УДК 330.322.212

Иванов Кирилл Игоревич
МУП «Йошкар-Олинская «Теплоэлектроцентраль №1»[1]
Россия, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола
Инженер-программист, аспирант
E-Mail: iv.kirill@bk.ru

Жизнеспособность альтернативной энергетики в экономике России

Аннотация: В статье рассматриваются варианты и возможность применения энергосберегающих технологий в сфере сельского жилищно-коммунального хозяйства. Рассмотрено общее современное состояние и ретроспектива отечественной энергетики. Рассмотрены проблемы в данной отрасли, препятствующие экономическому росту, а так же возможности их частичного или полного решения, с использованием перехода на различные альтернативные источник энергии – солнечная, ветровая, использование биотоплива. В статье рассматривается возможность внедрения альтернативных источников энергии в России на предприятиях сельскохозяйственной отрасли. Делается вывод о том, что в масштабах России их использование потребует затрат, несоразмеримых с получаемым с их помощью объемом энергии, ввиду высокой стоимости оборудования, технико-наладочных работ. Результатом рассмотрения проблем энергетической отрасли является вывод о возможности применения альтернативны источников энергии на российских предприятиях сельскохозяйственной отрасли в настоящее время, и о существовании положительных перспектив развития данных нововведений.

Ключевые слова: Альтернативная энергетика; энергосбережение; экономика России; сельское хозяйство; промышленность; жилищно-коммунальное хозяйство; энергетика России.

Идентификационный номер статьи в журнале 09EVN114

[1] 424003, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Лобачевского, д.12.

Ivanov Kirill
Yoshkar-Ola heat-electric generating plant #1
Russia, Yoshkar-Ola
E-Mail: iv.kirill@bk.ru

Viability of alternative energy in the Russian economy

Abstract: The article discusses options and possible use of energy-saving technologies in the field of rural housing and communal services. Discussed the current state and the general retrospective of domestic power, state of the energy sector. Currently in Russia in the industry, there are challenges to economic growth, namely depreciation and obsolescence of equipment, the bulk of its energy consumption is met by the use of non-renewable fossil fuels. These problems can be partially solved by using the transition to a variety of alternative source of energy - solar, wind, biofuels. These sources of energy are actively and successfully implemented in developed countries. The possibility of introducing alternative energy sources in Russia at the enterprises of the agricultural industry. Across Russia their use would require the costs it disproportionately to that obtained with the help of their energy due to the high cost of equipment, technical- up; impossible for the majority of agricultural enterprises because of the crisis the industry and lack of funds for the implementation of enterprise development. The result of the consideration of the problems of energy industry is the output of the impossibility of the use of alternative energy sources in the Russian agricultural enterprises of the industry at the moment, but the existence of positive prospects for the development of these innovations.

Keywords: Alternative energy; economy of Russia; agriculture; industry; housing and utilities; energy saving.

Identification number of article 09EVN114

Современному человеку не нужно объяснять роль энергетических ресурсов в осуществлении производственного процесса, каждый осознает важность выработки и передачи энергии для производства не только для каждого отдельного вида продукции, но и для экономики страны в целом. К сожалению, в настоящее время тяжелое состояние отрасли отечественной электроэнергетики словно говорит об обратном.

Значительная часть энергетического оборудования, используемого на отечественных электростанциях, *гидроэлектростанциях (ГЭС),* трансформаторных подстанциях и иных объектах электроэнергетики находится в эксплуатации уже более 35 лет. К оборудованию, чей срок службы составляет от 30 до 35 лет, относятся так же фонды, введенные в эксплуатацию во второй половине 60-х годов, в то же время на части предприятий до настоящего момента продолжают использоваться трофейные генераторы довоенного производства.[7] Чем больше возраст и срок эксплуатации оборудования, тем больше при его работе потерь электроэнергии, соответственно уменьшается эффективность этого оборудования, с дальнейшим увеличением возраста оборудования учащаются случаи его поломок.

Плохое состояние оборудования отечественных *теплоэлектростанциях (ТЭЦ),* практически не обновлявшегося в течение последних 20 лет, приводит к росту аварийных ситуаций и риску возникновения техногенных катастроф. Основные мощности ТЭЦ по все России вводились в 1950-1960-е годы прошлого века, пик строительства и ввода ТЭЦ в эксплуатацию приходится на 1959-1988 годы — в этот период было введено 75,5% всей установленной мощности современных генерирующих компаний. За последние 20 лет было введено в эксплуатацию всего 16,2% мощности. Если в 60-е годы вводилось 6-7 ГВт мощностей в год, то в последние 10-15 лет объем ввода составляет не более 1-1,5 ГВт в год.[3] Легко можно заметить, что указанного уровня мощностей недостаточно даже для компенсации вывода из эксплуатации устаревшего оборудования.

Высокая степень изношенности основного оборудования приводит к снижению его эффективности: КПД ТЭС и ТЭЦ в России составляет 36,6%, а в развитых странах — 39-41,5%, технические параметры пара российских ТЭС, включая давление и температуру, также уступают аналогичным показателям в мире.[3] На фоне высокого износа оборудования растет энергопотребление, следовательно, увеличивается нагрузка. Данная ситуация не только может привести к увеличению числа аварийных ситуаций, но и в значительной мере повысить риск возникновения крупных техногенных катастроф. За 2012 год прирост аварий на ТЭЦ России составил примерно 13% по сравнению с аналогичным периодом 2011 года.[3]

Кроме устаревания оборудования, в области электроэнергетики существует и иная проблема иного рода - Россия является страной, покрывающей основную часть своего энергопотребления за счет использования невозобновляемого органического топлива. Себестоимость производства 1 кВт*ч электроэнергии в России составляет от 0,60 до 1,20 руб. Потребители электроэнергии платят в среднем по стране 5-6 руб. за кВт*ч. Они перекрывают себестоимость энергии на 300-900%, обеспечивая компаниям огромную прибыль. Такая разница должна позволять ремонтировать инфраструктуру и обновлять оборудование. Но вносимые потребителями электроэнергии деньги зачастую уходят по различным коррупционным схемам, выводятся из энергетического сектора в другие компании. Серьезный ремонт электроэнергетической инфраструктуры осуществляется только после аварий той или иной степени серьезности. [8]

Российский энергетический бизнес не только не демонстрирует интереса к обновлению оборудования, совершенствованию и технологическому развитию генерирующих мощностей, но и в значительной степени не уделяет внимания даже сохранению имеющегося потенциала.

Кризис российской электроэнергетики становится не только технологическим, но и всеобщим. Указанные проблемы являются достаточно серьезными и, несомненно, требуют не только качественного, но и скорейшего разрешения. Разработано и продолжает разрабатываться отечественными учеными множество вариантов решения данных проблем. Одним из часто упоминаемых и известных вариантов является перевод части электроэнергетической отрасли на использование альтернативной или нетрадиционной энергетики: солнечная энергия, энергия ветра, приливов, геотермальные источники, атомная энергетика, биореакторы и т.д. В данной статье мы рассмотрели практическую возможность применения этих мер в агропромышленном комплексе в условиях современной российской экономики. Один из самых популярных в использовании альтернативных источников энергии - солнечная энергия. Разработки материально-технической базы в данной сфере по всему миру не новы, но отлаженное производство оборудования и повсеместное применение солнечной энергетики в России все еще находится на стадии инновационных проектов, применимых в большей степени только в южных регионах нашей страны. Ключевым фактором, являющим собой основу данного альтернативного источника энергии, является использование солнечных батарей, генерирующих электрическую энергию при воздействии на них солнечного света. Несмотря на кажущуюся дешевизну и простоту генерации энергии данным образом, непосредственное строительство солнечных электростанций в России нерентабельно: стоимость строительства солнечной электростанции составляет около 500 тыс. рублей на 1 кВт, в то время как обычные электростанции, использующие природный газ, обходятся примерно в 30 тыс. рублей на 1 кВт, т.е. в 18-36 раз дешевле, и работают всегда, вне зависимости от времени суток и погодных условий.

Одно из предлагаемых направлений развития солнечной энергетики без строительства масштабных электростанций – оснащение жилых домов солнечными батареями, на первый взгляд может показаться весьма успешным, однако стоит принять во внимание и спорные факторы: суточный график потребляемой мощности среднестатистического городского жителя не совпадает с графиком генерации максимальной мощности электроэнергии? солнечными батареями. Пик потребляемой мощности приходится на вечерние и утренние часы, то есть именно в то время, когда инсоляция не так интенсивна. Для компенсации этого недостатка предлагается использование аккумуляторных батарей, что тоже не является выгодным, т.к. влечет за собой увеличение себестоимости системы солнечных батарей и увеличивает потери электроэнергии на цикл разряд-заряд. [6]

Высокая стоимость оборудования – основной камень преткновения для внедрения инноваций на уровне частного сектора. Цена одной солнечной батареи мощностью 250 Вт составляет в среднем 13 тыс. рублей, для обеспечения электричеством небольшого жилого дома на одну семью требуется мощность как минимум 7 кВт Просуммировав затраты, можно сделать следующий вывод: для среднестатистического россиянина затраты только на внедрение солнечной энергетики в свою жизнь составят около 364 тыс.рублей. Продолжать дальнейший расчет затрат стоимости солнечных и аккумуляторных батарей не имеет смысла, т.к. данная сумма сопоставима с накопленным счетом за электроэнергию одной семьи за 30-40 лет. Неоправданно высокая на данный момент стоимость внедрения в повседневную жизнь и неравномерность графика генерируемой мощности солнечных батарей и разработок на их основе делают их широкое применение невозможным в нашей стране как для частного потребителя, так и для предприятий.

Безусловно, существуют положительные примеры внедрения использования солнечной энергии в России – уличное освещение, а именно – освещение небольших мостов на автодорогах южных регионов России. Данная установка практически не требует затрат после монтажа и пуска, за исключением замены аккумуляторов каждые 3-6 лет. В некоторых случаях, например, при удалённости местности, проще устанавливать освещение с использованием

независимого источника энергии, чем прокладывать кабель от ближайшего населенного пункта. Кроме того, успешна практика применения в южных регионах жителями частного сектора солнечных батарей для нагрева воды в летний период.

Ветрогенераторы – один из наиболее актуальных и перспективных вариантов развития альтернативной энергетики. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Мощность высотных потоков ветра (на высотах 7-14 км) примерно в 10-15 раз выше, чем у приземных. Такие потоки, к тому же, обладают постоянством, почти не изменяя своего направления независимо от времени года и иных факторов. Ветроэнергетика может иметь более широкое применение, т.к. использование высотных потоков, расположенных даже над густонаселёнными территориями, возможно совершенно без ущерба для хозяйственной деятельности. Крупные ветряные электростанции в таких случаях включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако, в России считается, что применение ветрогенераторов в быту для обеспечения электричеством малоцелесообразно так же именно из-за экономических факторов: высокой стоимости инвертора - примерно 50 % стоимости всей установки (применяется для преобразования переменного или постоянного тока получаемого от ветрогенератора в ~ 220В 50Гц (и синхронизации его по фазе с внешней сетью при работе генератора в параллель), высокой стоимости аккумуляторных батарей — около 25 % стоимости установки (используются в качестве источника бесперебойного питания при отсутствии или пропадании внешней сети). Для обеспечения надёжного электроснабжения к такой установке иногда добавляют дизель-генератор, сравнимый по стоимости со всей установкой. В настоящее время, несмотря на рост цен на энергоносители, себестоимость электроэнергии не составляет сколько-нибудь значительной величины у основной массы производств по сравнению с другими затратами; ключевыми для потребителя остаются надёжность и стабильность электроснабжения. Климат и ландшафт территории России таковы, что ветрогенераторы классической конструкции (ветряная мельница) малоприменимы - для его пуска требуется скорость ветра значительно выше чем на территориях нашей страны. Для просторов России чаще всего характерны слабые ветра 70-80% времени до 3 м/с, средние ветра – 15-20% от 3 м/с, для пуска ветрогенератора классической компоновки необходим ветер со скоростью 2,5 – 4 м/с.[8]

Одним из наиболее обсуждаемых в современном мире видов альтернативных источников энергии является использование биотоплива. Разрабатывается и применяется технология переработки биологических отходов в биогаз (метан), что не только позволяет вести исследования в области альтернативных источников энергии, но и решать проблемы в области утилизации органических отходов без вреда для окружающей среды. В качестве сырья для биогаза могут быть использованы отходы ферм, сочные и грубые корма, а также любая органическая масса (отходы бойни, рыбного цеха, пищевого производства). В специализированных ферментерах-биореакторах биомасса перерабатывается в биогаз, преобразующийся в теплоэнергетическом блоке в электричество и тепло, а также органическое удобрение, которое может быть использовано непосредственно на производстве в полевом севообороте, тепличных хозяйствах либо выступать в качестве конечного продукта. [4]

В инвестиционную стоимость биогазовой станции входят следующие основные составляющие:

- стоимость конструкторской, проектно-сметной и рабочей документации на установку;
- стоимость и доставка оборудования;

- стоимость строительно-монтажных работ;
- стоимость пусконаладочных работ;
- прочее (разрешения, согласования, обучение персонала, подключения к энергосетям и др.)

Основными инвестиционными затратами при создании биогазовой станции являются затраты на приобретение оборудования и составляют до 60% от общей стоимости проекта. Самыми дорогими элементами биогазовой станции выступают ферментеры из железобетона или стали со специальным покрытием и когенерационный блок (до 70% от общей стоимости оборудования). Стоимость ферментеров зависит от их типа, объема и количества. Стоимость когенерационного блока - от установленной мощности. [1] Например, газоэлектростанция ЭГ1000Т-Т6300-2В мощностью 1000 кВа обойдется примерно в 5 млн. рублей.

Применение данной системы получения полезной энергии тепла или электричества может положительно сказаться на экономическом состоянии сельскохозяйственного предприятия, позволяя получать прибыль из отходов. Однако, приобретение и установка такой системы, потребует дополнительных финансовых затрат, связанных с поиском, транспортировкой, монтажом, наладкой и обслуживанием оборудования. Стоимость одной только биогазовой установки малой мощности – какой, на что хватит, составит около 300 тыс. рублей [2], а кроме нее необходимо и иное оборудование - для генерации электроэнергии, распределительное устройство для подключения комплекса к сети организации. Современное состояние предприятий АПК таково, что такие высокие дополнительные затраты могут просто привести к финансовой несостоятельности хозяйственного объекта, поскольку приобретение и установка таких комплексов не соразмеряема с ежегодной прибылью предприятия. Несмотря на все плюсы использования биогазовых установок и возможность быстрого ввода в эксплуатацию после монтажа, мы можем даже без подробного анализа среднестатистического сельскохозяйственного предприятия сказать, что применение их возможно только на крупных и без того стабильных и эффективных предприятиях агропромышленного комплекса, т.к. иные предприятия имеющие проблемы и неспособные приобрести и установить биогазовую электростанцию для собственных нужд, даже при внешних вливаниях (инвесторы или государственные дотации), все равно останутся на том же этапе развития в лучшем случае, поскольку проблемы влекущие неэффективность работы такой организации останутся нерешенными.

Сегодня агропродовольственный комплекс России переживает кризис, обусловленный накопленными проблемами в этом секторе экономики, общим социально-экономическим кризисом в стране, ошибками в аграрной политике, а также специфическими отраслевыми проблемами, которые усугубляют положение.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [4] современное состояние агропромышленного комплекса характеризуется следующими проблемами [10].

В силу низкой рентабельности в сельском хозяйстве в большей мере, чем в других отраслях произошло сокращение производственно-технического потенциала. Отсутствие необходимых денежных поступлений привело к многократному уменьшению закупок новой техники и оборудования, физической амортизации, морального устаревания и частичной аварийности большей части основных средств сельхозпредприятий. Поэтому, даже при повышении спроса на отечественную продовольственную продукцию, рост ее производства сдерживается ресурсными ограничениями.

Из данных таблицы 1 можно сделать вывод, что приоритетным направлением мероприятий по восстановлению и совершенствованию производственного и технологического

оборудования будет являться непосредственно восстановление и возобновление основных фондов сельскохозяйственных предприятий (оборудование, машины и здания). При таких проблемах разработка, монтаж и эксплуатация энергосберегающего оборудования, энергетических генерирующих комплексов и других дорогостоящих новшеств и разработок в сфере энергосбережения и экологии производства нецелесообразны.

Таблица 1

Состояние основных фондов предприятий агропромышленного комплекса

	2006	2007	2008	2009	2010
Степень износа основных фондов, %	44,4	43,8	43,6	44,3	45,7
Удельный вес полностью изношенных основных фондов, %	13,3	12,9	13,1	13,3	13,5

Остается серьезной проблемой и общее тяжелое финансовое положение сельского хозяйства в России, которое характеризуется:

- незначительными денежными поступлениями от реализации продукции из-за низкого уровня цен на нее и ограничений сбыта;
- нехваткой собственных оборотных средств для сезонного финансирования производства и труднодоступностью выгодного банковского кредитования;
- высокой кредиторской задолженностью, в основном по льготным государственным кредитам, платежам в бюджеты всех уровней и внебюджетные фонды. Значительная часть долгов предприятия зачастую приходится именно на пени и штрафы по просроченным платежам, так как существующая система налогообложения недостаточно учитывает сезонный характер производства и поступления финансовых ресурсов в сельском хозяйстве.

Таблица 2

Удельный вес убыточных организаций

	2006	2007	2008	2009	2010
Удельный вес убыточных организаций, %	**32,5**	**25,5**	**28,3**	**32,0**	**29,9**

Таблица 3

Финансовые результаты предприятий АПК

Показатель	2006	2007	2008	2009	2010
Прибыльных организаций от общего числа организаций, %	64,7	74,9	78,5	73,0	72,1
Убыточных организаций от общего числа организаций, %	35,3	25,1	21,5	27,0	27,9
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	9,0	15,1	11,4	9,2	10,0

Таблица 4

Структура затрат на производство и продажу продукции организаций осуществляющих деятельность в сельском хозяйстве

Год	Материальные затраты	из них:			Затраты на оплату труда	Единый социальный налог	Амортизация основных средств	Прочие затраты
		сырье и материалы	топливо	энергия				
2006	63,8	44,0	12,2	3,6	19,2	2,8	5,4	8,8
2007	62,0	45,8	10,0	3,2	18,5	2,8	5,7	11,0
2008	62,9	48,7	9,3	2,9	17,8	2,7	6,1	10,5
2009	61,5	46,5	7,0	3,3	18,2	2,8	7,5	10,0
2010	61,9	47,9	6,6	3,5	17,3	2,7	7,9	10,2

В соответствии с данными Госкомстата России о структуре затрат на производство, представленными в таблицах 2,3 и 4, затраты на электроэнергию составляют всего лишь 3,5% от общего объема затрат Российских сельхозпредприятий. В таких условиях использование энергосберегающих технологий попросту не оправдывает себя.

Разработки в сфере альтернативной энергетики и энергосбережения несут в себе огромный потенциал и являются основой будущего производства. Сохранение экологии и сбережение ресурсов очень важно для настоящего и будущего человечества. На сегодняшний день растет необходимость в перспективных способах получения энергии посредством развития альтернативной энергетики, поскольку она выгодна в использовании и, как правило, причиняет минимальный вред окружающей среде. Но доля ее внедрения по сравнению с традиционной энергетикой пока еще довольно скромна. Применение альтернативных разработок в целом сейчас встречается только в качестве смелых зарубежных и скромных отечественных проектов, спонсируемых крупными корпорациями или государством. В современной России широкое практическое применение альтернативной энергетики затруднено, как мы выяснили, по следующим причинам:

- высокая стоимость разработки, приобретения оборудования, монтажа, наладки и обслуживания. В то время как электроэнергия из сети есть уже сейчас и ее использование не требует дополнительных трат, кроме оплаты по количеству использованной;
- низкая эффективность и недоработки в сфере альтернативной энергетики или эффективность ограниченная сезонно или по времени суток, т.к. эта сфера является изучаемой и не имеется практики повсеместного внедрения;
- предприятия, которым теоретически помогли бы такие разработки не имеют финансовой возможности внедрения таких разработок;

- у сельскохозяйственных предприятий на сегодняшний день слишком много проблем финансово-экономического, организационного, производственно-технологического и другого характера, что бы всерьез заниматься внедрением новейших разработок.

Таким образом, альтернативная энергетика и энергосберегающие системы сейчас остаются в суровых российских реалиях дорогой игрушкой, доступной эффективным и успешным предприятиям. Применение отдельных разработок этой сферы в перспективе возможно и, способно принести практическую пользу отдельным предприятиям, но в масштабе страны не решит существующих проблем сельского хозяйства и агропромышленного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биогазовые электростанции строить в России нерентабельно! [Электронный ресурс] / Информационный портал проекта «Новые Тарифы» - Режим доступа: http://newtariffs.ru/news/biogazovye-elektrostantsii-stroit-v-rossii-nerentabelno свободный. - Загл. с экрана.
2. Биореакторы БУГ-1 и БУГ-3 [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Флагма» - Режим доступа: http://vologda.flagma.ru/bioreaktory-bug-1-bug-3-o176306.html свободный. - Загл. с экрана.
3. Количество аварий на ТЭЦ России увеличилось на 13% [Электронный ресурс] / Электронный деловой Интернет справочник «Справочник Профессионала - Directory of professional» - Режим доступа: http://otipb.ucoz.ru/news/kolichestvo_avarij_na_tehc_rossii_uvelichilos_na_13/2011-01-11-3142 свободный. - Загл. с экрана.
4. Микротурбины против газопоршневых установок — страшная тайна раскрыта! [Электронный ресурс] / Информационный портал компании «НОВАЯ ГЕНЕРАЦИЯ» - Режим доступа: http://www.manbw.ru/analitycs/gazoporshnevye_mikroturbiny_otzyvy_sravnenie_ustanovok.html свободный. - Загл. с экрана.
5. Основные проблемы агропродовольственного сектора [Электронный ресурс] / Официальный Интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации; создание и поддержка портала ФГУП "ГВЦ Минсельхоза России" - Режим доступа: http://www.mcx.ru/documents/document/show/6458.191.htm свободный. - Загл. с экрана.
6. Солнечная энергетика: надежда человечества? [Электронный ресурс] / Интернет-проект «Хабрахабр» - Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/158875/ свободный. - Загл. с экрана.
7. Электроэнергетика России, ее современное состояние и проблемы [Электронный ресурс] / Интернет-портал Московский Либертариум - Режим доступа: http://www.libertarium.ru/l_energy_kr_02 свободный. - Загл. с экрана.
8. Об выборе типа ветрогенератора для средней полосы России [Электронный ресурс] / Информационный Интернет-портал «EnergyFuture.Ru» - Режим доступа: http://energyfuture.ru/ob-vybore-tipa-vetrogeneratora-dlya-srednej-polosy-rossii свободный. - Загл. с экрана.
9. Энергетическая революция: проблемы и перспективы мировой энергетики [Электронный ресурс] / Официальный Интернет-портал Института глобализации и социальных движений - Режим доступа: http://www.igso.ru/articles.php?article_id=400 свободный. - Загл. с экрана.
10. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб./Росстат. - М., 2012. – 786 с.
11. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2011: Стат.сб./Росстат - М., 2011. – 446 с.

Рецензент: Горохов А. В., профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий Центра фундаментального образования Поволжского государственного технологического университета.

REFERENCES

1. Biogazovye jelektrostancii stroit' v Rossii nerentabel'no! [Jelektronnyj resurs] / Informacionnyj portal proekta «Novye Tarify» - Rezhim dostupa: http://newtariffs.ru/news/biogazovye-elektrostantsii-stroit-v-rossii-nerentabelno svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
2. Bioreaktory BUG-1 i BUG-3 [Jelektronnyj resurs] / Internet-portal «Flagma» - Rezhim dostupa: http://vologda.flagma.ru/bioreaktory-bug-1-bug-3-o176306.html svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
3. Kolichestvo avarij na TJeC Rossii uvelichilos' na 13% [Jelektronnyj resurs] / Jelektronnyj delovoj Internet spravochnik «Spravochnik Professionala - Directory of professional» - Rezhim dostupa: http://otipb.ucoz.ru/news/kolichestvo_avarij_na_tehc_rossii_uvelichilos_na_13/2011-01-11-3142 svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
4. Mikroturbiny protiv gazoporshnevyh ustanovok — strashnaja tajna raskryta! [Jelektronnyj resurs] / Informacionnyj portal kompanii «NOVAJa GENERACIJa» - Rezhim dostupa: http://www.manbw.ru/analitycs/gazoporshnevye_mikroturbiny_otzyvy_sravnenie_ustanovok.html svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
5. Osnovnye problemy agroprodovol'stvennogo sektora [Jelektronnyj resurs] / Oficial'nyj Internet-portal Ministerstva sel'skogo hozjajstva Rossijskoj Federacii; sozdanie i podderzhka portala FGUP "GVC Minsel'hoza Rossii" - Rezhim dostupa: http://www.mcx.ru/documents/document/show/6458.191.htm svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
6. Solnechnaja jenergetika: nadezhda chelovechestva? [Jelektronnyj resurs] / Internet-proekt «Habrahabr» - Rezhim dostupa: http://habrahabr.ru/post/158875/ svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
7. Jelektrojenergetika Rossii, ee sovremennoe sostojanie i problemy [Jelektronnyj resurs] / Internet-portal Moskovskij Libertarium - Rezhim dostupa: http://www.libertarium.ru/l_energy_kr_02 svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
8. Ob vybore tipa vetrogeneratora dlja srednej polosy Rossii [Jelektronnyj resurs] / Informacionnyj Internet-portal «EnergyFuture.Ru» - Rezhim dostupa: http://energyfuture.ru/ob-vybore-tipa-vetrogeneratora-dlya-srednej-polosy-rossii svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
9. Jenergeticheskaja revoljucija: problemy i perspektivy mirovoj jenergetiki [Jelektronnyj resurs] / Oficial'nyj Internet-portal Instituta globalizacii i social'nyh dvizhenij - Rezhim dostupa: http://www.igso.ru/articles.php?article_id=400 svobodnyj. - Zagl. s jekrana.
10. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2012: Stat.sb./Rosstat. - M., 2012. – 786 s.
11. Sel'skoe hozjajstvo, ohota i ohotnich'e hozjajstvo, lesovodstvo v Rossii. 2011: Stat.sb./Rosstat - M., 2011. – 446 c.