастую принимающие форму самообразования и учитывающие индивидуальные интересы и возможности студентов, значительно повышают эффективность учебной деятельности. Немаловажное значение отводится и должной организации контроля вышеперечисленных видов деятельности. Профессиональная направленность при изучении иностранного языка предусматривает учёт потребностей студентов технического вуза в их дальнейшей профессиональной деятельности, мотивируя их при этом на приложение максимума усилий для изучения этого предмета. Поэтому в качестве эффективного практического средства создания положительной мотивации для изучения иностранного языка в техническом вузе, объединяющего вышеперечисленные подходы, предложен метод глобальной симуляции. Его использование позволяет учащимся углубиться в избранную профессию, развить необходимые умения и навыки, применить учебно-познавательную иноязычную деятельность в условиях «симуляции» стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций, позволяя студентам в полной мере проявить самостоятельность и творчество при решении профессионально направленных задач.

Список источников

1. Буковский С. Л. Метод и технологии креативного обучения иностранным языкам в неязыковом вузе [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-i-tehnologii-kreativnogo-obucheniya-inostrannym-yazykam-v-neязыkovom-vuze> (дата обращения: 16.01.2020).
2. Даутова О. Б. Проектирование учебно-познавательной деятельности школьника на уроке в условиях ФГОС. СПб.: Каро, 2016. 184 с.
3. Зимняя И. А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2005. 384 с.
4. Зимняя И. А. Психология обучения иностранным языкам в школе. М.: Просвещение, 1991. 222 с.
5. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2000. 512 с.
6. Куртукова М. А., Рулёва Я. С. Пути повышения мотивации к изучению иностранного языка у студентов технического вуза [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vestnik-kafu.info/journal/33/1347/> (дата обращения: 23.11.2019).
7. Леонтьев А. Н. Лекции по общей психологии / под ред. Д. А. Леонтьева, Е. Е. Соколовой. М.: Смысл, 2000. 509 с.
8. Лузгина В. Б., Стаховская Ж. А. Опыт использования мобильных технологий в образовательной среде вуза [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-mobilnyh-tehnologiy-v-obrazovatelnoy-srede-vuza> (дата обращения: 12.01.2020).
9. Маркова А. К., Орлов А. Б., Фридман Л. М. Мотивация учения и её воспитание у школьников. М.: Педагогика, 1983. 64 с.
10. Мерлин В. С. Лекции по психологии мотивов человека. Пермь: Перм. гос. пед. ин-т, 1971. 120 с.
11. Милогаева О. С. Чтение профильных текстов как основа обучения иностранному языку в техническом вузе [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/03/49675> (дата обращения: 25.01.2020).
12. Мороз В. В. Креативный подход к преподаванию профессионально-ориентированного иностранного языка [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kreativnyy-podhod-k-prepodavaniyu-professionalno-orientirovannogo-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 12.01.2020).
13. Образцов П. И., Иванова О. Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: учебное пособие / под ред. П. И. Образцова. Орёл: ОГУ, 2005. 114 с.
14. Рябцева О. М. Пути повышения мотивации в изучении иностранного языка [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-motivatsii-v-izuchenii-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 12.01.2020).
15. Хромова Е. Б. К вопросу о повышении мотивации к изучению иностранных языков у студентов технических вузов на базе использования e-learning // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). 2016. № 12. Т. 1. С. 232-236.
16. Caré J.-M., Debysse F. Simulations globales. P.: CIEP, 1995. 170 p.
17. Ecole [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mines-paristech.fr/Ecole> (дата обращения: 12.01.2020).
18. École des Ponts ParisTech. Construire les mondes de demain [Электронный ресурс]. URL: <http://www.enpc.fr/> (дата обращения: 12.01.2020).
19. ESPCI Paris. Excellence scientifique, interdisciplinarité et innovations [Электронный ресурс]. URL: <https://www.espci.psl.eu/fr/espci-paris/presentation> (дата обращения: 12.01.2020).
20. Êtes-vous fait(e) pour des études d'ingénieur? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.letudiant.fr/test/etudes/ecoles-et-prepas/etes-vous-fait-pour-des-etudes-d-ingenieur.html> (дата обращения: 12.01.2020).
21. Test Métier: Ingénieur. Êtes-vous fait pour devenir Ingénieur? [Электронный ресурс]. URL: <http://etudiant.aujourd'hui.fr/etudiant/metiers/tests/ingenieur/questions.html> (дата обращения: 12.01.2020).
22. Tests [Электронный ресурс]. URL: <https://www.studyrama.com/tests> (дата обращения: 12.01.2020).