

А.М. Бармасова¹, А.В. Бармасов², А.П. Бобровский¹, Т.Ю. Яковлева¹

¹Российский государственный гидрометеорологический университет

²Санкт-Петербургский государственный университет

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМ-ЭКОЛОГАМ

В настоящее время развитие экологического образования становится актуальной задачей. Одной из особенностей преподавания общей физики студентам, обучающимся по специальности «экология», является необходимость органичного слияния в мышлении студента физики, других естественных наук, экологии и соответствующих практико-ориентированных методик.

К сожалению, довузовская подготовка будущих студентов не способствует формированию объективного отношения как к экологии, так и к естественным наукам. Школьные учебники по физике в лучшем случае приводят положительные и отрицательные стороны научно-технического прогресса, а курс экологии в школах скорее представляет задачу этой науки как некий тревожный набат. Не способствуют объективному подходу и доступные студентам учебники общей физики для высших учебных заведений, в которых указанные вопросы, как правило, просто игнорируются. Также требуется учесть, что многие из студентов-экологов «прошли школу» неформальных экологических организаций, которые очень часто объективный подход к рациональному природопользованию подменяют тезисом о том, что государство в принципе не заинтересовано в защите окружающей среды. В результате при преподавании общей физики студентам-экологам приходится ещё и преодолевать естественное неприятие физики, как точной науки, объясняя, что современный эколог должен уметь не только (и не столько) организовывать акции протеста, сколько применять практические знания в области естественных наук.

Одновременно существует и противоположное мнение, что проблемы охраны окружающей среды способны разрешить сами физики и химики (только те, кто создал монстра, смогут его укротить). Вероятно, и это мнение слишком категорично – охраной окружающей среды должны заниматься все – и физики, и химики, и биологи, и геологи, и экологи. К сожалению, эта роль естественных наук (и в первую очередь физики) сегодня почти полностью отрицается. У школьников, как уже указывалось, существует представление только о вредных последствиях научно-технического прогресса – техногенные катастрофы, отравленные радиоактивными отходами воздух, земля и вода, опасные производства и т.д.

Наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности природы, строение и законы движения материи – это физика. Понятия и законы физики составляют основу естествознания. Границы, разделяющие физику и другие естественные науки, исторически условны. Физические законы представляются в виде количественных соотношений, выраженных на языке математики. Физика использует различные методы исследования, но все они соответствуют единству теории и практики и отражают общий научный подход к познанию окружающей действительности: наблюдение, размышление, опыт. На основе наблюдений создаются теории, формулируются законы и гипотезы, они проверяются и используются на практике. Способствуя развитию физического мышления, познанию современной физической картины мира, изучение физики не только формирует научное мировоззрение, но и закладывает фундамент для освоения специальных дисциплин.

При преподавании физики у студентов формируются целостные представления о природе, протекающих в ней явлениях, о взаимодействии человека и природы. В разделе термодинамики человек рассматривается как открытая термодинамическая система, обменивающаяся веществом и энергией с окружающей средой. Изменение физики планеты неизбежно ведёт к переменам энергетических балансов всех экосистем. Меняются величины накопленной в биосфере энергии, адаптационные способности крупных подсистем биосферы. Это, несомненно, подтверждает, что экологическое равновесие биологически необходимо человеку.

По определению экология – наука об отношениях растительных и животных организмов между собой и окружающей средой. В последнее время экология в первую очередь занимается

рациональным природопользованием. Экологический подход становится необходимым при решении производственных и научно-технических задач.

Технические достижения последних десятилетий позволили осуществить количественные исследования таких больших и сложных систем, какими являются экосистемы. Инструментами такого исследования могут служить изотопные, спектрометрические, колориметрические, хроматографические и другие химические методы, методы дистанционных измерений и автоматического контроля, математическое моделирование, вычислительная техника. Таким образом, та самая техника, чьё развитие нарушает хрупкое равновесие в окружающей среде, является средством познания единства человека и природы. В последние годы широкое распространение получила прикладная экология, одним из направлений которой является физическая экология, то есть раздел экологии изучающий физику окружающей среды.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что «академическое» понятие экологии мало соответствует общепринятому, под которым скорее сегодня понимается природопользование – наука, изучающая принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе анализ антропогенных (то есть в результате деятельности человека) воздействий на природу, их последствий для человека.

С учётом указанных подходов авторы статьи разработали курс общей физики для геологов, биологов, почвоведов и экологов (то есть фактически для природопользователей), который предназначен студентам и бакалаврантам всех форм обучения геологических, биологических и экологических специальностей вузов. По мнению авторов, курс общей физики для нефизических специальностей вузов должен быть не только фундаментальным, но и профилизованным. Профилизация при этом заключается в первую очередь в выборе приоритетов и в иллюстрациях применения физики в экологии и геоэкологии. Профилизация является не только мотивацией для студентов в изучении физики, но и основой в изучении будущих спецкурсов. Наиболее важными в преподавании физики экологам представляются следующие разделы: Магнетизм и электромагнитные явления, Оптика и квантовая физика, Атомная и ядерная физика.

Сочетание фундаментализации и профилизации в рамках ограниченности лекционных часов – одна из особенностей данного курса. Авторы стремились изложить общую физику не как набор формул, а как логичную науку, знание которой требует не столько памяти, сколько рассуждений. С целью приближения «теоретической» науки к повседневной жизни в курсе даны примеры, которые могут вызвать особый интерес молодого читателя.

Особенностью пособия является то, что оно, не повторяя ни один из существующих на данный момент учебников, представляет собой в целом расширенный адаптированный лекционный курс общей физики. Другой особенностью данного пособия является большое количество справочного материала и то, что наиболее важные результирующие выводы специальным образом выделены в тексте лекций. В дальнейшем эти выводы могут оказаться полезными при подготовке к экзамену. Материал излагается с использованием простых математических выкладок и с учётом уровня преподавания физики и математики на нефизических специальностях вузов (этим же определяется и последовательность изложения материала), некоторые наиболее важные положения рассматриваются с разных точек зрения и приводятся в разных разделах курса.

Поскольку профессиональному экологу помимо знаний общей физики необходимы и знания других естественных наук, в данном курсе также раскрываются те понятия, через которые перекидывается мостик от физики и химии к биологии. В их числе: электролиз, взаимодействие света с веществом (фотоэффект, фотохимия, фотосинтез), биоэлектричество, радиобиология, радиоэкология и т.п. В курсе также приводятся физические основы методов анализа – электрометрический анализ, спектральный анализ, рентгеноструктурный анализ, методы регистрации ионизирующих излучений и т.п. Курс соответствует требованиям, предъявляемым Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования Российской Федерации. Структура учебного пособия определяется рекомендуемым объёмом лекций по данному предмету на нефизических специальностях вузов. Как следствие – разделение излагаемого материала на «лекции» и возможный краткий повтор некоторых изложенных на предыдущих «лекциях» материалов. Распределение материала по «лекциям» выбрано с учётом опыта преподавания этого курса.