АХМЕТ ПЕНДЖИЕВ

Методы управления «зеленой» экономикой

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов представляет собой одну из глобальных мировых проблем, успешное решение которой будет иметь определяющее значение не только для дальнейшего развития мирового сообщества, но и для сохранения среды его обитания – биосферы. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Несмотря на то, что современная энергетика в основном базируется на невозобновляемых источниках энергии (около 80% в мировом энергетическом балансе составляют нефть, газ и каменный уголь), интерес к возобновляемым источникам энергии неуклонно растет. Главными аргументами для их использования являются высокая цена традиционного топлива, энергетическая безопасность для стран-импортеров нефти и газа, а также проблемы охраны окружающей среды.

В этом контексте следует отметить, что обязательной составляющей провозглашенного Президентом Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедовым курса на индустриально-инновационное развитие является экологический аспект. Создание новых производств во всех отраслях экономики будет осуществляться с учетом рационального использования природных ресурсов, внедрения экологически чистых, безвредных и безотходных производственных технологий.

Туркменистан является активным сторонником сотрудничества по вопросам экологии в формате ООН и других международных организаций.

В стране создана современная нормативно-правовая база, регулирующая вопросы организации, управления и планирования охраны природы, а также рационального использования природных ресурсов, перевода производственных процессов на так называемые «зеленые» технологии.

На последней Конференции ООН «Рио+20» в качестве основы устойчивого развития выдвинута новая концепция – «зеленая» экономика. Программа ООН по окружающей среде определяет ее как систему видов экономической деятельности, связанную с производством, распределением и потреблением товаров и услуг, которые должны привести к повышению благосостояния населения, не подвергая его экологическим рискам. Следует подчеркнуть, что теоретической базой «зеленой» экономики должно служить учение о биосфере и механизмах устойчивости экосистем.

Стремительный рост энергетических мощностей хозяйственного производства становится все труднее удовлетворять. Поэтому наиболее актуальными оказываются задачи развития экономии энергоресурсов с учетом экологического потенциала.

Учитывая вышесказанное, необходимо установить в действующих хозяйствах нормы расхода топлива, электрической и тепловой энергии, а также расширить применение «зеленых» технологических процессов, требующих меньших затрат топливно-энергетических ресурсов на единицу продукции. Эффективным видится создание специальной системы стимулирования за экономию энергоресурсов, введение дополнительного премирования и льгот инженерно-техническим работникам хозяйств за экономное расходование топлива, электрической и тепловой энергии.

Экономное и экологическое использование энергоресурсов с учетом местных условий называют экоэнергетикой. Она решает следующие задачи:

- изучает местные энергоресурсы и способы их эффективного освоения каждым производственным и бытовым объектом;
- определяет закономерности влияния местных факторов на конструкции энергоустановок, ис-

АХМЕТ ПЕНДЖИЕВ, кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Туркменского государственного архитектурно-строительного института (744032, Туркменистан, Ашхабад, Бекрова, Солнечный 4/1). E-mail: ampenjiev@rambler.ru

Аннотация: В статье рассмотрены организация, планирование и управление «зеленой» экономикой в Туркменистане. Приводятся экономические требования разработки планов организации энергосбережения и создания организационно-технических мероприятий для решения задач «зеленой» экономики. Рассчитаны местные возобновляемые энергетические ресурсы в Туркменистане с их эколого-экономическими приоритетами для решения энергетических, экономических, экологических, социальных вопросов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, «зеленая» экономика, экология, энергетика, организация энергосбережения, Туркменистан.

пользующих местные энергоресурсы: их параметры, экономические, энергетические характеристики;
- на каждом производственном или бытовом объекте устанавливается набор технологических процессов, в которых целесообразно применять энергоресурсы;
- выявляет влияние местных природных и хозяйственных условий на технологию производства.

Использование местных энергоресурсов позволяет снизить потребность в ископаемом топливе в отдельных случаях до 80% .

Однако инженерно-технические работники испытывают значительные трудности в вопросах организации энергосбережения, в определении норм расхода энергии и разработке мероприятий, направленных на ее экономию.

Организацию работ, направленных на экономное использование топливно-энергетических ресурсов, обычно осуществляют непосредственно руководители структурных хозяйств во главе с главным инженером и участием местных руководителей хакимов велаята (губернаторов), арчинов сел (сельских руководителей) и так далее. Основными мероприятиями в данном направлении являются:
- анализ структуры и объема энергопотребления, выявление потерь энергии, установление причин их возникновения и определение путей их устранения или сокращения;
- разработка мероприятий по энергосбережению;
- внедрение энергосберегающих технологических процессов и оборудования;
- выполнение работ по прогнозированию спроса сельскохозяйственной продукции, требующей меньших затрат энергоресурсов;
- проведение расчетов норм производственных запасов топлива;
- сбор сведений по наличию местных и вторичных энергоресурсов, разработка предложений по их использованию;
- определение перечня энергоемкого оборудования и машин, подлежащих списанию как нерациональных;
- применение учета расходуемых энергоресурсов на фермах, в бригадах, на каждом рабочем месте; применение учета расходуемых энергоресурсов на фермах, в бригадах, на каждом рабочем месте;
- учет перерасхода энергоресурсов, вызванного ненадлежащим качеством получаемого сырья, материалов и другой продукции;
- применение мер по устранению этих недостатков;
- изучение и внедрение инновационных технологий по осуществлению режима экономии энергоресурсов;
- проведение соревнования по экономии энергоресурсов, внедрение авторских патентов на изобретения, а также стимулирование рационализаторских предложений.

Приступая к работе, в первую очередь следует подготовить план организационно-технических мероприятий по экономии энергоресурсов. Разработку начинают с предварительного обследования производственных объектов. В каждом хозяйстве должна быть создана специальная комиссия по экономии электрической энергии, назначенная приказом руководителя хозяйства. Комиссия должна состоять из специалистов (энергетиков, механиков, технологов, агрономов, экономистов, экологов), руководителей подразделений хозяйств, общественности, фермеров. Председателем комиссии назначают главного инженера, энергетика или экономиста и привлекают инженеров-инспекторов энергосбыта, экологов. Список основных мероприятий, а также план по энергосбережению каждого хозяйства, сообщается вышестоящему органу отраслевого министерства, местного управления и хакимам (главам администрации) и утверждается руководителем организации с одобрением трудового коллектива. В план мероприятий включают использование местных видов сырья, материалов, земель, водных ресурсов, топлива и энергии.

План организационно-технических мероприятий разрабатывают на пять лет с разбивкой по годам реализации, с учетом инновационных предложений по «зеленой» экономии энергоресурсов и заданий директивных органов по снижению расхода топлива и энергии. При его разработке должны быть проверены:
- отчетные данные, документы и замеры по использованию «зеленого» технологического оборудования;
- соотношение между минимальным и максимальным потреблением энергоресурсов в течение суток;
- состояние нормирования и учета расхода энергоресурсов;
- выполнение имеющихся организационно-технических мероприятий по экономии энергоресурсов.

Результаты проведенных проверок должны широко обсуждаться на собраниях коллектива.

Реализация мероприятий делится на две группы: эксплуатационные, не требующие дополнительных затрат на разработку и реализацию или осуществляемые за счет средств хозяйства и краткосрочных кредитов госбанка либо коммерческих банков (срок окупаемости дополнительных затрат не более одного года), и мероприятия реконструктивного порядка, требующие крупных капиталовложений и выполняемые подрядными организациями.

Эти мероприятия финансируются за счет средств на капитальный ремонт (находящихся в распоряжении хозяйства), на техническое перевооружение и реконструкцию (выделяемых в централизованном порядке), включая средства на разработку и внедрение инновационной техники или технологий.

По уровню разработки различают объектные и общехозяйственные планы. В объектные планы включают мероприятия первой группы сложности.

Основой общехозяйственных планов (включающих все объектные планы энергосберегающих мероприятий) служат мероприятия второй группы, разрабатываемые для отдельных объектов и хозяйств в целом. В план по экономии энергоресурсов можно включать только те мероприятия, которые снижают затраты более чем на 3%.

Каждое мероприятие, включаемое в план, подлежит технико-экономическому обоснованию. При его проработке учитывается следующее:

- характеристика состояния технологического процесса, потребность в энергоресурсах;
- краткая характеристика включаемого в план нового устройства, с приложением необходимых пояснительных схем и чертежей;
- рассчитывается потребность в капиталовложениях, включая расходы на необходимые научно-исследовательские, проектно-конструкторские работы, а также определяются примерные временные затраты;
- рассчитывается ожидаемая годовая экономия энергоресурсов и сокращение выбросов для квот экологического бизнеса;
- определяется условно-годовой экономический эффект от планируемой реализации рассматриваемого предложения по потенциалу энергосбережения и сокращения выбросов CO2.

Данный методический анализ оценивает уровень технического энергосбережения и сокращения выбросов CO2 в энергоемких отраслях мировой промышленности. Диапазоны потенциальной экономии первичных энергоресурсов представлены в таблице 1. С помощью испытанных технологий на производственных предприятиях можно достичь впечатляющих результатов: повышения энергоэффективности до 26%, сокращения отраслевых выбросов CO2 до 32%. Найдены варианты улучшения, которые могут на глобальном уровне привести к сокращению выбросов CO2 на 12%.

Оценки энергосбережения основывались на сравнении лучших усредненных показателей по стране с мировыми показателями. Не учитывалось применение новейших технологий, до сих пор не нашедших широкого распространения. Кроме того, не учитывались возможности улавливания и хранения диоксида углерода, а также крупномасштабный переход на другие виды топлива. Следовательно, нужно принять во внимание достаточно узкий масштаб гелиотехнического потенциала энергосбережения и сокращения выбросов CO2, например, в аграрном секторе. Также результаты не учитывают ни возрастного критерия основных производственных фондов, ни местных отличий в стоимости энергии, ни законодательных актов, которые могут ограничивать применение кратко- и среднесрочных мер улучшения энергоэффективности.

Значительная экономия энергоресурсов может быть достигнута изменением технической политики, начиная с производства первичной энергии до конечного потребления. В мероприятия по энергоэффек-

Таблица 1. Ожидаемое энергосбережение в результате внедрения коммерческих технологий, подтвержденных эффективным передовым опытом, на производственных предприятиях (в пересчете на первичные энергоресурсы) [1]

	Минимальный – максимальный показатель технического потенциала энергосбережения			Общий потенциал сбережения сырья и энергосбережения
	ЭДж/год	Млн н.э./год	Млн тонн CO2/год	%
Улучшения в отрасли				
Химическая / нефтехимическая	5,0-6,5	120-155	370-470	13-16
Цементная	2,5-3,0	60-72	480-520	28-33
Бумажно-целлюлозная	1,3-1,5	31-36	52-105	15-18
Другие нерудные ископаемые минералы и цветные металлы	0,5-1,0	12-24	40-70	13-25
Усовершенствование систем / продление эксплуатационного срока				
Двигательные системы	6-8	143-191	340-750	
Когенерация	2-3	48-72	110-170	
Паровые системы	1,5-2,5	36-60	110-180	
Интеграция процесса	1-2,5	36-60	70-180	
Улучшение утилизации вторичных ресурсов	1,5-2,5	36-60	80-210	
Улучшенная утилизация энергии	1,5-2,3	36-55	80-190	
ИТОГО	25-37	600-900	1900-3200	
Глобальный потенциал улучшения – для промышленного использования энергии выбросов CO2	18-26%	18-26%	19-32 %	
Глобальный потенциал улучшения – для общего использования энергии выбросов CO2	5,4-8,0%	5,4-8,0	7,4-12,4	

1 Данные сравниваются с базовым 2004 годом. Потенциал глобальных улучшений включает лишь показатели энергосбережения и сокращения выбросов CO2. В графе «улучшения в отрасли» не учитывается переработка отходов производства, вторичная утилизация энергии и когенерация.

Таблица 2. Экологический потенциал солнечно-энергетических установок в Туркменистане

Наименование установки	Эквивалент кВт/ч	CO2 (тонн/год)	NOx (тонн/год)	CO (тонн/год)	CH4 (тонн/год)	CO2 (тонн/год)	Твердые вещества
Биогазовая установка – 26 МДж	7,22	6,002E-05	3,23E-05	4,197E-06	8,81E-06	0,0046	6,29651E-06
Гелиокомплекс – 1,8 тонн у.т.	2094,94	0,017	0,0093	0,0012	0,0025	1,34	0,0018
Безотходный гелиобиотехнологический комплекс – 584,1 МДж	162,24	0,0013	0,0007	9,432E-05	0,0002	0,104	0,00014
Гелиоустановка выращивания хлореллы – 30 тыс. тонн у.т.	34915713,3	290,28	156,31	20,31	42,63	22329,82	30,45
Гелиосушилки – 540 млн тонн у.т.	628482857,1	5225,18	2813,55	365,41	767,33	401936,7	548,09
Гелиоопреснители – 2512 МДж	697,76	0,0058	0,0031	0,0004	0,0008	0,446	0,0006

тивности на промышленных предприятиях входят: замена топлива на альтернативные виды (например, нефти на газ), применение экономичных двигателей, замена оборудования, приборов, усиление изоляции, оптимальное размещение оборудования; на сельскохозяйственных предприятиях: меры, ведущие к снижению потребности в сельскохозяйственной технике на единицу площади – замена устаревшего оборудования, применение более легкой техники, рациональное ведение сельскохозяйственных работ по инновационным технологиям, перевод с дизельного топлива на этанол или биодизель.

Внедрение когенерации в промышленность позволит повысить энергоэффективность в сфере производства электроэнергии, при утилизации отходов, а также уменьшить потребность в использовании ископаемых энергоносителей. Увеличение вторичной переработки бумаги сохранит больше древесины, которая может пойти на получение биотоплива. Вышеприведенные оценки энергосбережения не предназначены для использования в качестве целей отраслевого потребления энергии по причине динамического взаимодействия между отраслями.

Приблизительно 10% прямых и косвенных промышленных выбросов CO2 являются производственными процессами, которые не связаны с использованием ископаемых энергоносителей. Эту часть выбросов нельзя уменьшить внедрением мер по повышению энергоэффективности. Другой отличительной чертой сектора промышленности является то, что и углерод, и энергоресурсы содержатся в материалах и продукции, например, в пластмассе. Утилизация отходов и использование вторичных энергоресурсов – удачные варианты использования скрытой энергии и сокращения выбросов CO2, при условии их надлежащего применения. На данный момент эти подходы еще не применяются в полной мере.

Экоэнергетика позволит определить – где, когда, каких и сколько потребуется установок по использованию местных энергоресурсов.

Экоэнергетический потенциал возобновляемых источников энергии на территории Туркменистана составляет:

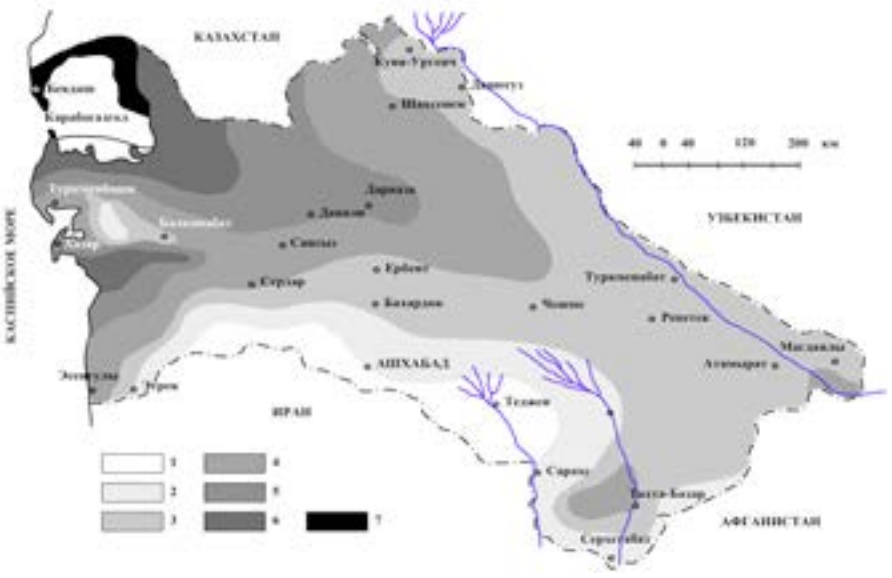
- энергии солнца – $4*10^{15}$ кДж, или примерный эквивалент $1,4*10^{9}$ тонн угольного топлива в год;
- энергии ветра – $640*10^{9}$ кВт/ч в год;
- суммарная теплоэнергетическая производительность термальных вод – 17,5 млн Гкал/год.

Эти возобновляемые энергоресурсы и являются одними из важнейших средств экономии ископаемого топлива.

Экологический потенциал солнечно-ветро-энергетических установок в Туркменистане рассчитаны и приведены в **таблице 2** и на **рисунке 1**.

Говоря о загрязнении окружающей среды, не следует забывать и об автотранспорте с выхлопными газами. В настоящее время все новые транспортные средства сертифицируются по топливной экономичности. Занимается этим главный природоохранный

Рисунок 1. Экологическая карта сокращения CH4 и CO2 от ветроэнергетических ресурсов в Туркменистане с квадратного метра



1 – районы, где сокращение CH4 и CO2 составит менее 0,000122 и 0,063953 тонн в год; 2 – от 0,000122 и 0,063953 до 0,000244 и 0,127907; 3 – от 0,000366 и 0,19186 до 0,000488 и 0,255814; 4 – от 0,000488 и 0,255814 до 0,000733 и 0,383721; 5 – от 0,000733 и 0,383721 до 0,001099 и 0,575581; 6 – от 0,001099 и 0,575581 до 0,001221 и 0,639535; 7 – более 0,001221 и 0,639535

орган США – Агентство по защите окружающей среды (EPA).

Тесты EPA предусматривают проведение двух испытаний, в ходе которых измеряется уровень содержания углерода в выхлопных газах. На основании этих данных рассчитывается расход топлива. Также данная организация проводит измерения дальности пробега электромобилей на одной зарядке.



Особенностью маркировки новых автомобилей является:

- сравнение использования энергии и стоимости между высокотехнологичными электромобилями и обычными бензиновыми автомобилями;
- практическая оценка, сколько потребитель сэкономит или потратит средств на топливо в течение последующих пяти лет в сравнении со средним новым автомобилем;
- легко читаемые рейтинги, показывающие место новой модели по уровню вредных выбросов и эмиссии парниковых газов, приводящих к изменению климата;
- оценка количества топлива или электроэнергии, необходимой для пробега в 160 км (100 миль);
- информация о дальности пробега и времени зарядки для электромобилей;

QR-код, позволяющий с помощью смартфона получить информацию о сравнении различных моделей по топливной экономичности и другим экологическим и энергосберегающим показателям.

В феврале 2012 года компания General Motors первой среди североамериканских автопроизводителей в добровольном порядке ввела экологическую маркировку для своих автомобилей. Сначала «зеленые» стикеры на левое заднее боковое стекло получила продукция бренда Chevrolet. Идея состоит в том, чтобы продемонстрировать использование природосберегающих технологий на протяжении всего жизненного цикла автомобиля – от сборки до утилизации. Поэтому кроме данных, которые требуется указывать по федеральным законам, Chevrolet в своей экомаркировке дополнительно информирует потребителя о:

- природосберегающих технологиях, применяемых при производстве автомобиля;
- технологиях, использованных в конструкции автомобиля для снижения расхода топлива и уменьшения вредных выбросов;
- проценте материалов, которые могут быть подвергнуты вторичной переработке при утилизации автомобиля (в современных моделях Chevrolet это значение достигает 85%).

Стоит упомянуть и о нормах выбросов вредных веществ для автомобилей. Евро-3, Евро-4, Евро-5 – у каждого автолюбителя на слуху эти обозначения. В 1992 году страны Евросоюза ввели на своей территории норму Евро-1, которая устанавливала предельно допустимое содержание токсичных веществ в выхлопных газах автомобилей. В течение каждых последующих 4–5 лет Евросоюз ужесточал эти нормы. Отличительное преимущество топлива, соответствующего данному стандарту, заключается в пониженном содержании серы, дымности отработанных газов, выбросе твердых частиц, оксид углерода, азота и полициклических ароматических углеводородов. Двигатели, работающие на таком бензине, отличаются меньшей вибрацией, пониженным удельным расходом топлива, кроме того, предотвращаются коррозионные процессы, в связи с чем увеличивается срок службы автомобиля, а также обеспечивается защита окружающей среды. В Туркменистане на нефтеперерабатывающих заводах в 2015 году начнется производство топлива стандарта «Евро-5».

Несколько поколений людей выросло с твердым убеждением, что автомобиль может ездить только на бензине или на солярке. И вот этой, казалось бы, незыблемой догме постепенно приходит конец, альтернативой становится биотопливо с полей. Биотопливо – один из видов альтернативного топлива, производимый из сырья растительного или животного происхождения. Самыми распространенными в настоящее время являются биоэтанол, биодизель и, в меньшей степени, биогаз.

Биоэтанол производится в основном из кукурузы или сахарного тростника. Наиболее распространен в Бразилии, США, Швеции. Применяется не в чистом виде, а в смеси с бензином в разных пропорциях. Смесь E-10 содержит 10% биоэтанола, E-85, соответственно, – 85%. Топливом E-10 без переделок можно заправлять любой современный автомобиль, применение E-85 требует переделки двигателя и системы питания. Существуют и так называемые Flex-Fuel (FFV) автомобили, которые могут работать и на бензине, и на его смеси с этанолом в любом соотношении.

В заключение следует сказать, что использование потенциала возобновляемых энергетических ресурсов позволит решать энергетические и социально-экономические проблемы регионов, удаленных от централизованных энергосистем, а также даст

возможность сохранения их экологической безопасности. В настоящее время Туркменистан ратифицировал Киотский протокол и активно принимает участие в международном сотрудничестве в области сокращения выбросов парниковых газов. Кроме того, имеются серьезные экономические предпосылки стать ведущим продавцом на рынке квот на выбросы парниковых газов. Полученные доходы могут быть использованы для решения ряда важных проблем экологического характера.

Литература

Бердымухамедов Г.М. Государственное регулирование социально-экономического развития Туркменистана. Том 1. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010.

Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблемах окружающей среды. М.: Наука, 1982.

Пенджиев А.М. План действия и стратегия внедрения возобновляемой энергетики // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 16.

Пенджиев А.М. Изменение климата и возможности уменьшения антропогенных нагрузок. Монография. LAMBERT Academic Publishing, 2012.

Пенджиев А.М. Экологические проблемы освоения пустынь. Монография. LAMBERT Academic Publishing, 2014.

Пенджиев А.М. Экоэнергетические ресурсы ветровой энергии в странах содружества независимых государств // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 5.

Пенджиев А.М. Экоэнергетические ресурсы солнечной энергии в странах содружества независимых государств // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 5.

Пенджиев А.М. Возобновляемая энергетика и экология (обобщение статей) // Альтернативная энергетика и экология. 2014. № 8.

Пенджиев А.М. Механизм чистого развития: приоритеты энергоэффективности в Туркменистане // Альтернативная энергетика и экология. 2009. № 10.

Стребков Д.С., Пенджиев А.М., Мамедсахатов Б.Д. Развитие солнечной энергетики в Туркменистане. Монография. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012.

MANAGEMENT METHODS OF THE "GREEN" ECONOMY

AKHMET PENDZHIEV, Candidate of Technical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair of the Turkmen State Institute of Architecture and Construction (744032, Turkmenistan, Ashgabat, Bekrova, Solnechnyi 4/1). E-mail: ampenjiev@rambler.ru

Summary: The organization, planning and management of «green» economy in Turkmenistan are examined in the article. The economic requirements of the development of the plans in energy management and creation of organizational and technical measures for solving problems of «green» economy are presented. The local renewable energy resources in Turkmenistan are calculated with their ecological and economic priorities to address energy, economic, environmental, social issues.

Keywords: renewed sources of energy, «green» economy, ecology, energy industry, organization of energy saving, Turkmenistan.

References

Berdymukhamedov G.M. Gosudarstvennoe regulirovanie sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Turkmenistana. Tom 1. Ashkhabad: Turkmenskaia gosudarstvennaia izdatel'skaia sluzhba, [State regulation of social and economic development of Turkmenistan. Volume 1. Ashgabat: Turkmen state publishing service] 2010.

Marchuk G.I. Matematicheskoe modelirovaniia v problemakh okruzhaiushchei sredy. [Mathematical modeling in the environmental problems] M.: Nauka, 1982.

Pendzhiev A.M. Plan deistviia i strategiia vnedreniia vozobnovliaemoi energetiki // Al'ternativnaia energetika i ekologiia. [Plan of actions and strategy of implementation of renewable power generation // International scientific journal for alternative energy and ecology.] 2013. № 16.

Pendzhiev A.M. Izmenenie klimata i vozmozhnosti umen'sheniia antropogennykh nagruzok. Monografiia. [Climate change and possibilities of reduction of anthropogenous loadings. Monograph.] LAMBERT Academic Publishing, 2012.

Pendzhiev A.M. Ekologicheskie problemy osvoeniia pustyn'. Monografiia. [Environmental problems of development of deserts. Monograph.] LAMBERT Academic Publishing, 2014.

Pendzhiev A.M. Ekoenergeticheskie resursy vetrovoi energii v stranakh sodruzhestva nezavisimykh gosudarstv // Al'ternativnaia energetika i ekologiia. [Ecoenergy resources of wind energy in the Commonwealth countries of the independent states // International scientific journal for alternative energy and ecology.] 2013. № 5.

Pendzhiev A.M. Ekoenergeticheskie resursy solnechnoi energii v stranakh sodruzhestva nezavisimykh gosudarstv // Al'ternativnaia energetika i ekologiia. [Ecoenergy resources of solar energy in the Commonwealth countries of the independent states // International scientific journal for alternative energy and ecology.] 2013. № 5.

Pendzhiev A.M. Vozobnovliaemaia energetika i ekologiia (obobshchenie statei) // Al'ternativnaia energetika i ekologiia. [Renewable power and ecology (synthesis of articles) // International scientific journal for alternative energy and ecology] 2014. № 8.

Pendzhiev A.M. Mekhanizm chistogo razvitiia: prioritety energoeffektivnosti v Turkmenistane // Al'ternativnaia energetika i ekologiia. [Clean development mechanism: energy efficiency priorities in Turkmenistan // International scientific journal for alternative energy and ecology] 2009. № 10.

Strebkov D.S., Pendzhiev A.M., Mamedsakhatov B.D. Razvitie solnechnoi energetiki v Turkmenistane. Monografiia. [Development of solar energy in Turkmenistan. Monograph.] M.: GNU VIESKh, 2012.