

УДК 373:54

ХИМИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В УСЛОВИЯХ БОЛОНСКОГО СОГЛАШЕНИЯ

Г.Н. Фадеев, А.М. Голубев, О.Д. Дикова, Т.Д. Маргарян

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация
e-mail: gferfad@mail.ru

Переход высших российских учебных заведений на подготовку студентов по системе бакалавр – магистр потребовал пересмотра и существенной корректировки методики преподавания отечественной педагогики высшей школы. В первую очередь, это касается подготовки бакалавров, для которых сроки изучения многих фундаментальных дисциплин значительно сокращены. При этом программы освоения дисциплин остались, по существу, прежними. На примере химической дисциплины рассмотрены педагогические и методологические подходы, позволяющие в значительной мере обеспечить требования Федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения, предъявляемые к фундаментальным наукам.

Ключевые слова: болонский процесс, федеральные государственные образовательные стандарты, высшее профессиональное образование, компетенции.

CHEMISTRY AT THE TECHNICAL UNIVERSITY WITHIN THE BOLOGNA AGREEMENT

G.N. Fadeev, A.M. Golubev, O.D. Dikova, T.D. Margaryan

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation
e-mail: gferfad@mail.ru

The transition Russian higher educational institutions to students' training using Bachelor's programme and Master's programme in accordance with the Bologna agreements, demanded a revision and a significant adjustment of all teaching techniques for national pedagogy of the higher school. This particularly concerns the Bachelors' training as their studying timeline of many fundamental subjects have been reduced significantly. While the syllabuses of disciplines mastering have remained essentially the same. On the example of the chemical subject pedagogical and methodological approaches were considered. This will ensure greatly the requirements applicable to the basic sciences within Federal State Educational Standard of the third generation (FSES-3).

Keywords: Bologna process, Federal State Educational Standard, higher professional education, competences.

Введение системы бакалавр – магистр. В 2010 г. закончился срок, установленный для вхождения России в Европейское образовательное пространство. Он был определен после подписания представителями России в Берлине в сентябре 2003 г. декларации “Зона европейского высшего образования”. Этот документ был одобрен министрами образования 27 европейских стран в Болонье 19 июня 1999 г. [1].

Обращает на себя внимание тот факт, что декларация подписана не главами государств или правительств, а министрами образования, поскольку цели этой декларации — *создание стандартной системы образования для стран Евросоюза*. Проблема ряда европейских стран — длительность обучения, особенно для получения степени бакалавра. В большинстве европейских стран сам процесс обучения бесплатен, но стипендии, как правило, нет, при этом необходимо оплачивать проживание, питание и прочие услуги в кампусе. Как следствие такой ситуации — наличие большого числа молодых людей, бросивших учебу и не сумевших найти работу.

Именно для них предназначены программы, которые должны были сократить продолжительность обучения. Цель Болонской (1999) и более ранней Сорбонской (1998) деклараций — *привести квалификацию, полученную в высшем учебном заведении, в соответствие с требованиями европейского рынка труда*. По мнению создателей декларации, это должно не только уменьшить число студентов, прервавших обучение, но и способствовать их трудоустройству. Для того чтобы убедиться, удалось ли достигнуть цели, рассмотрим данные (табл. 1), приведенные академиком В.В. Луниным в работе [2].

Распределение бакалавров по различным видам деятельности после получения степени бакалавра

Страна	Использование диплома бакалавра, %	Дальнейшее обучение, %	Работа, совмещаемая с обучением
Германия	4,4	95	–
Дания	8,2	91,8	–
Франция	15,6	74,4	–
Италия	33,8	40,6	11,1
Ирландия	46,0	46,0	6,7
Англия	46,0	34,5	–

Согласно приведенным сведениям, представленным в табл. 1, значительное число бакалавров (приблизительно половина) шести ведущих стран Европы предпочитает продолжить учебу до получения диплома о полном высшем образовании.

В 2005 г. Министерством образования и науки России был издан Приказ № 40 от 15 февраля 2005 г. “О реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации” [3]. В 2007 г. введен в действие Федеральный закон № 232-ФЗ от 24 октября 2007 г. “О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части

установления уровней высшего профессионального образования)» [4]. Министерство образования и науки России не проводило мониторинга трудоустройства выпускников российских вузов с дипломами бакалавра. Согласно опросам, проведенным региональными службами занятости, на работу с дипломом бакалавров устраивается примерно 5 % от числа всех выпущенных бакалавров. Достоверный результат о реализации Болонского соглашения в высшей школе России может быть получен не ранее 2016 г., когда будут выпущены первые магистры, которые начали учебу на степень бакалавра с первого курса.

Особенности высшего технического образования России. Веками российские высшие технические учебные заведения выпускали инженеров. Все программы формировались под выпуск специалистов. Отечественные пяти- или шестилетние программы обучения, после освоения которых присваивалась квалификация “специалист”, полностью соответствуют основным целям, которые ставит европейская реформа образования. Система трудоустройства специалистов с высшим образованием учитывала потребности отечественного производства в инженерах. Такая же цель — *трудоустройство выпускников на европейском рынке труда* — лежит в основе документов, касающихся осуществления Болонского процесса [5–7]. Россия могла бы помочь Европе решить проблему подготовки кадров с учетом своего успешного опыта по выпуску инженеров-специалистов.

Российская Федерация не является членом Европейского Союза, не входит в списки на сайте Европейской комиссии по образованию EUROPASS [8], не является участником специальных программ PLOTEUS [9]. Тогда возникает вопрос: какова же цель проведения реформ в России на основе Болонской декларации? Эксперты полагают [10], что Европа пытается таким способом составить конкуренцию США.

Действительно в Болонской декларации прямо утверждается, что при проведении реформ необходимо рассматривать повышение конкурентной способности европейской системы образования как одну из основных задач. На эту же цель направлено условие *обязательного обучения каждого студента в течение одного семестра в зарубежном университете*. Однако и здесь для России существуют трудности в согласовании кредитных систем зачетов, признании в Европе российских дипломов и приложений к ним. Все это усложняет обмен студентами. Владение иностранным языком (предпочтительно английским), материальное обеспечение [11], успешное освоение кредитной системы и стремление к совершенствованию своего образования являются залогом вхождения в европейскую образовательную систему. По

мнению некоторых исследователей [12], создавшееся положение возникло вследствие того, что Правительство РФ принимало важнейшие решения без учета целей и нужд самих вузов.

Министры образования, подписавшие декларацию, действовали в пределах своих полномочий, не нарушая “Великую Хартию Университетов” (Magna Charta Universitatum) [13]. Главный принцип этой хартии: “*Университет — автономная структура в сердце общества*”. В документах, касающихся болонского процесса, подчеркивается необходимость уважать академическую автономию вуза. Федеральный закон РФ № 232-ФЗ от 24 октября 2007 г. тоже предоставляет вузам “право на автономию” [3]. Однако с большим трудом далеко не всем техническим вузам и не по всем специальностям удалось отстоять перед Минобрнауки необходимость продолжения выпуска инженеров-специалистов.

Обучение химическим дисциплинам в МГТУ в условиях болонской системы. После перехода на двухуровневую систему бакалавр – магистр примерно половина специальностей переведена на выпуск бакалавров. Ситуацией, при которой вуз получает право составления собственных программ, в большей мере воспользовались выпускающие кафедры. В новых программах урезаются, прежде всего, дисциплины, составляющие фундаментальную часть высшего образования.

Объем сокращений фундаментальных дисциплин после ведения системы обучения бакалавр – магистр

	Математика	Физика	Химия	Иностранный язык
Сокращение, %	10	30	40	15

Корень проблемы заключается еще и в том, что изменения касаются лишь формальной стороны структурной перестройки. Реформаторы пытаются поделить число кредитно-часов на число дисциплин, включенных в образование бакалавра. В результате при таком сокращении речь уже не может идти о получении бакалавром *фундаментального технического образования*, а только об *обучении студента по программе бакалавриата*. Вследствие этого страдают студенты, получающие неполное обучение специалиста вместо законченного образования бакалавра, а также возникают сложности у преподавателей, которые не в состоянии уложить материал, рассчитанный на более длительное время, в столь сжатые сроки обучения.

Методика передачи знаний по химии студентам в условиях двухуровневой болонской системы становится в значительной мере формализованной. Экзамен как итоговая форма оценки знаний и подготовленности обучающихся отходит на второй план. Весь курс химии

и каждый семестр курса разбиваются на отдельные части — модули. Составляется рейтинг, по которому оценивается в баллах каждый аудиторный или внеаудиторный вид работы: подготовка к лабораторной работе; выполнение работы в химической лаборатории; ответы на контрольные вопросы по теме лабораторной работы и т.д.

Успеваемость по каждому модулю оценивается, исходя из общей суммарной суммы (как правило, 100 баллов). Студент, набравший определенное минимальное число баллов, освобождается от сдачи материала этого модуля на экзамене. Если баллы за каждый модуль соответствуют положительной оценке, то, суммируя их, можно получить соответствующую отметку в зачетную книжку, не сдавая экзамены.

Как и ранее, часы, отведенные на изучение конкретной дисциплины, делятся между аудиторными и внеаудиторными занятиями поровну. Одна половина часов, отведенных на изучение химии, включает в себя посещение лекций, проведение лабораторных и практических работ, выполнение контрольных мероприятий. Другая — предназначена на осмысление лекционного материала, подготовку к работам в химических лабораториях и выполнение курсовых заданий. При этом предполагается более глубокая и детальная проработка изучаемого материала дома, в библиотеке или с использованием других информационных источников.

При переходе на болонскую систему программами курса и планами проведения занятий предполагалось, что сначала идет теоретическое рассмотрение тематики изучаемого раздела на *лекциях*, где объяснение дается для всего состава студентов этого курса. Затем проводятся *групповые занятия*, сопровождающиеся практическим освоением изучаемого материала. Обобщение осуществляется на *практических занятиях*, которые студенты продолжают называть семинарами, или коллоквиумами. По мере продвижения по материалу дисциплины должны следовать мероприятия промежуточного контроля, которые можно было бы пересдавать несколько раз без ущерба и последствий. Однако введение такого “строгого” вида рубежного контроля как модуль разбило весь лекционный курс и лабораторный химический практикум на отдельные части. Любая из них, невзирая на длительность и сложность, должна теперь быть “начитана” лекторами, а лабораторные работы выполнены к определенному числу — *дате модульного контроля*. К тому же, к каждому модулю студенту необходимо выполнить домашнее задание — расчетные задачи по конкретному разделу дисциплины.

Выполнить все это на аудиторных занятиях в точности по плану практически не удастся. Поэтому фактически на студентов легло не 50 %, а примерно 70 % плановой нагрузки. К такому положению

оказались не готовы не только студенты, но и преподаватели. Это связано с тем, что навыки изучения курса самостоятельно у студентов появляются далеко не сразу, только к концу второго – началу третьего семестров [14]. В соответствии с изложенным успеваемость по химии на первом году эксперимента после перехода на болонскую систему резко упала (с 85 до 75 %). Это заставило коллектив кафедры “Химия” искать педагогические меры по выходу из неблагоприятного состояния.

Успеваемость по дисциплине “Химия” после ведения системы бакалавр – магистр

Учебный год	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Успеваемость, %	85,6	75,2	80,3	86,1	90,7

Основная цель написания настоящей статьи — обратить внимание коллектива преподавателей МГТУ им. Н.Э. Баумана на необходимость разработки мер по развитию педагогики высшей школы. В первую очередь, необходимо выработать общие подходы, чтобы *отделить высшее образование бакалавров от высшего образования магистров и специалистов*. Разработать согласованный во времени порядок освоения программы бакалавриата в условиях сокращения времени для изучения фундаментальных дисциплин. Наполнить каждый конкретный вид учебной нагрузки бакалавриата новым содержанием, соответствующим высшему образованию бакалавра.

Преподавание химии по модульно-рейтинговой системе. В МГТУ им. Н.Э. Баумана было предложено ввести в расписание занятий обязательное для посещения студентами мероприятие, которое назвали *контролируемая самостоятельная работа (КСР)*. Это позволило часть времени из внеаудиторного фонда перевести в аудиторный, сохранив некий формальный признак *самостоятельной работы*.

Преподаватели кафедры “Химия” научно-учебного комплекса “Фундаментальные науки” МГТУ им. Н.Э. Баумана подготовила “Программное содержание контролируемой самостоятельной работы студентов (КСР)”. Однако методика проведения КСР находится еще в стадии разработки [15]. До настоящего времени некоторые проблемы остаются без адекватного решения, например, не все преподаватели однозначно понимают смысл КСР. Одни ждут вопросов от студентов (ведь занятие обозначено как *самостоятельная работа студентов*), вторые — используют КСР для разъяснения наиболее трудных теоретических вопросов курса, третьи — решают со студентами (иногда вместо студентов) задачи по домашнему заданию и т.п.

При введении модульно-рейтинговой системы следует учитывать менталитет отечественного студенчества. На кафедре “Химия” специально было проведено анкетирование студентов для определения их уровня мотивации к обучению в МГТУ им. Н.Э. Баумана (табл. 2).

По опросам, проведенным авторами статьи, среди студентов-первокурсников, примерно половина абитуриентов, подавших документы в МГТУ им. Н.Э. Баумана, представляла, в каких условиях серьезного технического вуза им предстоит учиться. Большая часть поступивших такого представления не имела, а примерно 15 % попала в МГТУ случайно.

Таблица 2

Процент целеполагания абитуриентов, ставших студентами МГТУ им. Н.Э. Баумана

Год поступления	Хотел учиться в МГТУ им. Н.Э. Баумана	По совету родителей или знакомых	Стремился в московский вуз	Так сложились обстоятельства
2011	42	15	27	16
2012	45	13	28	14
2013	45	13	29	13

Анализ данных, представленных в табл. 2, позволяет утверждать следующее: стабильный процент успевающих студентов МГТУ, к которому стремится весь коллектив педагогов и администрации, теоретически должен находиться в пределах 85 %, а на старших курсах — 90 %. Преподавателям университета еще предстоит разработать педагогическую методику, чтобы “балласт” в 14...16 % превратить в активных студентов-бауманцев.

Следует учитывать уровень обученности выпускников средней общеобразовательной школы. Тематика статьи не дает возможности углубляться в суть этой части проблемы российского образования. Оценить уровень образованности и обученности выпускников средней школы можно по публикациям [16–18]. Несмотря на то, что большинство поступающих предъявляют аттестат об окончании школ физико-математического профиля, на уровень их знаний жалуются преподаватели и математики, и физики. Еще сложнее положение для тех дисциплин, которые не являются профильными в физико-математических школах.

В настоящее время в вузы поступают люди, выросшие в условиях быстрого и легкодоступного получения информации без особых усилий. В Интернете можно найти любую информацию. Психологи, занимающиеся педагогикой средней школы, предупреждают, что

школьники привыкают к мысли, что добытой таким способом информацией можно вполне удовлетворить учителя [19]. Став студентами, такие учащиеся не испытывают потребности в чтении, как в процессе, способном доставить удовольствие. Не считают книгу “источником знаний” и, как правило, не могут полностью сосредоточить свое внимание, когда присутствуют на лекциях и практических занятиях.

Можно назвать еще несколько весомых причин, требующих изменений методики преподавания в современных вузах [20]. Главное заключается в существующих обстоятельствах: ни отказаться от болонской системы, ни изменить ее структуру мы не в состоянии. Педагогические усилия коллектива университета должны быть направлены на поиск средств и возможностей, способных помочь студентам и преподавателям университета. Необходимо не только донести основы фундаментальных дисциплин до не вполне подготовленных к их восприятию студентов, но и сформировать в их сознании представления о ценности знаний. Цель — дать им образование, соответствующее уровню современного компетентного бакалавра и специалиста.

Авторы статьи благодарят канд. техн. наук, доцента Б.П. Назаренко за обсуждение проблемы и помощь при подготовке статьи к печати.

ЛИТЕРАТУРА

1. *The Bologna Declaration of 19 June 1999* [Электронный ресурс] URL: http://www.ehea.info/Uploads/Declaration/BOLOGNA_DECLARATION1.pdf (дата обращения: 25.04.2013)
2. *Естественнонаучное образование: тенденция развития в России и в мире*. М.: Изд-во МГУ, 2011. С. 16.
3. *Приказ Минобрнауки № 40* от 15 февраля 2005 г. “О реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации”.
4. *Федеральный закон № 232-ФЗ* от 24 октября 2007 г. “О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)”.
5. *Доклад международной комиссии по образованию, представленный для ЮНЕСКО “Образование: сокрытое сокровище”*. М.: Изд-во ЮНЕСКО, 1997. 295 с.
6. *London Communique’ Towards the European Higher Education Area: Responding to Challenges in a Globalized World*. 18 May 2007.
7. *Болонский процесс в России* [сайт] URL: <http://www.bologna.ntf.ru> (дата обращения: 25.04.2013).
8. *EUROPASS* [сайт] URL: <http://europass.cedefor.europa.eu> (дата обращения: 25.04.2013).
9. *PLOTEUS* [сайт] URL: <http://ec.europa.eu/ploteus> (дата обращения: 25.04.2013).
10. *Pursiainen Ch., Medvedev A. The Bologna Process and its Implications for Russia // The European Integration of Higher Education*. М.: REСЕР, 2005. 177 р.
11. *Корнеева С. Американская мечта // протгебя*. 2013. № 5. С. 28–31 [Электронный ресурс] URL: <http://vk.com/ymoscow> (дата обращения: 25.04.2013).

12. *Никольский В.С.* Образование. Общество. Личность. М., 2005. 140 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sde.ru/files/t/pdf/14.pdf> (дата обращения: 25.04.2013).
13. *Magna Charta Universitatum* [Электронный ресурс] URL: <http://www.magna-charta.org/home2.html> (дата обращения: 25.04.2013).
14. *Двуличанская Н.Н., Березина С.Л., Голубев А.М.* Формирование профессиональной компетенции студентов технических специальностей при обучении химии // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2014. № 1 (52). С. 115–128.
15. *Овчаренко Л.П., Сабельникова Т.М., Фадеев Г.Н.* Стимулирование мотивации изучения химии в техническом университете // Стандарты и мониторинг в образовании. 2004. № 1. С. 58–61.
16. *Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы.* М.: Изд-во МГУ. 2012. 300 с.
17. *Fadeev G.N., Karпов G.M.* Do Modern Russian Schools Provide Education or Training? // Russian Journal of General Chemistry. 2013. Vol. 83. No. 6. P. 34–38.
18. *Pak M.S., Fadeev G.N.* All-Russian Congress of Teachers of Chemistry // Journal of Science Education. 2013. No. 2. P. 92–93.
19. *Новаковская Ю.В.* Наш идеал — недоросль? Или какое образование нам нужно? // Российский химический журнал. 2011. Т. 55. № 5/6. С. 25–33.
20. *Фадеев Г.Н.* “Пирамида знаний” бакалавра // Актуальные проблемы химического и экологического образования: 61 Всеросс. науч.-практич. конф. с международным участием: Сб. науч. труд. СПб.: Изд-во ООО “Копи-Р Групп”, 2014. С. 199–202.

REFERENCES

- [1] The Bologna Declaration of 19 June 1999. Available at: http://www.ehea.info/Uploads/Declaration/BOLOGNA_DECLARATION1.pdf (accessed 25.04.2013).
- [2] *Estestvennonauchnoe obrazovanie: tendentsiya razvitiya v Rossii i v mire* [Science education: the trend of development in Russia and in the world]. Moscow, MGU im. M.V. Lomonosova Publ., 2011. 16 p. (in Russ.).
- [3] *Prikaz Minobrnauki Rossii № 40 ot 15 fevralya 2005 g. O realizatsii polozheniy Bolonskoy deklaratsii v sisteme vysshego professional'nogo obrazovaniya Rossiyskoy Federatsii* [On the implementation of the Bologna Declaration in the higher education system of the Russian Federation]. Moscow, Order No. 40 of the Russian Ministry of Education and Science, dated 15 February 2005.
- [4] *Federal'nyy zakon Rossii, № 232-FZ, 2007. O vnesenii izmeneniy v ot del'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii (v chasti ustanovleniya urovney vysshego professional'nogo obrazovaniya)* [On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation (in the establishment of levels of higher education)]. Moscow, Federal Law no. 232 RF, dated 24 October 2007.
- [5] *Delors J., Al Mufti In'am, Amagi I., Carneiro R., Chung F., Geremek B., Gorham W., Kornhauser A., Manley M., Padrón Quero M., Savané M.-A., Singh K., Stavenhagen R., Won Suhr M., Nanzhao Z.* Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century: “Learning: The treasure within”, Paris, UNESCO PUBLISHING, 1966. 266 p. (Russ. Ed.: *Doklad mezhdunarodnoy komissii po obrazovaniyu, predstavlennoy dlya YuNESKO “Obrazovanie: sokrytoe sokrovishche”* Moscow, YuNESKO Publ., 1997. 295 p.)
- [6] *London Communiqué' Towards the European Higher Education Area: Responding to Challenges in a Globalized World.* 18 May 2007. 7 p. Available at: <https://www.eqar.eu/fileadmin/documents/bologna/London-Communique-18May2007.pdf> (accessed 25.07.2014).

- [7] Bolonskiy protsess v Rossii. Internet-sayt Natsional'nogo fonda podgotovki kadrov [Bologna process in Russia. Web-site of National Foundation of Personnel Training]. Available at: <http://www.bologna.ntf.ru> (accessed 25.07.2014).
- [8] EU initiative to standardize information about the qualifications and professional experience of workers in the European space (EUROPASS). Web-site of European Commission. Available at: <http://europass.cedefop.europa.eu/en/about> (accessed 25.07.2014).
- [9] Portal on Learning Opportunities Throughout European Space (PLOTEUS). Web-site of European Commission. Available at: <http://ec.europa.eu/ploteus> (accessed 25.07.2014).
- [10] Pursiainen Ch., Medvedev A. The Bologna Process and its Implications for Russia. The European Integration of Higher Education. Moscow, RECEP Publ., 2005. 177 p.
- [11] Korneeva S. American Dream. *Protebya* [Electronic Journal "About you"], 2013, no. 5, pp. 28–31 (in Russ.). Available at: <http://vk.com/ymoscow> (accessed 25.07.2014).
- [12] Nikol'skiy V.S. *Obrazovanie. Obshchestvo. Lichnost'*. [Textbook "Education. Society. Personality"]. Moscow, 2005. 140 p. (in Russ.). Available at: <http://www.sde.ru/files/t/pdf/14.pdf> (accessed 25.07.2014).
- [13] Magna Charta Universitatum. Great charter of universities. Bologna.1986 Available at: <http://www.magna-charta.org/> (accessed 25.07.2014).
- [14] Dvulichanskaya N.N., Berezina S.L., Golubev A.M. Formation of professional competence for students of technical specialties at teaching to chemistry. *Vestn. Mosk. Gos. Tekh. Uni. im. N.E. Baumana, Estestv. Nauki* [Herald of the Bauman Moscow State Tech. Univ., Nat. Sci.], 2014, no. 1 (52), pp. 115–128 (in Russ.).
- [15] Ovcharenko L.P., Sabel'nikova T.M., Fadeev G.N. Stimulation of motivation of studying chemistry at the Technical University. *Standarty i monitoring v obrazovanii* [Standards and Monitoring in Education], 2004, no. 1, pp. 58–61 (in Russ.).
- [16] Lunin V.V., Kuz'menko N.E., eds. Sbornik "Estestvennonauchnoe obrazovanie: vzaimodeystvie sredney i vysshey shkoly" [Collect. Pap. "Science education: the interaction of secondary and higher education"]. Moscow, "Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta" Publ., 2012. 300 p.
- [17] Fadeev G.N., Karpov G.M. *Obrazovanie ili obuchenie v sovremennoy rossiyskoy shkole?* [Do Modern Russian Schools Provide Education or Training?]. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal* [Russ. J. General Chem., 2013, vol. 83, no. 6, pp. 1236–1241], 2011, vol. LV, no. 5–6, pp. 34–38 (in Russ.).
- [18] Pak M.S., Fadeev G.N. All-Russian Congress of Teachers of Chemistry. *J. Sci. & Education*. 2013, no. 2, pp. 92–93.
- [19] Novakovskaya Yu.V. Is ignoramus our ideal? Or what education do we really need? [Nash ideal — nedorosl'? Ili kakoe obrazovanie nam nuzhno?]. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal* [Russ. J. General Chem., 2013, vol. 83, no. 6, pp. 1226–1235], 2011, vol. LV, no. 5–6, pp. 25–33 (in Russ.).
- [20] Fadeev G.N. "Pyramid of Knowledge" Bachelor. *Sb. 61 Vseross. Nauch.-Praktich. Konf. s mezhd. uchastiem "Aktual'nye problemy khimicheskogo i ekologicheskogo obrazovaniya"* [Proc. 61th Sci. Tech. Conf. "Contemporary problems of chemical and environmental education"], SPb, "Kopi-R Grupp" Publ., 2014, pp. 199–202 (in Russ.).

Статья поступила в редакцию 27.01.2014

Герман Николаевич Фадеев — д-р педагог. наук, канд. хим. наук, профессор кафедры “Химия” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 150 научных работ в области кинетики химических процессов в поле акустических воздействий.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российская Федерация, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

G.N. Fadeev — Dr. Sci. (Ped.), Cand. Sci. (Chem.), professor of “Chemistry” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 150 publication in the field of kinetics of chemical processes in the field of acoustic effects.
Bauman Moscow State Technical University, Vtoraya Baumanskaya ul. 5, Moscow, 105005 Russian Federation.

Александр Михайлович Голубев — д-р хим. наук, профессор, заведующий кафедрой “Химия” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 200 научных работ в области кристаллохимии неорганических соединений и физической химии.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российская Федерация, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

A.M. Golubev — Dr. Sci. (Chem.), professor, head of “Chemistry” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 200 publications in the field of crystal chemistry of inorganic and physical chemistry.
Bauman Moscow State Technical University, Vtoraya Baumanskaya ul. 5, Moscow, 105005 Russian Federation.

Ольга Дмитриевна Дикова — доцент кафедры “Английский язык для приборостроительных специальностей” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Специализируется в области высшего образования в России, социальной политики и профсоюзов, методики преподавания английского языка в техническом вузе.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российская Федерация, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

O.D. Dikova — assoc. prof. of “English for Instrument Engineering Specific Purposes” department of the Bauman Moscow State Technical University. Specialists in the field of higher education in Russia, social policy and trade unions, the methodology of teaching English at technical university.
Bauman Moscow State Technical University, Vtoraya Baumanskaya ul. 5, Moscow, 105005 Russian Federation.

Татьяна Дмитриевна Маргарян — канд. ист. наук, старший преподаватель кафедры “Английский язык для машиностроительных специальностей” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Специализируется в области новых методов преподавания в высшей школе, методики преподавания английского языка в техническом вузе, истории, психологии, Болонского процесса в России, инноваций в ESP, интернет-ресурсов в преподавании.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российская Федерация, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

T.D. Margaryan — Cand. Sci. (Hist.), senior teacher of “English for Mechanical Engineering Specific Purposes” department of the Bauman Moscow State Technical University. Specialists in the field of new methods of teaching in higher education, the methodology of teaching English at technical university, history, psychology, Bologna process in Russia, innovations in ESP (English for Specific Purposes), Internet resources in teaching.
Bauman Moscow State Technical University, Vtoraya Baumanskaya ul. 5, Moscow, 105005 Russian Federation.