

4.8. Изучение состояния образовательных достижений учащихся 11 класса по физике

4.8.1. Введение

Основной целью мониторинга является изучение уровня подготовки выпускников средней школы по физике. Необходимо выявить недостатки в результатах обучения для последующего анализа их причин и устранения этих причин. В рамках эксперимента по модернизации структуры и содержания общего образования результаты мониторинга должны также дать информацию о сравнительных достоинствах и недостатках проверяемых учебных планов и учебников физики.

4.8.2. Описание учащихся, участвовавших в мониторинге

Мониторинг охватывал учащихся 11 класса 89 регионов России. Анкетирование показало, что учатся они в школах с преимущественно профилированной системой обучения (в общеобразовательных классах учатся лишь 36 % общего их числа). К моменту мониторинга почти 85 % детей уже выбрали свою будущую профессию. Причем после окончания школы лишь 8 % из них собирается приступить к работе, а более 73 % — продолжать обучение в вузах, училищах и т.п. По меньшей мере у 27 % выпускников школы выбранная ими профессия требует хорошего знания физики. В той или иной мере нравится физика как школьный предмет 55% учащихся 11 класса.

Из 38 тыс. выпускников, охваченных мониторингом, работу по физике выполняло 6,5 тысяч (17%). Причем распределение таких выпускников (выполнявших работу по физике) по регионам России было крайне неравномерным: от 7 человек в Иркутской области до 1226 человек в Смоленской области. Только в 14 регионах это число превысило 100 человек. Поэтому оказалось невозможным провести корректный сравнительный анализ уровня подготовки выпускников средней школы по физике по регионам России.

4.8.3. Характеристика инструментария мониторинга

В процессе мониторинга проверялось овладение выпускниками средней школы следующей системой видов деятельности, предусмотренной Государственным образовательным стандартом по физике для старшей школы (см. таблицу 4.8.1).

Таблица 4.8.1

Основные виды деятельности, формируемые в процессе обучения физике

№	Вид деятельности
1	Приводить примеры, раскрывающие функции теории и эксперимента в процессе научного познания, модельный характер научных знаний и наличие границ применимости физических законов.
2	Приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления и законы, или примеры опытов, позволяющих проверить законы и их следствия, называть ученых, внесших значительный вклад в развитие физики
3	Объяснять физические явления и процессы
4	Выдвигать гипотезы о связи физических величин на основе наблюдений
5	Делать качественные выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, диаграммой, схемой и т.п.
6	Проводить расчеты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, диаграмм, схем и т.п.
7	Применять законы физики для анализа физических процессов на качественном уровне
8	Применять законы физики для анализа физических процессов на расчетном уровне

9	Строить изображение точки в плоском зеркале и собирающей линзе
10	Указывать преобразования энергии в физических явлениях и в технических устройствах
11	Иллюстрировать роль физики в создании и совершенствовании технических объектов
12	Владеть понятиями и представлениями, связанными с жизнедеятельностью человека
13	Указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, законов и теорий
14	Воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической)

Проверить овладение учащимися указанными в таблице видами деятельности можно по результатам выполнения ими заданий с выбором ответа, заданий с кратким открытым ответом и заданий, требующих развернутого письменного ответа. Такие задания — наиболее часто используемые средства при мониторинге учебных достижений школьников. Имеется достаточно большой опыт совмещения этих трех типов заданий в одном тесте (в частности, при составлении контрольно-измерительных материалов для единого государственного экзамена в 2001-2002 г.г.). На основе этого опыта принята следующая структура проверочной работы по физике:

- каждому выпускнику предлагается один из вариантов работы, состоящий из 45 заданий и рассчитанный на 3 часа (180 мин);

- первые 35 заданий носят характер заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных; эта часть работы рассчитана приблизительно на 90 минут;

- следующие 5 заданий — это задания с открытым кратким ответом, на выполнение которых отводится в сумме 25 минут; это задания повышенной сложности;

- третья часть работы, рассчитанная на 65 минут, содержит 5 заданий с открытым развернутым ответом. Они призваны проверить сформированность у учащихся сложных по структуре умений методологического характера и умение применять законы физики для анализа физических процессов в ситуациях повышенной сложности (типа задач, обычно предлагаемых на вступительных экзаменах в вузы).

Уровень подготовки каждого конкретного выпускника оценивается по результатам его ответов на задания предложенного ему варианта теста. Естественно поэтому, что все варианты должны иметь одинаковый уровень трудности и требовать для выполнения одинаковую затрату времени. Но параллельными эти варианты быть не могут: для удовлетворения такого требования они должны содержать фасетные задания, и в этом случае все варианты теста в целом охватят лишь очень небольшой фрагмент предусмотренных стандартом результатов обучения физике. Основой для отбора заданий и компоновки из них вариантов теста по признаку их валидности служит спецификация теста. В ней предусматривается равномерное распределение заданий по использованию разных элементов физики в разных видах деятельности учащихся.

Согласно полученным результатам тестирования, трудность заданий теста (процент учащихся, выполнивших задание) в среднем оказалась равной 54% с разбросом от 5% до 94%. Это обеспечивает хорошую дифференцирующую силу теста, т.е. дает возможность дифференцировать тестируемых по уровню результатов обучения. Успешность выполнения совокупностью учащихся четырех вариантов теста приблизительно одинакова, что говорит о приблизительной равноценности этих вариантов. Лишь первый вариант оказался для учащихся несколько более легким, но это отличие невелико и не оказывает существенного влияния на общие результаты мониторинга.

Анкетирование учителей физики было призвано выявить условия обучения учащихся старших классов: профиль класса, число отводимых на изучение физики часов в неделю, используемый учебник. В анкету включены и вопросы, предназначенные для оценки некоторых профессиональных характеристик учителя (его образование и педагогический стаж, учебная нагрузка).

4.8.4. Основные результаты выполнения работы

Общая картина результатов тестирования подготовки выпускников по физике такова. С заданиями базового уровня, соответствующими требованиям стандарта общего образования по физике, в среднем справлялось около 61% выпускников средней школы *из числа тех, кто решился выполнять работу по физике*. Этот результат оказался практически одинаковым по всем разделам школьного курса физики (механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике и квантовой физике).

Тестирование показало, однако, неодинаковую степень овладения выпускниками разными видами деятельности.

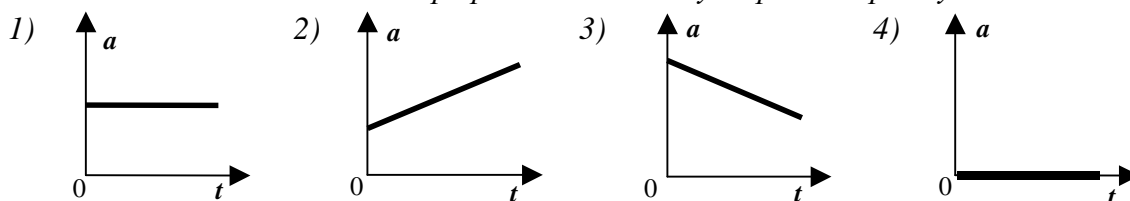
Лучше всего освоены умения владеть понятиями и представлениями, связанными с жизнедеятельностью человека (средний показатель успешности выполнения заданий такого характера равен 79%). Например, задание А35 из третьего варианта выполнило 85% тестируемых:

А35. *Каким способом можно уменьшить дозу облучения при необходимости пребывания в зоне действия ионизирующей радиации?*

- 1) *только сокращением времени пребывания в зоне действия радиации*
- 2) *только увеличением расстояния от источников излучения*
- 3) *только применением слоев материалов, поглощающих излучения*
- 4) *всеми перечисленными выше способами*

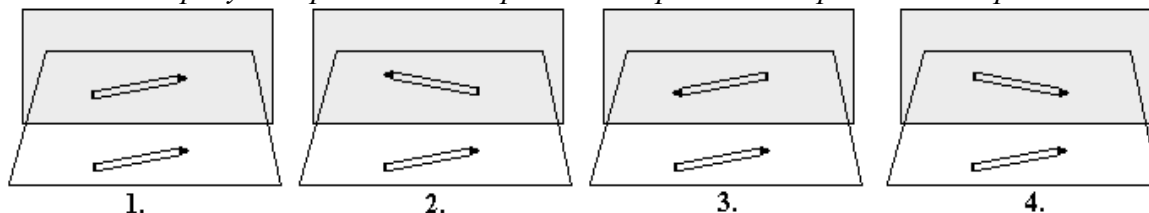
Примерно на том же уровне сформированы умения воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической), а также строить изображения предметов в плоском зеркале и собирающей линзе. В частности, 74% тестируемых правильно выполнили задание А2 из второго варианта:

А2. *На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения. Какой график соответствует равномерному движению?*



А с заданием А21 из третьего варианта:

А21. *На каком рисунке правильно изображено отражение карандаша в зеркале?*



1) *рисунок 1* 2) *рисунок 2* 3) *рисунок 3* 4) *рисунок 4*
справилось 88% выпускников, которым это задание было предложено.

Заметно более низкими оказались результаты овладения остальными видами деятельности. Так, задания, требующие для своего выполнения умений делать выводы на основе экспериментальных данных, выполнены в среднем 61% тестируемых. Например, задание А1 из четвертого варианта

А1. Если ускорение материальной точки постоянно по величине, а по направлению все время перпендикулярно вектору ее скорости, то эта точка движется

- 1) равномерно по прямой
- 2) равноускоренно по прямой
- 3) равномерно по окружности
- 4) равноускоренно по окружности

выполнила только половина выпускников, которым досталось это задание. Примерно такая же часть тестируемых в среднем справилась с заданиями, требующими умения объяснять физические процессы и явления. Так, задание А18 из третьего варианта

А18. Какими носителями электрического заряда создается ток в водном растворе кислоты?

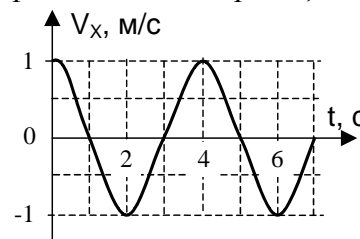
- 1) только ионами
- 2) электронами и "дырками"
- 3) электронами и ионами
- 4) только электронами

смог выполнить 61% из них.

Задания, связанные с чтением графиков физических процессов, умением использовать законы физики для качественного анализа физических процессов и для расчета их результатов выполнялись в среднем 50-60% выпускников, пришедших на мониторинг по физике. Типичными примерами заданий по проверке сформированности таких умений представляются задание А7 из первого варианта, задания А19 и А34 из второго варианта:

А7. Мальчик качается на качелях. На рисунке изображен график изменения проекции скорости мальчика на горизонтальное направление (ось Ox) с течением времени. Кинетическая энергия мальчика достигает наибольшего значения в моменты

- 1) при t , равном 1 с, 3 с и 5 с
- 2) при t , равном 0 с, 2 с, 4 с и 6 с
- 3) только при t , равном 0 с и 4 с
- 4) только при t , равном 2 с и 6 с



А19. В каком направлении в плоскости листа действует сила на проводник с током, помещенный между полюсами магнита (см. рис.)? Ток направлен перпендикулярно плоскости листа к нам.

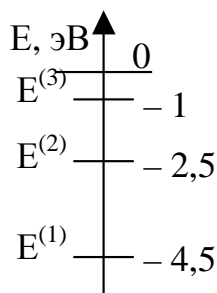


- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) влево
- 4) вправо

А34. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза ?

- 1) 3 месяца;
- 2) 4 месяца;
- 3) 5 месяцев;
- 4) 6 месяцев.

Они выполнены соответственно 66%, 56% и 59% тестируемых выпускников школы. Исключением здесь является умение анализировать энергетические переходы атома при его взаимодействии со светом. Так, лишь 14% тестируемых справилось с заданием А24 третьего варианта:



A24. На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов газа. Если атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(2)}$, данный газ может поглощать фотоны с энергией

- 1) только 1,5 эВ и 2,5 эВ
- 2) 1,5 эВ и любой, большей или равной 2,5 эВ
- 3) любой в пределах от 0 до 2,5 эВ
- 4) любой в пределах от 2,5 эВ до 4,5 эВ

Хуже всего учащиеся научились на конкретных примерах раскрывать взаимосвязи теории и эксперимента, показывать модельный характер научных знаний (успешность выполнения соответствующих заданий в среднем равна 22%), В частности, лишь 13% тестируемых смогло выполнить задание С5 из варианта 3:

С5. На конкретных примерах из атомной физики покажите функции теории в процессе познания природы.

Немногим лучше сформированы умения приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления или проверяющих научные законы и их следствия, и указывать области применимости физических законов и моделей. В среднем задания такого типа выполнялись 34% выпускников школы. Так, с заданием С1 из первого варианта справилось 19%, а с заданием А30 из второго варианта — 34% тестируемых.

С1. На основании каких опытов можно утверждать, что в природе существуют электрические заряды только двух типов (знаков)?

А30. Верно утверждение(-я):

Модель идеального газа можно использовать при

А. температурах, близких к абсолютному нулю.

Б. высоких давлениях.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

— Задачи, соответствующие по своему уровню конкурсным задачам на вступительных экзаменах в вузы, решаются в среднем 9% выпускников.

Отмеченные выше низкие результаты в усвоении вопросов атомной физики и овладении методами научного познания являются "традиционными" для советской и российской средней школы и вполне объяснимы. Этот материал признается важнейшим для общего образования по физике и всегда входил в программу школьного курса физики. Вошел он и в стандарт общего среднего образования в качестве базового. Однако его усвоение практически никогда не проверяется на вступительных экзаменах в вузы, а потому изучению этих вопросов не уделяется должного внимания ни авторами учебников физики, ни большинством учителей.

4.8.5. Результаты анкетирования учителей

Результаты анкетирования обрисовывают следующий **профессиональный облик коллектива учителей физики школ, охваченных мониторингом**. Многие учителя — зрелого возраста (см. рис. 4.8.1) и опытные (рис. 4.8.2), в большинстве своем (87%) имеют 12–14 разряды. Почти все (99%) с высшим образованием, и две трети из них составляют женщины. В процессе преподавания подавляющее большинство придерживаются требований к результатам обучения, сформулированных программой по физике и выработанных самостоятельно в практике работы. Диаграмма на рис. 4.8.3 показывает, какой процент вовлеченных в эксперимент учителей имеет ту или иную недельную нагрузку. Из диаграммы видно, что основная их часть имеет нагрузку до 32 часов в

неделю, что вполне допустимо. Небольшой пик в левой части диаграммы, возможно, показывает, что около 15% учителей работает совместителями с недельной нагрузкой около 8 – 12 часов.

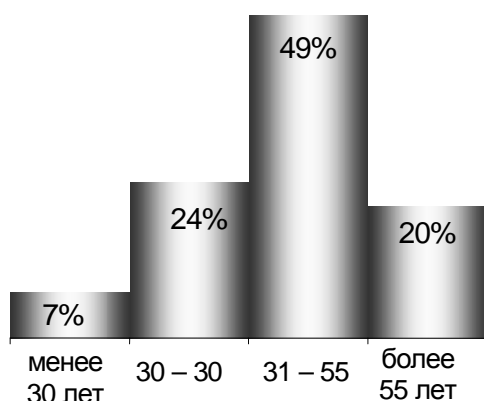


Рис. 4.8.1. Распределение учителей физики по возрасту

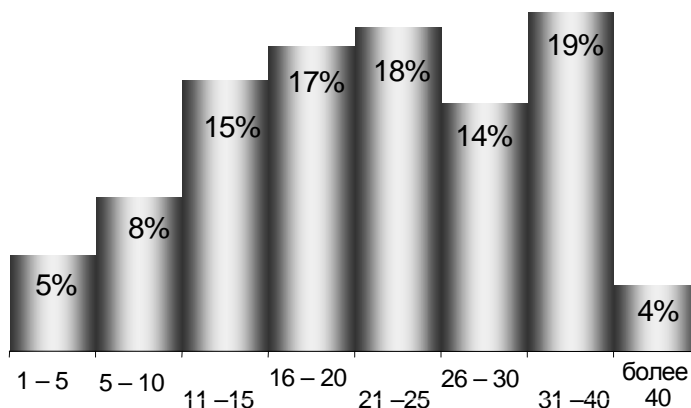
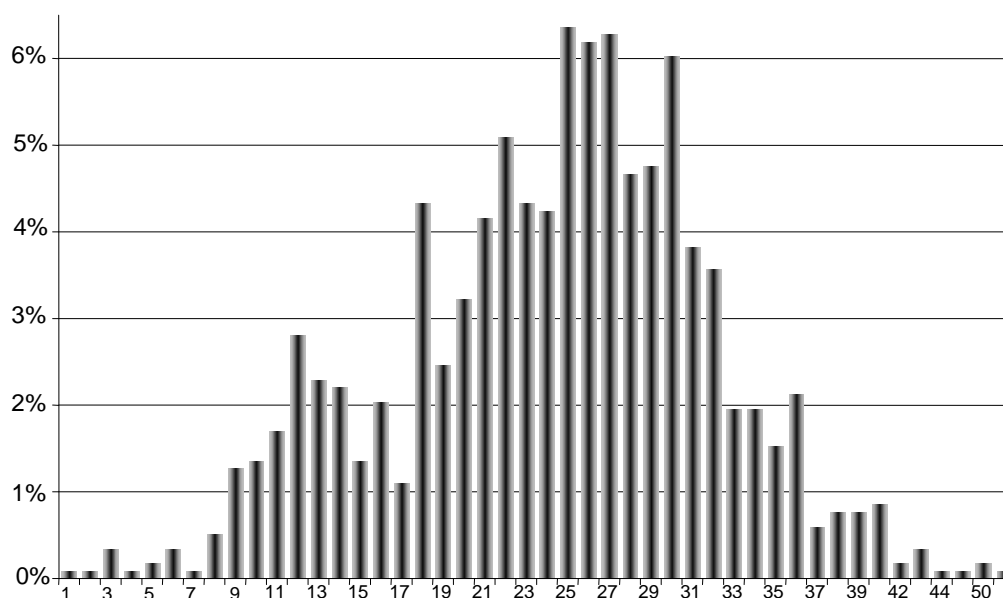


Рис. 4.8.2. Распределение учителей физики по стажу работы



таким показателям, как отводимое на изучение физики учебное время (число уроков физики в неделю) и используемый учебник физики. Это просматривается и на диаграммах рис. 4.8.5 и рис. 4.8.6. В классах, где обучается основная масса одиннадцатиклассников, на физику отводится от 2 до 5 уроков в неделю.

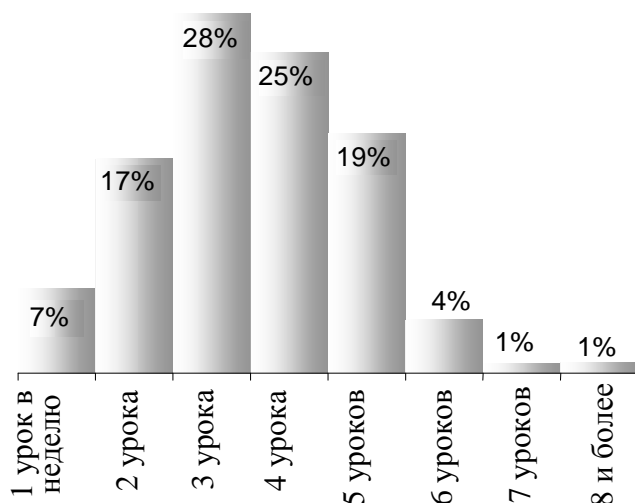


Рис. 4.8.5 Распределение 11-х классов по числу уроков физики в неделю

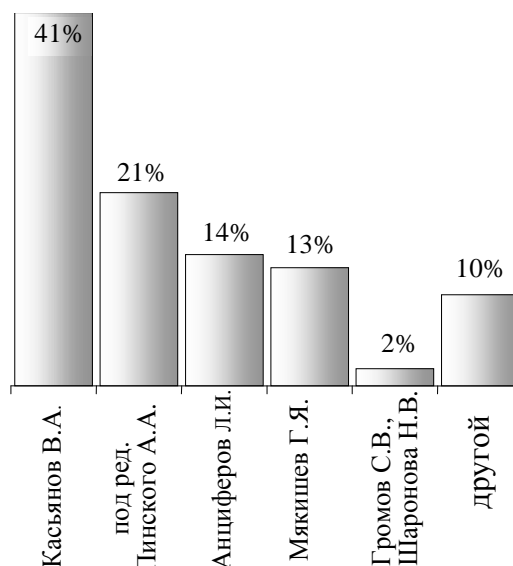


Рис. 4.8.6 Распространенность учебников физики

4.8.6. Анализ результатов мониторинга по физике

В соответствии с целями исследования представляется важным выяснить влияние на результаты обучения факторов, характеризующих учебный процесс. Результаты данного этапа мониторинга позволяют, хотя и в ограниченном масштабе, провести такой анализ.

Принятая методика анализа такова.

1. Все тестируемые по физике выпускники 11 класса подразделяются по результатам тестирования на две группы и пять подгрупп:

1 группа — выпускники, не достигшие базовой подготовки

подгруппа 1 — выполнившие менее 60% заданий базового уровня и ни одного задания более высоких уровней; среди выполнявших работу по физике таковых оказалось 33%;

подгруппа 2 — выполнившие менее 60% заданий базового уровня и любое число заданий более высоких уровней; таковых было 4%;

2 группа — выпускники, достигшие базовой подготовки

подгруппа 3 — выполнившие более 60% заданий базового уровня и менее 60% заданий более высоких уровней; такой уровень подготовки по физике показали 23% выпускников, выполнявших работу;

подгруппа 4 — выполнившие более 60% заданий базового уровня, более 60% заданий повышенного уровня, но менее 60% заданий высокого уровня и (из части С теста); в эту подгруппу попало чуть меньше 38% выпускников;

подгруппа 5 — выполнившие более 60% заданий всех уровней; это самая маленькая по численности подгруппа (около 3%).

Таким образом, в группу достигших базовой подготовки по результатам тестирования попало 63% всех тех выпускников средней школы, которые выполняли работу по физике.

2. Подсчитывается, какой процент всех тестируемых, обучавшихся по тому или иному учебнику физики, относится к той или иной подгруппе из перечисленных выше. Аналогичные подсчеты проведены и по нескольким другим факторам: числу уроков физики в неделю, продолжительности урока, профилю класса, полу выпускника.

Результаты анализа получились следующими.

1. Влияние профиля класса на уровень подготовки одиннадцатиклассников по физике отражено на рисунках 4.8.7 и 4.8.8. На диаграмме рис. 4.8.7 по вертикали откладывалось относительное число тестируемых выпускников разных профилей (в %), которые достигли базового уровня. То есть по указанным выше результатам тестирования попали во вторую группу. Для упрощения диаграммы здесь под названием "гуманитарный" объединены близкие по отношению к физике собственно гуманитарный и социально-экономический профили, а под названием "технологический" — собственно технологический и химико-биологический профили. Диаграмма показывает, что достигли базового уровня из чуть больше половины (52 – 54%) пришедших на тестирование учащихся классов всех профилей, кроме физико-математического профиля. Результаты обучения в классах физико-математического профиля существенно выше — более 75% учащихся достигли базового уровня подготовки.

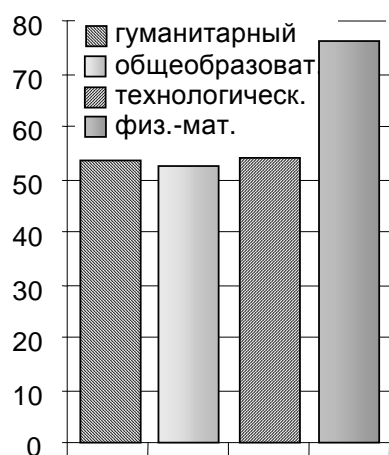


Рис. 4.8.7 Процент учащихся разных профилей, достигших базовой подготовки

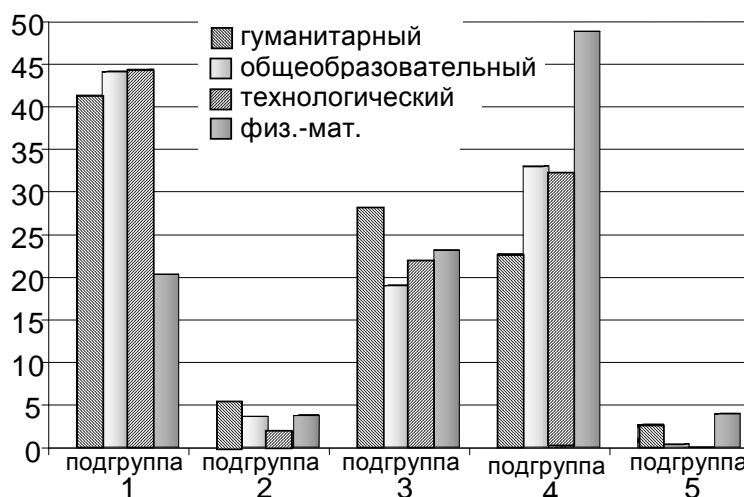


Рис. 4.8.8 Распределение учащихся разных подгрупп по профилям обучения

Диаграмма на рис. 4.8.8 обрисовывает более детальную картину достижений учащихся классов разных профилей обучения. Высота столбиков здесь характеризует относительное число этих учащихся, которые по результатам тестирования отнесены к одной из указанных выше подгрупп. (Таким образом, высота каждого столбика диаграммы на рис.7 равна сумме высот соответствующих столбиков 3-й, 4-й и 5-й подгрупп диаграммы на рис.8.) Рисунок 8 показывает, что общеобразовательный и технологический профили все-таки дают более высокий уровень подготовки по физике, чем гуманитарный профиль обучения: в 4 подгруппу, соответствующую более высоким показателям тестирования, попало лишь 23% "гуманитариев" против 32-33% "технологов" и выпускников общеобразовательных классов.

2. Диаграммы на рисунках 4.8.9 и 4.8.10 показывают, какое влияние на результаты обучения оказывает учебный план, точнее — отводимое на изучение физики число уроков

в неделю. Принцип построения диаграмм здесь аналогичен тому, что на рисунках 4.8.7 и 4.8.8.

На диаграммах рис. 4.8.9 и 4.8.10 выделяются три особенности.

— Во-первых, первый, третий и четвертый столбики диаграммы на рис. 4.8.9 практически одинаковы по высоте, приблизительно равной 70% (видимое различие их высот лежит в пределах статистической погрешности оценки результатов тестирования). Следовательно, прошедшие тестирование учащиеся тех классов, в которых на физику выделяется 2 урока в неделю, справились с заданиями теста практически одинаково с учащимися классов, где физика изучается по 4 или 5 часов в неделю. Этот вывод подтверждает и более детальная диаграмма на рис. 4.8.10. Столь парадоксальный на первый взгляд результат анализа мы обсудим позже.

— Во-вторых обнаруживается резкий провал в результатах обучения физике учащихся тех классов, в которых учебным планом предусмотрены 3 урока физики в неделю. Как показывает диаграмма на рис. 4.8.9, здесь лишь около 45% выпускников достигли базового уровня. Причем наиболее существенно снизилось, согласно диаграмме на рис. 4.8.10, число учащихся с относительно высоким уровнем обучения, соответствующим 4-й подгруппе.

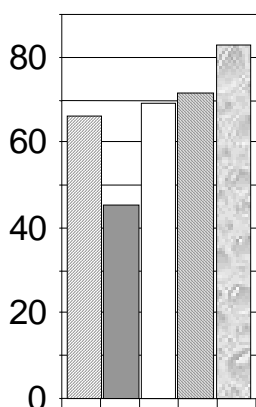


Рис. 4.8.9 Процент выпускников, - достигших базового уровня при разных учебных планах

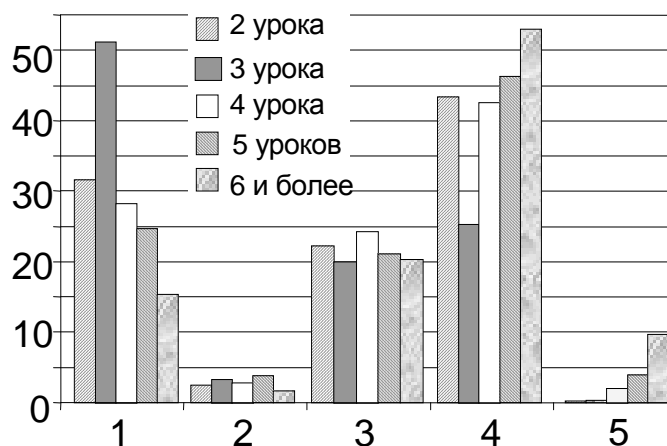


Рис. 4.8.10 Распределение выпускников по подгруппам при разных учебных планах

Существенное снижение результатов обучения физике в случае, когда на этот предмет отводится 3 урока в неделю скорее всего связано со следующими обстоятельствами. Все наиболее широко используемые согласно диаграмме на рис.4.8.6 учебники (В.А.Касьянова, А.А.Пинского, Л.И.Анциферова и Г.Я.Мякишева) рассчитаны на 4–6 часов в неделю. Причем для добротного освоения курса физики по этим учебникам требуется именно 6 часов в неделю — потому-то и результаты обучения при таком учебном плане, как показывают диаграммы на рис. 4.8.9 и рис. 4.8.10, заметно лучше, чем при других учебных планах. Использовать эти учебники в классах, где на физику отводится 2 урока в неделю, без их существенной адаптации невозможно. Поэтому в таких классах учителя вынуждены резко сокращать изучаемый материал учебников, опуская группы параграфов. В классах же, где на физику отводится по 3 урока в неделю, учителя не идут на такой решительный пересмотр содержания учебников. Не могут они и пойти по пути выделения основного, базового, компонента содержания курса физики, чтобы сконцентрировать учебный процесс на его освоении. Ведь стандарт общего образования по физике, в котором четко указан этот компонент, до сих пор не принят и не внедрен в практику преподавания (утвержденный министерством "Минимум содержания образования по физике" лишь в назывном плане очерчивает подлежащие изучению

вопросы курса физики, не конкретизируя глубины их изучения, а потому практически бесполезен). Поэтому учителя стремятся передать учащимся все содержание используемого учебника физики, что при трех часах в неделю не может не привести к большим перегрузкам учебного процесса и беглому изучению всех вопросов физики. Отсюда и низкие результаты обучения, — более низкие, чем даже при двухчасовом курсе физики.

Такое положение вряд ли изменится до тех пор, пока не будут утверждены четкие детально очерченные требования к результатам обучения физике и учителя не получат учебник, обеспечивающий достижение этих требований при заданном учебном плане (в данном случае — при 3 уроках в неделю).

3. Выбор учебника физики, согласно весьма распространенному мнению, должен существенно влиять на результаты обучения. Реально это влияние отображено на диаграммах рис. 4.8.11 и рис. 4.8.12. По показателю достижения базового уровня здесь

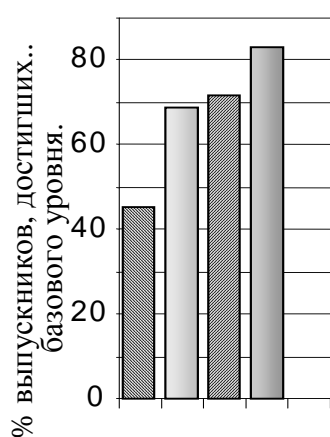


Рис. 4.8.11 Процент выпускников достигших базового уровня

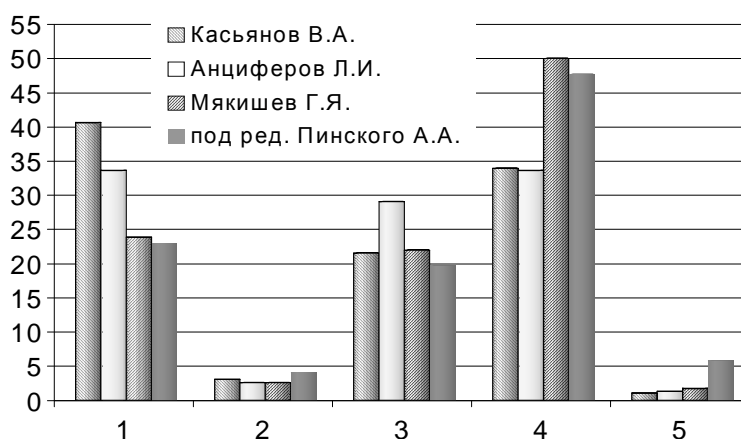


Рис. 4.8.12 Распределение выпускников по подгруппам при разных учебниках физики

выделяются два учебника. Согласно диаграмме на рис. 4.8.11, учебник В.А. Касьянова не обеспечивает такого уровня образования большинству учащихся в классах, где этот учебник применяется (базового уровня здесь достигло лишь 45% выпускников). Наилучшие же результаты тестирования показывают учащиеся, обучавшиеся по учебнику под ред. А.А. Пинского: базового уровня достигло 82% из них, причем в 4-ю и 5-ю подгруппы, согласно данным на рис. 4.8.12, попало 52%. Неплохие показатели и у тестируемых, обучавшихся по учебнику Г.Я. Мякишева: базового уровня достигло более 70%, а 4-й подгруппы — 50% таких учащихся.

Хорошие результаты, показанные учебником под ред. А.А. Пинского, вполне объяснимы. Этот учебник специально написан для классов с углубленным изучением физики. Он используется главным образом в классах с физико-математическим профилем обучения, где на физику отводится не менее 5 часов в неделю, а нередко и больше. Естественно, что и результаты усвоения материала физики в таких классах выше. Для выяснения же причин относительно плохих результатов, показанных при использовании учебника В.А. Касьянова, необходимы дополнительные исследования особенностей как самого учебника, так и условий его использования в учебном процессе.

4. Результаты анкетирования учителей показали, что приблизительно в 37% школ урок продолжается 40 минут, а в остальных 63% — 45 минут. Представлялось интересным выяснить, сказывается ли такой режим работы на результатах обучения физике. И анализ показал, что данный фактор учебного процесса на результаты обучения практически не влияет. Так, относительное число учащихся, обучавшихся в школах с 40-минутной

продолжительностью урока и достигших базового уровня обучения физике, отличается от аналогичного результата при 45-минутной продолжительностью урока лишь на 3% (65% и 62% соответственно), что лежит в пределах статистической погрешности оценки результатов тестирования. Не обнаружено статистически значимого различия и в распределении этих двух выборок учащихся по подгруппам.

5. Ряд специалистов по дидактике и методике обучения высказывали мнение, что разработанные в СССР учебники физики ориентированы на познавательные интересы мальчиков, и поэтому девочкам учиться по ним труднее. Особенно настойчиво такое мнение озвучивается в последнее десятилетие. Мы сочли необходимым экспериментально проверить эту гипотезу. На рисунке 4.8.12 с помощью диаграммы показано относительное число юношей и девушек, достигших базового уровня обучения физике в классах, где использовались тот или иной учебник физики. (Первые два столбика диаграммы характеризуют этот показатель обучения в сумме по всем выпускникам, принявшим участие в мониторинге по физике). Рисунки 4.8.13 и 4.8.14 показывают распределение выпускников этих классов по подгруппам в соответствии с результатами тестирования.

Диаграммы свидетельствуют, что, пожалуй, лишь учебник для углубленного изучения физики под ред. А.А. Пинского в заметной, хотя и не очень большой степени оправдывает опасения педагогов в гендерной ориентации учебников физики: здесь различие показателей юношей и девушек по первой (низшей) и четвертой подгруппам достигает 10%. Распределение же по подгруппам юношей и девушек при разных учебниках физики

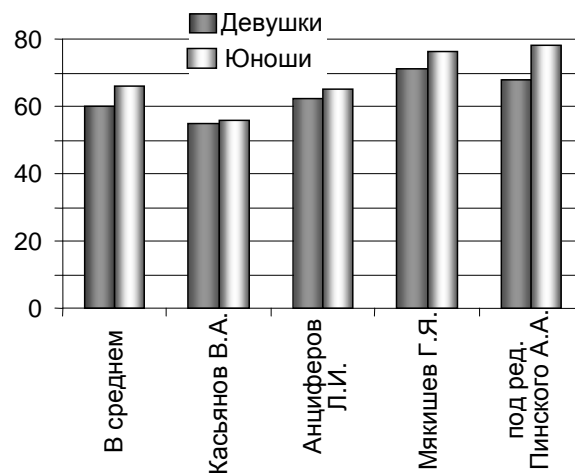


Рис. 4.8.12 Процент выпускников, достигших базового уровня при разных учебниках

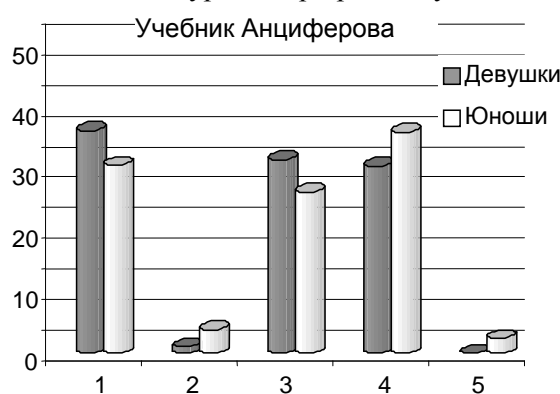
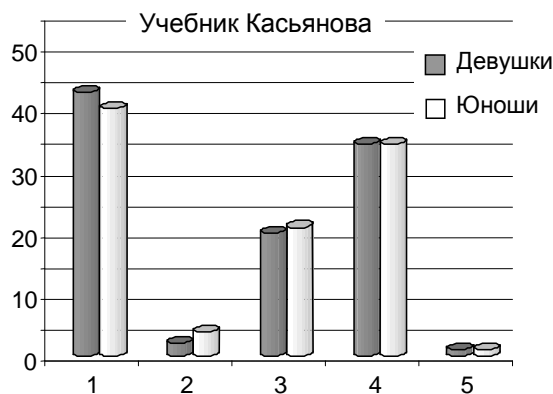


Рис. 4.8.13. Распределение выпускников по подгруппам при разных учебниках физики

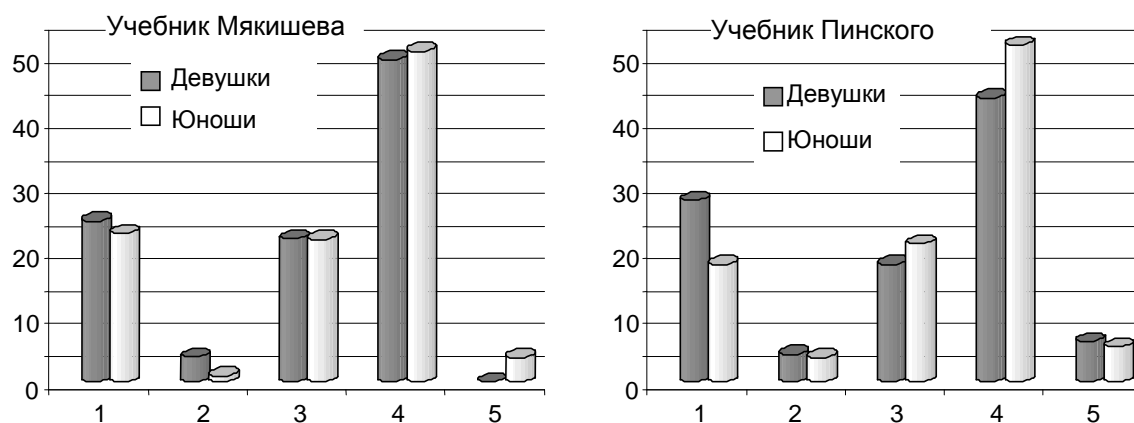


Рис. 4.8.14. Распределение выпускников по подгруппам при разных учебниках физики

при обучении по учебникам В.А. Касьянова и Г.Я. Мякишева вообще статистически не значимо. То есть они не проявляют сколь-нибудь существенной ориентации на учащихся мужского пола.

4.8.7. Выводы и предложения

Результаты данного этапа мониторинга образовательных достижений учащихся по физике позволили выявить некоторые недостатки как в учебном процессе, так и в методике проведения такого исследования.

1. Ярko выраженные недостатки в уровне освоения выпускниками полной средней школы отдельных вопросов атомной физики и методов научного познания, к сожалению, являются "традиционными" в нашем образовании и неизменно фиксируются при всех массовых проверках результатов обучения по крайней мере с начала 70-х г.г. прошлого века. Мониторинг лишь показал, что условия проведения широкомасштабного эксперимента тоже ничего здесь не изменили. Давно известны и причины этих недостатков. Дело в том, что усвоение соответствующих элементов физики, хотя и признано необходимым (что фиксируется во всех программах школьного курса физики), не проверяется ни вступительными экзаменами в вузы, ни проверочными контрольными работами со стороны местного руководства образованием. Поэтому и авторы учебников физики, и учителя не уделяют должного внимания упражнениям по овладению учащимися методами научного познания и анализу энергетических переходов атома при его взаимодействии со светом, ограничиваясь беглым обзором этого материала.

Такую ситуацию может изменить только разработка четких требований к результатам школьного образования в рамках Стандарта и регулярный всеобщий мониторинг достижения этих требований. При вычленении этих требований и нужно решить вопрос о том, на каком уровне и какими именно элементами методов научного познания и должны владеть все выпускники средней школы. Единый государственный экзамен не может заменить здесь системы требований Стандарта. Во-первых, банк заданий, используемых для этого экзамена, слишком обширен и не дает учителям четких ориентиров по вопросу о том, чему именно они должны обязательно научить всех своих учеников, скажем, при учебном плане в 3 урока физики в неделю. Во-вторых, ранг "базовости" заданий Единого экзамена по физике из года в год меняется в соответствии с субъективным мнением составителей проверочных материалов для экзамена о целях общего среднего образования и их субъективным же отношением к тому или иному материалу курса физики. Исключить этот субъективизм может только разработка детальных требований к результатам обучения.

Только при условии, что подобная система требований будет разработана и положена в основу составления проверочных работ для мониторинга образовательных достижений и Единого государственного экзамена, возможна разработка такого учебника физики, который позволял бы "уложиться" в учебный план с 3 уроками физики в неделю без существенного снижения уровня образования по данному предмету.

2. Парадоксальность результатов данного исследования, согласно которым уровень образования по физике в гуманитарных классах оказался не ниже, чем в общеобразовательных классах и классах технологического и химико-биологического профилей, скорее всего связана с недостатками в организации этого исследования. В рамках данного этапа мониторинга физика не была обязательным экзаменом для всех выпускников школы. Поэтому экзамен по физике сдавали лишь те выпускники, которые считали себя достаточно подготовленными по этому предмету. И вполне возможно, что указанные результаты мониторинга свидетельствуют лишь о том, что, скажем, способность оценить свою способность сдать экзамен по физике у гуманитариев развита не меньше, чем у "технологов".

Следовательно, для получения достоверных и сопоставимых данных о результатах обучения физике в классах разных профилей необходим *обязательный* мониторинг *всех* выпускников этих классов. Можно пойти и по другому пути: в каждом регионе выделить по несколько охваченных экспериментом городских школ разных профилей и сельских школ, выпускники которых обязательно будут выполнять проверочную работу по физике.

3. Возможности анализа результатов мониторинга на данном его этапе и достоверность выводов этого анализа были существенно ограничены характером полученных для анализа материалов. Эти материалы представляли собой сводные таблицы результатов анкетирования и сводные таблицы результатов выполнения всеми учащимися классов того или иного профиля всех заданий той или иной категории. Поэтому результаты анализа, раскрывающие влияние учебника, профиля обучения и других факторов учебного процесса на уровень подготовки учащихся, недостаточно полны и надежны. В частности, показанное на рисунке 4.8.12 распределение выпускников по подгруппам реально определяется не только используемым учебником физики, но и остающимся скрытым для анализа влиянием других факторов (таких как число уроков физики в неделю, профилем обучения и т.п.). Ведь вполне может быть и так, что в большинстве классов, где используется учебник В.А. Касьянова, на физику отводится 3 урока в неделю, что, как уже говорилось, оказалось самым неудачным учебным планом. И тогда низкие результаты применения этого учебника вполне можно объяснить не столько его качеством, сколько неудачным выбором учебного плана.

Детальный и корректный корреляционный анализ связи разных факторов учебного процесса с образовательными достижениями учащихся может быть осуществлен в будущем на основе первичных материалов, содержащих все необходимые сведения *по каждому проходящему тестирование ученику*: результат выполнения им каждого задания теста, профиль обучения, число уроков физики в неделю, используемый учебник и т.д. Только на основе таких данных можно достаточно надежно определить характер и степень влияния каждого из этих факторов по отдельности или контролируемых совокупностей этих факторов на результаты обучения физике.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.8.1

План итоговой проверочной работы по физике

№ п/п	№ задания в работе	Вопрос минимума содержания	Уровень сложности задания (Б-базовый, П-повышенный, В-высокий)	Тип зада- ния	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1					
1	A1	Кинематика	Б	ВО	2
2	A2	Динамика	Б	ВО	2
3	A3	Силы в механике	Б	ВО	2
4	A4	Импульс, работа, мощность	Б	ВО	2
5	A5	Механическая энергия	Б	ВО	2
6	A6	Момент сил. Условия равновесия	Б	ВО	2
7	A7	Механические колебания и волны	Б	ВО	2
8	A8	Основные положения МКТ	Б	ВО	2
9	A9	Тепловое равновесие	Б	ВО	2
10	A10	Первый закон термодинамики	Б	ВО	2
11	A11	Превращение энергии в тепловых процессах	Б	ВО	2
12	A12	Кпд теплового двигателя	Б	ВО	2
13	A13	Изопроцессы	Б	ВО	2
14	A14	Связь микро и макропараметров	Б	ВО	2
15	A15	Закон Кулона	Б	ВО	2
16	A16	Принцип суперпозиции эл. полей	Б	ВО	2
17	A17	Емкость. Конденсаторы	Б	ВО	2
18	A18	Закон Ома для замкнутой цепи	Б	ВО	2
19	A19	Сила Ампера	Б	ВО	2
20	A20	Закон электромагнитной индукции	Б	ВО	2
21	A21	Оптические явления	Б	ВО	2
22	A22	СТО	Б	ВО	2
23	A23	Фотоэффект	Б	ВО	2
24	A24	Спектры. Спектральный анализ	Б	ВО	2
25	A25	Закон радиоактивного распада	Б	ВО	2
26	A26	Закон сохранения энергии	П	ВО	4
27	A27	Закон сохранения импульса	П	ВО	4
28	A28	Гармонические колебания	П	ВО	4
29	A29	Уравнение состояния ид. Газа	П	ВО	4
30	A30	Методы научного познания	П	ВО	4
31	A31	Последовательное и параллельное соединение проводников	П	ВО	4
32	A32	Электромагнитные волны	П	ВО	4
33	A33	Волновая оптика	П	ВО	4
34	A34	Радиоактивность	П	ВО	4
35	A35	Строение атома и атомного ядра	П	ВО	4
Часть 2					
36	B1	Механика	П	К	6
37	B2	МКТ. Термодинамика	П	К	6
38	B3	Электродинамика	П	К	6
39	B4	Геометрическая оптика	В	К	6
40	B5	Квантовая физика	П	К	6
Часть 3					
41	C1	Методы научного познания	В	Р	12
42	C2	Методы научного познания	В	Р	12
43	C3	Механика или термодинамика	В	Р	12
44	C4	Электродинамика	В	Р	12
45	C5	Квантовая физика	В	Р	12