

ДИАГНОСТИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Роза Викторовна Гурина, доцент Ульяновского государственного университета,
доктор педагогических наук*

В старшем звене профильной школы в настоящее время выделяется начальная **профессиональная подготовка** (НПП) как первая ступень в многоуровневой, многоступенчатой образовательной системе подготовки современных специалистов¹. Результат освоения содержания начальной профессиональной подготовки — **начальные профессиональные знания, умения, компетентности**. Результатом подготовки выпускника общеобразовательной средней школы, помимо знаний и умений, является совокупность ключевых компетентностей. Какие компетентности формируются у учащихся *профильных физико-математических классов* (ФМК)?

В настоящей статье начальная профессиональная подготовка учащихся рассматривается на примере подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики.

В отношении будущих физиков такая подготовка в виде системного процесса реализуется в профильных *физико-математических классах*. Но наиболее эффективно она организована в лицейских физико-математических классах общеобразовательных школ с углублённым изучением физики (в виде элективных, факультативных и других спецкурсов) при базовых физических/физико-технических факультетах вузов и осуществляется с привлечением корпуса квалифицированных вузовских преподавателей. Процесс обучения здесь связан с использованием вузовских форм и методов (система зачётов, лекции, семинары, лабораторный спецпрактикум), активным во-

влечением учащихся в исследовательскую деятельность и т.д.².

Начальную профессиональную подготовку следует отличать от допрофессиональной подготовки и профильного обучения. **«Допрофессиональная подготовка** — общетрудовая подготовка политехнического и профориентационного характера учащихся общеобразовательных школ, базовый компонент последующего профессионального обучения»³. Функция допрофессиональной подготовки — профориентационная. Результатом допрофессиональной подготовки школьников является профессиональное самоопределение старшеклассников, готовность к выбору профессии. **Профильное обучение** — средство дифференциации и индивидуализации обучения, которое позволяет полно учитывать интересы и способности учащихся, создавать условия для их образования в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями. Начальная профессиональная подготовка учащихся профильных классов адресована учащимся с уже сформированными профессиональными планами, её функция — дать им «азы» выбранной профессии, обеспечивая их подготовку в рамках **профильных классов** при вузах или спецшколах уже как **начинающих**

¹ Новиков А.М. Перспективы создания системы непрерывного профессионального образования // Специалист. 1998. №1. С. 2–8.

² Гурина Р.В. Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: моногр. М.: Дополнительное образование и воспитание. Витязь-М, 2006.

³ Современный словарь по педагогике/ Сост. Рапацевич Е.С. Мн.: «Современное слово». 2001. С. 203.

специалистов⁴. Начальная профессиональная подготовка **будущих физиков в профильных ФМК** — это процесс подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики, направленный на формирование у учащихся начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, которые обеспечивают будущему студенту успешность подготовки к деятельности, требующей углублённой фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе, к деятельности, направленной на «исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях её организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на основе новых методов исследований основных закономерностей природы»⁵.

Оценка результатов начальной профессиональной подготовки должна включать в себя диагностику *начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей*.

Как известно, *профессиональная компетентность* складывается из **ключевых, базовых и специальных**⁶. *Ключевые* — это общие компетентности человека, которые необходимы для социально-продуктивной деятельности современного специалиста. *Базовые* — это компетентности в определённой профессиональной области. *Специальные* — компетентности, необходимые для решения конкретной профессиональной задачи. В контексте сказанного ключе-

выми компетентностями должны обладать выпускники общеобразовательных классов; ключевыми и базовыми — выпускники профильных классов; ключевыми, базовыми и специальными — выпускники, получившие начальную профессиональную подготовку в конкретной профессиональной деятельности. Если профессиональная компетентность — это «способность и готовность специалиста к реализации приобретённых знаний, умений, навыков, опыта в реальной профессиональной деятельности»⁷, то начальная профессиональная компетентность в области физики — это способность и готовность выпускника к реализации и использованию приобретённых в ФМК начальных профессиональных знаний, умений, навыков, опыта на уровне получения высшего образования на факультетах физическо-го/физико-технического профилей, послевузовского образования (магистратура, аспирантура) и в дальнейшей профессиональной деятельности в области физики.

Критерии и показатели начальной профессиональной подготовки в области физики

1. Результативность НППФ — критериальная характеристика начальных профессиональных знаний и умений. Она определяется количеством выпускников ФМК, поступивших на факультеты физического/физико-технического профилей. Поступление в вуз отражает также наличие воли к преодолению трудностей, способность личности достигать поставленной цели. Следовательно, критерием оценки *эмоционально-волевой составляющей компетентности* является также результативность поступления в вуз по профилю. Результативность подготовки в ФМК школы № 40 при Ульяновском государственном университете (УлГУ) (ныне лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ) за последние 8 лет представлена в табл. 1.

Мониторинг результативности двух физико-математических классов УлГУ при школе №40 с углублённым изучением физики за 2000–2007 гг.

Таблица 1

Общее число выпускников, чел.	202
Поступили в вузы, %	100
Поступили на факультеты вузов с вступительным экзаменом «физика», %	95,4
Избрали физический, физико-технический профиль вуза, %	71,4
Поступили в столичные вузы: МГУ, МФТИ, МИФИ, МЭИ, ЛГУ, %	15,3

⁴ Гурина Р.В. Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: моногр. М.: Дополнительное образование и воспитание. Витязь-М, 2006.

⁵ Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 01400 — Физика. М., 2000. С. 3.

⁶ Безюлёва Г.В. Профессиональная компетентность специалиста: взгляд психолога// Профессиональное образование. 2005. №12. С.24–25.

⁷ Там же. С. 24.

2. Отсутствие проблем в учёбе у студентов 1–2-х курсов — другая критериальная характеристика полученных в процессе НППФ базовых, а также операциональных знаний, умений. Опрос студентов 10 вузов (1060 респондентов) по наличию проблем в учебном процессе на факультете: 1) на лабораторных занятиях; 2) в плане понимания теоретического

материала; 3) по решению физических задач свидетельствует, что число ответов студентов — выпускников лицеев и ФМК при вузах, не имеющих проблем в учебном процессе в среднем по трём вопросам в 1,54 раза больше, чем у выпускников других ФМК и в 2,93 раза больше, чем у выпускников общеобразовательных классов (рис.1).

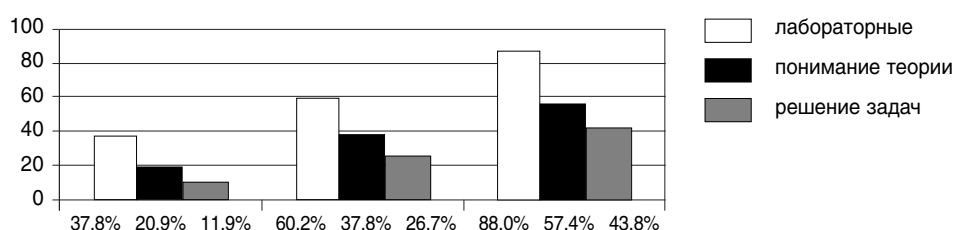


Рис. 1. Распределение ответов респондентов различных вузов, отметивших отсутствие проблем в учебном процессе на факультете, связанных с лабораторными работами; пониманием теории; решением задач; а) выпускники общеобразовательных классов; б) выпускники ФМК; в) выпускники лицеев и ФМК при вузах

3. Адаптация к условиям факультета — критериальная характеристика НППФ. Довузовская или допрофессиональная подготовка обеспечивает общие адаптационные свойства (характеристики) личности: к общим вузовским формам, к организации, методам занятий, к вузовскому режиму, а НППФ — к специфическим условиям физического/физико-технического факультета вуза.

Адаптация к процессу обучения в вузе влечёт перестройку познавательной, мотивационно-ценностной и эмоционально-волевой сфер личности и определяется скоростью и результатами этой перестройки. Так как основу компетентности составляют структурные компоненты этих же сфер (когнитивная, мотивы и ценности, эмоционально-волевая регуляция), адаптация является основной критериальной характеристикой начальной профессиональной компетентности.

4. Реализация ценностных ожиданий. ФМК представляет собой учебную группу учащихся с одинаковыми установками (ожиданиями) в отношении учёбы, в такой группе легче выполнять образовательно-воспитательные задачи НППФ. Тогда уровень реализации ожиданий первокурсников в вузе выступает как показатель эффективности НППФ. С другой стороны, по Дж. Равенну, структурными компонентами любой компетентности являются когнитивная, мотивационно-ценностная, эмоционально-волевая, навыки и опыт поведения в ситуациях преодоления трудностей, обеспе-

чивающие уверенность и набор гибко адаптируемых способов поведения личности⁸. Дж. Равенном и М. Фишбеином показано, что компетентность специалиста оценивается степенью реализации ожиданий в процессе трудовой деятельности, так как деятельность и активность — ядерный смысл компетенций. Методика диагностики ценностных ожиданий позволяет определить ценности учащихся через их ожидания в отношении своих и чужих действий и степень важности, которую они придают каждому из ожидаемых последствий от этих действий⁹. Следовательно, критерием оценки когнитивной и мотивационно-ценностной составляющей компетентности выпускника ФМК может быть реализация ожиданий его (как абитуриента, поступившего в вуз) от учебного процесса, от преподавателей вуза. Критерием оценки эмоционально-волевой составляющей, отражающей способности достигать поставленной цели может служить факт поступления в вуз на специальности в области физики, т.е. результативность поступления в вуз.

Критерием оценки мотивационно-ценностной составляющей выступает также

⁸ Равен Дж. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы: Пер. с англ. Изд 2-е, испр. М.: «Когито Центр», 2001.

⁹ Равен Дж. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы: Пер. с англ. Изд 2-е, испр. М.: «Когито Центр», 2001. Fishbein M. (Ed) Redings in Attitude Theory and Measurement. New York; Wiley. 1967.

ВНЕДРЕНИЕ И ПРАКТИКА

корреляции Пирсона R и Спирмена r_s производится по известным формулам¹².

Опрос показал: выпускники лицейских классов при факультетах базовых вузов (кластеры №1Э) поступают в вуз практически адаптированные — уровень их эмоциональной комфортности в сентябре 1-го курса и через год находится в положительной части шкалы (в основном на уровнях +2 и +3). При этом значения коэффициентов линейной и ранговой корреляции R и r_s близки к 1. Наоборот, выпускники «обычных» классов находятся в сентябре 1-го курса в вузе в состоянии дискомфорта (а их показания в отрицательной и средней части шкалы). Только спустя год большинство их показаний смещается в положительную часть шкалы. При этом значения коэффициентов линейной и ранговой корреляции R и r_s для кластеров №3К — соответствовали слабой корреляции 0,3–0,4.

2) **Количественный показатель адаптации по срокам.** В сроках адаптации (к учебному процессу) выделяется 6 уровней: 1) 1–2 недели; 2) около месяца; 3) около трёх месяцев; 4) около полугода; 5) около года; 6) до сих пор не адаптировался. Ответы учащихся распределяются по уровням, что позволяет сравнить сроки адаптации респондентов разных кластеров. Коэффициент адаптации по срокам C_a вычисляется следующим образом. 100%-ная адаптация респондентов за месяц соответствует коэффициенту C_a , равному единице. Относительно этой цифры производится расчёт. Например, если в течение месяца адаптировалось 75% респондентов, показатель C_a равен 0,75.

Таким образом, имеются три показателя НППФ по адаптации: R_a , r_{sa} , C_a для каждого искусственного кластера.

Показатели реализации ожиданий. Методика направлена на выявление ожиданий и мнений об их реализации¹³ в отношении преподавателей и учения. В анкете №1 «Ваши ожидания» на сентябрь 1-го курса вуза содержались вопросы с ответами: 1) «**Какими качествами, по Вашему мнению, должны обладать преподаватели вашего факультета?** (отметьте не более 5 ответов) 1. Глубокое знание предмета. 2. Умение хорошо объяснять, донести учебный материал до каждого. 3. Доброта. 4. Понимание учащихся. 5. Справедливость. Ровное отношение ко всем. 6. Душевность. 7. Творческая

личность, учёный. 8. Готовность оказать помощь в других делах. 9. Эрудиция. 10. Незлопамятность. 11. Бессеребренник, бескорыстность. 12. Требовательность, строгость. 13. Терпимость. 14. Отзывчивость. 15. Заботливость, опека. 16. Чувство юмора. 17. Честность, правдивость. 18. Предприимчивость, прагматичность. 19. Другое (напишите). Перечисленные качества включают в себя профессионально-педагогические, коммуникативные и нравственные качества; 2) «**Чему Вы ожидаете научиться на занятиях?**» (Отметьте 2–3 ответа) 1. Творчески, глубоко мыслить. 2. Фантазировать, воображать, творить. 3. Вырабатывать новые позиции, точки зрения. 4. Самостоятельно постигать истины. 5. Получить представление о современной картине мира и месте человека в нём. 6. Получить систему глубоких знаний по профилю. 7. Получить научное мировоззрение. 8. Вовлечение в научную деятельность. 9. Другое (напишите).

В конце года учащиеся опрашивались на предмет реализации ожиданий по тем же пунктам, с тем же набором ответов (анкета №2).

1) **Количественные показатели реализации ожиданий.** По каждому пункту ответов анкет №1 и №2 просчитывается суммарное количество респондентских голосов и проводится перерасчёт в процентом отношении к общему числу респондентов. В результате по каждому вопросу мы имеем по две выборки ответов: X — выборка ответов, отражающих ожидания группы и Y — выборка ответов, отражающих их реализацию по тем же пунктам. Далее рассчитываются коэффициенты линейной корреляции Пирсона R_1 и R_2 и ранговой корреляции Спирмена r_{s1} и r_{s2} между выборками ответов X и Y по вышеуказанным вопросам. Таким образом, мы имеем четыре показателя реализации ожиданий: два коэффициента Пирсона R_1 и R_2 (отражающих в целом реализацию ожиданий) и два коэффициента Спирмена r_{s1} и r_{s2} , (отражающих реализацию ожиданий по иерархиям). Их средние значения равны:

$$R_{ож} = (R_1 + R_2) / 2; r_{ож} = (r_{s1} + r_{s2}) / 2 \quad (1)$$

Результаты обработки анкет свиде-

¹² Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С-Пб.: ООО «Речь», 2000.

¹³ Гурина Р.В. Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: моногр. М.: Дополнительное образование и воспитание. Витязь-М, 2006.

тельность: реализация ожиданий по Пирсону и по Спирмену респондентов кластеров №1 оказалась 0,8–0,9, для кластеров №2 в пределах 0,5–0,7, для кластеров №3 — около 0,4.

Средний показатель адаптации и реализации ожиданий. Таким образом, мы имеем пять показателей, характеризующих начальную профессиональную компетентность (НПК): три по адаптации в учебном процессе — R_a, r_{sa}, C_a и два средних показателя $R_{ож}, r_{ож}$ по реализации ожиданий. Показателем начальной профессиональной компетентности (П) является среднее арифметическое пяти коэффициентов:

$$П = (R_a + r_{sa} + C_a + R_{ож} + r_{ож}) : 5 \quad (2)$$

Уровни НПК выделяются по величине П. Значения П свыше 0,7 определяют высокий уровень компетентности (выше 0,9 — очень высокий уровень); 0,61–0,7 — выше среднего,

0,41–0,6 — средний; 0,31–0,4 — ниже среднего; 0,3 и меньше — низкий уровень НПК.

Разработанная комплексная диагностика была апробирована на студентах десяти вузов. В таблице 2 приведены результаты опроса по разработанной методике студентов физико-математического факультета (отделения физики) Чеченского государственного педагогического института (ЧГПИ); физико-технического факультета Бурятского государственного университета (БГУ, г.Улан-Удэ), физического факультета Московского педагогического государственного университета (МПГУ); Московского инженерно-физического института (МИФИ); электротехнического факультета МЭИ; физического факультета МГУ; энергетического факультета Ульяновского государственного технического университета, физико-математического факультета Ульяновского госу-

Показатели и уровни НПК выпускников профильных ФМК и общеобразовательных классов различных вузов

Таблица 2

Респонденты вузов	Годы выпуска из средних образ-х учреждений	Кол-во респондентов Всего 1060	Показатель НПК P_1 для кластеров №1	Показатель НПК P_2 для кластеров №2	Показатель НПК P_3 для кластеров №3
			Выпускники лицейских и профильных ФМК при базовых факультетах вузов	Выпускники других профильных ФМК	Выпускники общеобразовательных классов
ЧПГИ	2006	40	нет	нет	0,28
БГУ	2003	134	нет	0,586	0,37
МПГУ	2005	62	нет	0,65	0,4
МИФИ	2003	53	0,89 (лицей №1511, №1523 при МИФИ)	0,62	0,44
МЭИ	2003–2004	105	0,9 (лицей МЭИ в МОУ №1502 г. Москвы)	0,52	0,35
МГУ	2005	55	0,94 (СУНЦ МГУ)	0,69	0,36
УлГТУ	2004–2006	175	0,8 (лицей УлГТУ)	0,6	0,3
УлГУ	1997–2001	224	0,91 (ФМК при УлГУ в шк. №40)	0,58	0,27
УлГУ	2003	72	0,898	0,55	0,34
УГПУ	2003–2004	140	0,89 (лицей УГПУ)	0,65	0,33
Относительная погрешность измерения показателя НПК, $\Delta П 100\% / П$			2,2%	7%	11%
Среднее значение П			0,90±0,02	0,61±0,04	0,34±0,04
Уровень НПК			Высокий	Выше среднего	Ниже среднего

ВНЕДРЕНИЕ И ПРАКТИКА

дарственного педагогического университета; физико-технического факультета УлГУ.

Среди респондентов ЧГПИ, БГУ, МПГУ нет студентов с высоким уровнем НПП, так как эти вузы не имеют лицеев и специализированных классов при базовых факультетах вузов и набирают студентов из различных школ из общеобразовательных классов и «прочих школьных ФМК». Показатель НПК для выпускников общеобразовательных классов имеет самое низкое значение $P = 0,34$.

Студенты вузов — выпускники специализированных физико-математических школ, лицеев или ФМК, входящих в инфраструктуру вузов, в которых организован системный процесс НППФ (конкурсный отбор, спецкурсы, вузовские формы и методы подготовки и т.д.), имеют очень высокий и высокий уровни НПК: в среднем P равен 0,9. Все выпускники прочих школьных ФМК показывают средний или выше среднего уровень НПК: $P = 0,61$.

Примерная одинаковость численных значений показателей НПК для групп кластеров №1, №2, №3 доказывает справедливость методики оценки НПК с помощью предложенной комплексной диагностики.

Выводы:

1. Оценка эффективности начальной профессиональной подготовки учащихся ФМК в области физики (НППФ) включает в себя диагностику в области физики начальных профессиональных: 1) знаний; 1) умений; 3) компетентностей.

Критериальной характеристикой *начальных профессиональных знаний и умений* является результативность подготовки. Показателями результативности являются: процент выпускников ФМК, поступающих на факультеты физического/физико-технического, естественно-научного профилей с вступительным экзаменом по физике: отсутствие проблем у первокурсников в учебном процессе на факультете вуза.

Критериальными характеристиками начальной профессиональной компетентности являются *адаптация* в учебном процессе на факультете базового вуза и *реализация ожиданий* первокурсников от учебного процесса и от преподавателей.

2. Количественными показателями начальной профессиональной компетентности

служат пять показателей: три показателя *адаптации* (два коэффициента корреляции Пирсона и Спирмена, отражающие адаптацию к учебному процессу и показатель сроков адаптации к учебному процессу) и два показателя реализации ожиданий к учебному процессу и преподавателям. В целом начальная профессиональная компетентность характеризуется комплексным показателем (P), являющимся средним арифметическим вышеназванных пяти показателей.

Самый высокий уровень НПК показали выпускники лицеев и физико-математических классов при базовых факультетах вузов, что объясняется сформированностью у таких выпускников наряду с ключевыми и базовыми также специальных начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей.

3. Инструментарий диагностики начальной профессиональной подготовки универсален и может быть использован для оценки эффективности подготовки учащихся в специализированных классах любого другого профиля. □