

где:  $I[U]$  – среднее количество информации в сообщениях ансамбля  $U$ , соответствующее его энтропии  $H[U]$ ;  $I[U/V]$  – среднее количество информации сообщений, потерянное при передаче, соответствующее условной энтропии  $H[U/V]$ ;  $I[U;E]$  – среднее количество информации сообщений в криптограммах;  $I[K;E/U]$  – среднее количество информации о ключах в криптограммах при условии защиты информации сообщений.

Решение уравнения (1) составляет основу информационной оценки качества связи. Данное решение будет оптимальным при выполнении условия

$$I[U/V] = 0$$

Основным подходом к достижению данного условия является введение искусственной избыточности при кодировании для канала путем помехоустойчивого кодирования. С этих позиций избыточность помехоустойчивого кодирования выступает в роли определяющего критерия качества связи.

Решение уравнения (2) составляет основу оценки качества защиты информации. Базовое условие оптимальности этого решения определяется как

$$I[UK;E] = 0$$

Основные подходы к достижению данного условия определяются теоремами шифрования и скремблирования. С этих позиций определяющими критериями оценки качества защиты информации являются эффективность и стойкость шифрования и скремблирования.

Базовым понятием, определяющим возможности информационного подхода является количество информации. С этих позиций основные критерии оценки качества защиты информации могут быть определены как

$$D(\Phi, U^*) = C(\Phi, U^*) - H[K^*/U^*],$$

$$D_{\max}(\Phi_{CD}, S) = H_\epsilon - \log \left[ 2\pi e (\sigma_E^2 - \sigma_S^2) \right].$$

где  $C(\Phi, U^*)$  – стойкость шифрования;  $H[K^*/U^*]$  – условная энтропия ключа;  $H_\epsilon$  – эпсилон-энтропия.

Дальнейшие исследования в данном направлении представляют определенный научный и практический интерес.

### Подход к интеграции национальных образовательных стандартов с позиций информационной виртуализации учебных программ

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Евсеев А.С.  
Южный Федеральный Университет

С позиций теории информации общую основу подхода к оценке эффективности обучения составляет схема коммуникации. При этом система образования, ее элементы, и происходящие в ней процессы выступают в роли источника информации, а обучаемые – в роли ее получателя. С этих позиций можно считать, что основной задачей получателя информации в ходе оценки объекта является создание некоего информационного образа источника информации. Необходимо подчеркнуть, что абсолютное большинство реальных объектов при их включении в ходе оценки в схему коммуникации представляют собой непрерывные источники информации. Таким источникам соответствует непрерывный ансамбль, основу которого составляет непрерывное выборочное пространство. Вследствие этого, количество собственной информации об объекте во времени может рассматриваться как некий векторный непрерывный случайный процесс  $J(t)$  с математическим ожиданием, равным вектору дифференциальных энтропий исследуемых параметров объекта. Главной особенностью реальной коммуникации в ходе обучения является то, что этот процесс воспринимается получателем информации об объекте квантами.

Таким образом, информационный образ учебных программ может быть представлен в виде

$$G_J(f) = G_{Jd}(f) + jG_{Jm}(f), \quad (1)$$

где

$$G_{Jd}(f) = \int_{-\infty}^{\infty} R(t) \cos(2\pi ft) dt, \quad (2)$$

$$G_{Jm}(f) = \int_{-\infty}^{\infty} R(t) \sin(2\pi ft) dt$$

Обращает внимание одна особенность, которую можно заметить при анализе приведенных выражений. Информационный образ любого реального объекта, как следует из (1) может иметь две явно выраженные составляющие – действительную и мнимую (2). Данная особенность присуща и самому процессу  $J(t)$ . При этом, для реальной проекции, взятой за исходную, установлено, что мнимая часть спектра учебной информации обращается в ноль ввиду наблюдаемой в данном случае четности корреляционной функции. Однако, как уже отмечалось, обучаемый, выступая с этих позиций в роли получателя информации, имеет возможность работать только с квантовыми представлениями об объекте, что естественно приводит к формированию им искаженного информа-

ционного образа объекта  $e(t) = J(t) - J^*(t)$ . Задача определения оценки  $J^*(i)$  в общем случае является нелинейной задачей, которая может быть решена путем определения рекуррентного выражения для апостериорной плотности вероятностей. Результатом этого решения является рекуррентный алгоритм вида:

$$J^*(i) = e^{-aT} J^*(i-1) + K_i^{(k)} * [J_{\Psi}(i) - e^{-aT} J^*(i-1) - h_0] + h_0 \quad (3)$$

где  $k$ -индекс области квантования, к которой относятся  $J_{\Psi}(i)$ ;  $K_i^{(k)}$  - коэффициент усиления.

Выражения (1)-(3) определяют математическую модель информационного образа учебных программ как источника информации в схеме коммуникации образовательных систем. Идентификация данных образов при разработке образовательных стандартов позволит решить проблему их интеграции.

#### **Методы научного познания как средство подготовки учащихся к исследовательской деятельности**

Крутова И.А., Стефанова Г.П.

*Астраханский государственный университет*

В настоящее время общество развивается в стремительно меняющихся социально-экономических условиях. Человек, получив профессиональное образование, может оказаться невостребованным в области своей подготовки. Поэтому выпускник любого образовательного учреждения вынужден осваивать новые виды профессиональной деятельности, принимать оптимальные решения в любых ситуациях. Умение использовать обобщенные методы исследования в любых нестандартных ситуациях, делает человека мобильным, способным быстро перестраиваться и переносить свои знания на новые области деятельности. В связи с этим появляется тенденция включения исследовательской, творческой деятельности в систему школьного образования. Её реализация возможна через интеграцию школ с вузами, научными институтами, предприятиями.

Для того чтобы выпускник школы был успешным в современном мире, необходимо средствами разных предметов сформировать у него умения самостоятельно планировать и решать встающие перед ним задачи. Школьный предмет «физика» представляет большие возможности для обучения учащихся методам научного познания, которые в дальнейшем могут быть широко использованы в различных видах профессиональной деятельности.

При Астраханском государственном университете создан научно-образовательный комплекс

по внедрению в практику работы общеобразовательных учреждений учебных программ инновационного типа, позволяющих сформировать у учащихся обобщенные способы получения знаний и умения применять их в любых конкретных ситуациях.

Способами получения знаний являются методы научного познания. Обучая учащихся методам научного познания на занятиях по физике, можно подготовить их к жизни в быстро меняющихся условиях. Для проверки выдвинутой гипотезы необходимо решить следующие задачи: 1) выявить содержание методов научного познания; 2) выделить виды деятельности, в которых применяются методы научного познания; 3) разработать методику обучения учащихся этим видам деятельности.

Процесс научного познания в физике представляет собой процесс применения эмпирического и теоретического методов познания, которые вместе взятые и представляют собой научный метод. Мы полагаем, что предметом усвоения на уроках физики должны быть обобщенные методы получения физических знаний определенного типа, исторически сложившиеся в ходе развития физической науки. Основными типами физических знаний, изучаемых в школе, являются: понятие о физическом явлении, понятие о физическом объекте, понятие о физической величине, научный факт, физический закон.

Деятельность по получению новых физических знаний включает постановку познавательной задачи (ПЗ) в результате анализа определенной ситуации (исходной ситуации) и разработку плана её решения. Поэтому необходимо сформулировать характерные познавательные задачи, в результате решения которых учащиеся должны получить определение понятия, научный факт или закон, подобрать типы ситуаций, побуждающих к постановке таких задач, и выявить обобщенные способы их решения.

Побудить школьника к изучению явления может лишь его обнаружение в конкретной ситуации. Поэтому именно в основной школе целесообразно изучать все чувственно воспринимаемые физические явления, которые наблюдаются в быту и природе. Познавательная потребность в исследовании явления выражается в виде ПЗ: «Что это за явление?» – если в исходной ситуации оба взаимодействующих объекта выступают в явном виде, или в виде ПЗ: «Какова причина наблюдаемого явления?» – если неясно, взаимодействие каких именно объектов приводит к определенному изменению их состояния. Для её решения выдвигается гипотеза о причине явления. Чтобы проверить выдвинутую гипотезу, проводится экспериментальное исследование, которое состоит из следующих операций: разработки идеи эксперимента; проектирование и конструирование экспериментальной