

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА (I)

*А.А. КУДРЯШЕВА, профессор, д.б.н.,
академик*

Г. ДУКА, профессор, д.х.н., академик

Г.Е. МАКОВЕЙЧУК, Лауреат

*Государственной премии в области
науки и техники*

С.А. БИЛЫК, Генеральный

директор предприятия «ШЕДАР»

Д. ПОРУБИН, д.х.н.

ENERGY RESOURCES OF HUMANITY

Energy resources play a crucial role in the development of mankind. Need for energy is increasing annually due to growth in the number of people, numerous industrial, food, agricultural, medical, biotechnology and other branches of human activity. The growing depletion of non-renewable natural energy resources already represents a real threat to human livelihoods and sustainable development for future generations. Currently, new developments and research in the field of obtaining effective renewable energy resources are maintained at low levels because of poor funding and the apparent fragmentation of interests in society.

According to researchers, if the energy production increases with the same rate, then all forms of currently used fuel will be exhausted in the first half of the XXII century, in 130 years later.

Ensure of environmental, biological, industrial and residential security requires the development and wide application of special laws, standards and specifications for objective monitoring of the degree of danger of natural gas for the population, environment and biological diversity.

According to the data provided by the Energy Institute of the ASM, currently 44% of the energy balance of Moldova is provided by natural gas, 17% by diesel fuel, 11% by electricity, 10% by gasoline, 7% by coal.

The share of local energy resources in the overall balance declined from 4.56% in 2008 to 4.49% in 2010. Thus, it should be just the opposite. According to the Energy Strategy of the Republic of Moldova until 2020 and the Law on Renewable Energy of 12.07.2007, in 2010 the consumption of energy produced within the country should reach 6% in 2020 - 20%. Of these, 70% - energy from biomass, 14% - hydro, solar heat - 10%, wind - 1.5%, solar PV - 0.1%, other types of energy - 4.4%.

Энергетические ресурсы играют чрезвычайно важную роль в развитии человечества. Современный научно-технический прогресс предполагает огромные энергетические затраты. Экономический рост и устойчивое развитие человечества зависят от наличия и возможностей воспроизводства энергоресурсов, степени их безопасности, биологического разнообразия и здоровья мирового общества.

Как известно, необходимость в энергоресурсах ежегодно увеличивается из-за роста численности людей, многочисленных промышленных, пищевых, сельскохозяйственных, медицинских, биотехнологических и других отраслей антропогенной деятельности. Огромное количество энергоносителей требует и многочисленные транспортные средства во всех странах мира. В результате потребности в энергоресурсах человечества растут значительно быстрее, чем возможности их полного удовлетворения для гармоничного развития мирового сообщества и значительного повышения его экономического потенциала.

По оценкам международных экспертов, общие потребности в инвестициях, которые необходимы для удовлетворения прогнозируемого спроса на энергетику, составляют не менее 3 триллионов долларов США.

Энергетическая безопасность и обеспеченность являются основой для экономического роста, научно-технического прогресса и устойчивого развития человечества. В последние годы ведущие государства прилагают всё больше усилий в борьбе за доступ к природным ресурсам, энергоносителям и другим жизненно важным источникам энергообеспечения. В мировой практике эти направления развиваются за счет новейших инновационных технологий, а также постоянного совершенствования техники и организационно-управленческих решений.

На современном этапе экологически не безопасного научно-технического развития человечества, энергоресурсы являются одним из главных составляющих промышленного, продовольственного, аграрного и другого производства. Международной Академией Информатизации (с Генеральным Консультативным статусом ЭКОСОС ООН с 1995 года), по линии Информационного центра ООН в Москве в 2006 году издана книга «Энергетическая безопасность» (информационный аспект). В ней подробно рассмотрены направления развития традиционной энергетики, новые и возобновляемые источники энергии, инновационные энергетические технологии, эффективность использования энергии, способы энергосбережения, особенности международного сотрудничества в сфере энергетической и экономической безопасности и др.

Невозобновляемые природные источники энергии

Человечество широко использует природные энергетические ресурсы и довольно медленно создает новые возобновляемые источники энергии. Инновационные энергетические технологии требуют больших финансовых затрат, что значительно сдерживает развитие энергетики и удовлетворение потребностей человечества в электроэнергии. Усиливающееся истощение невозобновляемых природных энергетических ресурсов в определенной мере уже представляет реальную угрозу для жизнедеятельности и устойчивого развития будущих поколений. В настоящее время новые разработки и научно-исследовательские работы в области получения эффективных возобновляемых энергетических ресурсов ведутся на недостаточном уровне из-за слабого финансирования и явной разрозненности интересов в обществе.

Монопольное владение и использование международных природных ресурсов дает огромные прибыли за счет их добычи и реализации. Однако несовершенное законодательство в области природопользования не позволяет поддерживать экономический потенциал государств и их жителей за счет получаемой прибыли. Помимо этого, законодательство не обязывает в должной степени монополистов обеспечивать безопасность окружающей среды для здоровья человечества.

В то же время, как в процессе добычи, переработки и транспортирования природных, так и искусственно получаемых энергоресурсов, возникают серьезные экологические и биологические проблемы. Часто затраты на их устранение ложатся на плечи населения и государственные структуры, что подрывает экономический потенциал. Все природные энергетические ресурсы довольно быстро истощаются. Эффективная их замена пока еще остается невозможной в достаточной и надежной степени из-за отсутствия международной программы, социального финансирования исследований и образования, а также межгосударственной координации в области обеспечения энергетических потребностей человечества.

Каждый источник энергии обладает как преимуществами, так и разного рода недостатками. В международных масштабах учитывают стоимость, выход полезной энергии, социально-экономические показатели для государства, возможные опасные воздействия на окружающую среду и здоровье населения в местах добычи и использования энергетических ресурсов.

По данным Администрации энергетического информирования США (EIA) за 2005 год, основными источниками энергии были природные невозобновляемые (в % к общему потреблению):

нефть (35,5), уголь (23,7), природный газ (19,3). Тогда как биомасса растений составляет 7,2%, гидроэнергия – 6%, ядерная энергия – 5,9%, биотопливо (этанол) – 1,8%, а ветровая и геотермальная – лишь 0,2%.

На сегодняшний день значительных изменений в соотношении и сокращении потребляемых природных ресурсов не произошло. В последние годы происходит непрерывное возрастание потребностей в электроэнергии и источниках топливно-энергетического баланса (дрова, торф, сланцы и др.). Добыча природных энергетических ресурсов ежегодно увеличивается и уже достигает в среднем:

- нефть 3450 млн. тонн;
- природный газ 2230 млрд. м³;
- уголь 4625 млн. тонн.

Тем не менее, этого количества уже явно недостаточно для обеспечения потребностей мирового сообщества в электроэнергии и топливно-энергетическом балансе. Несмотря на то, что человечество дополнительно использует ветровую, солнечную, атомную, приливную, геотермальную энергии, а также дрова, сланцы, торф и др.

По мнению исследователей, если энергопроизводство будет расти современными темпами, то все виды используемого в настоящее время топлива будут исчерпаны в первой половине XXII века, т.е. через 130 лет.

Оптимистически настроенные эксперты считают, что вряд ли возможен дефицит природных ресурсов на нашей планете, поскольку человечество вовлекло в хозяйственную деятельность не все резервы земного шара. Повышение объемов их добычи возможно за счет увеличения глубины разрезов (сейчас 700 м), шахт (2,5 км), скважин (10 тысяч м), а также совершенствования коэффициента полезного использования добываемых энергетических ресурсов. В настоящее время он составляет не более 35%.

Международной Академией Информатизации (с Генеральным Консультативным статусом ЭКОСОС ООН) предложен термин «энергетическая безопасность». Он отражает защищенность граждан от угроз дефицита в обеспечении энергией.

В процессе глобальной антропогенной деятельности нефть занимает первое место. Ее широко используют все экономически развитые страны мирового сообщества (Таблица 1).

Сегодня необходим более рациональный подход к использованию этого невозобновляемого природного энергетического ресурса. Положительным примером в данном отношении являются США. Эта индустриально развитая страна сохраняет природные запасы нефти (4,2 млрд. тонн) для будущих поколений и активно работает над созданием перспективных во-

зобновляемых источников энергии. Что весьма рационально и из-за проблем, возникающих в процессе добычи нефти и вызывающих опасные загрязнения окружающей среды. В настоящее

время необходимо усиление государственного и международного контроля для профилактики отрицательных последствий деятельности нефтедобывающих компаний.

Таблица 1

Состояние запасов углеводородного сырья на планете (нефть)

Страна	Запасы подтвержден. (млн. т)	Добыча в 1995-м	Запасы на 01.01.2002	Запасы на 1.1.2010	Запасы на 1.1.2020	Запасы на 1.1.2030
Великобритания	588,1	130	0	0	0	0
Норвегия	1153,7	140	310	0	0	0
Алжир	1260,3	60	920	460	0	0
Россия (оценка)	10 000,0	400	7600	4400	400	???
Казахстан	1015,0	30	860	620	320	20
Ливия	4041,1	70	3600	3000	2300	1600
Иран	12 082,2	180	11 000	9600	7800	6000
Ирак	13 698,6	?	13 000	12 500	12 000	11 000
Кувейт	13 220,2	100	12 600	11 800	10 800	9800
ОАЭ	13 438,3	100	12 800	12 000	11 000	10 000
Сауд. Аравия	35 782,2	400	33 400	30 200	26 200	22 200
США	3076,3	330	1100	0	0	0
Канада	671,0	90	130	0	0	0
Нигерия	2853,2	100	2250	1450	450	0
Мексика	6818,5	150	5900	4700	3200	1700
Венесуэла	8832,7	140	8020	6980	5630	4280
Китай	3287,7	150	2400	1200	0	0

«Минеральные источники мира» (Министерство природных ресурсов Р.Ф., ФГУНПП)

«Аэрогеология ИАЦ «Минерал».

Так же использовались данные: US Geological Survey (Геологический обзор США)

USGS World Petroleum Assessment 2000

Из многообразия перспективных задач по производству и эффективному применению высококачественных топлив из нефтепродуктов следует выделить несколько наиболее важных:

- теоретический анализ и обобщение опыта применения топлив, более активное использование моделирования для изучения химотологических процессов, сопровождающих химические, физические и физико-химические превращения углеводородов топлив и присутствующих в них присадок;

- расширение научно-прикладных работ в области вовлечения ненефтяного (альтернативного) сырья для производства топлив принципиально нового состава;

- сокращение ассортимента (унификация) моторных топлив, несмотря на появление новых конструкций двигателей и машин и более жестких требований к ним, предъявляемых в процессе эксплуатации;

- развитие исследований в направлении синтеза и эффективного применения присадок к топливам различного происхождения;

- создание более совершенной системы испытаний и допуска к применению новых топлив улучшенного качества, получаемых по разным технологиям;

- разработка новых приборов и методов исследования состава и физико-химических свойств топлив;

- повышение практической результативности работ в области производства и применения моторных топлив (особенно на автомобильном транспорте).

Наряду с нефтью, во всех странах широко используется природный газ (около 25% от потребляемой энергии в масштабах человечества). В среднем ежегодно сжигаются 2,4 трлн. м³ природного газа. Помимо этого, его значительные потери имеют место при добыче нефти. В подобном случае он попадает в атмосферу без изменений, а в ряде случаев его сжигают, что отрицательно отражается как на атмосфере, так и на биосфере. По мнению экспертов и специалистов, при огромных объемах использования природного газа современным человечеством,

его запасы будут полностью израсходованы через 50-60 лет.

По данным Международного экономического агентства, к 2020 году спрос мирового сообщества на природный газ удвоится. Это потребует инвестиций от 900 до 2,6 трлн. долларов США. Они необходимы для добычи, транспортировки газа по трубопроводам в естественном или сжиженном состоянии.

В процессе добычи и использования природного газа необходима разработка более совершенного экологически безопасного оборудования. В зонах размещения объектов промышленности нужен постоянный экологический мониторинг за состоянием атмосферного воздуха, живых организмов, жилых и производственных помещений.

Обеспечение экологической, биологической, промышленной и жилищной безопасности требует разработки и широкого применения специальных законов, стандартов и технических условий для объективного контроля степени опасности природного газа для населения, окружающей среды и биологического разнообразия.

Широко используемым в мировых масштабах является ископаемый вид топлива – уголь, обладающий высоким выходом полезной энергии, как при производстве электричества, так и в процессе выработки высокотемпературного тепла для многих производственных процессов. Его относят к относительно дешевым энергетическим ресурсам. Однако процесс добычи угля довольно опасен для шахтёров и причиняет большой вред окружающей среде. Помимо этого, при его сжигании выделяется значительно больше углекислого газа по сравнению с другими ископаемыми видами топлива. При добыче угля наблюдаются сильные нарушения поверхностной и глубинной структуры земного шара.

Специалисты и эксперты считают, что более экономичной является добыча угля открытым способом, иначе называемым – карьерным. Суммарная добыча каменного угля в среднем составляет около 3,5 млрд. тонн в год. Максимальное его количество (более 1 млрд. тонн в год) добывает Китайская Народная Республика. В США используют более 850 млн. тонн, а в Российской Федерации – 200 млн. тонн. В результате глобальной добычи угля погибают почвенные биологические существа, снижается плодородие земли, образуются депрессионные воронки и огромные «горы» искусственного типа.

По данным, предоставленным Институтом энергетики АНМ, в настоящее время энергетический баланс Молдовы на 44% обеспечивается за счет природного газа, на 17% дизтопливом, на 11% электроэнергией, на 10% бензином, на 7% углем, по 3% дровами и сжиженным газом, на 1%

мазутом, на 4% – за счет других источников (доля керосина практически незаметна). При этом доля местных энергоресурсов в общем балансе снизилась с 4,56% в 2008 году до 4,49% в 2010.

Хотя должно бы быть как раз наоборот. Согласно Энергетической стратегии Республики Молдова до 2020 года и Закону о возобновляемой энергии от 12.07.2007 года, в 2010 году потребление энергии, произведенной внутри страны, должно составить 6%, в 2020 году – 20%. Из этого числа: 70% – энергия биомассы, 14% – гидроэнергия, солнечная термическая – 10%, ветряная – 1,5%, солнечная фотоэлектрическая – 0,1%, другие типы – 4,4%.

Атомная энергетика стала функционировать благодаря новым открытиям и международным научным достижениям. Этот энергетический источник, по мнению ученых, имеет следующие преимущества:

- не выбрасывает в атмосферу парниковых газов;
- обладает стабильной ценой в процессе эксплуатации;
- надежность энергоснабжения;
- ядерные реакторы не выделяют углекислого газа и других вредных веществ для окружающей среды.

При нормальном цикле ядерных процессов степень загрязнения воды и почвенных покровов находится в допустимых пределах. Однако наряду с этими преимуществами имеются и недостатки атомной энергетики. К основным из них относятся:

- большие затраты на создание и обслуживание источника энергии;
- обычные атомные электростанции пригодны только для получения электроэнергии;
- чистый выход полезной энергии относительно низок;
- несовершенные технологии хранения и утилизации (захоронения) радиоактивных отходов;
- постоянный риск возможной аварии;
- вредное влияние на здоровье обслуживающего персонала.

Действующие в настоящее время электростанции производят 16% мировой электроэнергии. Они не выбрасывают в атмосферу оксидов азота, диоксида серы, летучих органических соединений (ЛОС) и природных газов (ПГ). Однако, от извлечения ресурсов до захоронения отходов, включая сооружение реакторов и установок, происходит выброс 2-6 граммов эквивалента углерода на киловатт/час выработанной электроэнергии (гСэкв/кВт/ч). Тогда как в случае использования нефтепродуктов, природного газа и угля выброс углерода составляет 100-360 гСэкв/кВт/ч.

Использование ядерной энергии (ЯЭ) позволяет ежегодно снижать примерно 600 млн. тонн выбросов углерода. Это в среднем равноценно выбросам гидроэнергетики и составляет примерно 8% от общего количества современного объема выбросов, составляющего 7500 млн. тонн.

В настоящее время функционируют 440 ядерных реакторов в 30 странах мирового сообщества. В США построено 104 атомных станций, во Франции – 59, в Японии – 54, в России – 31, в Германии – 19. В некоторых странах идет строительство около 30 реакторов, использующих уран.

Мировые запасы урана оцениваются в 11,5 млн. тонн. Возможные дополнительные его ресурсы составляют 0,9 млн. тонн. В странах СНГ запасы урана составляют 33%, в Австралии – 23%, в ЮАР и Намибии – 16 %, Канаде – 11%, США – 9%, а на остальные страны мирового сообщества приходится в среднем лишь 8%.

По прогнозам, к 2050 году предусмотрено увеличение мощностей мировой атомной энергетики вдвое, что потребует увеличения объемов добычи урана и промышленного производства ядерного топлива.

Для строительства новых атомных электростанций имеются существенные препятствия, связанные с несовершенной защитой обслуживающего персонала, длительным периодом полураспада реакторных отходов, несовершенным способом их транспортирования и захоронения. Уже известны глобальные негативные последствия из-за серьезной катастрофы на Украине, вызванной аварией Чернобыльской атомной электростанции (26 апреля 1986 года). В результате катастрофы ЧАЭС радиоактивное загрязнение произошло не только на территории Украины, но и России, Белоруссии, Польши и ряда других стран. В связи с этой аварией в РФ, например, оказались радиационно зараженными территории площадью 5500 км².

Таким образом, прежде чем расширять строительство атомных электростанций, необходимо детально изучить степень их безопасности для населения, окружающей среды, биологического разнообразия, продовольственных и природных жизненных ресурсов. Образно выражаясь, «пепел Чернобыля долгие годы будет напоминать о себе. Ведь период полураспада биологически опасных долгоживущих искусственных радионуклидов исчисляется десятками лет, а в отдельных случаях и десятками тысяч лет».

Следует также принимать во внимание непродуманное и небрежное захоронение радиоактивных отходов. Состояние международной

радиоактивной свалки в Тихом Океане (Маринская впадина), свидетельствует о необходимости более глубоких исследований в области радиационной безопасности. В зарубежной печати появилась информация о том, что началось разрушение контейнеров с радиоактивными отходами. Это представляет огромную опасность для всего мирового сообщества и населяющих океан гидробионтов (живых организмов, обитающих в воде).

Еще не до конца оценены последствия катастрофы атомной электростанции Фукусима 1 в Японии, связанные с ее влиянием на живые организмы, экономику и перспективы научно-технического прогресса страны и прилегающих территорий.

Будущее атомной энергетики зависит от скорости и качества дополнительных научных исследований в области:

- совершенствования конструкции и особенностей топливных ресурсов и циклов;
- повышения безопасности технологических процессов и совершенствования диапазона и барьеров инженерно-технических решений;
- обеспечения безопасного и эффективного функционирования целостной системы атомных электростанций (конструкции, системы управления и контроля);
- создания более совершенных и безопасных энергоблоков;
- повышения энергетической, экономической, технической и тепловой эффективности;
- максимального сокращения радиоактивных отходов и безопасных способов их утилизации и захоронения.

До глобального строительства атомных электростанций необходимы системные многоцелевые исследования и инновационные разработки в области гарантии безопасности данного энергетического ресурса, так как в процессе начальных этапов выявлено много проблем и разного рода недоработок, представляющих глобальную опасность для человечества.

Литература

1. В. М. Капустин «Нефтяные и альтернативные топлива». – М.: Колос, 2008. – 232с.
2. Gh. Duca, V. Postolati. Asigurarea securității energetice a Republicii Moldova, Itinerar Strategic: revistă de studii de securitate și apărare. – 2007. – Nr 1-2. – P. 8-23. – Bibliogr.: 8 tit.
3. Gh. Duca. Propunerile Academiei de Științe a Moldovei privind eficientizarea sectorului energetic, Akademos: revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. – 2010. – Nr 1 (16). – p. 34-41.