

## ФОРМИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ LIBREOFFICE CALC

© 2018

*А.Б. Мантусов*, кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания

*З.Б. Доржинова*, кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры иностранных языков и общей лингвистики

*Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста (Россия)*

**Ключевые слова:** задача дележа; экономическое образование; методика обучения; компетентностная задача; вычислительные компетенции; LibreOffice Calc.

**Аннотация:** В работе рассматривается формирование вычислительных компетенций у будущих экономистов в процессе использования программы LibreOffice Calc на примере решения задачи дележа в виде компетентностной задачи. Компетентностная (комплексная, интегрированная) задача определена как необходимый компонент содержания учебного материала. Одним из отличительных признаков компетентностной задачи является требование смоделированности в виде квазизаживной ситуации, квазипрофессиональной ситуации. Задача дележа выбрана в качестве объекта рассмотрения как обладающая названными признаками. Изложена соответствующая математическая модель и метод решения задач подобного типа. Выбор программного обеспечения определяется, в частности, тем, что LibreOffice обладает мультиплатформенностью, распространяется под общественной лицензией GNU LGPL. Таким образом, LibreOffice может свободно устанавливаться и использоваться в бюджетных и коммерческих организациях, а также на домашних компьютерах и в учебных заведениях, пользователи могут бесплатно скачивать, устанавливать, использовать и изучать LibreOffice. Благодаря этому использование LibreOffice дает возможности контроля и самостоятельного развития программных решений, получения экономических преимуществ от внедрения и использования свободного программного обеспечения (СПО), а также более быстрой адаптации к условиям практической деятельности. На примере решения задачи дележа с помощью LibreOffice Calc показано формирование у студентов способности решать компетентностную задачу как способ овладения владения соответствующими компетенциями. Умения применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные с использованием математических и компьютерных моделей результаты, работать на компьютере с использованием современного общего и профессионального прикладного программного обеспечения, обеспечивающие формирование навыков профессиональных вычислений, становятся фундаментом развития компетенций более высокого уровня.

### ВВЕДЕНИЕ

Компетентностный подход в образовании служит реализации основной цели – подготовке квалифицированного и конкурентоспособного специалиста, специалиста, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных областях деятельности, готового к социальной и профессиональной мобильности, постоянному профессиональному росту и способного к достижению высоких результатов в работе по специальности.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, представляющий собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ, содержит перечень компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы.

Одним из способов реализации компетентностного подхода может стать компетентностная (комплексная, интегрированная) задача как необходимый компонент содержания учебного материала. Среди отличительных признаков компетентностной задачи можно выделить требование смоделированности в виде квазизаживной ситуации, квазипрофессиональной ситуации [1].

Смоделированность означает применение в учебном процессе моделирования, представления изучаемого предмета, процесса или ситуации с помощью модели, процесса построения, изучения объектов, предметов,

явлений. Моделирование – один из методов познания объектов, предметов, процессов. Оно применяется в точных науках, экономике, педагогике, социологии, медицине и психологии [2]. В нашей работе под моделью (от лат. *modulus* – «мера, образец, норма») будем понимать объект, который в процессе познания (изучения) замещает объект-оригинал, сохраняя важные для данного исследования, типичные его черты [3]; тогда требование смоделированности подразумевает как процесс моделирования, модель исследуемого процесса или явления, так и последующее изучение модели и трактовку результатов исследуемых процессов и явлений в рамках учебного процесса.

В различных областях своей профессиональной деятельности, в быту человек практически ежедневно сталкивается в том или ином виде с ситуацией, требующей разрешения проблемы принятия решений: при анализе информации, для принятия решения о постановке цели и выполнении действий для достижения тех или иных целей. Задача дележа возникает в ситуации, когда имеется определенное количество объектов, которые надо поделить некоторым образом между участниками дележа, при этом ценность объектов дележа может не совпадать для всех или некоторых участников дележа. В общем виде такими ситуациями могут быть: разделение общего результата совместной деятельности, банкротство, распределение трудовых обязанностей, выработка трудовых соглашений, раздел наследства или

совместно нажитого имущества, слияние, поглощение и объединение фирм [4], определение основных направлений развития и совершенствования систем управления конкурентоспособностью товара и оценки ее эффективности [5] и многие другие.

Работа с математическими моделями тесно связана с вычислительными компетенциями. Вычислительные компетенции трактуются в приложении к обучению школьников как знания и умения использовать соответствующие вычислительные приемы в процессе изучения моделей с данными в числовой форме, в виде целых чисел в случае начальной школы [6].

По мере возрастания числа и сложности рассматриваемых моделей в вычислительную компетенцию включаются умения по поиску, проверке и анализу информации, представленной данными в числовой и нечисловой форме, выбору, построению и проверке на адекватность математической модели, проведению вычислений и проверке правильности проведенных вычислений. Соответственно, в вычислительные компетенции должны входить требуемые знания и умения их использовать, в частности подразумевающие проведение при необходимости вычислений с помощью компьютера. Вычислительные компетенции можно определить как комплекс умений и знаний использовать вычислительные приемы в процессе выполнения комплекса действий:

- поиск, отбор, проверка, представление и анализ информации;
- выбор, построение математической модели;
- разработка численного алгоритма решения математической задачи;
- при необходимости – выбор программного обеспечения и проведение вычислений с помощью компьютера;
- анализ результатов и их экспериментальная проверка (если возможна), в том числе в сфере индивидуальной и групповой человеческой деятельности с использованием при необходимости средств ИКТ.

Соответственно, компетентностная задача должна быть составлена таким образом, чтобы в процессе ее решения были проделаны те или действия названного комплекса по отдельности или целиком.

Отметим, что понятие вычислительной компетенции не совпадает с понятиями информационной компетентности и информационно-коммуникационной компетентности (ИКТ-компетентности). ИКТ-компетентность понимается как относящееся к использованию средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) комплексное умение самостоятельно искать, отбирать нужную информацию, анализировать, организовывать, представлять, передавать ее, моделировать и проектировать объекты и процессы, реализовывать проекты, в том числе в сфере индивидуальной и групповой человеческой деятельности [7]; как одна из ключевых компетенций современной личности, проявляющаяся прежде всего в уверенном владении студентами информационными технологиями для решения задач, возникающих в учебной и профессиональной деятельности [8]. Информационная компетентность имеет неразрывную связь со знаниями и умениями работы с информацией на основе новых информационных технологий и решением повседневных учебных и практических

задач средствами новых информационных и компьютерных технологий [9]. Отметим, что понятия «информационная компетентность» и «ИКТ-компетентность» отличаются от понятия «вычислительная компетентность» обязательностью использования новых информационных и компьютерных технологий, хотя и имеют общее (наличие пункта моделированности), проявляются в решении задач, возникающих в учебной и профессиональной деятельности, и носят надпредметный, общеинтеллектуальный характер.

Несовпадение понятия вычислительной компетенции с понятиями информационной компетентности и ИКТ-компетентности можно объяснить тем, что они относятся к разным областям науки, и тем, что в каждой научной области информация как понятие выполняет соответствующие функции и имеет свое специфическое содержание [10]; так, вычислительная компетенция относится к способности работать с информацией, представленной математическими моделями, а информационные компетенции – с информацией, представленной информационными моделями.

Цель работы – демонстрация примера создания компетентностной задачи, нацеленной на формирование вычислительных компетенций, в частности построение модели задачи, алгоритма решения задачи, выбор типа программного обеспечения, программного продукта, проведение вычислений, анализа.

#### **ВЫБОР ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА**

В вычислительные компетенции должны входить требуемые знания и умения выбора подходящего программного обеспечения. Выбор программного продукта определяется тем, что с 1 января 2016 г. вступили в силу статья 12.1 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236, а также требование того, чтобы программный продукт обладал мультиплатформенностью, свободно распространялся (например, под общественной лицензией GNU GPL) и, таким образом, мог свободно устанавливаться и использоваться в бюджетных и коммерческих организациях, а также на домашних компьютерах и в учебных заведениях, пользователи могли бесплатно скачивать, устанавливать, использовать и изучать его. Использование свободного программного обеспечения (СПО) (ГОСТ Р 54593-2011 Информационные технологии (ИТ). Свободное программное обеспечение) дает возможности контроля и самостоятельного развития программных решений, получения экономических преимуществ от внедрения и использования, а также позволяет выпускникам быстрее адаптироваться к условиям практической деятельности.

Использование СПО рассматривается с различных точек зрения. Так, в работе [11] оно исследовано с правовой точки зрения; показано, что одним из направлений поиска баланса интересов общества в области защиты интеллектуальной собственности на программное обеспечение является развитие СПО и соответствующей законодательной базы, рассмотрены преимущества, получаемые при переходе на СПО. С точки зрения экономики феномен разработки СПО изучен в работе [12]. Методические аспекты использования СПО

в учебном процессе вуза исследованы в работе [13], в которой рассматриваются некоторые перспективы использования СПО в учебном процессе вузов и возникающие в связи с этим проблемы. Пример использования в учебном процессе СПО, такого как программа 3D-моделирования MakeHuman, можно найти в работе [14].

Для проведения вычислений можно воспользоваться либо свободными офисными пакетами, либо специализированными свободными пакетами для математических вычислений. В работе [15] отмечается, что среди множества свободных математических пакетов прикладных программ наиболее популярными являются Scilab ([www.scilab.org](http://www.scilab.org)) – система компьютерной математики, которая предназначена для выполнения инженерных и научных вычислений, Maxima (<http://maxima.sourceforge.net/ru/>) – математическая система символьных и численных вычислений, а также GNU Octave – прикладная программа для решения инженерных и математических задач. GNU Octave – это свободный интерпретирующий язык для проведения математических вычислений. По возможностям и качеству реализации интерпретатора язык Octave можно сравнивать с MATLAB, которая является проприетарной программой. GNU Octave имеет широкую область применения, например для решения задачи определения числа экспертов [16]. В рамках рассматриваемой задачи приходится признать нецелесообразным применение названных прикладных программ по причине нацеленности пакетов на решения инженерных и математических задач и остается провести выбор среди открытых офисных пакетов.

Среди открытых офисных пакетов выделим следующие:

1) LibreOffice, разработчик – сообщество из более чем 480 программистов под эгидой некоммерческого фонда The Document Foundation за счет пожертвований отдельных лиц и организаций. Адрес для скачивания: <https://libreoffice.su/download>, на данный момент доступна версия LibreOffice 6.1.0;

2) Apache OpenOffice, разработчик – OpenOffice.org. Сайт программы: [www.OpenOffice.org](http://www.OpenOffice.org), на данный момент доступна версия Apache OpenOffice 4.1.5;

3) SsuiteOffice, разработчик – SsuiteOffice. Сайт программы: [www.ssuiteoffice.com](http://www.ssuiteoffice.com). Имеет множество версий с оптимизацией интерфейса под разные разрешения экрана и системные требования;

4) Google Docs, разработчик – Google corp. Сайт программы: <https://developers.google.com>. Google Docs представляет собой набор из трех основных онлайн-сервисов, заменяющих установку любого пакета офисных программ на локальный компьютер. Для подключения к ним требуется только бесплатный клиент Google Drive;

5) WPS Office 2016 Free, разработчик – Kingsoftstore corp. Сайт программы: <http://www.kingsoftstore.com/software/kingsoft-office-freeware>. WPS (Writer, Presentation and Spreadsheets) прежнее название Kingsoft Office – офисный пакет, созданный китайским разработчиком программного обеспечения Kingsoft.

При сравнении пакетов офисных программ LibreOffice занял третье место, сразу после Microsoft Office 2013, занявшего первое место и ставшего де-

факто стандартом для пакетов офисных программ, и Office 365, получившего второе место и представляющего собой облачное решение, предлагаемое в виде подписки; тем самым LibreOffice автоматически занял первое место среди свободных офисных пакетов [17]. Таким образом, мы остановили свой выбор программного продукта на LibreOffice, который отвечает поставленным в работе требованиям: наличие широких функциональных возможностей, низкая стоимость, мультиплатформенность и унификация интерфейса с другими программами данного класса, что позволяет сделать вывод о том, что LibreOffice возможно использовать для формирования профессиональных компетенций.

#### ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДЕЛЕЖА

Для решения задачи дележа С. Брамсом и А. Тейлором был предложен метод подстраивающегося победителя [18]. Метод подстраивающегося победителя в общем виде работает следующим образом.

Каждый из участников дележа получает равное число очков, затем независимо друг от друга начисляет полученное число очков каждому из подлежащих разделу предметов, указывая, руководствуясь собственной оценкой, независимо от других участников, ценность данного предмета. Условие независимости очень важно для исключения возможности манипулирования [19]. Затем списки передаются арбитру для распределения объектов дележа по правилам (при необходимости делаются расчеты на компьютере):

1. Стороне 1 временно передаются те объекты дележа, которые сторона 1 оценила большим числом очков, чем соперник, а сторона 2 получает те предметы, которые выше оценила она.

2. Предметы с одинаковой оценкой в произвольном порядке назначаются тому, у кого в данный момент суммарно получено меньше очков.

3. Если обе стороны набрали равные суммы очков, процедура раздела закончена, если суммы не равны, то переходим к следующему пункту.

4. Пусть сторона 1 получила очков больше. Сторона 1 отдает обратно объекты дележа (целиком или частично) стороне 2 до тех пор, пока каждая сторона не получит одинаковое количество очков. Эта процедура называется подстройкой равноценности. В подстройке равноценности для каждого  $i$ -го объекта дележа вычисляем значение дроби  $a_i/b_i$  (если  $a_i/b_i < 1$ , то рассматриваем  $b_i/a_i$ ). Возврат начинается с объекта дележа, имеющего наименьшее значение дроби  $a_i/b_i$ , затем идет предмет со следующим по величине значением дроби  $a_i/b_i$  и т. д.

Процедуру можно изменить для учета различных дополнительных требований, например, если имущество должно быть разделено не пополам, а в отношении 3:5. При этом решение будет единственным, если нет пунктов с отношением  $a/b$  таким, как у делящегося пункта.

Таким образом, мы описали модель и соответствующий алгоритм.

Для решения задачи построим ее математическую модель и затем перейдем к компьютерной модели. Данная модель относится к оптимизационным моделям.

Пусть  $n$  объектов дележа должны быть распределены между  $m$  участниками. Обозначим через  $c_{ij}$  число

очков, начисленных  $i$ -му объекту дележа  $j$ -м участником,  $c_{ij} \geq 0$ ,  $\sum_{i=1}^n c_{ij} = 100$ ,  $j = \overline{1, m}$  и через  $x_{ij}$  переменную,

принимающую значения в отрезке  $[0,1]$  для делимых объектов и из  $\{0,1\}$  для неделимых объектов. При этом положим, что:

$x_{ij}=1$ , если  $i$ -й объект дележа целиком достается  $j$ -му участнику;

$x_{ij}=0$ , если  $i$ -й объект дележа не достается  $j$ -му участнику.

Тогда математическую модель можно сформулировать следующим образом:

целевая функция:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max ;$$

ограничения:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1, \quad i = \overline{1, n},$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} c_{ij} = \sum_{k=1}^n x_{kl} c_{kl}, \quad j = \overline{1, m}, \quad l = \overline{1, m}.$$

Решение задачи дележа будем искать, используя программу LibreOffice Calc. LibreOffice Calc – компонент пакета LibreOffice, предназначенный для вычислений в электронных таблицах.

Для решения оптимизационных задач в LibreOffice Calc предназначена функция «Решатель». LibreOffice Calc в стандартной поставке имеет только линейный движок «Решателя», которого достаточно для решения рассматриваемой задачи в силу ее линейности [20].

Рассмотрим числовой пример. Пусть два лица  $A$  и  $B$  пытаются достичь договоренности по следующим 10 подлежащим дележу пунктам, среди которых делимы все, кроме десятого. Перечень предложений сторон приведен в таблице 1.

Таблица 1. Предложения сторон

№	Предложения сторон	
	$A$	$B$
1	13	15
2	37	28
3	211	166
4	21	34
5	93	112
6	17	19
7	945	1131
8	40	45
9	95	88
10	разрешить	запретить

Сторонам предложили независимо друг от друга распределить 100 очков между этими 10 пунктами

так, чтобы более значимому пункту приписывалось большее число очков. Предположим, что участники дележа распределили очки между пунктами следующим образом (таблица 2).

Таблица 2. Оценки сторон

№	Оценки решения сторон	
	$A$	$B$
1	11	7
2	6	3
3	5	17
4	13	18
5	15	6
6	3	19
7	17	8
8	12	16
9	16	3
10	2	3

Объединим данные в одну таблицу и добавим столбец значений  $a/b$ . Перечень объединенных данных приведен в таблице 3.

Таблица 3. Объединенные данные

№	Предложения сторон		Оценки решения сторон		$a/b$
	$A$	$B$	$A$	$B$	
1	13	15	11	7	0,64
2	37	28	6	3	0,50
3	211	166	5	17	0,29
4	21	34	13	18	0,72
5	93	112	15	6	0,40
6	17	19	3	19	0,16
7	945	1131	17	8	0,47
8	40	45	12	16	0,75
9	95	88	16	3	0,19
10	разрешить	запретить	2	3	0,67
			100	100	

Для решения задачи дележа с использованием LibreOffice Calc необходимо ввести все исходные данные в ячейки листа и добавить функцию выигрыша для каждого участника. Фрагмент рабочего листа с введенными данными представлен на рис. 1.

После заполнения таблицы для решения задачи используем функцию «Решатель». Выберем «Сервис – Решатель». Нажимаем командную кнопку «Решить» и сохраняем результат. Результат имеет вид, показанный на рис. 2.

Результат вычислений в построенной модели в интерпретации исходной задачи имеет следующий вид: в результате дележа пункты 1, 2, 5, 7 и 9 целиком отходят стороне  $A$ , стороне  $B$  достаются целиком пункты 3, 4, 6 и 10, а пункт 8 разделен на части: 0,286 от пункта 8 достается стороне  $A$  и 0,714 от пункта 8 отдается стороне  $B$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Предложения сторон		Оценки решения сторон			Решения арбитра	
2	№	A	B	A	B	a/b	A	B
3	1	13	15	11	7	0,64	1	0
4	2	37	28	6	3	0,50	1	0
5	3	211	166	5	17	0,29	1	0
6	4	21	34	13	18	0,72	1	0
7	5	93	112	15	6	0,40	1	0
8	6	17	19	3	19	0,16	1	0
9	7	945	1131	17	8	0,47	1	0
10	8	40	45	12	16	0,75	1	0
11	9	95	88	16	3	0,19	1	0
12	10	разрешить	запретить	2	3	0,67	1	0
13				100	100			
14								
15	Выигрыши сторон							
16	A	B		40				
17	100,000	0,000						

Рис. 1. Исходные данные

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Предложения сторон		Оценки решения сторон			Решения арбитра	
2	№	A	B	A	B	a/b	A	B
3	1	13	15	11	7	0,64	1	0
4	2	37	28	6	3	0,50	1	0
5	3	211	166	5	17	0,29	0	1
6	4	21	34	13	18	0,72	0	1
7	5	93	112	15	6	0,40	1	0
8	6	17	19	3	19	0,16	0	1
9	7	945	1131	17	8	0,47	1	0
10	8	40	45	12	16	0,75	0,286	0,714
11	9	95	88	16	3	0,19	1	0
12	10	разрешить	запретить	2	3	0,67	0	1
13				100	100			
14								
15	Выигрыши сторон							
16	A	B		43,571				
17	68,429	68,429						

Рис. 2. Результат вычислений

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Предложения сторон		Оценки решения сторон			Решения арбитра	
2	№	A	B	A	B	a/b	A	B
3	1	13	15	11	7	0,64	1	0
4	2	37	28	6	3	0,50	1	0
5	3	211	166	5	17	0,29	0	1
6	4	21	34	13	18	0,72	0,419	0,581
7	5	93	112	15	6	0,40	1	0
8	6	17	19	3	19	0,16	0	1
9	7	945	1131	17	8	0,47	1	0
10	8	40	45	12	16	0,75	1	0
11	9	95	88	16	3	0,19	1	0
12	10	разрешить	запретить	2	3	0,67	0	1
13				100	100			
14								
15	Выигрыши сторон							
16	A	B						
17		82,442	49,465					

Рис. 3. Результат вычислений раздела в отношении 5/3

Если условие равенства выигрышей сторон заметить, например, условием раздела в отношении 5/3, то решение примет вид, показанный на рис. 3.

Результат вычислений в построенной модели в интерпретации исходной задачи имеет следующий вид: в результате дележа пункты 1, 2, 5, 7, 8 и 9 целиком отходят стороне А, стороне В достаются целиком пункты 3, 6 и 10, а пункт 4 разделен на части: 0,419 от пункта 4 достается стороне А и 0,581 от пункта 4 отдается стороне В.

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Приведен пример создания компетентностной задачи, нацеленной на формирование вычислительных компетенций; в частности, построена модель задачи, определен алгоритм решения задачи, выбран тип программного обеспечения и программный продукт, проведены вычисления, сделан анализ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мантусов А.Б. Компетентностная задача как реализация компетентностного подхода: депонирована. Запись в реестре № 20659 от 23 мая 2013.
- Новая философская энциклопедия. В 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 2010. 634 с.
- Введение в математическое моделирование / под ред. П.В. Трусова. М.: Логос, 2007. 440 с.
- Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. М.: ГУ ВШЭ, 2006. 296 с.
- Припотень В.Ю., Рябенко В.И., Шиков Н.Н. Значимость системы управления конкурентоспособностью товара // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. 2015. № 2. С. 191–196.

- Муединова А.С., Анафиева Э.Р. Модель формирования вычислительной компетенции младших школьников на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 51-4. С. 281–289.
- Полужтков А.В. Формирование ИКТ-компетентности студентов специальности «Информатика» // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2009. № 3. С. 8–11.
- Глухова Т.В., Бажанова С.В. ИКТ-компетентность в современном образовании // Интеграция образования. 2013. № 2. С. 130–135.
- Петренко М.В. Сущность и структура информационной компетентности будущих специалистов // Педагогика и психология: теория и практика. 2015. № 2. С. 17–23.
- Петриченко Е.А. Информация и философские категории «явление и сущность» // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 435–442.
- Ушаков И.В. Программно-технические, экономические и законодательные аспекты использования свободного программного обеспечения. Тамбов: ИД Державинский, 2018. 123 с.
- Реймонд Э. Волшебный котел. URL: [bugtraq.ru/law/articles/cauldron/index.html](http://bugtraq.ru/law/articles/cauldron/index.html).
- Ванина М.Ф., Давыдова Е.В., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Проблемы и перспективы использования российского и зарубежного свободного программного обеспечения в учебном процессе вуза // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7. № 1. С. 7–11.
- Мантусов А.Б. Электронный ресурс «Создание 3D фоторобота с помощью программы МАКЕНУМАН» //

- Хроники объединенного фонда электронных ресурсов наука и образование. 2018. № 7. С. 29–30.
15. Попов А.С. Свободные математические пакеты в учебном процессе вуза // Наука и образование: новое время. 2014. № 1. С. 131–133.
  16. Мантусов А.Б. Об определении числа экспертов на основе парадокса Кондорсе // Sci-article.ru. 2017. № 45. С. 101–108.
  17. Васильков А. Десять лучших пакетов офисных программ // Копьютерра. 2018. № 17.  
URL: [computerra.ru/183811/10-best-office-suites/](http://computerra.ru/183811/10-best-office-suites/).
  18. Брамс С., Тейлор А. Делим по справедливости, или гарантия выигрыша каждому. М.: СИНТЕГ, 2003. 196 с.
  19. Шварц Д.А. Манипулирование в задаче дележа для двух участников // Автоматика и телемеханика. 2011. № 1. С. 130–140.
  20. Хахаев И.А., Кучинский В.Ф. Технологии обработки табличной информации в LibreOffice. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 177 с.
- REFERENCES**
1. Mantusov A.B. *Kompetentnostnaya zadacha kak realizatsiya kompetentnostnogo podkhoda* [Competency-based task as the implementation of the competency-based approach], deponirovana. Zapis v reestre no. 20659 ot 23 maya 2013.
  2. *Novaya filosofskaya entsiklopediya* [New philosophy encyclopedia]. Moscow, Mysl Publ., 2010. Vol. 2, 634 p.
  3. Trusov P.V., ed. *Vvedenie v matematicheskoe modelirovanie* [Introduction to mathematic modeling]. Moscow, Logos Publ., 2007. 440 p.
  4. Aleskerov F.T., Khabina E.L., Shvarts D.A. *Binarnye otноsheniya, grafy i kollektivnye resheniya* [Binary Relations, Graphs, and Collective Solutions]. Moscow, GU VShE Publ., 2006. 296 p.
  5. Pripoten V.Yu., Ryabenko V.I., Shikov N.N. Impotence of system for competitiveness management of goods. *Sbornik nauchnykh trudov Donbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2015, no. 2, pp. 191–196.
  6. Muedinova A.S., Anafieva E.R. The computational model of formation of competences of junior pupils at the lessons of mathematics. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, 2016, no. 51-4, pp. 281–289.
  7. Poluektov A.V. The formation of informational and communicative competence of the students of the “Informatics” speciality. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, 2009, no. 3, pp. 8–11.
  8. Glukhova T.V., Bazhanova S.V. ICT-competence in modern education. *Integratsiya obrazovaniya*, 2013, no. 2, pp. 130–135.
  9. Petrenko M.V. The essence and the structure of the information completeness of future specialist. *Pedagogika i psikhologiya: teoriya i praktika*, 2015, no. 2, pp. 17–23.
  10. Petrichenko E.A. Information and philosophical categories “phenomenon and essence”. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, no. 1, pp. 435–442.
  11. Ushakov I.V. *Programmno-tekhnicheskie, ekonomicheskie i zakonodatelnye aspekty ispolzovaniya svobodnogo programmno obespecheniya* [Hardware and software, economic and legislative aspects of application of open-source software]. Tambov, ID Derzhavinskiy Publ., 2018. 123 p.
  12. Reymond E. Magic cauldron.  
URL: [bugtraq.ru/law/articles/cauldron/index.html](http://bugtraq.ru/law/articles/cauldron/index.html).
  13. Vanina M.F., Davydova E.V., Erokhin A.G., Frolova E.A. The issues and prospects of using the Russian and foreign open-source software within the educational process at the university. *Metodicheskie voprosy prepodavaniya infokommunikatsiy v vysshey shkole*, 2018, vol. 7, no. 1, pp. 7–11.
  14. Mantusov A.B. The electronic resource “3D photo robot creation with the help of MAKEHUMAN software”. *Khroniki obedinennogo fonda elektronnykh resursov nauka i obrazovanie*, 2018, no. 7, pp. 29–30.
  15. Popov A.S. Free mathematical packages within the educational process at the university. *Nauka i obrazovanie: novoe vremya*, 2014, no. 1, pp. 131–133.
  16. Mantusov A.B. About the determining the number of experts on the basis of Condorcet paradox. *Sci-article.ru*, 2017, no. 45, pp. 101–108.
  17. Vasilkov A. Ten best packages of office programs. *Kopyuterra*, 2018, no. 17.  
URL: [computerra.ru/183811/10-best-office-suites/](http://computerra.ru/183811/10-best-office-suites/).
  18. Brams S., Teylor A. *Delim po spravedlivosti, ili garantiya vyigrysha kazhdomu* [The Win-Win Solutions. Guaranteeing Fair Shares to Everybody]. Moscow, SINTEG Publ., 2003. 196 p.
  19. Shvarts D.A. Manipulation in the division problem for two players. *Automation and Remote Control*, 2011, vol. 72, no. 1, pp. 119–128.
  20. Khakhaev I.A., Kuchinskiy V.F. *Tekhnologii obrabotki tablitsnoy informatsii v LibreOffice* [The technology of processing of tabular information in LibreOffice]. Sankt Petersburg, Universitet ITMO Publ., 2016. 177 p.

**THE FORMATION OF THE COMPUTING COMPETENCIES OF FUTURE ECONOMISTS  
IN THE PROCESS OF USING THE LIBREOFFICE CALC PROGRAM**

© 2018

**A.B. Mantusov**, PhD (Pedagogy), Associate Professor,  
assistant professor of Chair of Mathematics, Informatics and Teaching Methods

**Z.B. Dorzhinova**, PhD (Pedagogy), Associate Professor,  
assistant professor of Chair of Foreign Languages and General linguistics

*B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista (Russia)*

*Keywords:* division problem; economic education; teaching methods; competency-based problem; LibreOffice Calc.

*Abstract:* The paper deals with the formation of computational competencies of future economists in the process of using LibreOffice Calc on the example of solving a division problem in the form of a competency-based problem. A competency-based (complex, integrated) problem is defined as a necessary component of the content of the educational material. One of the hallmarks of the competency-based tasks is the requirement of being modeled in a quasi-real-life situation, quasi-professional situation. The division problem is chosen as the object of consideration as having the named features. The authors describe the corresponding mathematical model and the method of solving problems of this type. The choice of software is determined by the fact that LibreOffice is a multiplatform distributed under the GNU LGPL public license. Thus, LibreOffice can be freely installed and used within the budgetary and commercial organizations, as well as on the home computers and in the educational institutions. Users can download, install, use, and learn LibreOffice. Therefore, the use of LibreOffice gives you an opportunity of control and self-development of software solutions, the obtaining of the economic benefits from the introduction and use of the open-source software, as well as an opportunity to adapt more quickly to the conditions of practical activity. On the example of solving of a division problem with the help of LibreOffice Calc, the authors showed the formation of the students' ability to solve a competency-based problem as the way of mastering the relevant competencies. The ability to apply mathematical methods to solve standard professional problems, to interpret the results obtained using mathematical and computer models, to work on a computer using the modern general and professional application software, providing the formation of professional computing skills become the foundation for the development of higher-level competencies.