

**В. П. РЕДЬКИН, Ж. И. РАВУЦКАЯ**  
УО МГПУ им. И. П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

## **ФОРМИРОВАНИЕ У ШКОЛЬНИКОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Физика – одна из фундаментальных дисциплин, формирующих у учащихся научное мировоззрение об окружающем нас мире. С первых занятий по физике школьникам необходимо демонстрировать глубокую общность и единство материального мира, природа которого в своей основе проста, так как окружающий нас мир состоит из небольшого числа фундаментальных частиц, изучаемых в физике. Однако наличие таких простейших частиц обуславливает огромное разнообразие явлений, протекающих в наблюдаемом нами материальном мире, описываемое в итоге немногочисленными фундаментальными законами физики.

Последовательность курса физики должна определяться постепенным переходом к изучению все более сложных форм движения структурных видов материи (макротел, молекул, атомов, элементарных частиц, полей). Реализация такого подхода возможна путем введения обобщающих уроков по физике, основанных на использовании компетентно-ориентированных технологий. Рассмотрим это на примере изучения молекулярной физики и термодинамики на первой ступени обучения.

При изучении тепловых явлений вводятся новые для школьников понятия: молекула, атом, размер молекулы (атома), количество частиц, тепловое движение, температура, теплообмен, внутренняя энергия, количество теплоты [1, 2]. При этом не акцентируется внимание на том, что эти понятия формируются на основе законов, изученных в механике.

Приступая к изучению молекулярной физики, необходимо обратить внимание школьников на то, что в механике не рассматривается внутреннее устройство движущихся тел. В задачах механики тела рассматриваются как материальные точки, не имеющие ни формы, ни размеров. Закон сохранения энергии выполняется только при действии сил тяжести и упругости. При наличии силы трения часть механической энергии исчезает, рассеивается, переходит в другие формы энергии. Молекулярная физика объясняет, куда исчезает механическая энергия.

Твердые тела и жидкости воспринимаются нашими органами чувств как сплошные, и их непрерывность представляется основными свойствами, но опытные факты свидетельствуют, что это не так. Испарение воды из стакана нельзя объяснить без предположения, что вода состоит из мельчайших частиц, которые постепенно удаляются с поверхности. Твердые тела при нагревании сначала переходят в жидкое состояние и в дальнейшем в газообразное путем испарения отдельных молекул или атомов – наименьших частиц вещества. Молекула – мельчайшая частица, обладающая химическими свойствами вещества. Атом – наименьшая частица, обладающая свойствами химического элемента.

В газе молекулы движутся свободно, не взаимодействуя друг с другом на расстоянии, между ними возможны только акты столкновения, поэтому газы не имеют постоянной формы и объема, принимая форму сосуда, в котором они находятся. В жидкостях, плотность которых во много раз больше плотности газов, молекулы располагаются ближе друг к другу и, взаимодействуя между собой, не могут далеко удаляться друг от друга. Поэтому жидкость обладает определенным объемом, но приобретает форму сосуда, в который она налита. В отличие от жидкостей и газов, молекулы в твердых телах настолько сильно связаны друг с другом, что расположены упорядоченно и сохраняют форму, объем твердого тела.

В механике было введено понятие механической работы, которая совершается тогда, когда на тело действует сила и тело при этом движется. Энергия – физическая величина, показывающая, какую работу может совершить тело. Чем большую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает. С другой стороны, совершая работу над телом, мы увеличиваем его кинетическую энергию,

которой обладает тело вследствие своего движения, и потенциальную энергию, определяемую взаимным расположением тел или частей одного и того же тела. Молекулярная физика, изучая движение микрочастиц, образующих макротела, объясняет, куда исчезает часть механической энергии при действии сил трения – она переходит в кинетическую и потенциальную энергию микрочастиц тела. При трении тела нагреваются, при этом увеличивается скорость теплового (хаотического) движения микрочастиц тела, увеличивается энергия этих частиц, а мерой этой энергии является температура. Таким образом, *внутренняя энергия  $U$  тела* – это энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело. Энергия отдельных частиц тела очень мала вследствие малости масс атомов и молекул. Но поскольку таких частиц в макротелах очень много, внутренняя энергия тела, равная сумме энергий всех частиц, достаточно велика. Внутренняя энергия тела не является какой-то постоянной величиной, она изменяется с изменением скорости движения микрочастиц тела.

В механике энергию тела изменяют путем *совершения работы* над телом, следовательно, внутреннюю энергию тела можно изменить таким же образом. Кроме того, в молекулярной физике рассматривается еще один способ изменения внутренней энергии тела – передачи энергии от одних частиц тела другим (или от более нагретых частей тела менее нагретым) без совершения работы, который называется *теплообменом*. Таким образом, внутреннюю энергию тела можно изменить двумя способами: совершением внешней механической работы ( $A$ ) и теплопередачей ( $Q$ ), где  $A$  и  $Q$  – характеристики процессов (способов) передачи энергии, а внутренняя энергия  $U$  – характеристика состояния тела, не зависящая от способов получения этой энергии.

Существует несколько способов передачи энергии без совершения механической работы.

*Теплопроводность* – процесс переноса теплоты (тепловой энергии) от более нагретой части тела к менее нагретой в результате теплового движения частиц тела без переноса самого вещества. Более «горячие» молекулы, сталкиваясь с менее «горячими», передают им часть своей кинетической энергии, температура тела при этом выравнивается.

*Конвекция* – перенос тепловой энергии в жидкостях или газах потоками вещества. За счет циркуляции воды или газа тепло переносится с одного места в другое и нагреваемое тело равномерно прогревается. В твердых телах, где свобода движения частиц тела ограничена, передача теплоты путем конвекции происходить не может.

*Излучение* – способ теплопередачи, не требующий наличия среды. Невидимые лучи испускают все слабо нагретые и сильно нагретые тела. Сильно нагретые тела (Солнце, нить накала электрической лампочки, печь) испускают кроме невидимых и видимые лучи (свет). Передача теплоты излучением может, в отличие от других видов теплопередачи, осуществляться и в вакууме, без присутствия молекул какого-либо вещества.

Таким образом, при изучении тепловых явлений на первой ступени обучения следует подвести школьников к следующим выводам.

1. Все тела состоят из мельчайших частиц – атомов и молекул.
2. Внутренняя энергия тела – это энергия движения и взаимодействия частиц тела.
3. Температура является мерой внутренней энергии тела.
4. Существует два способа изменения внутренней энергии тела: путем совершения механической работы над телом, посредством теплопередачи.
5. Теплота и работа – характеристики процесса передачи энергии.
6. Внутренняя энергия тела – характеристика состояния тела, не зависящая от способа передачи энергии.
7. Существует три вида теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исаченкова, Л. А. Физика. Учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский ; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2017. – 167 с.
2. Исаченкова, Л. А. Физика. Учебное пособие для 8 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик ; под ред. Л. А. Исаченковой / Минск : Нар. асвета, 2018. – 174 с.