

Тогда игрок будет вести себя целесообразно в тактике одного действия, причем, получая максимальное значение математического ожидания выигрыша, только в том случае, если сразу угадает на какой рукоятке вероятность проигрыша будет минимальной.

Эта ситуация наблюдается также в тактике игрока, когда, как при выигрыше, так и при проигрыше он меняет свое действие.

### Литература

1. Варшавский В. И. Коллективное поведение автоматов.— М.: Наука, 1973. 407 с.
2. Варшавский В.И., Поспелов Д.А. Оркестр играет без дирижера: размышления об эволюции некоторых технических систем и управление ими.— М.: Наука, 1984. 208 с.

**Медведева И.Н., Мартынюк О.И., Панькова С.В.,  
Соловьева И.О., Лобарев Д.С.**

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ВЫПУСКНИКА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

В "Федеральной целевой программе развития образования на 2006-2010 годы" предписано внедрение компетентностного подхода в образовательный процесс, при этом значительное внимание предполагается уделить обновлению содержания и технологий образования, внедрению новых государственных стандартов на основе компетентностного подхода [1].

Компетентностный подход не отрицает традиционную точку зрения на содержание образования, а актуализирует прагматический аспект того, что у специалиста должно быть сформировано и развито, способствует решению типичной проблемы, когда обучаемые могут хорошо овладеть набором теоретических знаний, но испытывают значительные трудности при применении их на практике [2]. "Отличие компетентностной модели образования от знаниевой так же велико, как скажем знакомство с правилами игры в шахматы от самого умения играть" [3].

С таким показателем, как качество образования, тесно связан результат обучения, который является системообразующим фактором в построении модели специалиста. "Модель специалиста - это описание того, к чему должен быть пригоден специалист, к выполнению каких функций он должен быть подготовлен и какими качествами обладает" [4, с. 28]. Мы разделяем точку зрения, что модель специалиста должна носить системный характер, отражать преимущества квалификационного и компетентностного подходов.

В настоящей работе представлен опыт по формированию модели специалиста в области образования в контексте компетентностного подхода. С учетом отечественного [4], [5], [6], [7] и зарубежного опыта [8], результатов опроса работодателей - администрации ряда школ и представителей Управления образования Псковской области, с привлечением мнения академического персонала и точки зрения выпускников были выделены ключевые, общепрофессиональные и специальные компетентности выпускника физико-математического факультета педагогического университета [9]. Для каждой компетентности были определены уровни сформированности (базовый и продвинутой) с целью их поэтапного формирования.

### *Компетентностная модель выпускника*

Ядро модели выпускника любого вуза составляют **ключевые** компетентности, которые мы выделили следующим образом:

- информационная компетентность,
- коммуникативная компетентность,
- социально-правовая компетентность,
- компетентность самосовершенствования,
- компетентность деятельности.

Второй составляющей модели выпускника являются компетентности, которыми должен обладать специалист педагогического профиля. Мы их назвали **общепрофессиональными** компетентностями:

- компетентность в проведении мониторинга достижений и проблем учащихся,
- компетентность в проектировании учебно-воспитательного процесса,
- компетентность в организации учебно-воспитательного процесса,
- компетентность взаимодействия с участниками учебно-воспитательного процесса,
- компетентность профессионального самообразования.

Будущий учитель математики или физики должен не только решать профессиональные задачи, но и быть компетентен в предметной области знания - математике или физике, т.е. обладать **специальными** компетентностями.

***Учитель математики, обладающий специальными компетентностями,***

- демонстрирует знания основ математических дисциплин, историю их возникновения и развития, имеет представление о современных тенденциях развития математики,
- владеет профессиональным языком предметной области знания, умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания,
- владеет системой основных математических структур и аксиоматическим методом,
- понимает роль и место математики в системе наук, ее общекультурное значение,
- владеет содержанием и методами элементарной математики,
- понимает логику развития школьного курса математики.

***Учитель физики, обладающий специальными компетентностями,***

- демонстрирует знания основ физических дисциплин, историю их возникновения и развития, имеет представление о современных тенденциях развития физики,
- обладает целостным представлением о физической картине мира, демонстрирует знание основных закономерностей окружающего мира, физических явлений и процессов,
- владеет профессиональным языком предметной области знания, умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания,
- владеет формами и методами научного познания, различными способами освоения окружающего мира, понимает роль науки в развитии общества,
- понимает логику развития школьного курса физики, умеет поставить, провести физический эксперимент, проанализировать и обработать полученные экспериментальные данные.

Таким образом, нами была сформирована **модель выпускника** физико-математического факультета педагогического университета на основе компетентностного подхода, состоящая из трех групп компетентностей: ключевых, общепрофессиональных, специальных.

### ***Анкетирование студентов***

В течение 2005-2007 годов было проведено изучение уровня сформированности ключевых и общепрофессиональных компетентностей у студентов старших курсов физико-математического факультета на основе самооценки, в анкетировании приняло участие около 200 человек. Кроме этого, проводились опросы преподавателей, обеспечивающих подготовку студентов, с целью уточнения перечня и содержания компонент компетентностей и выявления путей их формирования.

В частности, в июне 2006 года было проведено анкетирование 70 студентов 5 курса для выявления уровня сформированности пяти общепрофессиональных компетентностей. Для статистической обработки анкеты студентов были зашифрованы согласно специальностям: физика-математика Ф1-Ф14, математика М1-М19, математика-физика МФ1-МФ13, информатика-математика И1-И24.

При анкетировании студенты должны были выразить степень согласия с предложенным утверждением, выбрав один из пяти вариантов: "да", "скорее да, чем нет", "затрудняюсь ответить", "скорее нет, чем да", "нет". При обработке анкет каждому из вариантов присваивались баллы от 2 до -2 (см. табл. 1).

Таблица 1

Варианты	да	скорее да, чем нет	затрудняюсь ответить	скорее нет, чем да	нет
Баллы	2	1	0	-1	-2

Кроме этого по каждому из показателей студенты указывали его значимость (важность) для профессии учителя (по шкале от 0 до 9), а также степень понимания формулировки показателя (по шкале от 0 до 2).

Проанализируем полученные результаты по анкете "Компетентность в проектировании учебно-воспитательного процесса", которая содержала 40 показателей. В таблице 2 приведён фрагмент анкеты.

Таблица 2

		Да	Скорее да, чем нет	Затруд. ответить	Скорее нет, чем да	Нет	Важность (от 0 до 9)	Степень понимания (от 0 до 2)
считаю, что учебно-воспитательный процесс должен быть личностно-ориентированным								
готов к планированию	изучения предмета на год							
	изучения темы							
	системы воспитательной работы с классом							
умею ставить цели (и стремлюсь их достичь)	обучения							
	воспитания							
	развития учащихся							

Для статистической обработки были составлены матрицы размером  $40 \times 70$  каждая: сформированности показателей  $S$ , сформированности компетентности у студентов  $S'$  (транспонированная матрица к  $S$ ), понимания  $P$ , важности  $V$ .

Анализ данных матрицы понимания  $P$  показывает, что средние значения степени понимания формулировок показателей находятся в пределах от 1,4 до 1,9, что позволяет сделать вывод об удачности большинства формулировок. Неудачные формулировки в дальнейшем удалялись.

Элемент  $V_{ij}$  матрицы важности  $V$  представляет собой балл, соответствующий важности, указанной по  $i$ -му показателю  $j$ -м студентом. Подсчитывалось среднее значение по каждой строке, а также кумулятивная частота по группам баллов 0-3, 4-6, 7-9. Анализ данных матрицы важности  $V$  показывает, что все показатели данной анкеты оценены студентами как важные: средний балл значимости для профессии учителя не ниже 7,4 по девятибалльной шкале; по каждому показателю выставили от 7 до 9 баллов не менее 50 студентов из 70 опрошенных (более 70%). Наиболее важным студенты считают наличие успешного опыта разработки уроков основных типов, планирование, целеполагание. В диаграмме представлены кумулятивные частоты для первых четырех и последних трех показателей, ранжированных по среднему баллу важности. Из диаграммы (рис. 1) видно, что даже показатели, получившие наименьшие средние баллы, более 70% студентов оценили как важные (от 7 до 9 баллов).



Рис. 1

### Сформированность показателей компетентности

Проанализируем матрицу сформированности показателей  $S$ . Элемент  $a_{ij}$  матрицы  $S$  представляет собой балл, соответствующий варианту, выбранному по  $i$ -му показателю  $j$ -м студентом. Для этой матрицы определялись абсолютные частоты баллов, среднее значение по каждой строке, кумулятивная частота баллов 2 и 1. Затем выполнялось ранжирование по среднему значению. В таблице 3 приведен фрагмент матрицы до ранжирования.

Таблица 3

	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	Ф7	Ф8	Ф9	Ф10	...	2	1	0	-1	-2	Ср	2 и 1
1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	...	44	20	4	2	0	1,5	64
2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	...	30	26	8	4	2	1,1	56
3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	...	48	17	5	0	0	1,6	65
4	0	-2	1	2	0	1	1	1	2	2	...	22	33	9	3	3	1	55
5	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	...	35	31	4	0	0	1,4	66
6	1	0	2	1	1	1	1	2	2	1	...	23	37	9	1	0	1,2	60
7	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	...	22	36	11	1	0	1,1	58
8	2	1	0	2	1	1	2	2	2	2	...	34	26	8	1	1	1,3	60
9	0	2	1	2	0	1	1	2	2	1	...	23	30	16	1	0	1,1	53
10	0	2	0	2	1	1	1	1	2	2	...	22	32	15	1	0	1,1	54

Для вывода об уровнях сформированности показателя были использованы два критерия: средний балл (критерий 1) и сумма выборов "да" и "скорее да, чем нет" (критерий 2).

Были выделены следующие уровни сформированности показателя, а также их пороговые значения (см. табл. 4).

Таблица 4

уровень	средний балл	кол-во «да» и «скорее да»
высокий (в)	1,4 – 2,0	от 90%
достаточный (д)	0,9 – 1,3	от 70 до 89%
необходимый (н)	0,5 – 0,8	от 50 до 69%
низкий (нз)	менее 0,5	менее 50%

Если по обоим критериям уровень совпал, он принимался за уровень сформированности показателя. Если уровни не совпадали, то за уровень сформированности принимался более низкий из полученных (таких случаев оказалось 4).

По обоим критериям (средний балл и сумма ответов "да и скорее да") к высокому уровню отнесены 8 показателей (20% от общего числа), причем пять из них входят в первую шестерку рейтинга важности (см. табл. 5).

Таблица 5

Показатель	Номер	Ср. балл показателя	Баллы					Средний критерий	Уровень	Средний балл	Критерий «Да»	Критерий «и скорее да»	Итоговый критерий
			2	1	0	-1	-2						
имею успешный опыт разработки уроков изучения нового материала	31	8,3	51	14	4	0	0	1,7	в	65	в	в	в
имею успешный опыт разработки уроков повторения	33	8,3	48	17	3	1	0	1,6	в	65	в	в	в
готов к планированию изучения темы	3	8,2	48	17	5	0	0	1,6	в	65	в	в	в
считаю, что УВП должен быть лично-ориентированным	1	7,7	44	20	4	2	0	1,5	в	64	в	в	в
имею успешный опыт разработки уроков обобщения и систематизации	34	8,5	46	17	3	3	0	1,5	в	63	в	в	в
умею ставить цели обучения	5	8,2	35	31	4	0	0	1,4	в	66	в	в	в
готов к ведению классного журнала	40	7,6	38	27	3	2	0	1,4	в	65	в	в	в
готов к ведению поурочного плана по предмету	38	7,7	33	32	4	1	0	1,4	в	65	в	в	в

Ни один из 40 показателей анкеты не оказался сформированным на низком уровне. Распределение показателей по уровням сформированности представлено на диаграмме (рис. 2).

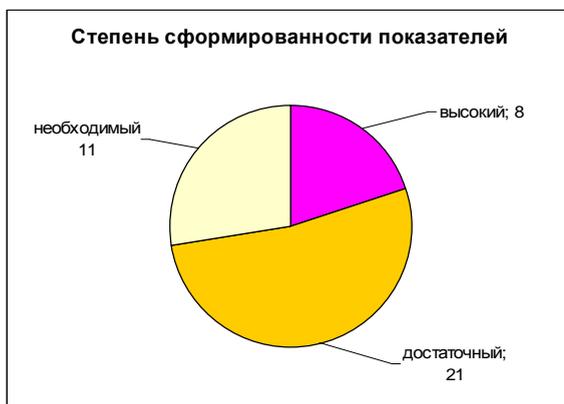


Рис. 2

Менее всего сформированными в данной компетентности оказались показатели (средний балл 0,6, сумма выбранных вариантов "да" и "скорее да" менее 40), представленные в таблице 6.

Таблица 6

Показатель	Номер	Ср. балл	Баллы					Средний критерий	Уровень	Уровень «Да» критерий	Уровень «и» критерий	Уровень «скорее да» критерий	Итого
			2	1	0	-1	-2						
имею опыт мотивации ученика к конкретной учебной деятельности	22	7,6	15	24	21	7	3	0,6	н	39	н	н	да
умею находить несколько способов решения одной педагогической задачи	36	7,4	9	27	32	0	2	0,6	н	36	н	н	»
умею выбирать технологии обуч-я, адекват. принципу здоровьесбережения	30	7,4	13	22	27	4	3	0,6	н	35	н	н	»

По нашему мнению, эти показатели в значительной степени могут быть сформированы только в ходе педагогической деятельности.

Дифференцированный анализ сформированности показателей, соответствующих компонентам базового и продвинутого уровней, представлен в таблице 7.

Таблица 7

уровень показателя	уровень сформированности			всего
	высокий	достаточный	необходимый	
базовый	8	20	2	30
продвинутый	0	1	9	10
	8	21	11	40

Таким образом, можно сделать вывод, что компетентность в проектировании учебно-воспитательного процесса полностью сформирована у опрошенных выпускников физико-математического факультета.

### **Сформированность компетентности у студентов**

Проанализируем теперь степень сформированности компетентности в проектировании учебно-воспитательного процесса в целом у каждого студента. Критерии уровней сформированности компетентности будем использовать такие же, как для показателей. Фрагмент матрицы приведен в таблице 8.

Результаты по специальностям и в целом по курсу представлены в таблице 9 и на диаграмме (рис. 3).

Таблица 8

Шифр	Баллы					Средний критерий	Уровень баллов по критерию	Уровень «Да» критерий	Уровень «Нет» критерий	Уровень среднего по критерию	Уровень итоговый
	2	1	0	-1	-2						
Ф1	10	16	13	0	1	0,9	д	26	н	н	
Ф2	13	11	10	4	2	0,7	н	24	н	н	
Ф3	10	17	11	2	0	0,9	д	27	н	н	
Ф4	15	23	2	0	0	1,3	д	38	в	д	
Ф5	3	28	9	0	0	0,9	д	31	д	д	
Ф6	18	20	2	0	0	1,4	в	38	в	в	
Ф7	19	21	0	0	0	1,5	в	40	в	в	
Ф8	24	13	0	1	2	1,4	в	37	в	в	
Ф9	28	11	1	0	0	1,7	в	39	в	в	
Ф10	29	5	6	0	0	1,6	в	34	д	д	
Ф11	5	23	8	4	0	0,7	н	28	д	н	
Ф12	17	16	5	1	0	1,3	д	33	д	д	
Ф13	8	18	6	4	4	0,6	н	26	н	н	
Ф14	18	8	5	0	9	0,7	н	26	н	н	

2

уровень

Таблица 9

	фм		м		мф		им		всего	
высокий	4	29%	5	26%	3	23%	9	38%	21	30%
достаточный	4	29%	6	32%	6	46%	6	25%	22	31%
необходимый	6	43%	5	26%	3	23%	7	29%	21	30%
низкий	0	0%	3	16%	1	8%	2	8%	6	9%
	14		19		13		24		70	

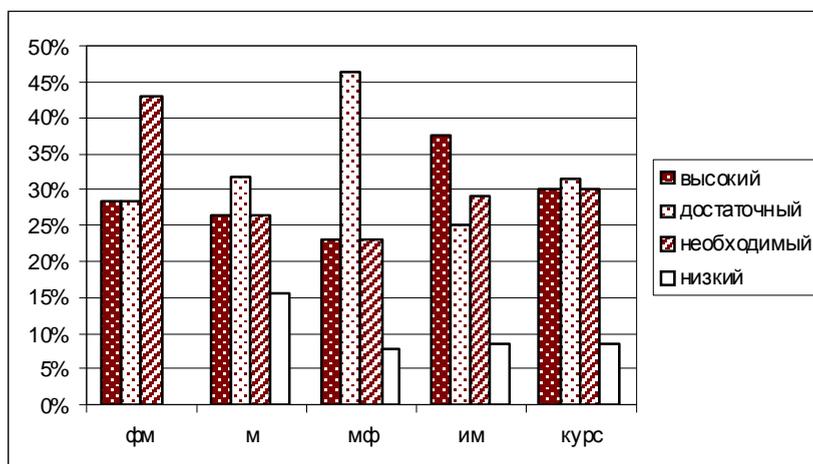


Рис. 3

Таким образом, можно сделать вывод, что практически у всех студентов компетентность в проектировании учебно-воспитательного процесса в основном сформирована (91% студентов имеют уровень сформированности необходимый и выше).

Аналогичной статистической обработке были подвергнуты результаты анкетирования по остальным компетентностям.

Чтобы сделать выводы о степени сформированности всех **пяти общепрофессиональных компетентностей** у каждого студента, мы определяли средний балл по пяти компетентностям, а также процент ответов "да" и "скорее да", и воспользовались сформулированными выше критериями. Полученный результат приведен в таблице 10.

Таблица 10

уровень	фм		м		мф		им		всего	
высокий	1	7%	2	11%	1	8%	2	8%	6	9%
достаточный	7	50%	8	44%	6	46%	14	58%	35	51%
необходимый	4	29%	5	28%	6	46%	7	29%	22	32%
низкий	2	14%	3	17%	0	0%	1	4%	6	9%
всего	14		18		13		24		69	

При принятии окончательного решения мы воспользовались уже описанными выше критериями и дополнительно учли итоговые уровни сформированности каждой компетентности в отдельности. Так, например, уровень трех студентов по среднему баллу и количеству ответов "да" и "скорее да" можно было считать необходимым, но т.к. у них по двум компетентностям был необходимый уровень, а по трем - низкий, было принято решение о низком уровне сформированности у них общепрофессиональных компетентностей в целом. У одного студента по используемым критериям уровень сформированности компетентностей является достаточным, но т.к. две компетентности из пяти у него сформированы на низком уровне, было решено считать итоговый уровень необходимым. Во всех остальных случаях расхождений не было.

В таблице 11 и на диаграмме (рис. 4) приведены итоговые результаты (изменившиеся значения выделены).

Таблица 11

уровень	фм		м		мф		им		всего	
высокий	1	7%	2	11%	1	8%	2	8%	6	9%
достаточный	7	50%	<b>7</b>	<b>39%</b>	6	46%	14	58%	<b>34</b>	<b>49%</b>
необходимый	<b>3</b>	<b>21%</b>	<b>4</b>	<b>22%</b>	6	46%	7	29%	<b>20</b>	<b>29%</b>
низкий	<b>3</b>	<b>21%</b>	<b>5</b>	<b>28%</b>	0	0%	1	4%	<b>9</b>	<b>13%</b>
всего	14		18		13		24		69	

Таким образом, можно сделать вывод, что в целом по курсу общепрофессиональные компетентности в основном сформированы (87% студентов имеют уровень сформированности необходимый и выше).

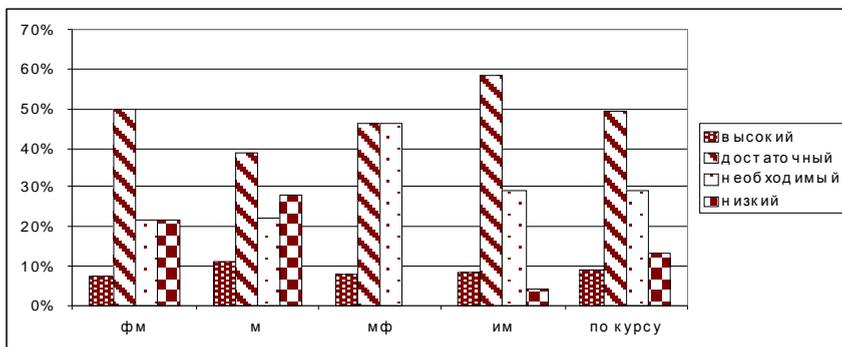


Рис. 4

### Использование программы SPSS для анализа результатов анкетирования

Общее количество показателей в пяти анкетах равно 223, что затрудняет их практическое применение для оценки уровня сформированности общепрофессиональных компетентностей. Поэтому было решено сократить количество показателей. Для этого результаты анкетирования дополнительно обрабатывались с помощью компьютерной программы для статистической обработки SPSS [10], при этом были использованы анализ пригодности, кластерный и факторный анализы.

Для оценки надежности анкеты в SPSS вычисляется коэффициент пригодности. Для этого

может служить коэффициент альфа Кронбаха  $a = \frac{k}{k-1} \cdot \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_{\text{сумм}}^2} \right)$ , где  $s_i^2$  – дисперсия

для  $k$  отдельных позиций,  $s_{\text{сумм}}^2$  – дисперсия для суммы всех позиций. Эта формула используется для вычисления общепринятого индекса надежности. Если все вопросы абсолютно надежны и измеряют одну и ту же характеристику, то  $a = 1$ .

Согласно полученным данным (см. табл. 12) коэффициенты пригодности всех анкет достаточно высокие.

Таблица 12

Компетентность	Проектирование	Организация	Мониторинг	Взаимодействие	Самообразование
Коэффициент пригодности	0,9319	0,9442	0,9093	0,9402	0,8931

Следовательно, предложенные анкеты пригодны для оценки степени сформированности выделенных компетентностей.

На следующем шаге исследования мы выясняли, удаление каких показателей при сокращении анкеты не ухудшит ее качество. Данные анализа пригодности, полученные с помощью программы SPSS, представлены в таблице 13. Под таблицей указан коэффициент пригодности анкеты.

	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
QUE_31	0,397	0,9353
QUE_3	0,4702	0,9349
QUE_33	0,4456	0,935
QUE_32	0,3489	0,9357
QUE_34	0,3894	0,9354
<b>QUE_1</b>	<b>0,2779</b>	<b>0,9362</b>
QUE_5	0,4472	0,935
QUE_40	0,366	0,9355
QUE_38	0,4544	0,9349
QUE_8	0,5529	0,9341
QUE_24	0,6191	0,9338
QUE_35	0,4202	0,9352
QUE_11	0,541	0,9343
QUE_6	0,4341	0,935
QUE_37	0,4888	0,9346
QUE_7	0,4119	0,9352
QUE_2	0,3564	0,9361
QUE_18	0,646	0,9334
QUE_9	0,5513	0,9341
QUE_10	0,533	0,9343

	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
QUE_25	0,6251	0,9336
QUE_39	0,5342	0,9342
QUE_19	0,6068	0,9335
QUE_12	0,481	0,9347
QUE_23	0,536	0,9343
QUE_4	0,5991	0,9336
QUE_21	0,4518	0,9352
QUE_26	0,4681	0,9348
QUE_27	0,5285	0,9343
QUE_29	0,5927	0,9338
QUE_13	0,4969	0,9346
QUE_28	0,6681	0,933
QUE_14	0,4895	0,9351
QUE_17	0,6209	0,9333
QUE_15	0,5575	0,934
QUE_20	0,4615	0,9348
QUE_16	0,6372	0,9332
QUE_22	0,5699	0,9339
QUE_36	0,374	0,9356
QUE_30	0,6922	0,9326

Alpha = ,9360

В столбце Corrected Item-Total Correlation указаны коэффициенты избирательности (коэффициенты Пирсона). Они показывают корреляцию между соответствующим показателем и всей анкетой без этого показателя. В столбце Alfa if Item Deleted приведены коэффициенты пригодности  $a_i$  анкеты, в случае, если соответствующий показатель будет удален из анкеты.

Для каждого показателя сравнивались значение коэффициента пригодности анкеты  $a$  со значением коэффициента пригодности  $a_i$  в столбце Alfa if Item Deleted. Если  $a_i > a$  и коэффициент избирательности имел низкое значение, то показатель рекомендовался к удалению.

Например, корреляция показателя 1 с анкетой равна 0,2779, если этот показатель удалить, можно увидеть, что значение коэффициента пригодности анкеты будет равно 0,9362. Основываясь на этих данных, можно сделать вывод, что показатель 1 из анкеты целесообразно исключить.

### **Факторный и кластерный анализы результатов анкетирования**

Для сокращения количества показателей в каждой анкете полученные статистические данные подвергались также факторному анализу, позволяющему большое количество имеющихся показателей свести к меньшему числу посредством выявления числа независимых факторов.

Для этого первоначально рассчитываются корреляционные коэффициенты Пирсона между рассматриваемыми переменными (показателями). Далее строится корреляционная матрица  $K$ , определяются собственные значения (корни характеристического уравнения  $|K - IE| = 0$ ). Собственные векторы, соответствующие этим собственным значениям, образуют факторы; элементы собственных векторов получили название факторной нагрузки. В таблице 14 в столбце "Сумма" находятся собственные значения, в следующем столбце для каждого фактора приводится процент от общей дисперсии, который объясняется данным фактором, последний столбец содержит накопленную дисперсию.

Таблица 14

**Total Variance Explained (Объясненная суммарная дисперсия)**

Factor	Initial Eigenvalues (Первичные собственные значения)		
	Total (Сумма)	% of Variance (% дисперсии)	Cumulative % (Совокупный процент)
1	11,938	29,846	29,846
2	2,989	7,472	37,318
3	2,594	6,485	43,804
4	2,406	6,014	49,818
5	2,255	5,638	55,456
6	1,726	4,314	59,770
7	1,678	4,196	63,966
8	1,503	3,758	67,724
9	1,264	3,160	70,884
10	1,208	3,019	73,903
11	1,053	2,632	76,535
12	,985	2,463	78,998
13	,846	2,116	81,114
14	,774	1,934	83,048
15	,742	1,856	84,904
...	...	...	...
39	2,538E-02	6,345E-02	99,941
40	2,340E-02	5,851E-02	100,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Согласно критерию Кайзера для анализа отбирается столько факторов, сколько имеется собственных значений, превосходящих по величине единицу. Из таблицы видно, что в нашем случае целесообразно отобрать 11 факторов. Причем, эти 11 факторов будут объяснять примерно 77% суммарной дисперсии.

Также количество факторов определялось с помощью критерия каменной осыпи. По графику, на котором по оси ординат откладываются собственные значения, на оси абсцисс ищется такое количество факторов, после которого убывание собственных значений максимально замедляется. Предполагается, что справа от этой точки находится только "факториальная осыпь". В нашем случае (см. рис. 5) число факторов можно выбрать равным 6.

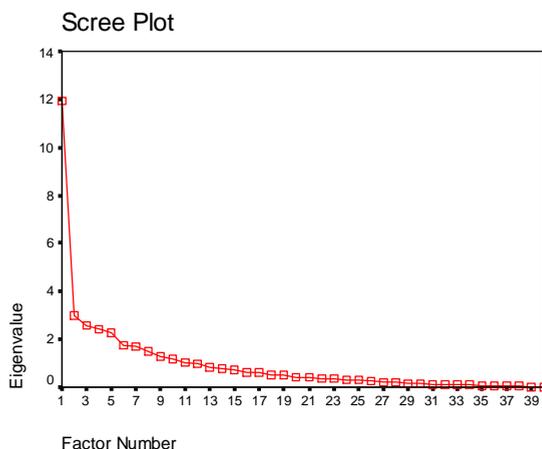


Рис. 5

Далее анализировались отобранные факторы и факторные нагрузки показателей внутри каждого фактора. В таблице 15 показан фрагмент матрицы, в которой представлены факторные нагрузки показателей при выделении 11 факторов.

Таблица 15

	Factor										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
QUE_15	,856										
QUE_14	,791										
QUE_17	,733										,358
QUE_16	,690										,574
QUE_28	,484										
QUE_8	,447				,367	,379					
QUE_38		,896									
QUE_37		,741									
QUE_40		,728									
QUE_3		,399									
QUE_25			,751								
QUE_27		,307	,555								
QUE_26			,542								,328
QUE_24		,379	,467								
QUE_23			,433					,327	,346		
QUE_1			,351								
QUE_20				,973							
QUE_19			,339	,590		,361					
QUE_29				,435							
QUE_30		,323		,372	,403			,317			
QUE_18		,340		,402							

В большинстве случаев (в разных анкетах) разбиение показателей по факторам совпадало с разбиением показателей в анкете на группы. При выборе меньшего числа факторов (5-6) группы объединялись (укрупнялись).

На основании проведенного факторного анализа делался вывод о выборе одного или двух показателей данного фактора в новую анкету.

С помощью программы SPSS также проводился кластерный анализ, целью которого является объединение утверждений анкеты (показателей) в кластеры на основе измерения рас-

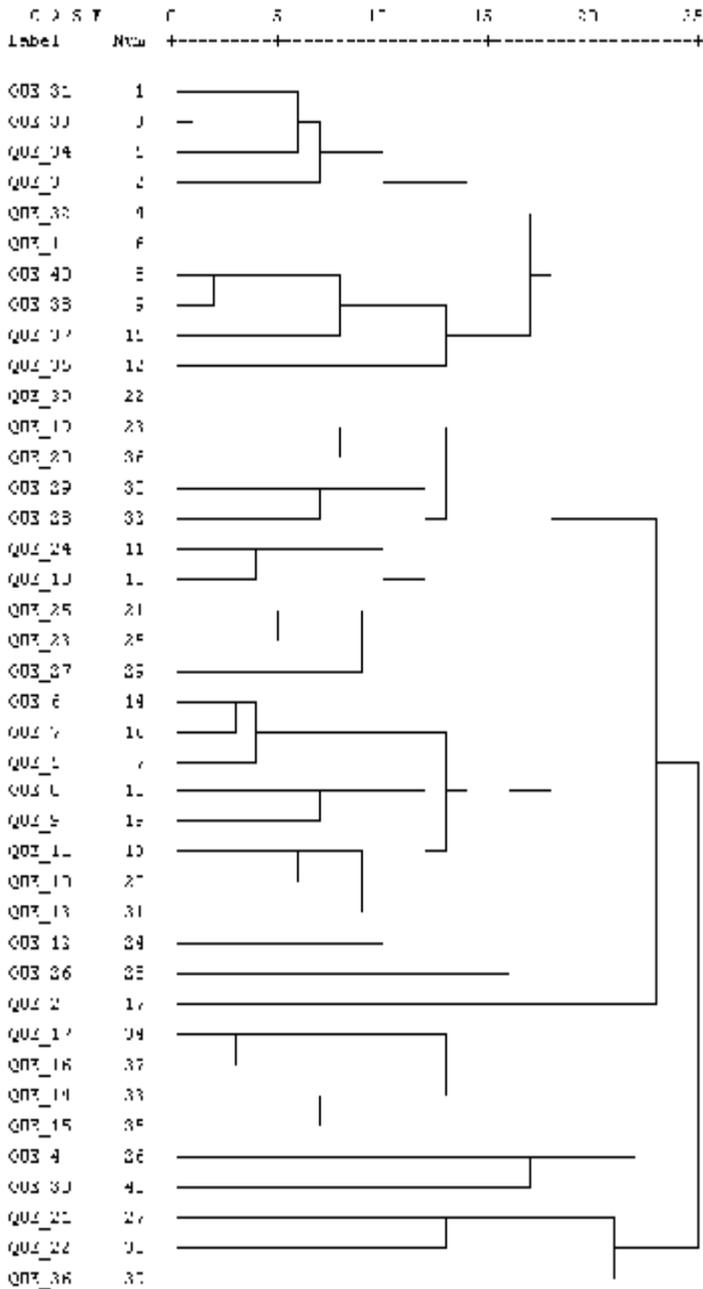
стояния между ними по формуле  $\sqrt{\sum_{i=1}^{70} (x_i - y_i)^2}$ , где  $x_i$  – балл, соответствующий вариан-

ту, выбранному  $i$ -м студентом по одному показателю, а  $y_i$  – по другому. Расстояние между двумя кластерами определялось как среднее значение всех расстояний между всеми возможными парами показателей из этих кластеров (метод “связь между группами”). На дендрограмме (рис. 6) изображен процесс образования кластеров. Слева в столбце приведены показатели (1-40). Вдоль горизонтальной оси отложены значения расстояний на каждом шагу, приведенные к шкале от 0 до 25.

Кластерный и факторный анализы результатов показали, что разбиение показателей на кластеры и на факторы в основном совпадает.

Анализ результатов анкетирования студентов выпускного курса по пяти анкетам позволил сократить количество показателей по каждой компетентности до 8 – 10. Таким образом, общее количество показателей получилось равным 46. Эти показатели были объединены в одну анкету.

Таблица кластерных коэффициентов



Дендрограмма

Рис. 6

### Анкетирование по комплексной анкете

В апреле 2007 года было проведено анкетирование 60 студентов 4 курса физико-математического факультета по сокращенной анкете. Им было предложено по каждому показателю оценить свою готовность к педагогической деятельности дважды: до педагогической практики и после нее (в таблице 16 представлен фрагмент анкеты).

Таблица 16

Показатель	До пед. практики					После пед. практики				
	Уверенно	В основном	Скорее да	Скорее нет	Нет	Уверенно	В основном	Скорее да	Скорее нет	Нет
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

Таблица 17

Уровень	высокий	достаточный	необходимый	низкий
Ср. балл	от 4,5 до 5	от 3,5 до 4,4	от 2,5 до 3,4	менее 2,5

Приведем некоторые результаты. Нами определялся уровень сформированности каждой из пяти общепрофессиональных компетентностей и всех общепрофессиональных компетентностей в целом по критериям, приведенным в таблице 17.

На диаграмме (рис. 7) представлено распределение студентов по уровням результатов по анкете в целом до практики и после:

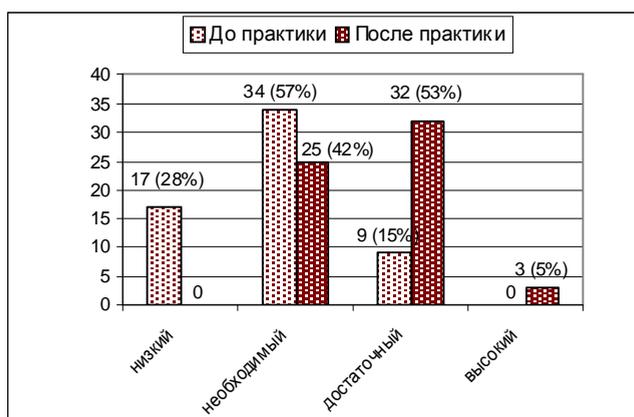


Рис. 7

Как видно из диаграммы, до практики студенты находились преимущественно на низком и необходимом уровнях, после практики - на необходимом и достаточном.

Такой большой прирост уровня сформированности мы объясняем следующим образом. Во-первых, это первая активная практика, у студентов до сих пор не было возможности получить опыт профессиональной деятельности. Во-вторых, анкетирование проходило сразу после практики (эмоциональный настрой студентов мог повлиять на уровень самооценки).

Вместе с тем отзывы руководителей практики (педагогов, психологов, методистов, школьных учителей) позволяют предполагать значительную достоверность полученных выводов.

Проанализируем показатели, у которых изменение среднего балла было наибольшим по результатам практики. В таблице 18 представлены показатели, по которым изменение среднего балла было более 1 (напомним, что вариантам ответов приписывались значения от 1 до 5).

Таблица 18

Показатель	Средний балл до практики	Средний балл после практики	Изменение среднего балла
имею успешный опыт проведения уроков	2,2	4,2	2,0
имею опыт применения различных форм контроля	2,5	4,4	1,9
умею «видеть» на уроке класс	2,6	4,2	1,6
готов к ведению школьной документации (план работы учителя, классного руководителя, журнал)	2,4	4,0	1,6
имею успешный опыт проведения классного часа	2,5	4,0	1,6
умею оценивать письменные работы, устные ответы учащихся	2,7	4,2	1,5

Видно, что это, преимущественно, показатели, связанные с наличием опыта осуществления тех видов деятельности, которые составляют основную часть профессиональной деятельности учителя.

Можно проанализировать также результаты по отдельным общепрофессиональным компетентностям. Итоги по каждой компетентности представлены в таблице 19 (указано количество студентов, которые по итогам практики находятся на каждом уровне).

Таблица 19

уровень	проектирование УВП		организация УВП		мониторинг		взаимодействие с участниками УВП		проф. самообразование		по всей анкете	
	количество	процент	количество	процент	количество	процент	количество	процент	количество	процент	количество	процент
высокий	3	5%	6	10%	10	17%	7	12%	3	5%	3	5%
достаточный	41	68%	37	62%	34	57%	33	55%	25	42%	32	53%
необходимый	15	25%	17	28%	15	25%	20	33%	27	45%	25	42%
низкий	1	2%	0	0%	1	2%	0	0%	5	8%	0	0%
ср. балл	3,7		3,8		3,8		3,8		3,4		3,7	

Распределение студентов по уровням сформированности каждой компетентности и в целом по анкете можно представить также на диаграмме (см. рис. 8).

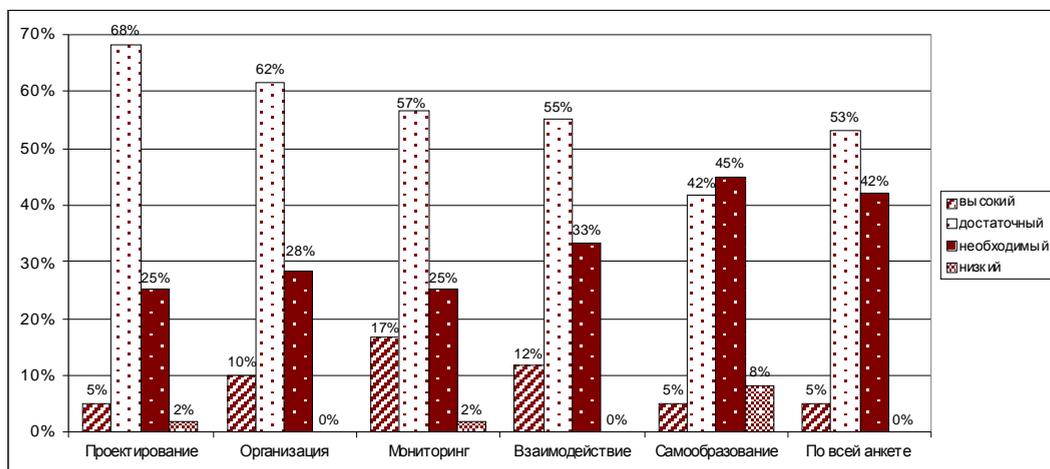


Рис. 8

Как видно из результатов по всей анкете, уже после первой активной педагогической практики отсутствуют студенты с низким уровнем сформированности общепрофессиональных компетентностей в целом.

Исходя из анализа результатов анкетирования студентов старших курсов физико-математического факультета по общепрофессиональным компетентностям, можно сделать вывод, что у большинства студентов уровень сформированности общепрофессиональных компетентностей в основном необходимый и достаточный (от 78% до 95%). Требуется дальнейший мониторинг уровня сформированности (с учетом поэтапного формирования), уточнение полученных данных и создание других средств диагностики.

В настоящее время разрабатываются комплексные задания для итоговой государственной аттестации, которые позволят выпускнику продемонстрировать не только знания и умения по полученной специальности, а способность решать модельные профессиональные задачи, проявляя при этом ключевые, общепрофессиональные и специальные компетентности, сформированные в процессе обучения.

Учитывая итоги мониторинговых исследований, можно будет сделать более точный вывод о качестве подготовки выпускника физико-математического факультета с точки зрения компетентностного подхода.

### Литература

1. Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2005 г. №803 "О Федеральной целевой программе развития образования на 2006-2010 гг."
2. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. - 2003. - №2. - С. 58-64.
3. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. - 2003. - №10. - С. 8-14.
4. Фролов Ю.В., Махотин Д.А. Компетентностная модель как основа оценки качества подготовки специалистов // Высшее образование сегодня. - 2004. - №8. - С. 34-41.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
6. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева и проф. Н.Ф. Радионовой. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004.
7. Тагур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. - 2004. - №3. - С. 20-26.
8. Tuning Educational Structures in Europe. Final Report. Pilot Project - Phase 1 // [www.relint.deusto.es/TuningProject/index.htm](http://www.relint.deusto.es/TuningProject/index.htm).
9. Мартынюк О.И., Медведева И.Н., Панькова С.В., Соловьева И.О. Опыт формирования компетентностной модели выпускника педагогического вуза как нормы качества и базы оценки результатов образования / Одиннадцатый симпозиум "Квалиметрия в образовании: методология, теория, практика". - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006.
10. <http://www.learnspss.ru/handbooks.htm>.