

---

---

# ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

---

---

## СПОСОБЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**О.М. Троянов, кандидат военных наук, доцент;**

**Ю.В. Рева, кандидат военных наук.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Рассмотрены вопросы, связанные со способами математической обработки результатов учебной работы и психолого-педагогического анализа. Изложены критерии оценки ответов обучающихся и рекомендована система контроля эффективности образовательного процесса, состоящая из пяти последовательных уровней выявления результатов обучения. Показана математическая статистика как основной способ оценки результатов учебной работы, контроля учебного занятия и психолого-педагогического анализа.

*Ключевые слова:* критерии оценки ответов, знания, умения и навыки, экспертные оценки, модель подготовки занятия, показатели качества проводимого занятия

## METHODS OF MATHEMATICAL TREATMENT OF THE RESULTS OF EDUCATIONAL WORK AND PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ANALYSIS

O.M. Troyanov; Yu.V. Reva.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article is devoted to the consideration of questions connected with the ways of mathematical processing of the results of educational work and psychological and pedagogical analysis. The article outlines the criteria for assessing the responses of students and recommends a system for monitoring the effectiveness of the educational process, consisting of five consecutive levels of learning outcomes.

The mathematical statistics as the basic way of an estimation of results of educational work, the control of educational employment and the psychological-pedagogical analysis is shown.

*Keywords:* criteria for evaluating responses, knowledge, skills and abilities, expert assessments, model of training, indicators of the quality of the lesson

Результаты контроля успеваемости выражаются в оценке знаний, умений и навыков. Своевременная и педагогически правильная оценка имеет важное значение в образовательном процессе, так как выполняет большую стимулирующую и воспитательно-образовательную роль. При этом оценка успеваемости эффективно выполняет вышеуказанную роль в том случае, если она отвечает требованиям оптимальному усвоению обучающимися знаний, умений и навыков.

Оптимальное усвоение знаний, умений и навыков – это понятие сложное и многогранное, наиболее существенными его критериями являются: *объем, системность, осмысленность, прочность и действенность.*

*Объем знаний* – это сумма фактов, понятий, правил, законов, которые усваиваются обучающимся по тому или иному разделу, теме или отдельно взятому занятию.

*Системность знаний* – это понимание обучающимися логики изучаемой дисциплины, ее идей и закономерностей, умение располагать изучаемый материал в определенной последовательности, правильно соотносить одни факты, понятия и правила с другими.

*Осмысленность знаний* предполагает правильность и убедительность суждений, умение ответить на видоизмененные вопросы, применять теоретические знания для объяснения и решения практических задач.

*Прочность знаний* – это твердое удержание в памяти изученного материала и уверенное использование приобретенных знаний в различных ситуациях.

*Действенность знаний* – это умение пользоваться приобретенными знаниями в разнообразной познавательной и практической деятельности, сочетать теорию с практикой.

Приведенными общими требованиями и необходимо руководствоваться при определении оценок. Однако следует помнить, что на определение оценки влияет реакция обучающегося на наводящие вопросы, поправки преподавателя, уверенность ответа, умение литературно грамотно изложить мысли и т.п.

Совершенно очевидно, что такое многообразие факторов приводит к субъективности оценки и налагает на преподавателя особую ответственность при ее определении [1].

В целях обеспечения единства требований и объективности подхода во всех вузах разработаны критерии оценки ответов обучающихся (они называются «Примерные нормы оценок») с учетом специфики различных дисциплин. Для вузов МЧС России подобных критериев нет, иногда они вводятся внутренними инструкциями и поэтому различны.

Обобщая критерии, принятые в разных вузах, можно сформулировать следующие критерии оценки ответов.

*Для отличной оценки:*

- наличие глубоких, исчерпывающих знаний предмета в объеме пройденной программы;

- знание основной (обязательной) литературы, правильные и уверенные действия, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании боевых и технических средств;

- полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала, свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов.

*Для хорошей оценки:*

- наличие твердых и достаточно полных знаний предмета в объеме пройденной программы при незначительных ошибках в освещении заданных вопросов;

- знание основной (обязательной) литературы;

- правильные и уверенные действия, свидетельствующие о наличии отчетливых знаний и навыков в использовании боевых и технических средств, правильное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

- четкое изложение учебного материала, при этом по некоторым перечисленным показателям обучающийся допустил ошибки принципиального характера, что вызвало замечания или поправки экзаменатора.

*Для удовлетворительной оценки:*

- наличие твердых знаний в объеме основных вопросов пройденной программы, изложение ответов на поставленные вопросы без грубых ошибок;

- правильные действия у боевых или технических средств, свидетельствующие об умении их использовать;

- способность применять теоретические знания при анализе практических вопросов, при этом допущен ряд ошибок, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя.

*Для неудовлетворительной оценки:*

- наличие грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета;
- неправильные действия у боевых или технических средств;
- при решении практических задач показано незнание способов решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

При наличии критериев оценок, казалось бы, все решается просто, то есть обеспечивается объективность и единство требований и т.п. Однако на практике все получается далеко не так легко. Дело в том, что введенные в критерии такие понятия, как глубоко, исчерпывающе, твердо, полно и другие, каждым экзаменатором воспринимаются и трактуются сугубо субъективно. Очевидно, что критериями могут быть более конкретные понятия.

В настоящее время в дидактике получает все большее распространение система контроля эффективности обучения, которая исходит из известного положения, что уровень усвоения учебного материала проявляется и может быть выявлен только в действии по его применению. При такой постановке контроля преподаватель имеет возможность судить, действительно ли и на каком уровне обучаемым усвоен учебный материал.

Рекомендуемая система контроля эффективности учебного процесса состоит из пяти последовательных уровней выявления результатов обучения:

- различения (*распознавания*);
- запоминания;
- понимания;
- умения;
- переноса.

*Различение (распознавание)* – простейший уровень познания. Играет большую роль при формировании понятий. В вузе существует две области контроля на данном уровне: программированный контроль с «выборочным» методом, когда предлагается распознать верный ответ среди трех-четырех других; работа на технике, где требуется именно распознавание, переходящее в автоматизм.

*Запоминание* может служить не только основой для различия, но и иллюзией понимания, которая не должна ввести в заблуждение преподавателя. Доказано, что возможно запоминание без понимания. Очевидно, что ставить знак равенства между запоминанием и знанием несостоятельно. Поэтому правильный ответ еще не дает оснований для суждения о достижении цели обучения – формировании понятия о том или ином процессе, методе, объекте.

*Понимание* служит индикатором основного результата усвоения учебного материала, выражающегося в сформированных понятиях, в их взаимосвязи, то есть в их причинно-следственных зависимостях. Для выявления такого понимания используются вопросы: с какой целью, почему, от чего зависит и т.п.

*Умение* обеспечивает усвоение учебного материала на уровне решения прикладных задач. На этом уровне необходимо выявить действенность знаний, для чего можно использовать задания типа сделайте, рассчитайте и т.п.

*Перенос* – это способность использовать систему знаний, методов и приемов для нахождения оптимального варианта решения комплексной задачи, а также решать задачи с переносом знаний из одной области науки в другие. Для выявления знаний на уровне переноса уместно задавать вопросы типа: к чему приводит, если такой-то процесс использовать там-то; объясните, почему такое-то устройство целесообразно применять в такой-то аппаратуре и т.п.

Как видно из вышеизложенного, в рекомендуемой системе за критерий оценки приняты психологические уровни знаний с их дальнейшим развитием, а также виды деятельности: репродуктивный и продуктивный. При этом следует отметить, что подобный подход к системе контроля может существенно повысить ее эффективность, к тому

же он не только не противоречит применяемым сейчас критериям оценок, но и наоборот углубляет и конкретизирует их.

Исходя из вышеизложенного можно предложить следующее соотношение предлагаемых и существующих критериев:

- *запоминание* – *неудовлетворительно*;
- *понимание* – *удовлетворительно*;
- *умение и перенос* – *хорошо или отлично*.

Эффективность предлагаемых критериев зависит от общих требований, которые предъявляются к формулировке рассматриваемых вопросов. К этим требованиям относятся: четкость, ясность, конкретность и разумная краткость рассматриваемого вопроса. Излишне краткий вопрос, как правило, не понятен обучающемуся, поэтому он вынужден уточнять у преподавателя его смысл. Основные рекомендации по отбору учебных вопросов:

- вопрос должен требовать определенного ответа;
- нельзя формулировать вопрос так, чтобы он требовал однозначного (типа «Да»-«Нет») ответа или его угадывания;
- не допускать постановки «каверзных» вопросов;
- вопрос не должен быть «подсказывающим» как по содержанию, так и по плану ответа;
- вопрос по преимуществу должен иметь «продуктивный» характер, хотя допускаются и «репродуктивные»;

– вопросы, требующие проверить знания основных понятий, терминов, определений и т.п.

К вопросам, носящим «продуктивный» характер, можно отнести вопросы следующих видов:

- на сравнение, сопоставление явлений, фактов, их изображений; на установление причинно-следственных связей и закономерностей;
- на определение цели и установление значений действия, явления, процесса, факта и т.п.;
- на выявление существенных характерных черт, признаков, качеств, условий выполнения, действия, процесса и т.п.;
- на систематизацию предметов, фактов, процессов и т.п.;
- на объяснение и обоснование доказательства (само же доказательство часто демонстрируется как знание-копия, то есть репродуктивно);
- на формулировку и высказывание собственного мнения курсантов;
- на выявление умений использовать знания в различных ситуациях;
- на объяснение причин (диагностические);
- на суждения о последствиях (прогностические);
- на установление межпредметных связей;
- на выявление логических представлений.

При этом не следует также забывать и основные требования к ответам обучающихся, к которым можно отнести:

- сознательность, доказательность и обоснованность;
- точность и ясность;
- техническая и литературная грамотность;
- достаточность объема;
- конкретность и лаконичность;
- ограничение в пределах, то есть по существу.

Таковы основные положения по оценке знаний, умений и навыков обучаемых.

Таким образом, результаты контроля успеваемости выражаются в оценке знаний, умений и навыков. При этом своевременная и педагогически правильная оценка имеет важное значение в образовательном процессе, так как выполняет большую стимулирующую и воспитательно-образовательную роль.

Чтобы обеспечить единый подход к оценке труда преподавателей, необходимо выработать систему критериев оценки основных характеристик занятия, которая могла бы использоваться:

- как модель подготовки к занятию самого преподавателя (самоанализ и самооценка педагогической деятельности);
- при коллективном посещении занятий и последующем методическом разборе на кафедре;
- при всесторонних проверках и инспекциях.

Вариант такой системы представлен ниже.

Оценка в нем может даваться в 5- или 10-балльной системе. Общая оценка за занятие определяется (с учетом весовых коэффициентов) как сумма оценок за отдельные разделы.

Показатели качества проводимого занятия сгруппированы в четыре раздела.

*I – ПО СОДЕРЖАНИЮ ( $K_1=0,4$ ):*

- 1 – информативность;
- 2 – научность постановки вопроса;
- 3 – связь с жизнью, практикой;
- 4 – доступность изложения;
- 5 – полнота раскрытия темы;
- 6 – наличие фактов (примеров) и их убедительность;
- 7 – теоретическая и практическая полезность содержания;
- 8 – новизна материала;
- 9 – соотношение содержания занятия и учебника;
- 10 – наличие связи с предыдущими занятиями и со смежными дисциплинами.

*II – ПО МЕТОДИКЕ ИЗЛОЖЕНИЯ ( $K_2=0,3$ ):*

- 1 – проблемность изложения;
- 2 – структура занятия (постановка цели, выделение главных смысловых разделов и логичность перехода к ним, эффективность заключения и выводов);
- 3 – возбуждение и развитие интереса и творческого мышления;
- 4 – контакт с аудиторией, наличие обратной связи;
- 5 – умение управлять аудиторией;
- 6 – наличие технических средств, наглядных пособий и умение их использовать;
- 7 – активность слушателей на занятии;
- 8 – внесение разрядки и элементов юмора;
- 9 – учет особенностей аудитории;
- 10 – правильность расчета времени.

*III – ПО МАСТЕРСТВУ РЕЧИ ( $K_3=0,2$ ):*

- 1 – простота и доходчивость речи;
- 2 – степень привязанности к конспекту;
- 3 – культура речи (богатство языка, правильность произношения, построения фраз и т.п.);
- 4 – характеристика речи (использование художественных образов, крылатых выражений, пословиц, поговорок);
- 5 – разнообразие интонаций;
- 6 – четкость дикции;
- 7 – темп изложения (избирательность);
- 8 – манера поведения преподавателя;
- 9 – использование классной доски, четкость записи, умение распределять материал;
- 10 – демонстрации: организация, методическая целесообразность, увязка с теорией.

*IV – ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ( $K_4=0,1$ ):*

- 1 – общая эрудиция;
- 2 – убедительность в изложении;
- 3 – тактичность и скромность;
- 4 – воспитательное значение личности преподавателя и в целом занятия;
- 5 – внешний вид и соблюдение педагогического такта.

Общая оценка определяется в соответствии с выражением:

$$M = \sum_{i=1}^4 \frac{n_i}{N_i} \cdot K_i ,$$

где  $M$  – общая оценка за занятие;  $n_i$  – количество пунктов  $i$ -го раздела, оцененных положительно;  $N_i$  – общее количество пунктов в  $i$ -том разделе;  $K_i$  – коэффициент важности  $i$ -го раздела.

Таким образом, оценка учебного занятия осуществляется в основном экспертным путем на основе критериев, которые определяются опытными преподавателями вузов [2].

При выполнении научных исследований и при обработке учебного материала часто приходится обращаться к эмпирическим данным. Так, например, может возникнуть необходимость определения путем эксперимента практических значений различных параметров или характеристик.

Постановка экспериментальной работы может быть подчинена решению различных задач.

*Первая область*, в которой путем эксперимента могут решаться различные задачи, охватывает случаи, когда численные значения характеристик исследуемого параметра заранее не известны. В этих случаях интересующие исследователя характеристики этого параметра или процесса необходимо получить, например, среднее значение, среднее квадратическое отклонение, дисперсию или доверительный интервал.

В ряде случаев исследователь может искать более полную характеристику изучаемого параметра, например, в виде уравнения или функции, описывающей определённые закономерности, присущие данному параметру.

*Вторая область*, в которой путем эксперимента могут решаться различные задачи, охватывает случаи, когда численные значения характеристик исследуемого параметра или даже аналитическая функция заранее известны (заданы или получены теоретическими расчётами). В этих случаях исследователь сравнивает результаты эксперимента с теоретическими значениями характеристик или с известной аналитической функцией и делает соответствующие заключения.

Исследуемые параметры или их составляющие представляют собой независимые друг от друга случайные величины. Иногда эти параметры связаны между собой какой-либо функциональной или корреляционной зависимостью. Нахождение вида связи между двумя параметрами является *третьей областью* экспериментальных работ.

Результат эксперимента, вне зависимости от его целевого назначения, получается в виде набора чисел. Для того чтобы воспользоваться результатами проведённого опыта и делать на его основании какие-то обобщения и выводы, требуется предварительно произвести статистическую обработку всех материалов эксперимента.

Отметим ещё одну особенность статистических методов обработки наблюдений. Применение этих методов почти всегда связано с большим объемом вычислений. В связи с этим нужно стараться использовать любую возможность для облегчения счёта: применять ПЭВМ или программируемые калькуляторы.

Каждому исследователю, применяющему статистические методы обработки наблюдения, нужно помнить следующее:

- если найденная при вычислениях величина будет сравниваться с табличной, то число цифр в ней не должно превосходить число цифр в табличной величине – в связи с этим можно округлять даже исходные данные;
- все необходимые при расчётах величины нужно проверять либо с помощью специальных приёмов, либо проводя вместе с кем-нибудь параллельные вычисления;
- не следует применять излишне тонкие методы анализа там, где результат ясен из грубых оценок.

#### *Назначение математической статистики*

Математическая статистика – это раздел математики, занимающийся разработкой методов сбора, систематизации и обработки опытных статистических данных с целью изучения закономерностей массовых случайных явлений.

### *Задачи статистического анализа*

Важнейшая задача математической статистики, решение которой позволило бы в принципе решить все остальные задачи, это нахождение функции распределения наблюдаемой случайной величины (или, говоря другими словами, определение закона распределения случайной величины по статистическим данным).

Формируя задачи математической статистики, ряд специалистов выделяют из них те, которые непосредственно применяются в конкретной практической деятельности. Во-первых, определение статистических оценок и, во-вторых, проверка гипотез о законе распределения.

Статистическая оценка может быть точечная и доверительным интервалом. Когда тот или иной параметр оценивается одним числом, такую оценку называют точечной. Точечная оценка заменяет оцениваемый параметр. Более полная, хотя и более сложная оценка дается доверительным интервалом [3].

Таким образом, необходимо отметить:

1. Система контроля успеваемости и качества подготовки обучающихся – это совокупность организационных и методических приемов получения и анализа данных, характеризующих состояние усвоения знаний, привития умений и навыков на всех этапах обучения в вузе. Она выполняет обучающую, управляющую, контрольную, развивающую, организующую и воспитательные функции. При этом контроль должен проводиться своевременно и систематически, быть объективным и справедливым, углубленным, всесторонним дифференцированным и гласным. Разнообразным по видам и формам обучения.

Соблюдение указанных требований – важное условие повышения эффективности контроля, как инструмента управления в обучении.

2. Контроль образовательного процесса организуется с целью совершенствования учебной и методической работы, обобщения и распространения передового опыта обучения и воспитания обучаемых, а также своевременного устранения обнаруженных недостатков. Он направлен на проверку соответствия организации и ведения образовательного процесса требованиям руководящих документов; совершенствование содержания и методики преподавания; улучшение планирования, организации и всестороннего обеспечения образовательного процесса; достижение высокой организованности и эффективности самостоятельной работы слушателей. При этом эффективность его проведения всецело зависит от четкой организации и качественного планирования.

3. Результаты контроля успеваемости выражаются в оценке знаний, умений и навыков, критерии которых не конкретные и непонятные, а поэтому понимаются преподавателями по-разному. Поэтому оценки иногда носят субъективный характер.

4. Оценка учебного занятия осуществляется в основном экспертным путем на основе критериев, которые определяются опытными преподавателями вузов.

6. Основным способом оценки результатов учебной работы, контроля учебного занятия и психолого-педагогического анализа является математическая статистика.

Поэтому изложенные положения по этим вопросам при тщательном их изучении должны сыграть эффективную роль в будущей педагогической деятельности.

### **Литература**

1. Елисейкин М.М. Технология профессионально-ориентированного обучения: учеб. пособие / под общ. ред. В.И. Бегуна СПб.: ВМА, 2012. С. 43–148.

2. Подласый И.П. Педагогика и психология высшей школы. Ростов н/Д.: Феникс. 1998. С. 75–78; 212–236.

3. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.: Наука, 1998. 288 с.

