

тоспособности нации в целом путем улучшения среды обитания, повышения качества и увеличения продолжительности жизни населения. Экологически ориентированные производства могут повысить и конкурентоспособность отраслей и отдельных компаний. Экологическая деятельность должна координироваться и контролироваться как на национальном уровне, так и в рамках отдельных отраслей и на каждом предприятии.

Список литературы

1. Колесников, С. И. Экология : учебное пособие для вузов-М., ИТК "Дашков и К", 2011
2. Любавин, А. Ю. Развитие эколого-экономических отношений в сфере российского предпринимательства: автореф. дис. кандидата экономических наук/ Любавин А.Ю. -Казань, 2007
3. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования - М., Юрайт, 2011 г.

УДК 502.5

А. Р. КАРАМУТДИНОВА, студент, КузГТУ, г. Кемерово
Научный руководитель М. И. БАУМГАРТЭН, к.ф.-м.н., доцент

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ

Существует образное выражение, что мы живем в эпоху трех «Э»: экономика, энергетика, экология. При этом экология как наука и образ мышления привлекает все более и более пристальное внимание человечества. Экологию рассматривают как науку и учебную дисциплину, которая призвана изучать взаимоотношения организмов и среды во всем их разнообразии. Здесь под средой понимается не только мир неживой природы, а и воздействие одних организмов или их сообществ на другие организмы и сообщества.

Более подробно остановимся на Энергетике и Экологии, на их взаимосвязи и взаимозависимости. Энергетика связана с добычей природных ресурсов, что нарушает экологическое равновесие. Энергия необходима для развития производства, а производство вносит вклад в разбаланс экосистемы. В результате, мы наблюдаем замкнутый круг, и главной нашей задачей является нахождение выходов из сложившейся ситуации.

Проблемы энергетики. Энергетика - это та отрасль производства, которая развивается невиданно быстрыми темпами. Если численность населения в условиях современного демографического взрыва удваивается за 40-50 лет, то в производстве и потреблении энергии это происходит через каждые 12-15 лет. При таком соотношении темпов роста населения и энер-

гетики, энерговооруженность лавинообразно увеличивается не только в суммарном выражении, но и в расчете на душу населения.

Нет основания ожидать, что темпы производства и потребления энергии в ближайшей перспективе существенно изменятся (некоторое замедление их в промышленно развитых странах компенсируется ростом энерговооруженности стран третьего мира), поэтому важно получить ответы на следующие вопросы:

- какое влияние на биосферу и отдельные ее элементы оказывают основные виды современной (тепловой, водной, атомной) энергетики и как будет изменяться соотношение этих видов в энергетическом балансе в ближайшей и отдаленной перспективе;
- можно ли уменьшить отрицательное воздействие на среду современных (традиционных) методов получения и использования энергии;
- каковы возможности производства энергии за счет альтернативных (нетрадиционных) ресурсов, таких как энергия солнца, ветра, термальных вод и других источников, которые относятся к неисчерпаемым и экологически чистым.

В настоящее время энергетические потребности обеспечиваются в основном за счет трех видов энергоресурсов: органического топлива, воды и атомного ядра. Энергия воды и атомная энергия используются человеком после превращения ее в электрическую энергию. В то же время значительное количество энергии, заключенной в органическом топливе, используется в виде тепловой и только часть ее превращается в электрическую. Однако и в том и в другом случае высвобождение энергии из органического топлива связано с его сжиганием, а следовательно, и с поступлением продуктов горения в окружающую среду.

Экологические проблемы тепловой энергетики. За счет сжигания топлива (включая дрова и другие биоресурсы) в настоящее время производится около 90 % энергии. Доля тепловых источников уменьшается до 80-85 % в производстве электроэнергии. При этом в промышленно развитых странах нефть и нефтепродукты используются в основном для обеспечения нужд транспорта.

Сжигание топлива не только основной источник энергии, но и важнейший поставщик в среду загрязняющих веществ. Тепловые электростанции в наибольшей степени «ответственны» за усиливающийся парниковый эффект и выпадение кислотных осадков. Они, вместе с транспортом, поставляют в атмосферу основную долю техногенного углерода (в основном в виде CO_2), около 50 % двуокиси серы, 35 % оксидов азота и около 35 % пыли. Имеются данные, что ТЭС в 2-4 раза сильнее загрязняют среду радиоактивными веществами, чем АЭС такой же мощности.

В выбросах ТЭС содержится значительное количество металлов и их соединений. При пересчете на смертельные дозы в годовых выбросах ТЭС мощностью 1 млн. кВт содержится алюминия и его соединений свыше 100

млн. доз, железа - 400 млн. доз, магния - 1,5 млн. доз. Летальный эффект этих загрязнителей не проявляется только потому, что они попадают в организмы в незначительных количествах. Это, однако, не исключает их отрицательного влияния через воду, почвы и другие звенья экосистем.

Можно считать, что тепловая энергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы среды, а также на человека, другие организмы и их сообщества. Вместе с тем, влияние энергетики на среду и ее обитателей в большей мере зависит от вида используемых энергоносителей (топлива). Наиболее чистым топливом является природный газ, далее следует нефть (мазут), каменные угли, бурые угли, сланцы, торф.

В настоящее время значительная доля электроэнергии производится за счет относительно чистых видов топлива (газ, нефть), однако закономерной является тенденция уменьшения их доли. Не исключена вероятность существенного увеличения в мировом энергобалансе использования угля. По имеющимся расчетам, запасы углей таковы, что они могут обеспечивать мировые потребности в энергии в течение 200-300 лет. Возможная добыча углей, с учетом разведанных и прогнозных запасов, оценивается более чем в 7 триллионов тонн. При этом более 1/3 мировых запасов углей находится на территории России. Поэтому закономерно ожидать увеличения доли углей или продуктов их переработки (например, газа) в получении энергии, а следовательно, и в загрязнении среды. Угли содержат от 0,2 до десятков процентов серы в основном в виде пирита, сульфата, закисного железа и гипса. Имеющиеся способы улавливания серы при сжигании топлива далеко не всегда используются из-за сложности и дороговизны.

Поэтому значительное количество ее поступает и, по-видимому, будет поступать в ближайшей перспективе в окружающую среду. Серьезные экологические проблемы связаны с твердыми отходами ТЭС - золой и шлаками. Хотя зола в основной массе улавливается различными фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает около 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей. Последние способны заметно изменять баланс солнечной радиации у земной поверхности. Они же являются ядрами конденсации для паров воды и формирования осадков, а попадая в органы дыхания человека и других организмов, вызывают различные респираторные заболевания.

Выбросы ТЭС являются существенным источником такого сильного канцерогенного вещества, как бензопирен. С его действием связано увеличение онкологических заболеваний. В выбросах угольных ТЭС содержатся также окислы кремния и алюминия. Эти абразивные материалы способны разрушать легочную ткань и вызывать такое заболевание как силикоз, которым раньше болели шахтеры. Сейчас случаи заболевания силикозом регистрируются у детей, проживающих вблизи угольных ТЭС. Серьезную проблему вблизи ТЭС представляет складирование золы и шлаков. Для

этого требуются значительные территории, которые долгое время не используются, а также являются очагами накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности. Имеются данные, что если бы вся сегодняшняя энергетика базировалась на угле, то выбросы CO составляли бы 20 млрд. тонн в год (сейчас они близки к 6 млрд. т/год). Это тот предел, за которым прогнозируются такие изменения климата, которые обусловят катастрофические последствия для биосферы.

ТЭС - существенный источник подогретых вод, которые используются здесь как охлаждающий агент. Эти воды нередко попадают в реки и другие водоемы, обуславливая их тепловое загрязнение и сопутствующие ему цепные природные реакции (размножение водорослей, потерю кислорода, гибель гидробионтов, превращение типично водных экосистем в болотные и т. п.).

Экологические проблемы гидроэнергетики. Одно из важнейших воздействий гидроэнергетики связано с отчуждением значительных площадей плодородных (пойменных) земель под водохранилища. В России, где за счет использования гидроресурсов производится не более 20 % электрической энергии, при строительстве ТЭС затоплено не менее 6 млн. га земель. На их месте уничтожены естественные экосистемы.

Значительные площади земель вблизи водохранилищ испытывают подтопление в результате повышения уровня грунтовых вод. Эти земли, как правило, переходят в категорию заболоченных. В равнинных условиях подтопленные земли могут составлять 10 % и более от затопленных. Уничтожение земель и свойственных им экосистем происходит также в результате их разрушения водой (абразии) при формировании береговой линии. Абразионные процессы обычно продолжаются десятилетиями, имеют следствием переработку больших масс почвогрунтов, загрязнение вод, заиление водохранилищ. Таким образом, со строительством водохранилищ связано резкое нарушение гидрологического режима рек, свойственных им экосистем и видового состава гидробионтов.

Ухудшение качества воды в водохранилищах происходит по различным причинам. В них резко увеличивается количество органических веществ как за счет ушедших под воду экосистем (древесина, другие растительные остатки, гумус почв и т. п.), так и вследствие их накопления в результате замедленного водообмена. Это своего рода отстойники и аккумуляторы веществ, поступающих с водосборов. В водохранилищах резко усиливается прогревание вод, что интенсифицирует потерю ими кислорода и другие процессы, обуславливаемые тепловым загрязнением. Вследствие медленной обновляемости вод резко снижается их способность к самоочищению.

Ухудшение качества воды ведет к гибели многих ее обитателей. Возрастает заболеваемость рыбного стада, особенно поражение гельминтами. Снижаются вкусовые качества обитателей водной среды. Нарушаются пу-

ти миграции рыб, идет разрушение кормовых угодий, нерестилищ и т. п. В конечном счете, перекрытые водохранилищами речные системы из транзитных превращаются в транзитно-аккумулятивные. Кроме биогенных веществ, здесь аккумулируются тяжелые металлы, радиоактивные элементы и многие ядохимикаты с длительным периодом жизни. Продукты аккумуляции делают проблематичным возможность использования территорий, занимаемых водохранилищами, после их ликвидации. Имеются данные, что в результате заиления равнинные водохранилища теряют свою ценность как энергетические объекты через 50-100 лет после их строительства. Несмотря на относительную дешевизну энергии, получаемой за счет гидроресурсов, доля их в энергетическом балансе постепенно уменьшается. Это связано как с исчерпанием наиболее дешевых ресурсов, так и с большой территориальной емкостью равнинных водохранилищ.

Считается, что в перспективе мировое производство энергии на ГЭС не будет превышать 5 % от общей. Водоохранилища оказывают заметное влияние на атмосферные процессы. С повышенным испарением связано понижение температуры воздуха, увеличение туманных явлений. Различия тепловых балансов водохранилищ и прилегающей суши обуславливает формирование местных ветров типа бризов. Эти, а также другие явления имеют следствием смену экосистем (не всегда положительную), изменение погоды. В ряде случаев в зоне водохранилищ приходится менять направление сельского хозяйства.

Издержки гидростроительства для среды заметно меньше в горных районах, где водохранилища обычно невелики по площади. Однако в сейсмоопасных горных районах водохранилища могут провоцировать землетрясения. Увеличивается вероятность оползневых явлений и вероятность катастроф в результате возможного разрушения плотин.

Экологические проблемы ядерной энергетики. Ядерная энергетика до недавнего времени рассматривалась как наиболее перспективная. Это связано как с относительно большими запасами ядерного топлива, так и со щадящим воздействием на среду. К преимуществам относится также возможность строительства АЭС, не привязываясь к месторождениям ресурсов, поскольку их транспортировка не требует существенных затрат в связи с малыми объемами. Достаточно отметить, что 0,5 кг ядерного топлива позволяют получать столько же энергии, сколько сжигание 1000 тонн каменного угля.

При нормальной работе АЭС выбросы радиоактивных элементов в среду крайне незначительны. В среднем они в 2-4 раза меньше, чем от ТЭС одинаковой мощности. Можно назвать следующие воздействия АЭС на среду:

- разрушение экосистем и их элементов (почв, грунтов, водоносных структур и т. п.) в местах добычи руд (особенно при открытом способе);

- изъятие земель под строительство самих АЭС. Очень значительные территории отчуждаются под строительство сооружений для подачи, отвода и охлаждения подогретых вод. Для электростанции мощностью 1000 МВт требуется пруд-охладитель площадью около 800-900 га. Пруды могут заменяться гигантскими градирнями с диаметром у основания 100-120 м и высотой, равной 40-этажному зданию;
- изъятие значительных объемов вод из различных источников и сброс подогретых вод. Если эти воды попадают в реки и другие источники, в них наблюдается потеря кислорода, увеличивается вероятность цветения, возрастают явления теплового стресса у гидробионтов;
- не исключено радиоактивное загрязнение атмосферы, вод и почв в процессе добычи и транспортировки сырья, а также при работе АЭС, складировании и переработке отходов, их захоронениях.

Некоторые пути решения проблем современной энергетики

Несомненно, что в ближайшей перспективе тепловая энергетика будет оставаться преобладающей в энергетическом балансе мира и отдельных стран. Велика вероятность увеличения доли углей и других видов менее чистого топлива в получении энергии. В этой связи рассмотрим некоторые пути и способы их использования, позволяющие существенно уменьшать отрицательное воздействие на среду. Эти способы базируются в основном на совершенствовании технологий подготовки топлива и улавливания вредных отходов. В их числе можно назвать следующие:

1. Использование и совершенствование очистных устройств. В настоящее время на многих ТЭС улавливаются в основном твердые выбросы с помощью различного вида фильтров. Наиболее агрессивный загрязнитель - сернистый ангидрид на многих ТЭС не улавливается или улавливается в ограниченном количестве. В то же время имеются ТЭС (США, Япония), на которых производится практически полная очистка от данного загрязнителя, а также от окислов азота и других вредных поллютантов. Для этого используются специальные десульфурационные (для улавливания диоксида и триоксида серы) и денитрификационные (для улавливания окислов азота) установки. Наиболее широко улавливание окислов серы и азота осуществляется посредством пропускания дымовых газов через раствор аммиака. Конечными продуктами такого процесса являются аммиачная селитра, используемая как минеральное удобрение, или раствор сульфита натрия (сырье для химической промышленности). Такими установками улавливается до 96 % окислов серы и более 80 % оксидов азота. Существуют и другие методы очистки от названных газов.

2. Уменьшение поступления соединений серы в атмосферу посредством предварительного обессеривания (десульфурации) углей и других видов топлива (нефть, газ, горючие сланцы) химическими или физическими методами. Этими методами удается извлечь из топлива от 50 до 70 % серы до момента его сжигания.

3. Большие и реальные возможности уменьшения или стабилизации поступления загрязнений в среду связаны с экономией электроэнергии. Особенно велики такие возможности для России за счет снижения энергоемкости получаемых изделий. Например, в США на единицу получаемой продукции расходовалось в среднем в 2 раза меньше энергии, чем в бывшем СССР. В Японии такой расход был меньшим в три раза. Не менее реальна экономия энергии за счет уменьшения металлоемкости продукции, повышения ее качества и увеличения продолжительности жизни изделий. Перспективно энергосбережение за счет перехода на наукоемкие технологии, связанные с использованием компьютерных и других устройств.

4. Не менее значимы возможности экономии энергии в быту и на производстве за счет совершенствования изоляционных свойств зданий. Реальную экономию энергии дает замена ламп накаливания с КПД около 5 % флуоресцентными, КПД которых в несколько раз выше. Крайне расточительно использование электрической энергии для получения тепла. Важно иметь в виду, что получение электрической энергии на ТЭС связано с потерей примерно 60-65 % тепловой энергии, а на АЭС - не менее 70 % энергии. Энергия теряется также при передаче ее по проводам на расстояние. Поэтому прямое сжигание топлива для получения тепла, особенно газа, намного рациональнее, чем через превращение его в электричество, а затем вновь в тепло.

5. Заметно повышается также КПД топлива при его использовании вместо ТЭС на ТЭЦ. В последнем случае объекты получения энергии приближаются к местам ее потребления и тем самым уменьшаются потери, связанные с передачей на расстояние. Наряду с электроэнергией на ТЭЦ используется тепло, которое улавливается охлаждающими агентами. При этом заметно сокращается вероятность теплового загрязнения водной среды. Наиболее экономично получение энергии на небольших установках типа ТЭЦ непосредственно в зданиях. В этом случае потери тепловой и электрической энергии снижаются до минимума. Такие способы в отдельных странах находят все большее применение.

Альтернативные источники получения энергии

Основные современные источники получения энергии (особенно ископаемое топливо) можно рассматривать в качестве средства решения энергетических проблем на ближайшую перспективу. Это связано с их исчерпанием и неизбежным загрязнением среды. В этой связи важно ознакомиться с возможностями использования новых источников энергии, которые позволили бы заменить существующие. К таким источникам относятся энергия солнца, ветра, вод, термоядерного синтеза и других источников.

Солнце как источник тепловой энергии

Это практически неисчерпаемый источник энергии. Ее можно использовать прямо (посредством улавливания техническими устройствами)

или опосредствованно через продукты фотосинтеза, круговорот воды, движение воздушных масс и другие процессы, которые обуславливаются солнечными явлениями. Использование солнечного тепла - наиболее простой и дешевый путь решения отдельных энергетических проблем. Наиболее распространено улавливание солнечной энергии посредством различного вида коллекторов. В простейшем виде это темного цвета поверхности для улавливания тепла и приспособления для его накопления и удержания. Оба блока могут представлять единое целое. Коллекторы помещаются в прозрачную камеру, которая действует по принципу парника. Имеются также устройства для уменьшения рассеивания энергии (хорошая изоляция) и ее отведения, например, потоками воздуха или воды.

Еще более просты нагревательные системы пассивного типа. Циркуляция теплоносителей здесь осуществляется в результате конвекционных токов: нагретый воздух или вода поднимаются вверх, а их место занимают более охлажденные теплоносители. Примером такой системы может служить помещение с обширными окнами, обращенными к солнцу, и хорошими изоляционными свойствами материалов, способными длительно удерживать тепло. Для уменьшения перегрева днем и теплоотдачи ночью используются шторы, жалюзи, козырьки и другие защитные приспособления. В данном случае проблема наиболее рационального использования солнечной энергии решается через правильное проектирование зданий. Некоторое удорожание строительства перекрывается эффектом использования дешевой и идеально чистой энергии.

Очень простые устройства используют иногда в парниках или других сооружениях. Для большего накопления тепла в солнечное время суток в таких помещениях размещают материал с большой поверхностью и хорошей теплоемкостью. Это могут быть камни, крупный песок, вода, щебенка, металл и т. п. Днем они накапливают тепло, а ночью постепенно отдают его.

Солнце как источник электрической энергии

Преобразование солнечной энергии в электрическую возможно посредством использования фотоэлементов, в которых солнечная энергия индуцируется в электрический ток безо всяких дополнительных устройств. Хотя КПД таких устройств невелик, но они выгодны медленной изнашиваемостью вследствие отсутствия каких-либо подвижных частей. Основные трудности применения фотоэлементов связаны с их дороговизной и занятием больших территорий для размещения. Проблема в какой-то мере решается за счет замены металлических фотопреобразователей энергии эластичными синтетическими, использования крыш и стен домов для размещения батарей, выноса преобразователей в космическое пространство и т. п.

В тех случаях, когда требуется получение небольшого количества энергии, использование фотоэлементов уже в настоящее время экономиче-

ски целесообразно. Б. Небел в качестве примеров такого использования называет калькуляторы, телефоны, телевизоры, кондиционеры, маяки, буи, небольшие оросительные системы и т. п. В странах с большим количеством солнечной радиации имеются проекты полной электрификации отдельных отраслей хозяйства, например сельского, за счет солнечной энергии. Получаемая таким путем энергия, особенно с учетом ее высокой экологичности, по стоимости оказывается более выгодной, чем энергия, получаемая традиционными методами. Солнечные станции подкупают также возможностью быстрого ввода в строй и наращивания их мощности в процессе эксплуатации простым присоединением дополнительных батарей-солнцеприемников.

Второй путь преобразования солнечной энергии в электрическую связан с превращением воды в пар, который приводит в движение турбогенераторы. В этих случаях для энергонакопления наиболее часто используются энергобашни с большим количеством линз, концентрирующих солнечные лучи, а также специальные солнечные пруды. Сущность последних заключается в том, что они состоят из двух слоев воды: нижнего с высокой концентрацией солей и верхнего, представленного прозрачной пресной водой. Роль материала, накапливающего энергию, выполняет солевой раствор. Нагретая вода используется для обогрева или превращения в пар жидкостей, кипящих при невысоких температурах.

Солнечная энергия в ряде случаев перспективна также для получения из воды водорода, который называют «топливом будущего». Разложение воды и высвобождение водорода осуществляется в процессе пропускания между электродами электрического тока, полученного на гелеоустановках. Недостатки таких установок пока связаны с невысоким КПД (энергия, содержащаяся в водороде, лишь на 20 % превышает ту, которая затрачена на электролиз воды) и высокой воспламеняемостью водорода, а также его диффузией через емкости для хранения.

Солнечную энергию используют также через фотосинтез и биомассу. В биомассе концентрируется ежегодно меньше 1% потока солнечной энергии. Однако эта энергия существенно превышает ту, которую получает человек из различных источников в настоящее время и будет получать в будущем. Самый простой путь использования энергии фотосинтеза - прямое сжигание биомассы. В отдельных странах, не вступивших на путь промышленного развития, такой метод является основным. Более оправданной, однако, является переработка биомассы в другие виды топлива, например в биогаз или этиловый спирт. Первый является результатом анаэробного (без доступа кислорода), а второй аэробного (в кислородной среде) брожения. Спирт, получаемый из биоресурсов, все более широко используют в двигателях внутреннего сгорания.

Ветер как источник энергии

Ветер, как и движущаяся вода, являются наиболее древними источниками энергии. В течение нескольких столетий эти источники использовались как механические на мельницах, пилорамах, в системах подачи воды к местам потребления и т. п. Они же использовались и для получения электрической энергии, хотя доля ветра в этом отношении оставалась крайне незначительной. Интерес к использованию ветра для получения электроэнергии оживился в последние годы. К настоящему времени испытаны ветродвигатели различной мощности, вплоть до гигантских. Сделаны выводы, что в районах с интенсивным движением воздуха ветроустановки вполне могут обеспечивать энергией местные потребности. Оправдано использование ветротурбин для обслуживания отдельных объектов (жилых домов, неэнергоёмких производств и т. п.). Вместе с тем, стало очевидным, что гигантские ветроустановки пока не оправдывают себя вследствие дороговизны сооружений, сильных вибраций, шумов, быстрого выхода из строя. Более экономичны комплексы из небольших ветротурбин, объединяемых в одну систему. Кроме неисчерпаемости ресурса и высокой экологичности производства, к достоинствам ветротурбин относится невысокая стоимость получаемой на них энергии. Она здесь в 2-3 раза ниже, чем на ТЭС и АЭС.

Возможности использования нетрадиционных гидроресурсов

Гидроресурсы продолжают оставаться важным потенциальным источником энергии при условии использования более экологичных, чем современные, методов ее получения. Например, крайне недостаточно используются энергетические ресурсы средних и малых рек (длина от 10 до 200 км). Только в России таких рек имеется более 150 тысяч. В прошлом именно малые и средние реки являлись важнейшим источником получения энергии. Небольшие плотины на реках не столько нарушают, сколько оптимизируют гидрологический режим рек и прилегающих территорий. Их можно рассматривать как пример экологически обусловленного природопользования, мягкого вмешательства в природные процессы. Водохранилища, создававшиеся на малых реках, обычно не выходили за пределы русел. Такие водохранилища гасят колебания воды в реках и стабилизируют уровни грунтовых вод под прилегающими пойменными землями. Это благоприятно сказывается на продуктивности и устойчивости как водных, так и пойменных экосистем. Имеются расчеты, что на мелких и средних реках можно получать не меньше энергии, чем ее получают на современных крупных ГЭС. В настоящее время имеются турбины, позволяющие получать энергию, используя естественное течение рек, без строительства плотин. Такие турбины легко монтируются на реках и при необходимости перемещаются в другие места. Хотя стоимость получаемой на таких установках энергии заметно выше, чем на крупных ГЭС, ТЭС или АЭС, но высокая экологичность делает целесообразным ее получение.

Энергетические ресурсы морских, океанических и термальных вод

Большими энергетическими ресурсами обладают водные массы морей и океанов. К ним относится энергия приливов и отливов, морских течений, а также градиентов температур на различных глубинах. В настоящее время эта энергия используется в крайне незначительном количестве из-за высокой стоимости получения. Это, однако, не означает, что и в дальнейшем ее доля в энергобалансе не будет повышаться. В мире пока действуют две-три приливно-отливные электростанции. В России возможности приливно-отливной энергии значительны на Белом море. Однако, кроме высокой стоимости энергии, электростанции такого типа нельзя отнести к высокоэкологичным. При их строительстве плотинами перекрываются заливы, что резко изменяет экологические факторы и условия обитания организмов. В океанических водах для получения энергии можно использовать разности температур на различных глубинах. В основе принципа лежит применение жидкостей, кипящих и конденсирующихся при небольших разностях температур. Теплая вода поверхностных слоев используется для превращения жидкости в пар, который вращает турбину, холодные глубинные массы - для конденсации пара в жидкость. Трудности связаны с громоздкостью сооружений и их дороговизной. Установки такого типа находятся пока на стадии испытаний (например, в США). Несравнимо более реальны возможности использования геотермальных ресурсов. В данном случае источником тепла являются разогретые воды, содержащиеся в недрах земли. В отдельных районах такие воды изливаются на поверхность в виде гейзеров (например, на Камчатке). Геотермальная энергия может использоваться как в виде тепловой, так и для получения электричества.

Ведутся также опыты по использованию тепла, содержащегося в твердых структурах земной коры. Такое тепло из недр извлекается посредством закачки воды, которую затем используют так же, как и другие термальные воды. Уже в настоящее время отдельные города или предприятия обеспечиваются энергией геотермальных вод.

Термоядерная энергия

Современная атомная энергетика базируется на расщеплении ядер атомов на два более легких с выделением энергии пропорционально потере массы. Источником энергии и продуктами распада при этом являются радиоактивные элементы. С ними связаны основные экологические проблемы ядерной энергетики. Еще большее количество энергии выделяется в процессе ядерного синтеза, при котором два ядра сливаются в одно более тяжелое, но также с потерей массы и выделением энергии. Исходными элементами для синтеза является водород, конечным - гелий. Оба элемента не оказывают отрицательного влияния на среду и практически неисчерпаемы. Результатом ядерного синтеза является энергия солнца. Человеком

этот процесс смоделирован при взрывах водородных бомб. Задача состоит в том, чтобы ядерный синтез сделать управляемым, а его энергию использовать целенаправленно. Основная трудность заключается в том, что ядерный синтез возможен при очень высоких давлениях и температурах около 100 млн. °С. Отсутствуют материалы, из которых можно изготовить реакторы для осуществления сверхвысокотемпературных (термоядерных) реакций. Любой материал при этом плавится и испаряется. Несмотря на некоторые положительные результаты по осуществлению управляемого ядерного синтеза, высказываются мнения, что в ближайшей перспективе он вряд ли будет использован для решения энергетических и экологических проблем. Это связано с нерешенностью многих вопросов и с необходимостью колоссальных затрат на дальнейшие экспериментальные, а тем более промышленные разработки.

Заключение

В заключение можно сделать вывод, что современный уровень знаний, а также имеющиеся и находящиеся в стадии разработок технологии дают основание для оптимистических прогнозов: человечеству не грозит тупиковая ситуация ни в отношении исчерпания энергетических ресурсов, ни в плане порождаемых энергетикой экологических проблем. Есть реальные возможности для перехода на альтернативные источники энергии (неисчерпаемые и экологически чистые). С этих позиций современные методы получения энергии можно рассматривать как своего рода переходные. Вопрос заключается в том, какова продолжительность этого переходного периода и какие имеются возможности для его сокращения.

УДК 374.32

А. А. ЯРОВЕНКО, Д. А. КЛЮЧНИКОВ, А. Г. СТЕПАНЮК,
студенты, ДВФУ, г. Уссурийск

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ МОЛОДЕЖИ

В условиях современного экологического кризиса, преодоление которого может обеспечить сохранение человечества на планете, основой нравственного воспитания и образования человека становится разработка принципов рационального взаимоотношения человека и природы. В этой связи экологическое образование студентов и воспитание школьников приобретают особо важное значение.

Экологическое образование является стержнем современного образования и необходимо для усовершенствования современных систем и общества в целом. Сегодня особенно актуальна роль экологического образования как основы нравственности и опоры для решения многих вопросов практической жизни людей.