

Цікаве дослідження провели юні екологи Донецького обласного еколого-натуралістичного центру і по вивченню фіторозмаїття Великоанадольського лісу. У результаті досліджень ними був проведений аналіз видового складу дерев та чагарників, а результат досліджень занесений в таблицю «Висота і тривалість життя дерев Великоанадольського лісу». За результатами досліджень видана книжечка «Великоанадольський ліс», яка започаткувала цілу серію видань «Біорозмаїття Сходу України», куди увійдуть дослідження юними натуралістами заповідних територій Донеччини, пам'яток природи, заказників, урочищ.

Макогон Ю. В.
доктор економ. наук, проф.
Донецкий национальный
университет имени Василия
Стуса, м. Винница, заслуженный
деятель науки и техники Украины

ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

Вступление. Современный экономический кризис стал серьезным испытанием для национальных экономик, особенно для стран с переходной экономикой, к которым относится и Украина. К присущему этим странам хроническому дефициту финансовых ресурсов, слабости банковской системы, низкому уровню менеджмента добавляется большая изношенность основных фондов предприятий в старопромышленных регионах, а также их высокая энергоемкость при существенном удельном весе в экономике страны.

Кризисные явления особенно остро повлияли на предприятия экспортоориентированных отраслей экономики Донецкой обл., которая обеспечивает более 20 % объема реализации экспортной продукции Украины [10].

В реальном секторе экономики Донецкой обл. наиболее уязвимыми, из-за неблагоприятной конъюнктуры мирового рынка, стали энергоемкие предприятия металлургической отрасли, которые являются основой товарного экспорта Украины. В настоящее время наметилась тенденция стабилизации объемов производства в металлургии, которые объединены в едином технологическом процессе производства черных металлов. В Донецкой обл. работают 279 предприятий металлургии, коксохимии, добычи угля и энергетических материалов, электроэнергетики, на которых занято более 400 тыс. работников. Эти предприятия обеспечивают 78 % общего объема производства промышленной продукции, 75 % экспорта черных металлов и изделий из них, 53 % грузоперевозок, более половины общей суммы прибыли области.[11].

Постановка задания. Одной из определяющих проблем в сфере повышения экспортного потенциала предприятий остается их низкая конкурентоспособность. Более того, можно говорить не просто о неконкурентоспособности украинских предприятий, а о наличии так называемого системного разрыва относительно группы ведущих стран ЕС, которое основывается, прежде всего, на несовместимости технологий, принципов управления, восприимчивости к нововведениям, структурно-отраслевой, институциональной и культурной несовместимости. Поэтому внешнеэкономическая стратегия Украины в настоящее время ориентируется не только на преодоление отрицательного сальдо внешней торговли за счет наращивания объемов экспорта, но и на переориентацию и поддержку отечественной научной составляющей в продукции экспортоориентированных предприятий. Это предоставит возможность в целом решить экономические и социальные проблемы на основе использования передовых технологий, повысить конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынках, усилить энергосберегающую и экологическую составляющую [10].

Методология. В процессе написания статьи были использованы методы сравнения и обобщения, метод анализа статистических данных.

Результаты исследования. Вопросы энергосбережения и экологии важны не только для стран с переходной экономикой в целом, к которым относятся и Украина, а и являются не менее значимыми для приграничных с ней государств. Поэтому говорить об активизации работы украинских предприятий в сфере энергосбережения, снижении вредных выбросов, углубленной переработке сырья для безотходности производства и другим актуальным проблемам необходимо совместно с приграничными странами. Исходя из четкого курса Украины на сближение с ЕС, стремления украинской стороны адаптироваться к европейским нормам и стандартам, ЕС целесообразно усилить работу с Украиной и на уровне конкретных заинтересованных в модернизации предприятий и научно-исследовательских организаций ее старопромышленных регионов. Однако следует отметить, что без согласованности действий между ЕС и Украиной, создания совместной и взаимоприемлемой программы реформирования энергетической отрасли и поэтапного внедрения европейских стандартов в энергетике и экологии, нельзя ожидать быстрого результата в условиях экономического кризиса.

Одним из дополнительных резервов преодоления кризисных явлений в старопромышленном регионе является потенциал регионального развития. Региональная организация общественной экономической жизни, по нашему мнению, способна привлечь в экономический оборот еще незадействованные ресурсы, существенно нарастить социальный капитал, использовать территориальный эффект масштаба. Есть все основания утверждать, что существует «преимущество регионов», то есть возможности, которые присущи этой форме территориальной организации производства, а регион признается оптимальным форматом для разворачивания социально-хозяйственных процессов. Именно регион и региональные возможности могут выступать дополнительным ресурсом в борьбе с кризисными явлениями.

Среди мировых проблем в последние годы одной из важнейших является энергетическая проблема. Для сбалансированного экономического развития человечества не хватает 5–6 кратного количества энергии по отношению к

ныне производимой (рис. 1). Особенно это актуально для старопромышленных регионов, экономика которых во многом зависит от импорта энергоносителей. К таким регионам, кроме Украины, мы относим и старопромышленные регионы стран ЕС – Бельгии, Германии, Франции, Польши, Чехии, Словакии, Румынии. Проблема энергоэффективности для них была и есть одной из насущных.

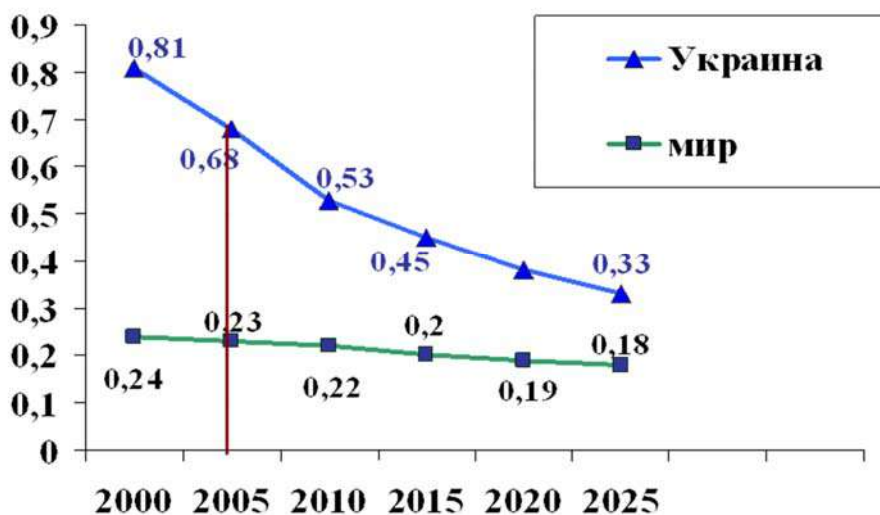


Рис. 1. Энергоемкость ВВП в Украине и мире (т у.т./1000 долл.) [1]

Для решения проблемы энергообеспечения и энергосбережения предприятий в старопромышленных регионах [10] следует еще раз обратить внимание на проблему согласованности действий всех заинтересованных сторон.

Данные топливно-энергетических балансов большинства индустриальных регионов стран ЕС показывают, что новые и альтернативные источники энергии пока еще не могут составить достойной конкуренции традиционным топливно-энергетическим ресурсам (ТЭР). В настоящее время в мире до 70% энергии вырабатывается из углеводородов: нефти, газа и угля. Однако, есть страны, которые удовлетворяют свои потребности в ТЭР не за счет увеличения импорта нефти и газа, а за счет использования других альтернативных ресурсов (Япония, Германия, США). При очень низких объемах запасов нефти, газа и

угля они имеют высокие объемы использования атомной энергии, гидроэнергии и новых возобновляемых источников энергии.[10] Сравнение структуры потребления энергоресурсов в Украине с соответствующими структурами энергопотребления мира, ЕС и США приведено в табл. 1.

Таблица 1

**Использование основных топливно-энергетических ресурсов
в Украине и мире**

№	Показатели	Мир в целом	Украина	Страны ЕС	США
1.	Природный газ	21,1	39,5	24,5	23
2.	Нефть	33,1	11,8	36,6	38,9
3.	Уголь	27	28	15,7	23,7
4.	Уран	5,8	18	13,5	9,3
5.	ВИЭ	12,8	2,7	9,0	5,1

Джерело: [12; 20–22].

Основные выводы, которые можно сделать из этого сравнения такие, что в Украине неоправданно высокая доля природного газа в энергетическом балансе (почти в 2 раза выше, чем в мире и в странах ЕС). Наравне с этим, в Украине неоправданно низкая доля ВИЭ (в 4 раза ниже, чем в мире, и в 3 раза ниже, чем в странах ЕС) [2].

Для решения проблем энергообеспечения и энергосбережения в Украине есть ряд путей, таких как: повышение потенциальных возможностей разведки, добычи и переработки нефти и газа, включая «сланцевый»; диверсификация импорта энергоносителей; максимальное использование вторичных энергоресурсов; повышение эффективности использования альтернативных источников энергии путем внедрения инноваций. Наибольшего внимания заслуживают два последних пути, так как первый путь хоть и перспективный, но очень затратный, а со вторым нужно быть очень осторожным, так как импорт всегда означает зависимость от другого государства [10].

Необходимость развития возобновляемой энергетики продиктована также намерениями Украины интегрироваться в ЕС. Минимальный показатель для возобновляемой энергетики в общем энергобалансе европейских стран и стран-претендентов на вступление в ЕС составляет 12 %. Кроме того, Украина также располагает богатыми потенциальными возможностями использования альтернативных энергетических ресурсов, таких как солнце, ветер, торф, отходы древесины, угольные шламы, биоотходы, биогаз и др. Но из-за отсутствия достаточного финансирования уровень использования альтернативных энергоресурсов в пересчете на 1000 жителей в Украине примерно в 100 раз ниже, чем в странах ЕС [10].

Одним из эффективных энергосберегающих способов, дающих возможность экономить органическое топливо, снижать загрязнение окружающей среды, удовлетворять нужды потребителей в технологическом тепле, является применение теплонасосных технологий производства. Тепловой насос – установка, преобразующая низкопотенциальную возобновляемую энергию естественных источников теплоты и/или низкотемпературных ВЭР в энергию более высокого потенциала, пригодную для практического использования. В качестве источников низкопотенциальной теплоты используются атмосферный воздух или различные вентиляционные выбросы, вода естественных водоёмов и сбросные воды систем охлаждения промышленного оборудования, сточные воды систем аэрации, грунт [13].

Если в развитых и развивающихся странах за счёт работающих теплонасосных установок (ТНУ) различного функционального направления ведётся на миллионы или сотни тысяч единиц, в Украине работают единичные установки, созданные, в основном на элементной базе холодильного оборудования, ввозимого из стран Западной Европы от специализированных фирм производителей. Причинами этого является то, что развитие энергетики в стране осуществлялось в основном путем централизованного теплоснабжения и теплофикации. Кроме того, наблюдается недостаточное

внимание конкретных предприятий к экономии ТЭР, отсутствие демонстрационного парка работающих ТНУ, отсутствие государственной поддержки при разработке, исследованиях и внедрении данного типа оборудования [4].

Согласно «Концепции развития топливно-энергетического комплекса Украины на 2006–2030 гг.» предусматривается увеличение объёма производства тепловой энергии за счёт термотрансформаторов, тепловых насосов и аккумуляционных электронагревателей с 1,7 млн. Гкал/год в 2005 г. до 180 млн. Гкал/год в 2030 г., т.е. больше, чем в 100 раз. Сейчас в Украине создание и внедрение ТНУ базируется в основном на энтузиазме исполнителей [3].

Технико-экономические расчеты показывают, что затраты топлива в системах теплоснабжения на базе ТНУ для объектов ЖКХ могут быть уменьшены по сравнению с крупными отопительными котельными в 1,2–1,8 раз, по сравнению с мелкими котельными и индивидуальными теплогенераторами в 2–2,6 раза и по сравнению с электронагревателями в 3–3,6 раза. Срок окупаемости капиталовложений в ТНУ обычно составляет от 2 до 5 лет. Применение ТНУ, кроме того, позволяет снизить выбросы CO₂, по сравнению с традиционными системами теплоснабжения в 2–5 раз, в зависимости от вида замещаемого органического топлива [13].

Получение энергии из биомассы (древесных и сельскохозяйственных отходов, соломы, навоза, органической части твердых бытовых отходов) является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей во многих странах мира. Этому способствуют такие ее свойства, как большой энергетический потенциал и возобновляемый характер. Согласно оптимистическому прогнозу общий потенциал биомассы, доступный для энергетического использования в Украине, составляет 17,6 млн. т у.т., вероятный прогноз дает 10,6 млн. т у.т. В обоих случаях основную часть потенциала составляют отходы сельского хозяйства (солома, стебли, лузга и т. п.). Биомасса (без доли, используемой другими секторами экономики)

может обеспечить 5,3–8,8 % общей потребности Украины в первичной энергии (с учетом различных оценок энергетического потенциала биомассы) [5].

Приоритетного развития в Украине требуют технологии прямого сжигания древесины, в первую очередь для производства теплоты и технологического пара. Технологии сжигания соломы также являются очень перспективными для Украины. Но широкое распространение этих технологий требует решения ряда вопросов организации сбора, прессования тюков, транспортировки и хранения соломы. Крупные биогазовые установки также играют важную роль в концепции. Их широкое внедрение возможно на свинофермах с поголовьем более 5 тыс., фермах крупного рогатого скота (КРС) с поголовьем более 600 голов, птицефабриках и предприятиях пищевой промышленности.

Развитие биоэнергетических технологий уменьшит зависимость Украины от импортоориентированных энергоносителей, повысит ее энергетическую безопасность за счет организации энергоснабжения на базе местных возобновляемых ресурсов, создаст значительное количество новых рабочих мест (преимущественно в сельских районах), внесет большой вклад в улучшение экологической ситуации. [16]

В Украине образуется ежегодно около 2,6 млрд. м³ отходов, в их числе твердых бытовых отходов (ТБО) – 30 млн. т. Определенный энергетический потенциал, для теплоснабжения можно получить сжиганием бытовых отходов. Особенностью установки, которая сжигает ТБО, являются постоянные затраты сжигаемого топлива, так как количество ТБО постоянное на протяжении всего года и мало изменяется в зависимости от сезона. Это вызовет необходимость использования установки, которая сжигает ТБО в виде базового источника тепла, в соединении с пиковой водонагревательной котельной или, как источник для покрытия потребностей технологического теплоснабжения. Удельные тепловые параметры при этом следующие –

усредненная теплотворная способность ТБО лежит в пределах 1000–1200 ккал/кг [6].

В странах ЕС, как и в большинстве других стран мира, для стимулирования производства ВИЭ, как правило, применяется 4 основных экономических механизма:

1. Рыночные, а часто даже сверхрыночные, завышенные за счет дополнительного налога, стоимости традиционных энергоресурсов (природного газа, нефтепродуктов, угля).

2. Специальные повышенные тарифы на выработку электроэнергии из возобновляемых источников – так называемые «зеленые тарифы».

3. Субсидирование конечному потребителю от 20 до 40 % общей стоимости покупки энергосберегающего оборудования и оборудования для производства энергии из ВИЭ.

4. Государственные программы по использованию ВИЭ.[12]

Украина имеет огромный потенциал практически всех видов ВИЭ. При желании в ближайшие десятилетия можно решить вопросы электро- и теплоснабжения страны за счет энергии солнца, ветра, биоэнергетических отходов, тепла земли и гидроэнергетических ресурсов.

Что касается особенностей реализации программ энергосбережения на предприятиях Донбасса, то сложившаяся здесь экологическая ситуация, как и в любом индустриальном регионе, является основным ограничивающим фактором, определяющим специфическое развитие предприятий старопромышленного региона (табл. 2). Техногенная нагрузка в Донецком регионе – самая высокая в Украине. Поэтому важнейшей целью решения проблем энергоэффективности промышленных предприятий нами рассматриваются понижение техногенной нагрузки на природную среду и создание условий для самовоссоздания экологических ресурсов. Это будет достигаться путем применения экономически обоснованных и технически совершенных ресурсо- и энергосберегающих малоотходных технологий, введения в эксплуатацию высокоэффективных очистных сооружений [7].

**Приоритеты и факторы реализации промышленной стратегии
Донецкой области до 2020 г.**

Приоритеты	Факторы	Критерии
Ресурсосбережение	– новые технологии; – новая продуктовая специализация; – структурные сдвиги.	– относительное сокращение ресурсозатрат на производство; – снижение себестоимости; – сокращение доли критических ресурсов в балансе потребления.
Экологизация производства	– внедрение безотходных и ресурсосберегающих технологий; – модернизация и реконструкция производства; – переход на мировые стандарты качества продукции и технологий; – развитие систем эффективного экологического контроля.	– увеличение доли прогрессивных технологий; – вывод из эксплуатации экологически вредных производственных мощностей; – сокращение объемов экологически опасных промышленных отходов и выбросов (абсолютное и относительное); – рост числа предприятий, работающих по мировым системам стандартизации.

Для предприятий старопромышленного Донецкого региона применение инноваций в энергетике предусмотрено, прежде всего, в кластерах металлургии и сельского хозяйства [10]. Кроме того, в хозяйственном комплексе Украины играет очень важную роль электроэнергетика. Приблизительно половина всего первичного топлива (уголь, нефть, газ, уран), которое добывает или импортирует Украина, а также энергия отдельных рек используется для производства электро- и теплоэнергии.

Развитие электроэнергетики стимулирует создание новых промышленных узлов. Отдельные отрасли промышленности территориально приближены к источникам дешёвой электроэнергии, например, предприятия цветной металлургии.

Энергетика Украины базируется на использовании традиционных видов (тепловых и гидро-) электростанций с отклонением от среднемировой статистики в сторону большего использования АЭС. Практически все объекты

энергетики Украины достались ей в наследство от СССР, отработали немалый срок службы [14].

На протяжении нескольких последующих лет технологии чистого угля будут продолжать играть важную роль в секторе угольной генерации, при этом объем инвестиций в эту область будет увеличиваться. К технологиям, обладающим долгосрочным потенциалом, относятся снижение уровня CO₂ и интегрированная газификация в комбинированном цикле [15].

Правительство Великобритании одобрило план создания в стране к 2020 г. ТЭС нового поколения, позволяющих поглощать углекислый газ, и пообещало финансировать их строительство. Великобритания стремится стать первой страной мира, где появятся работающие на угле электростанции, которые будут оснащены системами поглощения углекислого газа и дальнейшего размещения его в подземных хранилищах. В условиях необходимости выполнения своих обязательств по борьбе с последствиями глобального потепления эта идея выглядит очень привлекательной [17].

На территории существующей ТЭС, работающей на буром угле, в г. Нейрат (Германия), завершено строительство двух новых блоков с оптимизированным технологическим процессом. Эти блоки получили название – ВоА 2&3. ТЭС, введенная в эксплуатацию ещё в 1972 г., вместе с новыми блоками составляет самый крупный комплекс производства электроэнергии из бурого угля в мире.

Общая мощность всех 7 блоков станции составляет 4,400 МВт. Блоки, построенные по последнему слову техники, имеют очень небольшие выбросы в атмосферу вредных веществ (инженерам удалось снизить выбросы по сравнению с аналогичными современными установками на 31 %). Уникальность новых блоков еще и в том, что все системы, включая освещение, работают в полностью автоматическом режиме, не требуя вмешательства человека. Электростанция также получила новый совместный угольный склад, улучшила транспортную инфраструктуру, благодаря

строительству новых железнодорожных разгрузочных платформ, а также отделение по производству гипса из отходов производства. Строительство этих блоков обошлось известному немецкому концерну RWE в 2,2 млрд. евро. [18].

Поэтому для Украины, имеющей в своем распоряжении существенные запасы собственного энергоносителя, также будет целесообразно вернуться к технологиям производства электроэнергии на ТЭС с помощью угля.

Однако, наши ТЭС имеют одни из самых низких технико-экономических и экологических показателей в Европе, что не только приносит большие убытки экономике Украины, в т.ч. снижая конкурентоспособность отечественной продукции, но и создает большие проблемы для европейской интеграции Украины, сохранения и наращивания экспорта электроэнергии.

Чтобы устранить негативные явления в тепловой энергетике и обеспечить ее развитие, надо ориентироваться не только на продление сроков службы оборудования ТЭС путем ремонта и замены отдельных узлов паровых турбин и котлоагрегатов и малозатратные быстроокупаемые мероприятия, а и на обновление оборудования с применением перспективных технологий [19].

Повышения эффективности работы ТЭС можно достичь за счет улучшения качества угля и оптимизации схем его поставок на ТЭС. Ухудшение качества угля приводит к увеличению расхода электроэнергии на собственные нужды на 1,0–3,5 %, использованию газо-мазутного топлива для подсветки до 30–35 % по теплу, снижению КПД котлоагрегата на 2–3 %, ускорению износа оборудования, ухудшению экологии. Нужно отметить, что на ТЭС Западной Европы при поставках угля с разных шахт не допускается большая разбежность по основным характеристикам, а для усреднения характеристик устанавливается специальное оборудование по смешиванию угля на складе.

Наибольшее внимание следует обратить также на внедрение парогазовых установок. Для Украины наибольший интерес представляют парогазовые установки с котлами, сжигающими уголь в кипящем слое под давлением

(технология КСД). Эта технология, внедренная на энергоблоках 80–350 МВт в Швеции, Японии и других странах, показала высокую надежность, обеспечила хорошие экономические и экологические показатели. Расчетный КПД энергоблоков с котлами КСД составляет 42 % [8].

Таким образом, основными направлениями инновационной политики старопромышленных регионов являются:

– экономическое стимулирование ресурсо- и энергосбережения, внедрение экологически чистых и природообновляемых техники и технологии, расширение применения технологий, в которых используются обновляемые ресурсы;

– усовершенствование рынка экономических работ и услуг, поставка товаров на рынок приборов, средств автоматизации и оборудования для охраны окружающей среды;

– последовательный переход на международные стандарты изготовления промышленной продукции.

Основной целью инновационного развития энергетических предприятий старопромышленного региона мы видим переориентацию производственного потенциала, сферы услуг на создание конкурентоспособной продукции путем модернизации имеющихся мощностей, нового строительства, реструктуризации хозяйственного комплекса региона.

Выводы. Перечисленные выше основные направления и стратегические приоритеты инновационной деятельности старопромышленных регионов указаны исходя из понимания этой проблемы украинскими специалистами. Учитывая непростую экономическую ситуацию как в Украине, так и в странах ЕС, наиболее рациональным будет усилить работу экспертных групп для определения приоритетных, первостепенных проблем в энергетической сфере, совместного поиска путей их решения. Безусловно, евроинтеграционные устремления Украины обязывают нас учитывать точку зрения ЕС и активизация диалога в этом вопросе позволит начать реализацию

согласованной с ЕС политики энергоэффективности, учитывая уже существующий план действий сообщества в данном вопросе.

При более рациональном подходе к проблеме повышения энергетической безопасности самого ЕС и приграничных, в первую очередь транзитных государств, сообщество может быть уверенно в эффективности своего плана действий по повышению энергоэффективности. Безусловно, это потребует определенной финансовой помощи, в том числе и для Украины, но адресная поддержка, направленная в старопромышленные регионы, будет направлена на решение наиболее острых проблем в сфере энергетики, что позволит повысить энергетическую безопасность сторон [10].

Таким образом, мы предлагаем включить в проект заключительной декларации такие положения, как: проводить согласованную политику стран со старопромышленными регионами в сфере энергетики; разработать программу совместных действий стран со старопромышленными регионами по улучшению энергетических балансов и повышению их энергоэффективности; предусмотреть финансовое обеспечение проектов и программ сотрудничества стран со старопромышленными регионами в области энергоэффективности и обеспечения их энергобезопасности.

Литература:

1. Прогноз развития энергетики до 2030 года. Energy Outlook 2008 // ExxonMobil. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.exxonmobil.ru/Russia-Russian/PA/Files/news_pub_2008_energyoutlook.pdf
2. «Золоте дно» нетрадиційного газу / Спеціальний звіт журналу The Economist. – 14 липня 2012. – С. 4–5.
3. Украина 2012. Общие положения и рекомендации. Общая энергетическая политика // Международное энергетичне агентство. – 2012. – 38 с.
4. BP Statistical Review of World Energy, June 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
5. Обзор энергии биомассы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/renewable-energy-technologies/biomass-energy-overview>
6. Макогон Ю. В. Инновации в сфере энергетики в старопромышленном регионе Украины / Ю. В. Макогон, А. Е. Анисимов // Мінеральні ресурси України. – 2014. – № 1. – С. 28–35.

7. Гелетуха Г. Г. Перспективы производства электрической энергии из биомассы в Украине / Аналитическая записка №5 // Биоэнергетическая ассоциация Украины.

8. Янковский Н. А. Альтернативы природному газу в Украине в условиях энерго- и ресурсодефицита: промышленные технологии: монография / Н. А. Янковский, Ю. В. Макогон, А. М. Рябчин, Н. И. Губатенко; под ред. Ю. В. Макогона. – Донецк: ДонНУ, 2011. – 247 с. Электронный ресурс:

9. Макогон Ю. В. Развитие альтернативных источников энергии в современной экономике Украины [Электронный ресурс] / Макогон Ю. В. // Международный геологический форум. Актуальные проблемы и перспективы развития геологии: наука и производство, Г. Одесса, 7–12 сентября 2015. – http://ukrdgri.gov.ua/uploaded_files/geoforum-2015_2_ann_rus.pdf

10. Макогон Ю. В. Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций [Электронный ресурс] / Ю. В. Макогон, В. П. Шевченко. – Режим доступа: http://vuzlib.com.ua/articles/book/18944-Problemy_razvitija_vneshneehko/19.html

11. Макогон Ю. В. Инновации в сфере энергетики в старопромышленном регионе [Электронный ресурс] / Ю. В. Макогон, А. Е. Анисимов // Мінеральні ресурси України. – Режим доступа: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Mru_2014_1_13.pdf

12. Гелетуха Г. Відновлювана енергетика в Україні: стимули і бар'єри [Электронный ресурс]/ Гелетуха Г. // Українська енергетика. – Режим доступа: <http://ua-energy.org/post/14674>

13. Анализ перспектив использования тепловых насосов в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.insolar.com.ua/library/articles/analiz/>.

14. Энергетика Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Енергетика_України

15. Концепция развития биоэнергетики на Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lina.com.ua/index.php?page=aktualno&nid=33>

16. Мировой энергетический рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=537973>

17. Британия планирует строить тепловые электростанции нового поколения [Электронный ресурс]//Известия. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/449603>

18. Самая крупная ТЭС в мире [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://news1tech.ru/arhitektura/samaya-krupnaya-tes-v-mire.html>

19. Шеберстов О. М. Стан теплових електростанцій України, перспективи їх оновлення і модернізації [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=93895&cat_id=35082

20. EU energy and transport in figures, 2010. Statistical Pocketbook, European Commission [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/energy/>

21. Renewables Information 2010, IEA. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iea.org/>

22. Державна служба статистики [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua