

Shokir B. Ochilov,
Senior lecturer,
Navoi State Pedagogical Institute

Forming Students' Ecological Competence at Physics Lessons

Key words: Ecology, competence, energy, climate change, greenhouse gases, oil, nuclear energy, renewable energy sources.

Annotation: the article analyzes the environmental aspects associated with the production of electric energy in order to form the environmental competence of students in physics lessons. The state of generation of electric energy in Uzbekistan and the measures implemented in the country to improve it are discussed.

Формирование профессиональных и общих компетенций при подготовке специалистов для народного хозяйства является одной из важнейших задач. В общем смысле понятие компетенции является интегральной характеристикой включающей в себя комплекс знаний, способностей и навыков для плодотворной деятельности человека в обществе и в производстве независимо от его профессии. Компетенция в отличие от понятия способности независимо от генетического происхождения и формируется именно при обучении. Поэтому одной из важнейших задач современной педагогики является усовершенствование методов формирования компетенции учащихся и будущих специалистов в средеспециальных и высших учебных заведениях. Смысл этих методов заключается в формировании опорных компетенций в учебном процессе с учетом непрерывности обучения, возрастных и психофизиологических характеристик обучающихся.

При обучении физике в отличие от других наук, необходимо обратить внимание на формирование компетенции глубокого знания связи изучаемых тем с производством и экологической компетенции (1).

Экологической компетенции можно отнести овладение знаниями воздействия на человеческую жизнь процессов происходящих в живой и неживой природе, воздействие окружающей среде, значения бережного отношения природным ресурсом и других факторов.

Мотивация и метод формирования в развитии экологической компетенции выбирается исходя из изучаемой темы. При изучении некоторых тем хорошего результата можно добиться анализом результатов опытов лабораторных занятий, а в других - анализ межпредметной производственной интеграции изучаемой темы. Например, при изучении тем: «Электростанции и их типы», «Передача электрической энергии», в 8-классе формированию общей и экологической компетенции учащихся можно добиться упоминанием и анализом производственных и экологических проблем, связанных с производством электрической энергии. Сведения для подобного анализа можно получить из интернета, из научных, научно-популярных журналов, из средств массовой информации (СМИ).

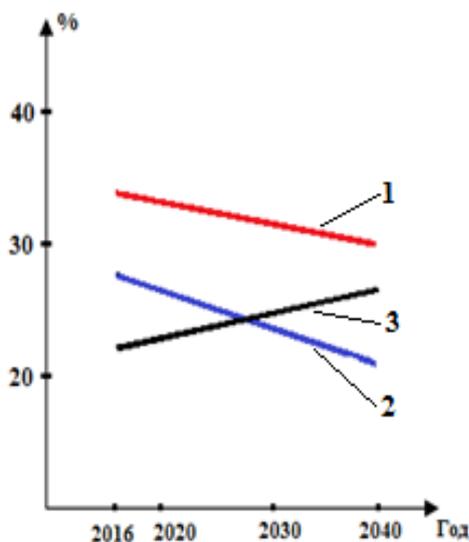


Рис.1. Изменение доли потребления различных топлив при выработке электроэнергии. 1. Нефть (33→30%), 2. Уголь (28→22%), 3. Природный газ (23→26%).

В данной статье мы изучаем методику формирования экологической культуры и экологической компетенции учащихся, связанной с производством электрической энергии. По данной методике, после изложения основной физической сути изучаемой темы остановимся на производственной стороне данного процесса. В дальнейшем последовательно развивая связи изучаемой темы с производством анализируем общих и экологических проблем

производственного процесса и технологии. К примеру, можно изложить следующие экологические аспекты энергетики (2,3).

Стабильный рост мировой экономики требует все большее энергоресурсов, причем желательно с минимизацией ущерба окружающей среде. Нефть, уголь и газ составляют более 80 процентов используемых энергоресурсов. По прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), в период с 2012 по 2040 годы общее мировое потребление энергии из всех источников должно увеличиться на 48 процентов. При этом обеспокоенность энергобезопасностью, негативными последствиями роста выбросов сжигаемого топлива в окружающую среду будет способствовать более широкому использованию возобновляемой и ядерной энергии, а также природного газа—наиболее экологического углеродного топлива. К 2040 году мировой промышленный сектор будет по-прежнему потреблять более половины производимой энергии.

В течение последних нескольких десятилетий потребление электроэнергии растет быстрее, чем использование других источников энергии.

Выработка электроэнергии с 2012 по 2040 годы, по расчетам, в среднем будет увеличиваться на 1,9 процента в год. Генерация электроэнергии из возобновляемых источников (включая гидроэнергетику) будет расти в среднем на 2,9 процента в год. Выработка электроэнергии на атомных электростанциях вырастет почти в два раза, поскольку вопросы энергетической безопасности и выбросов парниковых газов поддерживают развитие новых ядерных генерирующих мощностей. Из вышесказанных следует, что энергии миру надо будет больше, но она должна быть экологически чистой, так как дальнейшее развитие традиционной энергетики с ископаемыми видами топлива ведет к ухудшению экологической ситуации в мире. В настоящее время концентрация углекислого газа (CO₂) в атмосфере достигла рекордного уровня, никогда не наблюдавшегося в истории человечества. По прогнозам, основным источником парниковых газов останется энергетика. (Таблица 1)

Доля основных источников парникового газа

Таблица 1

Энергетика	Сельское хозяйство	Промышленность и отходы хозяйства
(83÷86)%	10%	≈5%

Без широкого внедрения современных технологий сжигания топлива к 2030 году расход первичных энергоресурсов для производства электроэнергии приведет к резкому увеличению загрязнения атмосферы, прежде всего выбросами углекислого газа. (Таблица 2)

Увеличение выбросов углекислого газа

Таблица 2

2010 г	2040 г	Доля различных топлив
32,3 млрд тонн	43,2 млрд тонн	Уголь-63%
		Нефть-22%
		Природный газ-15%

К тому моменту Китай, Индия и США в совокупности могут производить 70 процентов мировых выбросов углекислого газа. По оценкам экологов и климатологов, ожидаемые в XXI веке темпы роста потребления органического топлива, могут привести к росту содержания CO₂ в воздухе до 1 000 ppm (Particle per million-частиц на миллион) и повышению температуры воздуха к 2100 году на 6,3°C по отношению к 1850-му. Это более чем в три раза превосходит критическое повышение температуры окружающей среды. По прогнозам МЭА, чтобы ограничить повышение средней температуры до уровня 2°C, концентрация CO₂ в воздухе к 2030 году должна быть не более 450 ppm.

Для предотвращения возможный перегрев планеты, в 2015 году в Париже состоялась 21-я сессия конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Главная цель — выявление проблем, связанных с изменениями климата, и их решение, разработка механизмов реализации принципов низкоуглеродной энергетики. Под низкоуглеродным понимается такой путь развития мировой энергетики и экономики в целом, при котором в полной мере решается задача предотвращения негативных последствий изменения климата одновременно с решением задач экономического развития стран и ликвидацией проблемы энергетической бедности. Методы реализации низкоуглеродной энергетики — это энергетическая эффективность и энергосбережение, использование технологий чистого сжигания ископаемого топлива, в том числе твердого топлива, использование возобновляемых и ядерных источников энергии и технологий улавливания и хранения CO₂. В целом страны идут к тому, чтобы достичь целевых показателей, предусмотренных их обязательствами по Парижскому соглашению. Для этого необходимо снизить парниковые газы на 20—25 процентов к 2020 году, на 40 процентов — к 2040-му и на 50—60 процентов — к 2060 году. Этого достаточно, чтобы замедлить прогнозируемый рост глобальных выбросов CO₂, связанный с энергетикой, но мало, чтобы ограничить потепление на уровне ниже 2°C. Поэтому инвестиции в

энергетическая эффективности и возобновляемую энергетику актуальны как с экономической точки зрения — снижение затрат на энергию, так и с экологической — сокращение объемов выбросов парниковых газов.

К 2014 году лидерства в использовании возобновляемых источников энергии добились Китай, США, Япония и Германия, которые вложили 270 миллиардов долларов в эту сферу. К середине 2015 года 164 промышленно развитые и развивающиеся страны установили целевые показатели развития возобновляемой энергетики на перспективу. В Китае, США, Европейском союзе и Индии примерно к 2030—2035 годам возобновляемая энергетика должна стать основным источником выработки электроэнергии. На сегодняшний день субсидии для возобновляемых источников составляют около 150 миллиардов долларов, 81 процента из которых направляется в электроэнергетику, 18 процентов — в сектор транспорта и около одного процента — в теплоснабжение. Благодаря снижению себестоимости и постоянной государственной поддержке к 2040 году возобновляемые источники энергии обеспечат примерно половину производства электроэнергии. Если в мировой практике принципы и методы энергетической эффективности и применения возобновляемых источников энергии отработаны достаточно подробно, то использование технологии улавливания и хранения CO₂ только получает свое развитие. Технология улавливания и хранения углерода (CCS) предназначена для предотвращения выброса CO₂ в атмосферу при сжигании угля, нефтепродуктов и газа. Это достигается путем улавливания CO₂ в дымовых трубах обычных электростанций или за счет сжигания топлива специальным способом. С помощью этой технологии создается концентрированный поток CO₂ высокого давления, который можно транспортировать по трубопроводам или судами к месту хранения. Хранение также является достаточно сложной проблемой, так как, к примеру, электростанция мощностью только 1 000 МВт, работающая на угле, производит шесть миллионов тонн газа ежегодно (эквивалент выхлопа двух миллионов автомобилей).

Технологии CCS остаются относительно дорогими — затраты за тонну углекислого газа оцениваются в 50—100 долларов. Тем не менее такие технологии создают благоприятные условия для быстрого развития низкоуглеродной промышленности с относительно низкой энергоемкостью.

В Узбекистане энергобаланс за 2015 год составил около 74 миллионов тонн условного топлива (51,6 тонны нефтяного эквивалента), а в 2000—2015 годах ежегодная выработка электроэнергии в среднем составляла 48—57 миллиардов кВт.ч. в энергобалансе Узбекистана преобладает природный газ, поэтому в целях диверсификации правительство республики расширяет применение угля с доведением его доли до 15 процентов к 2020 году (4).

В республике планируется увеличение выработки электроэнергии почти в два раза. (Таблица 2)

Увеличение выработки электроэнергии в Узбекистане к 2030 году

(Таблица 3)

2016	2030	Доля различных топлив.
------	------	------------------------

57 млрд. кВт•ч	105 млрд кВт.ч.	Уголь 15%
16 млрд. кВт	29 млрд. кВт.	Нефть 22%
		Природ газ 48%
		Атомн. энер. 15 %

Если такое увеличение осуществляется за счёт тепловых электростанций, работающих на угле, то проблемы с загрязнением окружающей среды могут усложниться. Поэтому правительством Узбекистана принято решение на строительство атомной электростанции. Строительство атомной электростанции будет осуществлять ведущая Российская компания «Росатом». В настоящее время в Узбекистане начаты подготовительные работы в этом направлении, в том числе и в подготовке кадров для обслуживания планируемого объекта. С этой целью с 103,18 по 1.07. 18 гг. в республике проведены несколько конкурсов на бакалавриат и магистратуру. Национального исследовательского университета МИФИ (Московского инженерно-физического института) по специальностям: «Ядерная энергетика и теплофизика» и «Ядерные физика и технологии». Внедрение новой технологии позволяет – сократить 40 миллионов тонн выбросов парникового газа. По оценкам экспертов, в Узбекистане за счет внедрения комплексных мер по энергетической эффективности в наиболее энергоёмких секторах экономики можно сэкономить от 30 до 40 процентов первичных энергоресурсов, или 16—21 миллиард кубометров природного газа. В рамках реализуемых в стране мер, таких как повышение эффективности выработки электроэнергии на тепловых станциях, снижение потерь в электросетях и другие, можно достичь экономии энергоресурсов до 6,85 миллиона тонн нефтяного эквивалента к 2030 году и 27,3 миллиона тонн нефтяного эквивалента к 2050-му. Доведение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе Узбекистана до 19—23 процентов позволит получить экономию топливно-энергетических ресурсов до 3,28 миллиона тонн нефтяного эквивалента к 2030 году и 5,88 миллиона тонн нефтяного эквивалента к 2050-му. Реализация этих мер также будет способствовать снижению рисков глобального потепления и укрепит энергетическую безопасность государства при одновременном улучшении экологических показателей использования энергоресурсов.

Формирование экологической компетенции учащихся с использованием выше указанной методики с учетом межпредметной связи, связи с производством и других факторов (2) имеет важное значение в подготовке будущих специалистов для различных отраслей народного хозяйства.

References:

1. *Turdiev N, Asadov Yu, Akbarova S. Learning technologies focused on the formation of students' competence in the general secondary school. Tashkent, 2017; 165.*
2. *The main directions of development of the power industry: People's Word, 2018, № 206; 1.*
3. *Allaev K. Clean energy from gas and dust: People's Word, 2018, №1 9; 2.*
4. *Environmental problems of energy and their solutions: Physics, Mathematics wa Informatics, 2013, №4; 45-49.*

