

После тщательного подбора конфигурации оптической схемы с целью достичь в выбранной спектральной области размеров пятна, удовлетворяющих критерию, было найдено, что кварцевая пластинка толщиной 10 мм, наклоненная под углом около 55° , должна быть установлена на расстоянии 5 мм от входной щели (в различных вариантах схемы возможны небольшие вариации ее расположения).

Проанализируем, не окажутся ли потери света за счет френелевского отражения на поверхностях сильно наклоненной кварцевой или стеклянной пластинки более значительными, чем выигрыш в чувствительности из-за того, что на ПЗС-линейку будет попадать больше света. Оценочные расчеты показали, что при угле наклона кварцевой пластинки $54,8^\circ$ через нее проходит 99,9 % света с направлением поляризации в плоскости угла наклона пластинки и 76,5 % света с направлением поляризации в перпендикулярной плоскости, то есть всего проходит примерно 88,9 % падающего на пластинку света. Потери из-за френелевского отражения (порядка 10–15 %) гораздо меньше потерь чувствительности вследствие абберрационных искажений пятна, так как при этом из-за большой высоты светового пучка на детектор попадает в лучшем случае лишь 60 % света.

С учетом полученных результатов был создан технический эскиз простой схемы спектрометра с рефлексивными объективами и плоскопараллельной кварцевой пластинкой для коррекции астигматизма. В настоящее время ведутся работы по изготовлению оптических элементов и постройке макета прибора.

Как ожидается, новый способ коррекции астигматизма в спектрометрическом оборудовании позволит значительно улучшить его характеристики при относительно невысоких затратах на изготовление, что положительно скажется на конкурентоспособности таких приборов на рынках аналитического оборудования.

Литература

1. *Hanna D. C.* Astigmatic gaussian beams produced by axially asymmetric laser cavities. // IEEE J. Quantum Electron. 1969. № 10. С. 483–488.
2. *Kogelnik H.W. & al.* Astigmatically compensated cavities for CW dye lasers. // IEEE J. Quantum Electron. 1972. № 3. С. 373–379.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБУЧЕНИЯ И УМСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

С. Ю. Лапчук

Умственное развитие учащихся, повышение уровня которого является одной из ведущих целей обучения, представляет собой очень сложное

структурированное целое. Определяющими факторами умственного развития являются условия жизни и, прежде всего, – обучение.

Эффективность учебного процесса в значительной степени зависит от того, в какой мере в нем учтены психологические особенности самого объекта воспитания – школьника. Более прямо, непосредственно обучение влияет на фонд усвоенных учеником знаний, по которому, в известной мере, можно судить об уровне умственного развития. Однако, далеко не все, что преподносится на уроке, усваивается каждым учеником, входит в этот фонд знаний. Многое зависит от приобретенных им приемов, способов ориентирования этими знаниями, применения их на практике. Фонд знаний, включая и методы, приемы познания, приобретенные учеником, во многом определяется индивидуальным темпом его продвижения: легкостью, быстротой овладения всеми сторонами этих знаний. Темп продвижения является внешним, наиболее явным проявлением экономичности мыслительной деятельности как суммарного показателя обучаемости.

Обучаемость тесно связана с самооценкой учащимися результатов своей учебной деятельности и своего положения как школьника. Самооценка является личностным параметром умственного развития. В ней сказывается не только возможность учащихся объективно оценить результаты своей мыслительной деятельности, но и соответствие притязаний школьника той оценке, которая дается ему со стороны других и прежде всего – учителями и его товарищами по классу.

Нередко в отношении детей к школе видят первопричину успеха или отставания в учебе. Однако наши наблюдения показали, что эта первопричина чаще всего лежит в особенностях мыслительной деятельности школьников, в мере соответствия условий обучения уже достигнутому уровню их умственного развития, и, прежде всего, – их обучаемости.

В каждом классе имеются учащиеся, которые пришли в школу с гораздо более высоким уровнем развития, чем их сверстники. Требования, предъявляемые классу, оказываются ниже их возможностей и могут быть выполнены ими без особых интеллектуальных усилий. Ум развивается в процессе преодоления трудностей, в процессе решения все более и более сложных задач. Если этого не происходит, начинается задержка в умственном развитии учащихся. Наличие такой задержки, снижение в темпе развития у группы наиболее подготовленных, с высокой обучаемостью школьников подтверждено результатами наблюдений и анализом результатов успеваемости. Среди учащихся имеется группа «практиков», которые в интуитивно-практическом плане могут решать довольно сложные задачи, но с большим трудом дают словесно-логическое описание хода

решения, рассказывают о нем. В школе оценивается, прежде всего, словесно-логическая сторона знаний, и «практики» нередко оказывается в числе неуспевающих. Если же опереться на сильную сторону таких школьников, на практический интеллект, то вполне возможно развитие и другой его стороны – словесно-логической.

В наиболее трудном положении в настоящее время, в связи с усложнением содержания обучения, оказались дети с некоторой задержкой в их умственном развитии, у которых еще не сформировались многие положительные качества мыслительной деятельности. Такие школьники не могут в одинаковом с другими темпе, при одинаковых методах обучения усваивать программный материал. Для них требуется более детализированное объяснение, и значительно большее число упражнений с очень постепенным их усложнением. Следует учитывать и повышенную утомляемость многих из этих учащихся от интеллектуальной работы. В обычных условиях обучения кривая их умственного развития все более отстает от средневозможной. Для некоторых учащихся рассматриваемой группы, может оказаться достаточной внутриклассная дифференциация обучения; для других необходимо создание специализированных классов.

ПРОБЛЕМА РАЗНООБРАЗИЯ ФИЗИЧЕСКИХ РЕАЛИЗАЦИЙ МОДЕЛИ КВАНТОВОЙ ЖИДКОСТИ

А. В. Луговский

В последнее время изучение феномена наличия квантовых свойств у макроскопических объектов является наиболее актуальной проблемой на стыке классической и квантовой механики. Эта проблема находит свое отражение в разнообразии моделей описания квантовых жидкостей.

Условие физической реализации квантовых газа, жидкости или кристалла – это возникновение и существование феноменов куперовской пары и энергетической щели над спектром основного состояния системы. Для него характерно минимальное число возбуждений энергетического спектра. Щель в спектре возбуждения возникает сразу для части системы, которая и может проявить свойства квантовой жидкости, квантового газа или кристалла.

Квантовая жидкость в состоянии с внутренней энергией выше основного уровня, как любая жидкость, может иметь широкий спектр возбуждений. Среди них выделяют ротонную, звуковую (фононную), спин-спиновую и спин-орбитальную составляющие. Особенностью существования квантовой жидкости является наличие в ней возмущений в виде вихревых образований – квантовых нитей и вихрей. Возникновение эф-