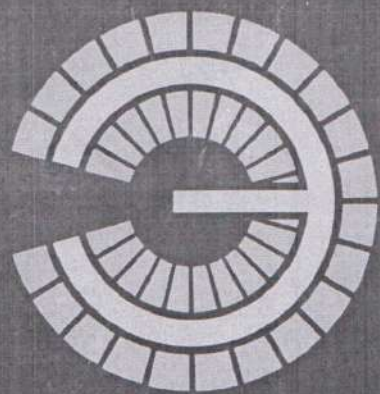




Международная
научная конференция
молодых ученых
и специалистов

ЭКОЛОГИЯ ²⁰¹⁷ ЭНЕРГЕТИКИ

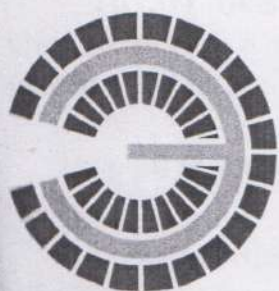
10-12 октября 2017 г.



ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ТРУДЫ

Международной научной конференции
молодых ученых и специалистов



ЭКОЛОГИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

23 - 24 ноября 2017 г.

*Конференция проводится при поддержке
Департамента природопользования
и охраны окружающей среды
города Москвы*



Москва

Издательский дом МЭИ

2017

ДК 662.6;502/504:620.9
ББК 31.3;31.4;20.18
Т 782

Труды Международной научной конференции молодых ученых и специалистов «Экология энергетики — 2017» (Москва, 23 — 24 ноября 2017 г.). — М.: Издательский дом МЭИ, 2017. — 144 с.: ил.

ISBN 978-5-383-01234-5

Сборник трудов содержит доклады по актуальным экологическим проблемам обеспечения требований природоохранного законодательства, перехода на принципы наилучших доступных технологий, повышения экологической безопасности, охраны воздушного и водного бассейнов от выбросов энергетических предприятий, а также проблемам переработки и утилизации отходов.

Доклады участников конференции публикуются в авторской редакции.

Научное издание

ТРУДЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ
«ЭКОЛОГИЯ ЭНЕРГЕТИКИ — 2017»

23 — 24 ноября 2017 г.
Москва

Корректор Г.Ф. Раджабова
Компьютерная верстка М.Н. Маркиной

Подписано к печати 10.11.2017 Формат 60×84/8 Печ. л. 18,0

АО «Издательский дом МЭИ», 111024, Москва, 2-я Кабельная ул., д. 2

Тел/факс: (495) 280-12-46, адрес в Интернете: <http://www.idmei.ru>,

электронная почта: info@idmei.ru

Отпечатано в АО «Т8 Издательские Технологии», Москва, Волгоградский пр-т, д. 45, корп. 5

ISBN 978-5-383-01234-5

© Национальный исследовательский
университет «МЭИ», 2017
© Авторы, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ОХРАНА ВОЗДУШНОГО И ВОДНОГО БАССЕЙНОВ ОТ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Бутяков М.А., Алдошин Д.А., Шарифуллина Л.В.

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ВОЗДУХА НА ВЫБРОС
ОКИСИДА АЗОТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ТРУБЧАТЫМИ ПЕЧАМИ 7

Гафуров А.М., Гафуров Н.М., Гатина Р.З.

ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ
ОТ СБРОСОВ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ ТЕПЛОВЫМИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ 11

Гафуров А.М., Гафуров Н.М., Гатина Р.З.

СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АТМОСФЕРУ ПУТЕМ ЕГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ТЕЛА 14

Дружинская О.И., Дружинский В.О.

ОХРАНА ГИДРОСФЕРЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ (СБРОСОВ) ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ 17

Ко Ко Маунг, Арефьева Е.А., Никитина И.С.

МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ 20

Куран А.М., Макальский Л.М.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ
ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА 22

Лесных А.В., Штым К.А., Соловьева Т.А.

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИИ ОКСИДОВ АЗОТА NO_x ПРИ ЦИКЛОННО-ВИХРЕВОМ
СЖИГАНИИ ТОПЛИВ 24

Межибор А.М., Говоруха В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭПИФИТНЫХ МХОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА РТУТЬЮ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ 28

✓ ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ И РИСКАМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Головки Е.Д.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РОСТОВСКОЙ АЭС НА СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ МЕДИ В ЦИМЛЯНСКОМ
ВОДОХРАНИЛИЩЕ 33

Дребот В.В., Солдатова Е.А.

ОЦЕНКА СУММАРНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА В СВЯЗИ С РАСПРОСТРАНЕНИЕМ
НИТРАТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД В РАЙОНЕ ОЗЕРА ПОЯНХУ (КИТАЙ) 36

Игнаткин В.А., Бубликова И.А.

АНАЛИЗ РИСКОВ ОНКОПАТОЛОГИИ И ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ РОСТОВСКОЙ АЭС 39

Киричек А.С., Медведев В.Т.

РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНО-АКУСТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ
ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА РАБОТНИКОВ 43

Клименко Д.А.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ГАЗОМОТОРНОМ ТОПЛИВЕ 47

Коверина А.Ю., Кретова М.А., Кожевников С.В.

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЭК НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ 51

Локтионов О.А., Гаши Е.Г.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ	55
---	----

Панкратова Ю.С.

РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВБЛИЗИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	58
--	----

✓ Разаков М.А., Рымаров А.Г., Чернова Р.В.

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO ₂ С УЧЕТОМ ПРИМЕНЯЕМЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА ДЛЯ КРУПНЫХ ЭКОНОМИК МИРА	60
---	----

Чикина Н.С., Королев И.В.

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ОТ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ НА ЧЕЛОВЕКА.....	63
---	----

Гатовская А.И., Чувирова С.А.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ШУМНОГО ГОРОДА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	65
--	----

Чувирова С.А.

ПРОБЛЕМЫ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕГАПОЛИСОВ	66
---	----

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Астафьев А.В., Табакаев Р.Б., Дубинин Ю.В.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ АВТОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОТЕКАНИЯ ПИРОЛИЗА ТОРФА ЗА СЧЕТ СОБСТВЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ.....	69
--	----

Вислогузов Р.А., Долгов С.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДИСТОЙ МАТРИЦЫ КРИПТОЛА ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БЕСПЛАМЕННОЙ ОГНЕВОЙ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ	73
--	----

Власова А.Ю., Власов С.М., Виноградов А.С., Чичиров А.А., Чичирова Н.Д.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА СНИЖЕНИЯ СУЛЬФАТСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	77
---	----

Лисобой Ю.М., Озерова Н.В.

УТИЛИЗАЦИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ	80
---------------------------------------	----

Минибаев А.И., Чичиров А.А., Чичирова Н.Д., Виноградов А.С.

ИССЛЕДОВАНИЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ ИОНОСЕЛЕКТИВНЫХ МЕМБРАН	83
--	----

Русяева К.А.

ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ НА АЭС.....	86
---	----

Харламова А.В.

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ ЕГО НЕЙТРАЛИЗАЦИИ.....	88
--	----

Хорева П.В., Бернадинер И.М., Степанова Т.А.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД.....	92
--	----

Халиков Р.И., Бафоев Ю.М., Чувирова С.А.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА МОСКВЫ ОТ МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ.....	94
--	----

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO₂ С УЧЕТОМ ПРИМЕНЯЕМЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА ДЛЯ КРУПНЫХ ЭКОНОМИК МИРА

АННОТАЦИЯ

Население Земли постоянно увеличивается, что ведет к росту производства товаров и услуг, а следовательно, к росту потребления топлива и ухудшению экологии регионов [1]. В этом свете производители начинают искать более экологичный и дешевый способ создания товара. Одним из главных способов удешевить и увеличить эффективность производства является замена вида топлива. А что такое топливо? Топливо – это вещество, выделяющее при определенных условиях тепловую энергию, которую в зависимости от технических и экономических показателей используют в промышленных целях [2].

Технический прогресс не стоит на месте, техника и технологии улучшаются и модернизируются, что ведет к прогрессу, в том числе и в области экологии. Вместе с этим увеличиваются и экономики стран. Самыми крупными или развитыми экономиками в мире (по ВВП-ППС) являются: КНР, США, Индия, Япония, Германия, Россия, Бразилия, Индонезия, Великобритания, Франция. Целью данной работы является исследование фактических выбросов CO₂ и влияние изменения состава используемых видов топлива на коэффициент интенсивности эмиссии углерода для 10 самых крупных экономик мира.

МЕТОД ФАКТИЧЕСКОГО ВЫБРОСА ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА ДЛЯ СТРАН С НАИБОЛЬШИМ ЗНАЧЕНИЕМ ВВП

Основа данного метода заключается в том, что по годовым результатам добычи и экспорта топлива рассчитать количество фактического использования и последующего выброса в атмосферу двуокиси углерода.

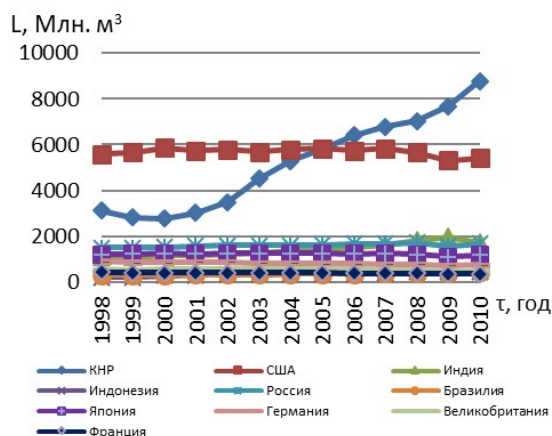


Рис. 1. График фактических выбросов CO₂ в атмосферу

На рис. 1 можно заметить, что КНР сделала очень большой скачок в наращивании производственных мощностей, потому что хотела обогнать США (своеобразная гонка ВВП по аналогии с гонкой вооружений между СССР и США). У США наблюдается снижение выбросов CO₂, так как объем

производства остался приблизительно на том же уровне, а замена тоже произошла. Но помимо этого произошло и перераспределение мощностей на альтернативные источники энергии, вследствие этого и наблюдается снижение расходов топлива страны. Российская Федерация по сравнению с СССР имеет в 1,5 раза меньше выбросов диоксида углерода в атмосферу. Для СССР они составляли 3708,734 млн м³ CO₂. Данные были взяты за 1985 [3], так как других данных за более поздний срок не имеется. Страны, доходя до некоторого максимума, после которого невозможно наращивать производство, начинают искать различные решения. Например, заменяют один вид топлива на другой, что дает новый толчок для наращивания производства, но проблема остается, так как увеличение объема производства приводит к еще большему увеличению выбросов CO₂ в атмосферу. Эту проблему в настоящее время ощутила КНР, как видно на первый взгляд, она успешно решила данную проблему (рис. 3), но, скорее всего, на производствах стали применять другие топлива. По рис. 1 видно, что КНР не снижала фактические выбросы двуокиси углерода.

МЕТОД УГЛЕРОДНОЙ ЭМИССИИ

Выбросы углерода в атмосферу для страны, также могут характеризоваться коэффициентом углеродной интенсивности C_c , который равен массе углерода, выделившегося при потреблении 1 т у.т. Этот коэффициент зависит от структуры топливно-энергетической базы в стране и рассчитывается на основании методик [4, 5] по формуле:

$$C_c = (0,733E_s + 0,586E_l + 0,398E_g) / E_c, \quad (1)$$

где E_s , E_l , E_g — потребление твердого, жидкого и газообразного топлива; E_c — общее потребление энергии. Все данные по потреблению отдельных видов топлива получены из официального источника [2].



Рис. 2. График изменения коэффициента эмиссии углерода для 10 самых крупных экономик мира

Анализируя рис. 2, можно сделать вывод, что страны до 2006 года имели довольно сильный разброс по значению коэффициента углеродной интенсивности. Самые высокие коэффициенты эмиссии имели КНР и Япония из-за того, что КНР стремилась к наращиванию мощностей в производстве различного рода товаров, а Япония увеличивала свое влияние в точной промышленности (включая приборостроение) и машиностроении. Низкий коэффициент эмиссии углерода во Франции связан с тем, что данная страна до 2006 года имела 90 % обеспеченности в энергетике (как в тепловой, так и электрической) за счет атомной промышленности. Но после требований экологических организаций запретить использование атомной энергетики, парламент 5-й республики решил снизить данный процент зависимости от ядерного топлива в пользу органического топлива.

К сожалению, недостатком данного метода является то, что интенсивность может снизиться, а фактически объем увеличился по примеру КНР.

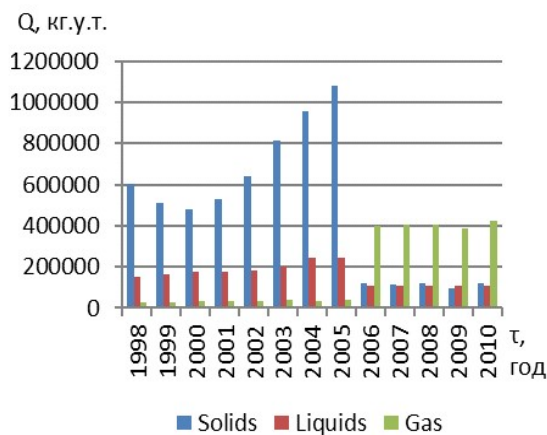


Рис. 3. График изменения потребления различного вида топлива от времени в КНР: Solids — твердое топливо; Liquids — жидкое топливо; Gas — природный газ

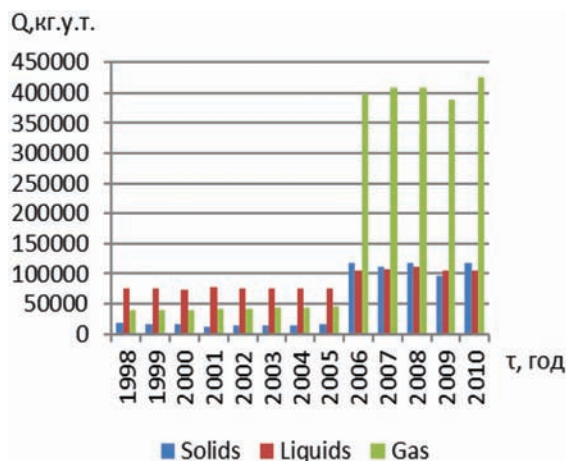


Рис. 4. График изменения потребления различного вида топлива от времени во Франции (обозначения те же, что на рис. 3)

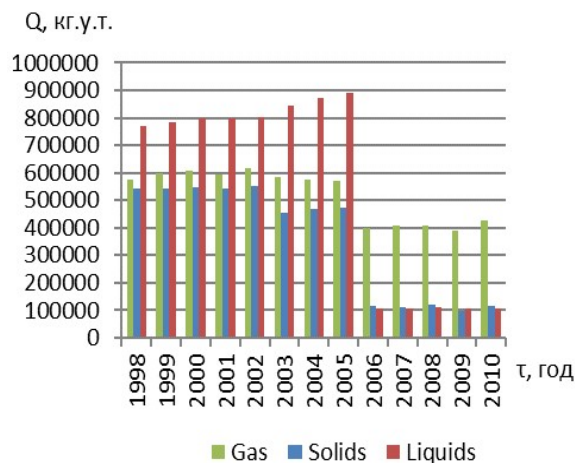


Рис. 5. График изменения потребления различного вида топлива от времени в США (обозначения те же, что на рис. 3)

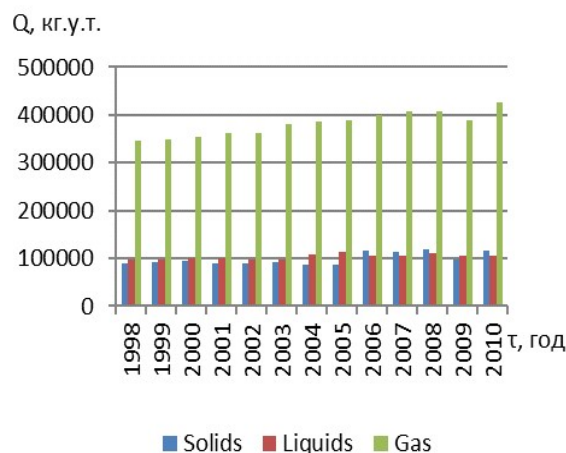


Рис. 6. График изменения потребления различного вида топлива от времени в России (обозначения те же, что на рис. 3)

По рис. 3—6 видно, что с 2006 года почти все десять крупных экономик мира (9 из 10) начали удешевлять производство с помощью замены используемого топлива, а именно использовать природный газ и альтернативные источники энергии вместо остальных видов топлива (мазут, уголь и т.п.). Это сразу дало положительный эффект на снижение интенсивности эмиссии углерода.

Только одна страна, которая не стала производить замену, это Россия, потому что она и так имела очень большой процент использования природного газа. Страны азиатско-африканской части до 2006 года больше использовали твердые виды топлива по причине больших запасов угля на данных территориях. Новый Свет (Северная и Южная Америки) больше использовал жидкие виды топлива. Европейские страны до 2006 года в среднем использовали все виды топлив приблизительно в равных долях (кроме Франции).

ВЫВОДЫ

1. Коэффициент эмиссии углерода снизился за счет увеличения доли природного газа в общем потреблении энергоресурсов.

2. С 2006 года резко изменился состав потребляемого топлива во всех странах, кроме газодобывающих, к примеру таких, как Россия.

3. Использование природного газа является альтернативой для снижения расхода природных органических топлив из-за своих химическо-тепловых показателей.

4. Самый большой объем фактических выбросов CO_2 имеют КНР, США, Индия.

5. У КНР наблюдается резкое увеличение выбросов с 2002 года из-за увеличения объемов производства.

6. Коэффициент интенсивности эмиссии углерода не отражает в полной мере фактического количества выбросов двуокиси углерода в атмосферу, а отражает лишь изменения вида используемого топлива.

СПИСОК ОБОЗНАЧЕНИЙ

L — количество выбросов CO_2 в год, млн м^3 ;

τ — рассматриваемый год, год;

Q — потребление топлива, кг у.т.;

C_c — коэффициент углеродной интенсивности, кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гагарин В.Г. Макроэкономические аспекты обоснования энергосберегающих мероприятий при повышении теплозащиты ограждающих конструкций зданий // Строительные материалы. 2010. № 3. С. 8—16.
2. Теплогенерирующие установки: учебник для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: ООО «ИД БАСТЕТ», 2010. 624 с.: ил.
3. UNStatistical Yearbook (48-59): Справочник [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://unstats.un.org/unsd/publications/statistical-yearbook>
4. Энергия, природа и климат / В.В. Клименко, А.В. Клименко, Т.Н. Андрейченко и др. М.: Изд-во МЭИ, 1997.
5. Гагарин В.Г. Проблемы строительной теплофизики систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях // Сборник докладов 5-й научно-практической конференции, 26—28 апреля 2000 г. М.: НИИСФ, 2000. С. 11—34