

А. И. Шемаров¹, Е. Г. Гриневич²

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь, al_shemarov@mail.ru*

² *Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь, e_grinevich@sbmt.by*

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Представлена практическая система, позволяющая автоматизировать рутинные технологические процессы, сопровождающие повседневную деятельность преподавателя по осуществлению образовательного процесса. Система позволяет генерировать комплекты экзаменационных билетов по учебным дисциплинам со случайным распределением вопросов по билетам с учетом их сложности или группировки по значимым разделам учебной дисциплины.

Ключевые слова: *технологическое обеспечение учебного процесса, автоматизированная система создания комплектов экзаменационных билетов по учебным дисциплинам, автоматическое распределение вопросов по экзаменационным билетам, экзаменационные билеты*

A. Shemarov¹, E. Grinevich²

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Belarus, al_shemarov@mail.ru*

² *School of Business of BSU, Minsk, Belarus, e_grinevich@sbmt.by*

SYSTEM FOR AUTOMATED GENERATION OF EXAMINATION TICKETS FOR EDUCATIONAL DISCIPLINES

A practical system is presented to automate routine technological processes accompanying the daily teacher activities in the educational process implementation. The system allows a teacher to generate sets of exam tickets for academic disciplines with a random questions distribution by tickets accounting their complexity or grouping into the significant academic discipline sections.

Keywords: *a technological support of the educational process, an automated system for creating sets examination tickets of educational disciplines, an automatic questions distribution for examination tickets, examination tickets*

Профессия преподавателя высшего учебного заведения, несомненно, относится к творческим профессиям, востребованность которых в обществе весьма значительна. В работе А. В. Коньшевой [1] творческая составляющая педагогической работы рассматривается как неотъемлемый атрибут педагогической деятельности, хотя до сих пор само понятие «творчество» не имеет однозначной трактовки. Предполагается, что творческая деятельность характеризуется новизной и оригинальностью, необычайностью применения различных средств на занятиях, выполнением самостоятельных действий, требующих творческого воображения, логического анализа и догадки, открытием нового способа решения творческой задачи. В психолого-педагогической литературе указывается на то, что творчество является важным профессионально значимым качеством преподавателя. Профессия преподавателя – одна из наиболее творческих видов деятельности, а предмет его творчества – это уникальная и неповторимая человеческая личность. Кроме того, преподаватель постоянно находится в нестандартной обстановке, в процессе живого общения со студентами, когда новая предлагаемая им проблемная ситуация тре-

бует творческого и нешаблонного решения. Поэтому без творческого подхода к своей деятельности преподавателю невозможно реализовать основную задачу обучения и воспитания – всестороннее развитие личности студента.

Наряду с научной деятельностью эти аспекты делают профессию преподавателя востребованной для ряда людей, имеющих ярко выраженную творческую и гражданскую позицию, несмотря на ряд негативных моментов в профессии преподавателя.

Наряду с творческой составляющей педагогической деятельности существует ее вторая сторона, достаточно непопулярная среди людей творческих профессий связанная с рутинными процессами обеспечения технологического и бюрократического аспектов преподавании учебных дисциплин.

В коллективной монографии преподавателей и ученых Уральского федерального университета, посвященной рассмотрению преподавательского труда в современной России в процессе трансформации его содержания и оценки [2] преподавательский труд рассмотрен с самых разных позиций. Дается оценка преподавательского труда, как труда, протекающего в динамично меняющихся условиях внешней среды, как труда, подчиняющегося образовательным политикам и приоритетным направлениям деятельности университетов, как труда, направленного прежде всего на формирование компетенций студентов, как труда, имеющего свои результаты в различных направлениях деятельности субъекта труда, как труда, выступающего объектом мониторинга, как труда, выступающего объектом управления.

Исходя из вышесказанного, некоторые рутинные операции, выполняемые преподавателем по обеспечению технологических операций в рамках учебного процесса, могут потребовать не только значительных временных затрат, но и стать предметом пристального рассмотрения при возникновении спорных ситуаций.

Составление экзаменационных билетов, достаточно сложная для лектора технологическая операция, так как необходимо сгруппировать большое количество вопросов по билетам, учитывая ограничения по компоновке, то есть требуется учитывать, тот фактор, что в билете должны присутствовать вопросы принадлежащие различным темам, изучаемым в дисциплинах, и при этом, билеты должны обладать приблизительно равной интегральной сложностью вопросов, хотя количественное определение сложности конкретного вопроса является весьма существенной проблемой.

В случае апелляции к результату экзамена, вопрос распределения экзаменационных вопросов по экзаменационным билетам, может стать серьезным фактором, позволяющим усомниться в объективности качественного проведения итоговой аттестации в форме экзамена. Поэтому автоматизированное распределение вопросов по экзаменационным билетам с использованием информационной системы, позволяет исключить субъективный фактор, особенно в случае, если использование системы автоматизированного генерирования экзаменационных билетов утверждено на заседании конкретной кафедры.

Современные учреждения образования нельзя представить без повсеместного использования информационно-коммуникационных технологий для решения практических задач в области образования и просветительской деятельности. Необходимость использования вычислительной техники и информационных систем для решения технологических задач для обеспечения образовательного процесса является очевидной и актуальной.

Одной из таких задач является задача составления экзаменационных билетов (распространенный жаргонный термин – «разбилетовка»), с которой периодически, по крайней мере не реже двух раз в год, сталкивается каждый лектор, осуществляющий образовательную деятельность в учреждениях образования нашего государства.

Понимая, что эту задачу приходится решать очень часто, каждый лектор стремится ее упростить. Можно, например, делегировать задачу, конкретному лаборанту, но результат может получиться как в известной сказке о царевне-лягушке [3]. Однако, являясь специалистами в области компьютерных наук, или, как сейчас принято определять, в области информационных технологий, можно создать примитивную информационную систему используя подручные средства, например, Microsoft Office или Open Office.

В этой статье авторы поставили перед собой задачу познакомить заинтересованных коллег с возможностью создания комплектов экзаменационных билетов по учебным дисциплинам. Подобный подход используется авторами на протяжении двух десятилетий при осуществлении преподавательской деятельности в ряде университетов.

В качестве иллюстрации используем пример создания комплекта экзаменационных билетов по некоторой абстрактной учебной дисциплине, которую назовем просто «Абстрактная учебная дисциплина».

Далее процесс создания рассмотрим в виде описательного алгоритма.

На первом этапе осуществляется подготовка комплекта экзаменационных вопросов по учебной дисциплине. Для выполнения этого шага лектор должен определиться с количеством билетов, необходимых для проведения экзамена по дисциплине. Количество билетов может быть определено по различной методике. Простейшим способом является следующий способ: исходя из наибольшего числа студентов в учебной группе, из множества групп изучающих дисциплину на учебном потоке или объединенных потоках, количество билетов необходимое для проведения экзамена, определяется этим числом увеличенным на десять – тридцать процентов в зависимости от величины учебной группы. Это требование определяется необходимостью обеспечения достаточного выбора билетов последнему пришедшему на экзамен испытуемому. Другим способом, при наличии достаточно большого количество вопросов, выносимых на экзамен, количество билетов может быть определено как общее количество вопросов, разделенное на число вопросов в билете. Полученные соотношения являются предварительными и уточняются на следующем этапе.

На втором этапе осуществляется группировка экзаменационных вопросов по группам, исходя из необходимого количества вопросов в экзаменационном билете. Группировка может осуществляться по темам, изучаемым в учебной дисциплине, либо группировка может осуществляться по сложности экзаменационных вопросов. Отсюда по максимальному количеству вопросов в группах определяется количество билетов в комплекте. Понятно, что количество вопросов в группах может быть различным. Для решения этой проблемы мы осуществляем дублирование наиболее интересных и важных вопросов в группе, понимая, что дублирование в билете одинакового вопроса является невозможным. Такое распределение является наиболее простым, для системы автоматизированного генерирования и выбрано авторами только исходя из простоты изложения используемого алгоритма в условиях ограничения размера статьи. Система позволяет использовать более сложные подходы для распределения вопросов по группам.

На рис. 1 представлено распределение экзаменационных вопросов по группам, согласно выбранному критерию распределения. Осуществляется подготовка 30 билетов, каждый из которых включает три вопроса. Вопросы разбиваем на три группы. В колонке С представлен список всех вопросов, который мы будем использовать при экспорте в систему, и, в качестве бонуса, мы получаем список экзаменационных вопросов для студентов. В колонках E, F, G представлены списки вопросов по группам. По сути дела, осуществляется формирование трех множеств, каждое из которых включает список вопросов q_i , из одной группы: $S_1 \in \{q_1, q_2, q_3 \dots q_{30}\}$, $S_2 \in \{q_{31}, q_{32}, q_{33} \dots q_{60}\}$, $S_3 \in \{q_{61}, q_{62}, q_{63} \dots q_{90}\}$.

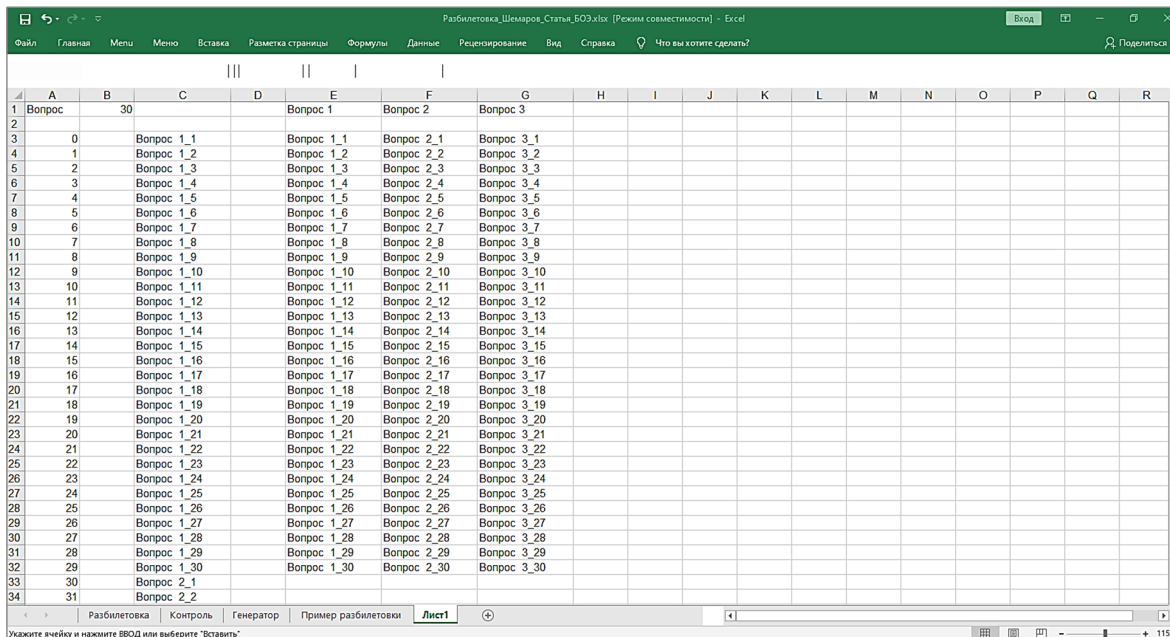


Рис. 1. Экзаменационные вопросы, распределенные по группам

На следующем этапе экспортируем вопросы в систему автоматизированного генерирования и настраиваем параметры для распределения вопросов. Если система предварительно параметризована, то результат получается автоматически, сразу после экспорта.

Алгоритм формирования достаточно прост. Он состоит из раундов, количество которых соответствует количеству генерируемых билетов. В первом раунде, с помощью генератора псевдослучайных чисел, стандартная функция электронных таблиц, из множеств S_1 , S_2 , S_3 выбирается три вопроса $q_{1_s1} \in S_1$, $q_{1_s2} \in S_2$, $q_{1_s3} \in S_3$ из которых формируется билет. После формирования билета из множеств S_1 , S_2 , S_3 извлекаются выбранные вопросы $S_1 = S_1 \setminus q_{1_s1}$, $S_2 = S_2 \setminus q_{1_s2}$, $S_3 = S_3 \setminus q_{1_s3}$.

Далее раунд повторяется столько раз, сколько необходимо сформировать билетов. В результате все вопросы распределяются по билетам (рис. 2).

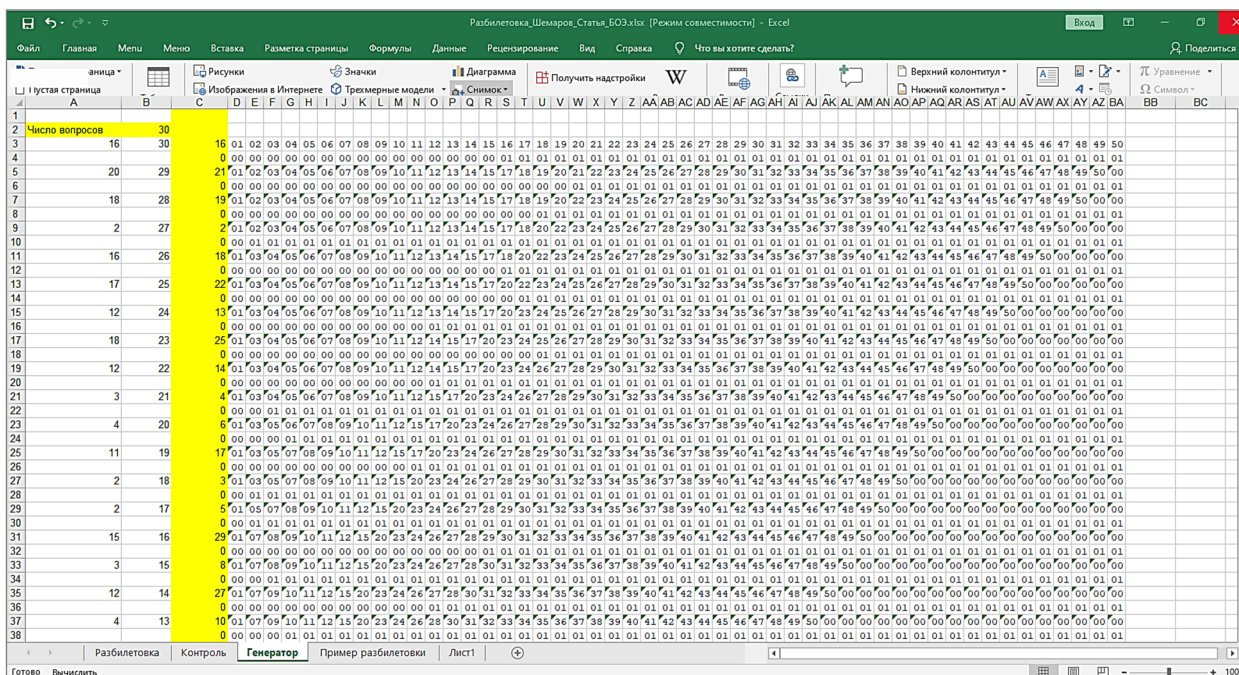


Рис. 2. Реализация алгоритма распределения вопросов по билетам

Параметр число вопросов задается в ячейке B2 (в нашем примере 30). Раунды извлечения вопросов осуществляются построчно, начиная со строки три (первый раунд). Далее каждый следующий раунд осуществляется для каждой нечетной строки: (пятая строка – второй раунд, седьмая строка – третий раунд и так далее). Начиная с колонки D располагаются последовательно вопросы, которые могут быть извлечены в текущем раунде. В первом раунде их 30. В колонке A формируется номер выбранного в раунде вопроса. В колонке B формируется число вопросов, участвующее в текущем раунде. Далее осуществляется операция извлечения выбранного элемента (вопроса из строки). Для второго раунда это извлечение осуществляется при формировании пятой строки. После выполнения раунда количество не разыгранных вопросов уменьшается на один вопрос. Формирование заканчивается, когда множества не разыгранных вопросов становятся пустыми $S_1 = \emptyset, S_2 = \emptyset, S_3 = \emptyset$.

Результаты работы системы представлены на рис. 3 и 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Нажмите F9						
2								
3								
4								
5			Билет № 1					
6	1	Вопрос		16				
7	2	Вопрос		51				
8	3	Вопрос		75				
9								
10			Билет № 2					
11	1	Вопрос		21				
12	2	Вопрос		57				
13	3	Вопрос		81				
14								
15			Билет № 3					
16	1	Вопрос		19				
17	2	Вопрос		53				
18	3	Вопрос		66				
19								
20			Билет № 4					
21	1	Вопрос		2				
22	2	Вопрос		60				
23	3	Вопрос		61				
24								
25			Билет № 5					
26	1	Вопрос		18				
27	2	Вопрос		40				

Рис. 3. Распределение вопросов по билетам (разбилетовка)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
3			№ В1абс	№ В2абс	№ В3абс	ID	Билет №	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3								
4	1.	Вопрос 1_1	16	51	75	0	1	Вопрос 1_16	Вопрос 2_21	Вопрос 3_15								
5	2.	Вопрос 1_2	21	57	81	1	2	Вопрос 1_21	Вопрос 2_27	Вопрос 3_21								
6	3.	Вопрос 1_3	19	53	66	2	3	Вопрос 1_19	Вопрос 2_23	Вопрос 3_6								
7	4.	Вопрос 1_4	2	60	61	3	4	Вопрос 1_2	Вопрос 2_30	Вопрос 3_1								
8	5.	Вопрос 1_5	18	40	69	4	5	Вопрос 1_18	Вопрос 2_10	Вопрос 3_9								
9	6.	Вопрос 1_6	22	38	79	5	6	Вопрос 1_22	Вопрос 2_8	Вопрос 3_19								
10	7.	Вопрос 1_7	13	42	74	6	7	Вопрос 1_13	Вопрос 2_12	Вопрос 3_14								
11	8.	Вопрос 1_8	25	36	87	7	8	Вопрос 1_25	Вопрос 2_6	Вопрос 3_27								
12	9.	Вопрос 1_9	14	59	78	8	9	Вопрос 1_14	Вопрос 2_29	Вопрос 3_18								
13	10.	Вопрос 1_10	4	52	89	9	10	Вопрос 1_4	Вопрос 2_22	Вопрос 3_29								
14	11.	Вопрос 1_11	6	41	90	10	11	Вопрос 1_6	Вопрос 2_11	Вопрос 3_30								
15	12.	Вопрос 1_12	17	54	70	11	12	Вопрос 1_17	Вопрос 2_24	Вопрос 3_10								
16	13.	Вопрос 1_13	3	45	62	12	13	Вопрос 1_3	Вопрос 2_15	Вопрос 3_2								
17	14.	Вопрос 1_14	5	44	84	13	14	Вопрос 1_5	Вопрос 2_14	Вопрос 3_24								
18	15.	Вопрос 1_15	29	31	88	14	15	Вопрос 1_29	Вопрос 2_1	Вопрос 3_28								
19	16.	Вопрос 1_16	8	48	82	15	16	Вопрос 1_8	Вопрос 2_18	Вопрос 3_22								
20	17.	Вопрос 1_17	27	33	85	16	17	Вопрос 1_27	Вопрос 2_3	Вопрос 3_25								
21	18.	Вопрос 1_18	10	39	80	17	18	Вопрос 1_10	Вопрос 2_9	Вопрос 3_20								
22	19.	Вопрос 1_19	12	35	72	18	19	Вопрос 1_12	Вопрос 2_5	Вопрос 3_12								
23	20.	Вопрос 1_20	11	49	67	19	20	Вопрос 1_11	Вопрос 2_19	Вопрос 3_7								
24	21.	Вопрос 1_21	24	56	68	20	21	Вопрос 1_24	Вопрос 2_26	Вопрос 3_8								
25	22.	Вопрос 1_22	9	46	63	21	22	Вопрос 1_9	Вопрос 2_16	Вопрос 3_3								
26	23.	Вопрос 1_23	30	34	76	22	23	Вопрос 1_30	Вопрос 2_4	Вопрос 3_16								
27	24.	Вопрос 1_24	1	43	64	23	24	Вопрос 1_1	Вопрос 2_13	Вопрос 3_4								
28	25.	Вопрос 1_25	15	32	71	24	25	Вопрос 1_15	Вопрос 2_2	Вопрос 3_11								
29	26.	Вопрос 1_26	26	50	73	25	26	Вопрос 1_26	Вопрос 2_20	Вопрос 3_13								
30	27.	Вопрос 1_27	20	47	86	26	27	Вопрос 1_20	Вопрос 2_17	Вопрос 3_26								
31	28.	Вопрос 1_28	28	37	65	27	28	Вопрос 1_28	Вопрос 2_7	Вопрос 3_5								
32	29.	Вопрос 1_29	7	58	83	28	29	Вопрос 1_7	Вопрос 2_28	Вопрос 3_23								
33	30.	Вопрос 1_30	23	55	77	29	30	Вопрос 1_23	Вопрос 2_25	Вопрос 3_17								

Рис. 4. Результат работы системы (данные для экспорта вопросов в шаблон экзаменационных билетов)

В колонках G (Билет №), H (Вопрос 1), I (Вопрос 2) и J (Вопрос 3) сформированы массивы для подстановки в шаблон билета представленного на рис. 5 для несуществующего учреждения образования. Формирование билетов по шаблону осуществляется следующим образом. Открываем готовый шаблон или создаем шаблон в редакторе текста. Далее выбираем <Рассылки>, <Начать слияние> и <Пошаговый мастер слияния...>. Выбираем источник данных (электронные таблицы системы) и открываем требуемый лист и отмечаем тридцать требуемых строк (см. рис. 4). Далее переходим к разработке каталога. Настраиваем каталог, подключая необходимые элементы к шаблону (при необходимости). Затем просматриваем каталог и завершаем слияние, которое сохраняем в новом документе текстового редактора.

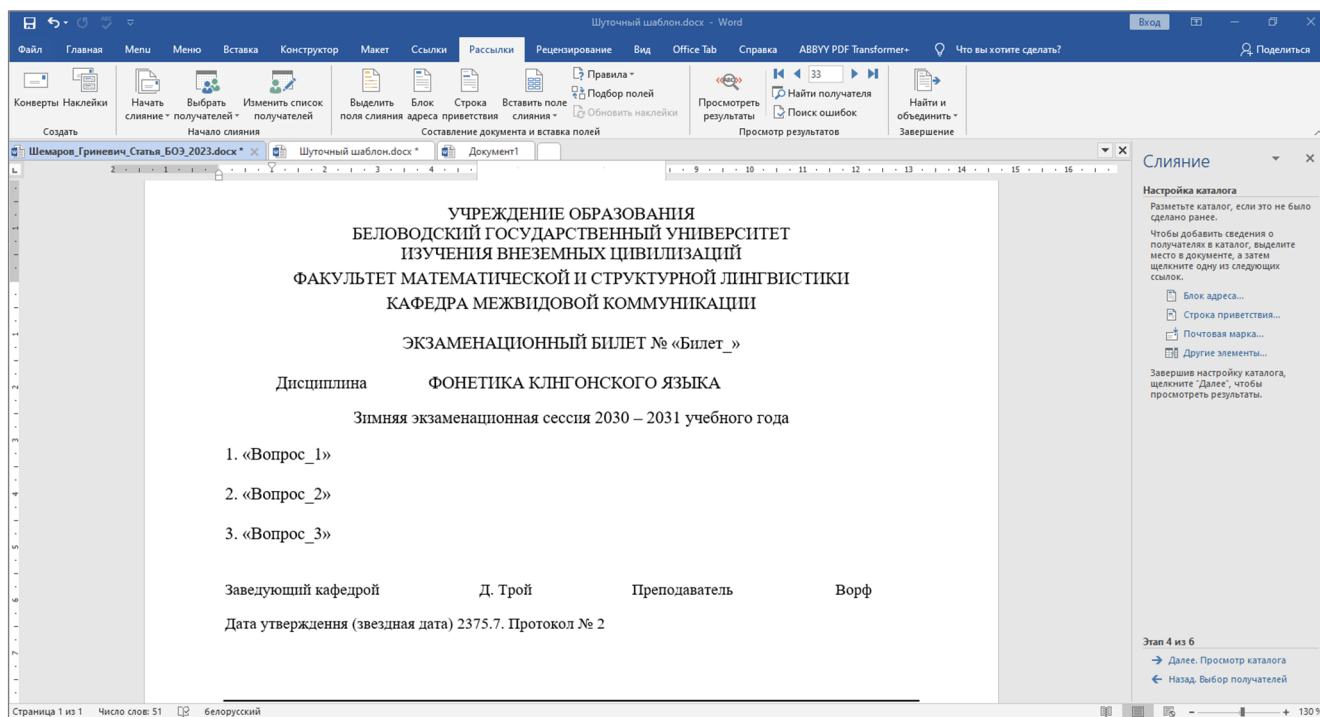


Рис. 5. Шаблон разрабатываемого билета

Подобные решения существенно облегчают труд преподавателя, которому только и остается распечатать, разрезать, подписать и утвердить комплект билетов. Но это уже другая статья. Очень удобно использовать систему автоматизированного генерирования экзаменационных билетов и при проведении экзаменационных испытаний дистанционно.

Список использованных источников

1. *Коньшева, А. В.* Творчество в контексте профессиональной педагогической деятельности преподавателя вуза / А. В. Коньшева // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Серия Е: Педагогические науки. – 2014. – № 7. – С. 2–6.
2. *Преподавательский труд в современной России: трансформация содержания и оценки* / А. П. Багирова [и др.] / под общ. ред. проф. А. П. Багировой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федерал. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 207 с.
3. *Царевна-лягушка. Русская народная сказка* / в обработке А. Н. Толстого. – Петрозаводск : Изд-во Карелия, 1973. – 16 с.