



УДК 004.9

© 2015 г. **А.С. Масленников**, канд. физ.-мат. наук
(Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола),
М.В. Петропавловский, д-р техн. наук
(Марийский государственный университет, Йошкар-Ола)

МОДЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ АККРЕДИТАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА СЛУЧАЙНОЙ ВЫБОРКИ

Рассматривается подход к организации аккредитационной экспертизы вузов на основе применения выборочных методов при формировании заданий экспертам. Показано, что использование метода случайной выборки для показателей экспертизы позволяет уменьшить трудозатраты при проведении аккредитационной экспертизы образовательных программ и существенно сократить состав экспертной группы.

Ключевые слова: аккредитационная экспертиза, метод случайной выборки, стратификация.

Введение

В соответствии с «Положением о государственной аккредитации образовательной деятельности» государственная аккредитация проводится по результатам аккредитационной экспертизы, предметом которой является определение соответствия содержания и качества подготовки обучающихся в организации, осуществляющей образовательную деятельность, по заявленным для государственной аккредитации образовательным программам федеральным государственным образовательным стандартам [1]. На основе анализа требований федеральных государственных образовательных стандартов сформулированы показатели, оцениваемые при аккредитационной экспертизе, и соответствующие методики проведения оценивания. Особенностью аккредитационной экспертизы в настоящее время является то, что вузы, как правило, реализуют образовательные программы по 3-м видам образовательных стандартов: государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования (ГОС ВПО), федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) и федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО). При этом для каждого вида стандартов определен свой набор показателей для оценки соответствия содержания и качества подготовки: для ГОС ВПО – 21 показатель, для ФГОС ВПО – 32 показателя,

для ФГОС ВО – 56 показателей.

Для проведения аккредитационной экспертизы Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) формирует экспертную группу. Отбор экспертов в нее проводится с учетом области научной и педагогической деятельности и квалификации, подтвержденной в ходе аккредитации экспертов. Область экспертизы соотносится с укрупненными группами направлений подготовки (специальностей) (УГНС), соответствующим общероссийскому классификатору специальностей по образованию (ОКСО); группировка направлений подготовки (специальностей) осуществляется по 28 УГНС, соответствующим ОКСО.

Состав экспертной группы в конкретный вуз определяется с учетом количества образовательных программ, представленных к аккредитации в рамках каждой УГНС. Работа экспертной группы в вузе проходит, как правило, в течение пяти рабочих дней, и, с учетом трудоемкости, за это время эксперт должен проанализировать выполнение показателей содержания и качества подготовки до 5 образовательных программ. В вузах, реализующих в среднем 100 образовательных программ, в экспертные группы могут привлекаться более 20 экспертов. С учетом того, что в течение года государственную аккредитацию всех образовательных программ проходят около 200 вузов, актуальной становится задача уменьшения трудоемкости при экспертизе каждой образовательной программы и, как следствие, сокращения численности экспертной группы.

Для решения этой задачи предложено использовать метод выборочного контроля показателей аккредитации на этапе формирования заданий экспертам. Корректное применение этого метода потребовало формирования однородной генеральной совокупности объектов оценивания. Для этого на основе стратификации выделены показатели, инвариантные для уровней высшего образования (бакалавриат, магистратура, специалитет, аспирантура), и сформированы группы показателей, соответствующих определенным требованиям образовательных стандартов.

На основе определенной таким образом генеральной совокупности объектов оценивания разработана модель формирования задания эксперту для проведения аккредитационной экспертизы: на первом этапе проводится группировка образовательных программ, представленных к государственной аккредитации по 28 УГНС ОКСО, на втором – соотнесение образовательных программ внутри УГНС к виду образовательного стандарта, на третьем – формирование выборок контролируемых показателей для каждой УГНС с учетом вида образовательного стандарта, а на четвертом этапе формируется задание эксперту с указанием образовательных программ и перечня контролируемых показателей по этим программам.

Формирование выборки показателей

Объем генеральной совокупности объектов оценивания в УГНС для образовательных программ, реализуемых по ФГОС ВО, рассчитываем по формуле:

$$K_{\text{ФГОС ВО}} = (N_{\text{сп}} + N_{\text{бак}} + N_{\text{маг}} + N_{\text{асп}}) M_{\text{ФГОС ВО}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{сп}}$ – количество специальностей подготовки по ФГОС ВО в данной УГНС;

$N_{\text{бак}}$ – количество направлений подготовки бакалавриата по ФГОС ВО в данной УГНС; $N_{\text{маг}}$ – количество направлений подготовки магистратуры по ФГОС ВО в данной УГНС; $N_{\text{асп}}$ – количество направлений подготовки аспирантуры по ФГОС ВО в данной УГНС; $M_{\text{ФГОС ВО}}$ – количество показателей для ФГОС ВО.

Аналогичным образом подсчитываются объемы генеральных совокупностей объектов оценивания для программ, реализуемых по другим образовательным стандартам, с учетом того, что для ФГОС ВПО и ГОС ВПО нет требований к программам аспирантуры.

Для определения количества показателей $M_{\text{ФГОС ВО}}$ в формуле (1) проведен анализ требований образовательных стандартов к содержанию и качеству подготовки обучающихся. По результатам анализа выделено три вида требований:

требования, имеющиеся во всех стандартах для всех уровней образования (бакалавриат, магистратура, специалитет, аспирантура) – инвариантные требования;

требования, специфичные для данного уровня образования (например, к научно-руководителю аспирантов);

требования, которые присутствуют в образовательных стандартах только для некоторых образовательных программ (например, при наличии в вузе сетевой формы обучения по данной программе).

Генеральная совокупность объектов оценивания формировалась только для показателей, характеризующих инвариантные требования образовательных стандартов, т.е. имеющихся во всех стандартах для всех уровней образования. Количество показателей, характеризующих инвариантные требования стандартов, составляет: для ГОС ВПО – 19; для ФГОС ВПО – 25; для ФГОС ВО – 43 (например, в формуле (1) $M_{\text{ФГОС ВО}} = 43$). Количество оставшихся показателей для ГОС ВПО – 2; для ФГОС ВПО – 4; для ФГОС ВО – 1-2 (в зависимости от уровня образования), поэтому они в выборке не участвуют и оцениваются экспертами в обязательном порядке.

В работе [2] было показано, что для формирования выборок при аккредитационных процедурах достаточно эффективной является формула

$$V = \left(\frac{1}{K} + \Delta^2 \right)^{-1}, \quad (2)$$

где K – объем генеральной совокупности объектов; Δ – погрешность оценивания. Для рассматриваемой задачи возможная ошибка выборки на уровне 10% ($\Delta=0.1$) для генеральной совокупности является вполне приемлемым результатом. Меньшие значения Δ (например, 0.05) не дают существенного сокращения объема выборки по сравнению с объемом генеральной совокупности.

По формуле (2) рассчитаем объемы выборок по УГНС для каждого вида образовательного стандарта и определим количество показателей V_1 , оцениваемых по одной образовательной программе:

$$V_1 = \frac{V}{S_{on}}, \quad (3)$$

где S_{ii} – общее количество образовательных программ в УГНС, реализуемых по

данному виду образовательного стандарта.

При получении по формуле (3) дробного значения в качестве V_1 берется целая часть плюс 1.

На следующем шаге формирования выборки показателей проводится стратификация показателей: в группу объединяются показатели, характеризующие однородное содержание требований образовательных стандартов, – например, требования к структуре образовательной программы или к кадровым условиям реализации программы. В результате стратификации количество групп показателей, характеризующих инвариантные требования стандартов: для ГОС ВПО равно 4; для ФГОС ВПО – 3; для ФГОС ВО – 6, а количество показателей в группах варьируется от 3 до 13.

Учет стратификации показателей приводит к следующему ограничению: количество показателей по одной образовательной программе V_1 должно быть таким, чтобы обеспечивать равномерное покрытие всех групп показателей. Очевидно, что минимальное значение V_1 необходимо выбирать так, чтобы на каждую группу приходился хотя бы один показатель выборки. Ввиду того, что число показателей в группах различно, минимальное число показателей в выборке для групп также должно быть различно.

Для образовательных программ по ФГОС ВО групп показателей – 6, и они содержат от 4 до 11 показателей. Проведенный количественный анализ показателей в группах свидетельствует, что для этих программ пропорцию показателей в выборке можно выразить в виде соотношения 1:1:2:2:1:2, как сумма частей это часто число 9. Следовательно, оцениваемых показателей по каждой образовательной программе ФГОС ВО должно быть не менее 9.

Таким образом, возникает *ограничение на большое число программ*, следующее из формул (2) и (3): при количестве программ по ФГОС ВО в одной УГНС более 10 количество показателей в выборке не будет меняться и всегда будет равно 9.

Кроме того, *малое число программ* в УГНС по конкретному образовательному стандарту также приводит к ограничению при формировании выборки: если количество показателей в выборке превышает 60% от исходного количества для данного вида образовательного стандарта, то процедура выборки не проводится, поскольку практически не приводит к сокращению трудозатрат при проведении экспертизы.

Выборка показателей становится эффективной, если количество программ для ФГОС ВО будет равно даже 2, для ФГОС ВПО – 3, для ГОС ВПО – 4.

Анализ количества показателей в выборке для одной программы от количества образовательных программ в УГНС для всех видов образовательных стандартов представлен на рис.1.

В качестве примера для демонстрации описанных выше шагов по формированию выборок показателей возьмем модельный вуз, представивший к государственной аккредитации 120 образовательных программ (ОП), реализуемых по 7 УГНС, приведенных к ОКСО.

Результаты расчета выборок для проведения экспертизы даны в табл. 1.

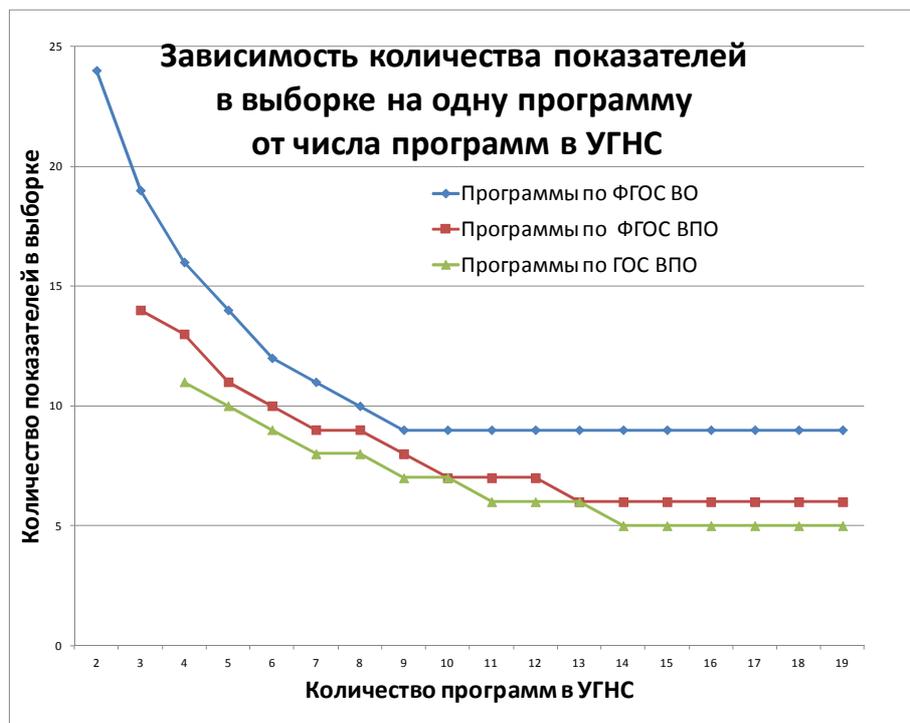


Рис. 1. Зависимость количества показателей в выборке на одну программу от количества программ в УГНС.

Таблица 1

№	Код УГНС	Выборка для ОП на основе ФГОС ВПО				Выборка для ОП на основе ФГОС ВО				Выборка для ОП на основе ГОС ВПО			
		S_{ii}	Объем ген. совокупности $K_{ФГОС}$	Объем выборки V	Кол-во (%) показателей на 1 ОП V_1	S_{ii}	Объем ген. совокупности $K_{ФГОС\ ВО}$	Объем выборки V	Кол-во (%) показателей на 1 ОП V_1	S_{ii}	Объем ген. совокупности $K_{ГОС}$	Объем выборки V	Кол-во (%) показателей на 1 ОП V_1
1	030000	5	125	56	11 (44%)	9	387	80	9 (21%)	5	95	49	10 (51%)
2	080000	4	100	50	13 (50%)	9	387	80	9 (21%)	9	171	63	7 (37%)
3	140000	3	75	43	14 (57%)	9	387	80	9 (21%)	7	133	57	8 (43%)
4	150000	6	150	60	10 (40%)	12	516	84	9 (21%)	8	152	60	8 (43%)
5	220000	3	75	43	14 (57%)	9	387	80	9 (21%)	3	57	57	19 (100%)
6	240000	2	50	50	50 (100%)	6	258	72	12 (28%)	4	76	43	11 (57%)
7	270000	1	25	25	25 (100%)	3	129	57	19 (44%)	3	57	57	19 (100%)
	Итого	24				57				39			

В табл. 1 учтены ограничения при формировании выборки как на малое число программ (УГНС 240000 и 270000 для программ ФГОС ВПО и УГНС 270000 для ГОС ВПО), так и на большое число программ (УГНС 150000 для ФГОС ВО).

Результаты, приведенные в табл. 1, показывают возможность значительного уменьшения трудоемкости проведения экспертизы программ по всем УГНС, кроме УГНС 270000. Особенно эффективно такое уменьшение для программ, реализуемых по ФГОС ВО, где количество показателей в выборке для большинства УГНС составляет 21% от исходного, т.е. применение выборочного метода уменьшает трудоемкость почти в 5 раз по сравнению с традиционной экспертизой.

Формирование задания экспертам

Сокращение трудозатрат эксперта при проведении экспертизы при использовании выборочного метода дает возможность увеличить число программ, по которым будет осуществляться экспертиза. В табл. 2 приведен пример расчета числа экспертов при тотальной и выборочной экспертизе для модельного вуза.

Таблица 2

№ п/п	Код УГНС	Общее число ОП в УГНС	Число экспертов при тотальной процедуре экспертизы (4-5 ОП на эксперта)	Число экспертов при процедуре экспертизы с использованием выборочных методов (7-8 ОП на эксперта)
1	030000	19	4	3
2	080000	22	5	3
3	140000	19	4	3
4	150000	26	6	4
5	220000	15	3	2
6	240000	12	3	2
7	270000	7	2	1
	Итого	120	27	18

Как следует из табл. 2, количество экспертов в группе может быть сокращено на треть.

На рис. 2 приведен пример расчета трудоемкости работы экспертной группы в вузе, представившем к государственной аккредитации более 200 образовательных программ. При традиционном подходе к работе должно было быть привлечено 35 экспертов. Однако использование модели аккредитационной экспертизы с выборкой показателей позволило сократить состав экспертной группы до 22 человек. Из рис. 2 видно, что средняя трудоемкость работы эксперта осталась такой же (около 120 оцениваемых показателей), однако нагрузка экспертов стала более равномерной.

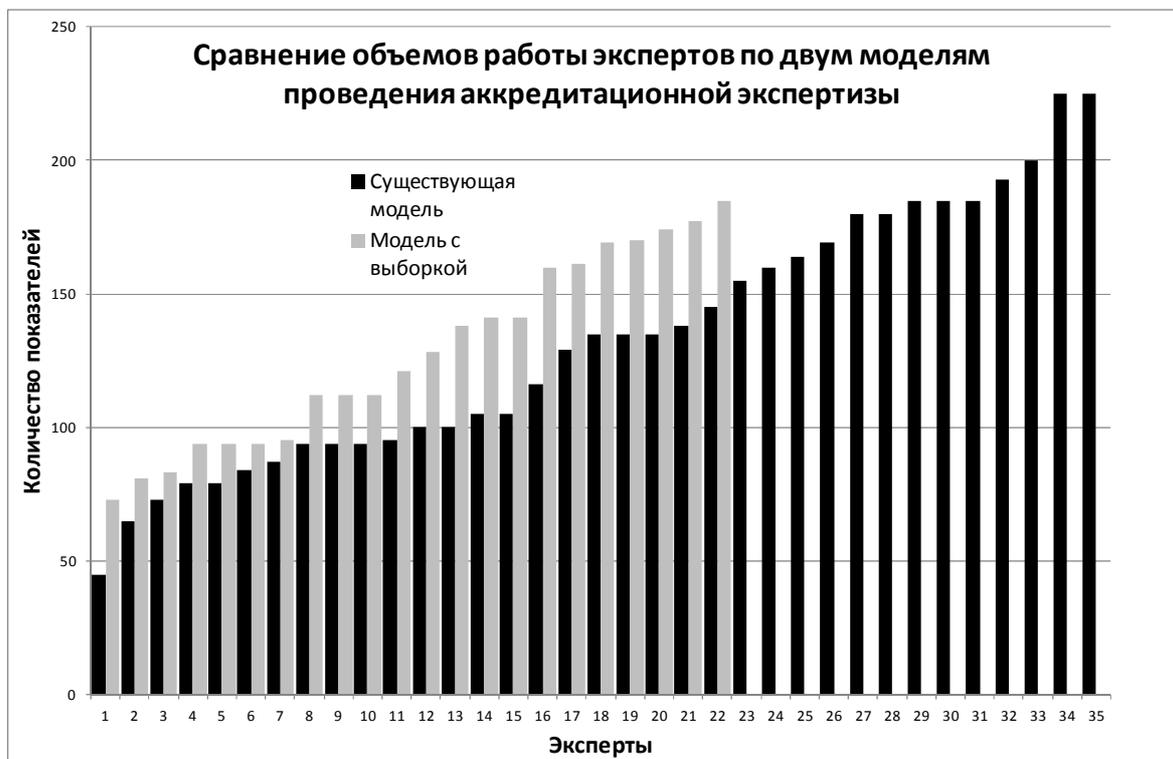


Рис. 2. Сравнение объемов работы по двум моделям проведения аккредитационной экспертизы.

Основой для формирования задания эксперту является распределение выбранных случайным образом показателей для всех образовательных программ по данной УГНС. Это распределение удобно представить в виде матрицы, строками которой являются показатели, а столбцами – образовательные программы. Таких матриц в задании может быть одна, две или три в зависимости от наличия образовательных программ по каждому виду образовательных стандартов (ГОС ВПО, ФГОС ВПО, ФГОС ВО). Заполнение матрицы происходит по строкам, в которые для каждой образовательной программы проставляются номера выбранных случайным образом показателей. Эксперту указываются перечень конкретных программ, с которыми он работает, а в матрицах с выборкой оцениваемых показателей программы эксперта дополнительно выделяются цветом.

На рис. 3 приведен пример задания эксперту, который проводит экспертизу 3 программ, реализуемых по ФГОС ВО, где 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов; 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Показатель	15.03.01	15.03.02	15.03.03	15.03.05	15.05.01	15.04.01	15.04.02	15.04.05	15.06.01	22.03.01	22.03.02	22.06.01
Группа 1	1			1					1			
	2	2				2					2	
	3				3					3		
	4		4				4					4
	5			5				5				
Группа 2	6			6						6		
	7				7						7	
	8					8						8
	9			9					9			
	10	10					10					
	11		11					11				
Группа 3	12			12					12			
	13	13					13					13
	14			14								14
	15		15					15				
	16	16				16					16	
	17		17				17					
	18					18					18	
	19					19				19		
	20			20				20				
	21					21					21	
	22				22					22		
	Группа 4	23	23			23				23		
24				24				24				24
25			25			25				25		
26				26			26				26	
27			27			27				27		
28					28			28				28
29				29			29				29	
30		30				30			30			
Группа 5	31		31			31				31		
	32			32				32				32
	33			33			33				33	
	34	34			34				34			
Группа 6	35			35					35			
	36					36				36		
	37			37			37				37	
	38			38			38				38	
	39			39				39				39
	40	40			40				40			
	41	41			41					41		
	42					42						
	43		43					43				43

Рис. 3. Пример матрицы выборочной экспертизы показателей в задании эксперту.

В задании эксперту к матрице оцениваемых показателей прикладывается методика, описывающая содержание и процедуру оценивания показателя с номером, приведенным в матрице.

Заключение

Предложена модель проведения аккредитационной экспертизы, основанная на использовании метода случайной выборки. Для расчета генеральной совокупности объектов оценивания выделены показатели, инвариантные для четырех уровней высшего образования. Проведена стратификация этих показателей на основе анализа содержания требований образовательных стандартов.

Предложена методика расчета количества показателей в выборке с учетом ограничений при малом и большом числе образовательных программ в УГНС.

Проведен анализ трудоемкости аккредитационной экспертизы и показано существенное ее сокращение при использовании выборочных методов. На основе полученных результатов проведена апробация модели аккредитационной экспертизы и показана реальная возможность уменьшить состав экспертной группы для вузов, реализующих более 100 образовательных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о государственной аккредитации образовательной деятельности. Постановление Правительства Российской Федерации № 1039 от 18 ноября 2013. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=173263> (дата обращения: 27. 07.2015).
2. Масленников А.С., Петропавловский М.В. О модели формирования выборки студентов для тестирования при проведении аккредитационной экспертизы вуза // Информатика и системы управления. – 2011. – № 4(30) – С. 99-103.

E-mail:

Масленников Александр Степанович – asmas2003@inbox.ru;

Петропавловский Михаил Вячеславович – mv2006-68@mail.ru.



4th IFAC International Conference on Intelligent Control and Automation Sciences

June 1-3, 2016. Reims, France
<http://icons2016.univ-reims.fr/>

Important dates:

Submission site opens	October 1, 2015
Special session proposal deadline	November 15, 2015
Paper submission deadline	December 15, 2015
Authors notifications:	February 25, 2016