



ТЕХНИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

Систер В.Г.¹, Покровский Д.Д.², Цедилин А.Н.¹

¹ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» (Московский Политех)

д.38, ул. Б.Семеновская, г.Москва, 107023, Россия

тел. 8-495-223-05-23; e-mail: vgs001@mail.ru

²ООО «Керамикфильтр»

Корп. 28, д.15, наб. Академика Туполева, г.Москва, 105005, Россия

тел. 8-495-629-68-27, e-mail: info@ceramicfilter.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.09.014

Заключение совета рецензентов: 23.08.20

Заключение совета экспертов: 23.08.20

Принято к публикации: 29.08.20

В статье представлены технико-экологические подходы разработки природоподобных технологий по очистки сточных вод в условиях перехода к постиндустриальному технологическому укладу. Объективной причиной перехода к новому технологическому укладу является начало цивилизационного кризиса, вызванного расширенным воспроизводством товарной продукции в индустриальных технологических укладах и системой ценностей "общества потребления" (consumer society), основанного на бесконтрольной эксплуатации природных ресурсов и нарушении жизнеобеспечивающих функций био-эко сферы. Исходя из экологических аспектов наступающего цивилизационного кризиса (загрязнение среды обитания человека, истощение традиционных углеводородных источников энергии, дисперсия необходимых для воспроизводства химических элементов и др.), ядром нового технологического уклада могут стать: формирование природоподобной техносферы на основе постоянного мониторинга устойчивости биосферы; альтернативная и возобновляемая энергетика; формирование техногенных полезных запасов из отходов различных типов, по аналогии с природными, и др. Ключевым фактором постиндустриального технологического уклада могут стать природоподобные технологии и процессы - инновационные разработки, базирующиеся на фундаментальных законах природы: комплексном, конвергенционном и логистическом подходах, обеспечивающие, прежде всего, возможность регулирования и сохранения материального и энергетического планетарного (природного и техногенного) кругооборота. В переходный период целесообразна модернизация существующих технологий индустриального технологического уклада путем введения дополнительных технико-экологических стадий, базирующихся на природоподобном подходе.

Показана возможность природоподобной доработки процесса очистки сточных вод озонированием, базирующееся на обеспечении безопасных концентраций озона в приземных слоях атмосферы. Представлены рассчитанные на экспериментальных данных вероятности превышения доиндустриального уровня озона, ПДКсс, биологически опасной концентрации озона (70 мкг/м³), свидетельствующие об опасных концентрациях О₃ (первая группа токсичности) в тропосферном воздухе, исключая любые технологические выбросов в атмосферу. Предложена модернизированная блок-схема пилотной установки с рекуперацией озона и кислорода для сохранения сложившегося планетарного (природного и техногенного) кругооборота О₃, как основы экологической устойчивости био-экосферы.

Ключевые слова: природоподобие, биосфера, техносфера, технологический уклад, сточные воды, озонирование, мембранная фильтрация, керамические фильтры, рекуперация озона.



TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF NATURAL-LIKE TECHNOLOGIES OF THE POST-INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL ORDER

Sister V. G.¹, Pokrovsky D. D.², Tsedilin A. N.¹

¹"Moscow Polytechnic University"
d.38, st. B. Semenovskaya, Moscow, 107023, Russia
Tel. 8-495-223-05-23; e-mail: rector@mospolytech.ru

² LLC "Keramikfilter"
Bldg. 28, 15, neb. Akademika Tupolev, Moscow, 105005, Russia
tel. 8-495-629-68-27, e-mail: info@ceramicfilter.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.09.014

Referred: 23.08.20

Received in revised form: 23.08.20

Accepted: 29.08.20

The article presents technical and ecological approaches to the development of nature-like technologies for wastewater treatment in the conditions of transition to a post-industrial technological structure. The objective reason for the transition to a new technological order is the beginning of the civilizational crisis caused by the expanded reproduction of marketable products in industrial technological systems and the value system of the "consumer society" (consumer society), based on the uncontrolled exploitation of natural resources and the violation of the life-supporting functions of the bio/ecosphere. Based on the environmental aspects of the coming civilizational crisis (pollution of the human environment, the exhaustion of traditional hydrocarbon energy sources, the dispersion of chemical elements necessary for reproduction, etc.), the core of the new technological order can be: the formation of a nature-like technosphere based on constant monitoring of the stability of the biosphere; alternative and renewable energy; the formation of man-made useful reserves from various types of waste, by analogy with natural, etc. The key factor of the post-industrial technological order can be nature-like technologies and processes-innovative developments based on the fundamental laws of nature, complex convergence and logistics approaches, providing, first of all, the possibility of regulating and preserving the material and energy planetary (natural and man-made) cycle. In the transition period, it is advisable to modernize the existing technologies of the industrial technological order by introducing additional technical and environmental stages based on a nature-like approach.

The possibility of a nature-like refinement of the wastewater treatment process by ozonation, based on ensuring safe concentrations of ozone in the surface layers of the atmosphere, is shown. The probabilities of exceeding the pre-industrial ozone level, MPC_{ss}, and biohazard ozone concentration (70 µg/m³) calculated on the basis of experimental data are presented, indicating dangerous concentrations of O₃ (the first group of toxicity) in the tropospheric air, excluding any technological emissions into the atmosphere. A modernized block diagram of a pilot plant with ozone and oxygen recovery is proposed to preserve the existing planetary (natural and man-made) O₃ cycle as the basis for the ecological sustainability of the bio-ecosphere.

Keywords: natural similarity, biosphere, technosphere, technological structure, waste water, ozonation, membrane filtration, ceramic filters, ozone recovery.



Владимир Григорьевич Систер
Vladimir G. Sister

Сведения об авторе: д-р тех. наук, профессор, заведующий кафедрами «Процессы и аппараты химической технологии», ЮНЕСКО «Техника экологически чистых производств» Московского политехнического университета.

Образование: Днепропетровский химико-технологический институт (1967 г.).

Область научных интересов: экология, альтернативные и возобновляемые источники энергии, «зеленые» технологии

Публикации: 535

тел./факс: +7(495)223-05-23

e-mail: vgs001@mail.ru

Information about the author: Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Departments "Processes and Apparatuses of Chemical Technology", UNESCO "Technology of Environmentally friendly Production" of the Moscow Polytechnic University.

Education: Dnepropetrovsk Institute of Chemical Technology (1967).

Research interests: ecology, alternative and renewable energy sources, "green" technologies

Publications: 535

tel./fax: +7(495)223-05-23

e-mail: vgs001@mail.ru



Андрей Николаевич
Цедилин
Andrei N. Tsedilin

Сведения об авторе: канд. тех. наук, доцент

Образование: МИХМ (1973 г.)

Область научных интересов: экология, «зеленые» технологии, озон

Публикации: 85

тел./факс: +7(916)509-27-75

e-mail: azedilin@yandex.ru

Information about the author: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Education: MIHM (1973)

Research interests: ecology, "green" technologies, ozone

Publications: 85

tel./fax: +7(916)509-27-75

e-mail: azedilin@yandex.ru



Даниил Данилович
Покровский
Daniil D. Pokrovsky

Сведения об авторе: канд. тех. наук, ООО «Керамикфильтр»

Образование: Московский институт стали и сплавов (1969г.)

Область научных интересов: физическое материаловедение

Публикации: 34

тел./факс: +7(916)681-80-91

e-mail: ppd1946@yandex.ru

Information about the author: Candidate of Technical Sciences, LLC "Keramikfilter"

Education: Moscow Institute of Steel and Alloys (1969)

Research interests: physical materials science

Publications: 34

tel. / fax: +7(916)681-80-91

e-mail: ppd1946@yandex.ru

Введение

Президент РФ В.В. Путин в своем выступлении на 70 сессии Генеральной ассамблеи ООН 28 сентября 2015 г., рассматривая существующие планетарные вызовы, определил задачи нового технологического уклада: «Нам нужны качественно иные подходы. Речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой» (1).

Объективной причиной формирования природоподобных технологий является начало цивилизационного кризиса в развитии техносферы, вызванного расширенным воспроизводством товарной продукции в индустриальных технологических укладах и системой ценностей "общества потребления" (consumer society) [2], основанного на бесконтрольной эксплуатации природных ресурсов, негативно влияющей на экологическую устойчивость биосферы и связанную с ней экосферу Земли.

Список сокращений	
КБА	Короткоцикловая безнагревная адсорбция
ООН	Организация объединенных наций
ПДК _{м.р.}	Максимальная разовая предельно допустимая концентрация
ПДК _{с.с.}	Среднесуточная предельно допустимая концентрация
РФ	Российская Федерация

1. Теоретический анализ

Технологический уклад представляет собой целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый производственный цикл, начинающийся с добычи и получения первичных материально-энергетических ресурсов и заканчивающийся выпуском набора конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления, и их последующей утилизацией (3-6).

Комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств образует ядро технологического уклада. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада, называются ключевым фактором. Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового технологического уклада, являются несущими отраслями.

Техносфера, как составная часть цивилизационного развития, прошла целый ряд доиндустриальных и не менее 5-ти индустриальных технологических укладов (конец XVIII - начало XIX веков) и готовится к переходу в 6-ой (постиндустриальный) технологический уклад.

Индустриальные технологические уклады базировались на доминировании материально-энергетических ресурсов и экологической устойчивости биосферы над ее жизнеобеспечивающими функциями, что привело к цивилизационному кризису, связанному с загрязнением среды обитания человека (природной и искусственной).

Исходя из экологических аспектов наступающего цивилизационного кризиса (загрязнение среды обитания человека, истощение традиционных углеводородных источников энергии, дисперсия необходимых для производства химических элементов и др.), ядром нового постиндустриального технологического уклада могут стать:

- формирование природоподобной техносферы, на основе постоянного мониторинга устойчивости биосферы;
- альтернативная и возобновляемая энергетика;
- формирование техногенных полезных запасов из отходов различных типов, по аналогии с природными и др.

Ключевым фактором - природоподобные технологии и процессы.

Это должно обеспечить доминирование жизнеобеспечивающих функций биосферы (эко сферы) над ее материально-энергетическими и экологическими (способность к самоочищению) ресурсами.

Под природоподобными технологиями следует понимать инновационные разработки, базирующиеся на фундаментальных законах природы, комплексном конвергентном и логистическом подходах, обеспечивающие, прежде всего, возможность регулирования и сохранения материальных и энергетических циклов планетарного (природного и техногенного) кругооборота, предназначенных для поддержания устойчивого равновесия между биосферой и развивающейся техносферой [7].

В переходный период целесообразно, наряду с разработкой и формированием природоподобных технологий и процессов на принципах NBIC (нано -, био -, информационные и когнитивные), модернизировать технологии индустриального уклада, путем введения дополнительных технико-экологических стадий, базирующихся на природоподобном подходе.

2. Методика исследования

В рамках данной статьи, в качестве примера, представлено подобное направление модернизации действующих технологий по очистке сточных вод (основных загрязнителей гидросферы) озон-мембранной фильтрацией. Данный процесс, разработанный в соответствии со стандартами индустриального технологического уклада (ориентированный на ПДКс.с по озону 30 мкг/м³ и др.) подразумевает использование экологического ресурса биосферы для снижения концентрации тропосферного озона до природных значений (доиндустриальный уровень 10-20 мкг/м³).

Как отмечалось выше, ядром постиндустриального технологического уклада может стать формирование природоподобной техносферы, основывающейся на постоянном контроле факторов среды обитания человека. Т.к. основой рассматриваемого технологического процесса является применение технического озона

(химического аналога природного атмосферного газа О₃), целесообразна оценка концентраций тропосферного (приземного) озона в местах его применения.

О₃ широко используется в процессах водоочистки/водоподготовки (Орлов В. А. Озонирование воды. М.: Стройиздат, 1984 - 88 с). Высокая окисляющая способность озона и образование во многих реакциях с его участием свободных радикалов кислорода определяют его высокую токсичность. Озон в Российской Федерации отнесен к первому, самому высокому классу опасности. Нормативы по озону:

- максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДКм.р.) в атмосферном воздухе 160 мкг/м³;
- среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДКс.с.) в атмосферном воздухе 30 мкг/м³.

В «доиндустриальный» период в тропосфере природная концентрация озона, предположительно, составляла 10 - 20 мкг/м³. При концентрациях свыше 70 мкг/м³ (биологически опасные) отмечается корреляция концентрации озона и количества смертей от бронхо-легочных заболеваний.

3. Результаты и их обсуждение

Проводимый авторами в 2010-2019 гг. (8-12) мониторинг концентрации общего (техногенного и природного) тропосферного озона в Московском регионе выявил закономерности и показал, высокую вероятность превышения существующих нормативных показателей. (13).

Представленные на рис.1 значения показывают практически полное истощение экологического потенциала тропосферы по самоочистке техногенного озона до природных показателей.

Для обеспечения природоподобного подхода к разработке и реализации данной технологии, основанного на сохранении существующего планетарного (в т.ч. и тропосферного) кругооборота озона (техногенного и природного), в процессах водоочистки/водоподготовки технический озон (озоно-кислородная смесь) должен полностью рекуперироваться.

Важнейшей составляющей озон-мембранных технологий является очистка вод от мелкодисперсных (твердых и жидких) компонентов, образующихся при озоновом окислении загрязнений. В большинстве технологий индустриального уклада она осуществляется на полимерных мембранах, производство, регенерация и утилизация которых может оказывать негативное влияние на биосферу.

Для обеспечения природоподобного подхода в исследуемом процессе используется керамический мембранный ультрафильтр (14). Он представляет собой изделие трубчатой формы с керамической подложкой из α -Al₂O₃ и селективным слоем (на внутренней поверхности канала) на основе коротковолокнистых (средней длиной ~ 5 мкм. и средним диаметром ~ 0,01 мкм.) монокристаллов β -



SiC и дисперсного (средним диаметром ~ 0,15 мкм.) порошкового ZrO₂, получаемый мундштучным вакуумным прессованием с последующей сушкой и отжигом. Применяемые технологии и неорганические материалы минимизируют воздействие производства керамических фильтров на биосферу.

Средний размер пор селективного слоя (порог удержания) составляет 0,01 мкм. Керамические мембраны отличает высокая биорезистивность,

механическая прочность, стойкость в химически агрессивных средах, малый эрозионный износ от воздействия абразивных частиц и высокая озоностойкость. Такие мембраны пригодны для эффективной очистки сильно загрязнённых промышленных стоков и стоков ЖКХ.

Данный фильтр был ранее апробирован и использовался при высокотемпературной очистке мелкодисперсных компонентов дизельных выхлопов (15).

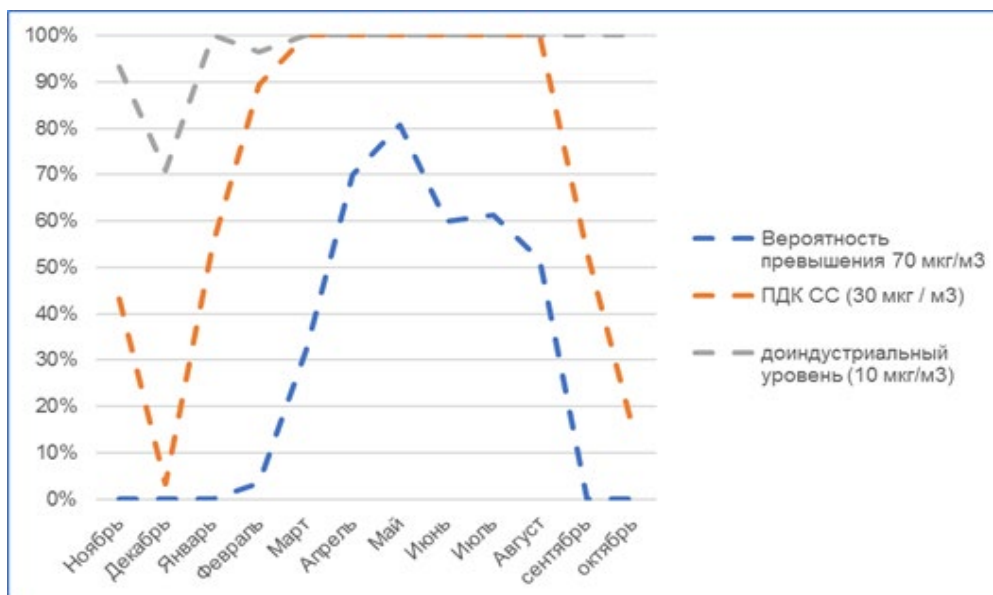


Рис.1. Вероятности превышения доиндустриального уровня озона, ПДКсс, биологически опасной концентрации озона (70 мкг/м³) за 2018-2019 г.г.

Fig. 1. Probabilities of exceeding the pre-industrial level of ozone, MPCss, biologically hazardous ozone concentration (70 µg / m³) for 2018-2019

Ориентировочный срок эксплуатации фильтра не менее 10 лет, его регенерация и утилизации основаны на экологически безопасных технологиях (соответственно отжиг и дробление).

В природоподобных технологиях выбор схемы, стадий и параметров процесса базируется на

фундаментальных законах природы и, прежде всего, законе сохранения массы-энергии.

Температурные и временные показатели рассматриваемого процесса озono-мембранной фильтрации коррелируется со значениями периода полураспада озона в воде (табл.1)

Температурная зависимость периода полураспада озона в воде.

Temperature dependence of the half-life of ozone in water.

Температура воды, °С	Период полураспада, мин.
15	30
20	20
25	15
30	12
35	8

Исходя из данных табл. 1 можно было предположить, что приемлемое время обработки воды озонем составляет 15 – 25 мин. при значении температуры очищаемой воды до 20 0С. Однако, результаты экспериментов показали, что наличие в очищаемой воде компонентов приводящих к ускорению реакции разложения озона,

обуславливают организацию постоянной подпитки озонем, что обуславливает его постоянную рекуперацию по аналогии (16).

На рис. 2. представлена модернизированная блок-схема пилотной установки очистки стоков методом озono – мембранной ультрафильтрации.

Таблица 1.

Table 1.



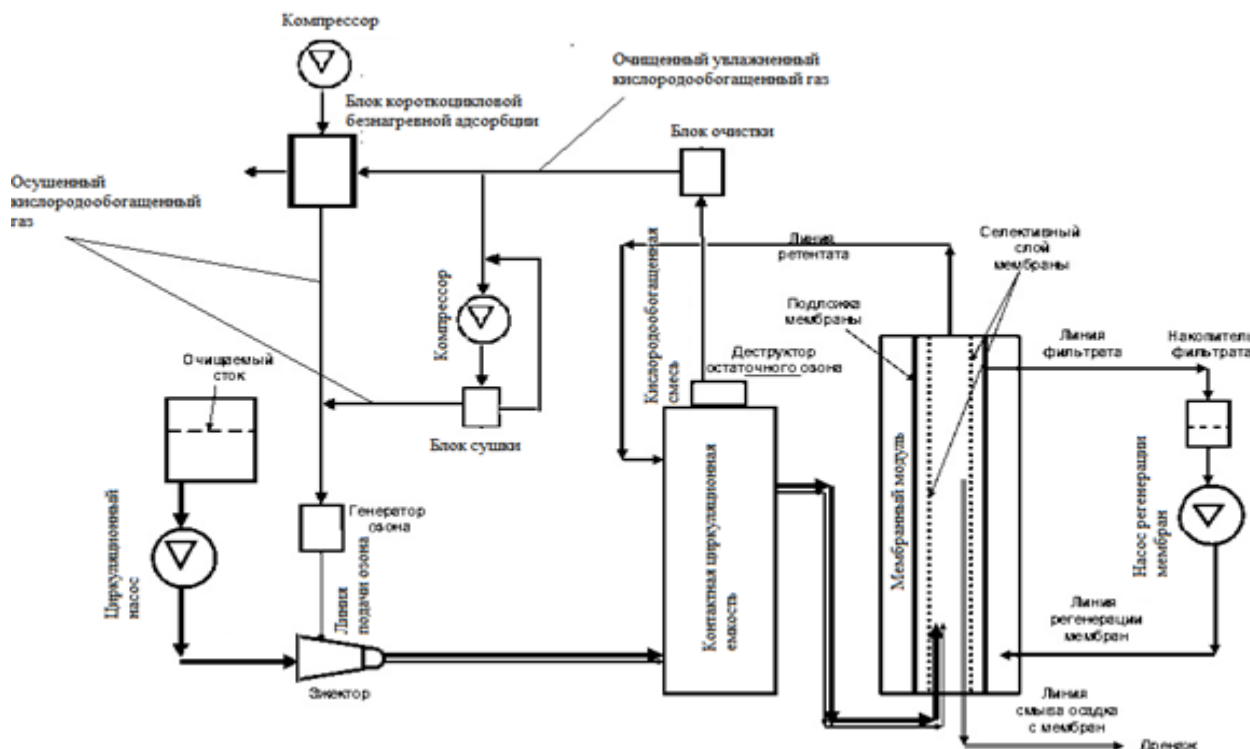


Рис.2. Модернизированная блок-схема пилотной установки.
Fig. 2. Upgraded block diagram of the pilot plant.

Очищаемый сток подаётся циркуляционным насосом через эжектор, в котором смешивается с озоно-воздушной средой из генератора озона и блока рекуперации озона. Полученная смесь («газ-жидкость») поступает в контактную циркуляционную ёмкость, где происходит процесс озонового окисления, образование и укрупнение (коагуляция) частиц – продуктов данного окисления. Далее полученная взвесь направляется в керамический мембранный модуль с суммарной площадью фильтрации 0,25 м². В мембранном модуле выполняется процесс ультрафильтрации. Осевшие на селективном слое мембраны дисперсные частицы и коллоиды, по ретентатной линии возвращаются в контактную циркуляционную ёмкость. Также в неё попадает и ряд примесей, озоновое окисление которых не произошло полностью. Конструкция стенда обеспечивает и поддерживает заданное и управляемое соотношение потоков ретентата и фильтрата для эффективного увеличения времени озонового окисления. Для рекуперации остаточного озона (увлажненной озонокислородной газовой смеси) предусмотрен специализированный блок, состоящий из деструктора озона, блока очистки от механических примесей, блоков КБА разделения и осушки. Полученный фильтрат направляется в накопитель. Для предотвращения накопления осадка на поверхности селективного слоя мембран периодически проводится процесс их регенерации импульсом фильтрата, подаваемого насосом регенерации противотоком к направлению фильтрации. Конструкция стенда обеспечивает

возможность регулирования, как времени стадии мембранной фильтрации, так и стадии регенерации. Смываемый при регенерации с мембран осадок направляется в дренаж.

Исследования на модернизированной блок-схеме пилотной установки очистки сточных вод озоно-мембранной позволяют разработать природоподобную технологию, не оказывающую негативного воздействия на биосферу:

температурный диапазон фильтрации – 15 – 300 С;

продолжительность озонового окисления – не менее 55 - 60 мин.;

концентрации озона в очищаемой водной среде – не менее 35-40 мг/дм³.

Эти условия позволят достичь производительности по фильтрату не менее 200 - 250 л/ч x м² x атм., что в 3-4 раза выше аналогичного показателя, достигаемого на полимерных фильтрах.

Заключение

На переходном этапе формирования «постиндустриального» технологического уклада, для снижения негативных воздействий цивилизационного экологического кризиса, целесообразна доработка на природоподобных принципах технологий индустриального технологического уклада, с целью сохранения существующих материальных и энергетических циклов планетарного (природного и техногенного) кругооборота, как основы экологического ресурса биосферы.



Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (Российского фонда фундаментальных исследований) № 20-013-00829\20

Список литературы

1. Полный текст выступления президента РФ Владимира Путина на пленарном заседании юбилейной, 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в Нью-Йорке 28 сентября 2015 года.
2. Кондратьев К. Я. Современное общество потребления и его экологические ограничения // Энергия. — 2005. — № 10. — С. 60-66.
3. Львов Д. С., Глазьев С. Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы : журнал. — М., 1986. — № 5. — С. 793—804.
4. Глазьев С.Ю. Мировоззренческие уклады в глобальном экономическом развитии. Экономика и математические методы. - №2, 2016, с.3-29.,
5. Яковец Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века. М. Экономика. 2011 — 382 с.,
6. Карлота Перес «Технологическая революция и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело, 2011- 231 с
7. Систер В.Г. Природоподобные технологии и процессы при переходе к новому технологическому укладу. Сб. материалов I научно - технической конф. – Москва: (НИЦ «Курчатовский институт» - ИРЕА), 2018, с. 19.
8. Цедилин А.Н., Систер В.Г., Воробьева Н.В. Статистические методы оценки концентраций тропосферного озона // В сборнике: Биотехнология: состояние и перспективы развития материалы VIII Московского Международного Конгресса. ЗАО «Экспо - биохим - технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2015. С. 274 - 277.
9. Систер В.Г., Цедилин А.Н., Воробьева Н.В., Воробьев Ю.В. Результаты статистической обработки концентраций тропосферного озона в московском регионе // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2014. № 1 (50). С. 74 - 81.
10. Sister V.G., Tartakovsky I.S., Tsedilin A.N., Vorobeva N.V. Transformation of components of human environment under anthropogenic impact // Biogeosystem Technique. 2014. № 2 (2). С. 174 - 181.
11. Систер В.Г., Цедилин А.Н., Воронина В.Э., Иванникова Е.М., Скибицкая К.А. Мониторинг атмосферы как составная часть "зеленого" строительства // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. 2016. № 19 - 20. С. 95 - 106.
12. Систер В.Г., Цедилин А.Н., Василенко А.П. Вопросы экологической безопасности тропосферного воздуха в мегаполисе // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 269.

13. Георгиев А.М., К. Кетце, Цедилин А.Н. Исследование влияния физических факторов на концентрацию тропосферного озона в мегаполисе - Новосибирск: OMEGA SCIENCE, Ч.3, 28 ноября 2019. с. 223-226.

14. Керамические фильтрующие элементы ТУ 3614-001-18985634-2006.

15. Систер В.Г., Цедилин А.Н., Покровский Д.Д. и др. Исследование технологии очистки дизельных выхлопов. Сборник трудов постоянно-действующего научно-практического городского семинара. Вып. 2 (2003—2004 гг.). — М.: МГУИЭ, 2005, с. 108-114.

16. Патент РФ 2174944. Цедилин А.Н., Торопцов В.С., Харьков В.С., Френкель В.И., Журавлев М.М. Способ получения озона.

References

1. Polnyi tekst vystupleniya prezidenta RF Vladimira Putina na plenarnom zasedanii yubileinoi, 70-i sessii General'noi Assamblei OON v N'yu-Iorke 28 sentyabrya 2015 goda.

2. Kondrat'ev K. YA. Sovremennoe obshchestvo potrebleniya i ego ehkologicheskie ogranicheniya // Ehnergiya. — 2005. — № 10. — S. 60-66.

3. L'vov D. S., Glaz'ev S. YU. Teoreticheskie i prikladnye aspekty upravleniya NTP // Ehkonomika i matematicheskie metody : zhurnal. — M., 1986. — № 5. — S. 793—804.

4. Glaz'ev S.YU. Mirokhozyaistvennye układy v global'nom ehkonomicheskom razvitii. Ehkonomika i matematicheskie metody. - №2, 2016, s.3-29.,

5. Yakovets YU.V. Global'nye ehkonomicheskie transformatsii XXI veka. M. Ehkonomika. 2011 — 382 s.,

6. Karlota Peres «Tekhnologicheskaya revolyutsiya i finansovyi kapital. Dinamika puzyrej i periodov protsvetaniya. M.: Delo, 2011- 231 s

7. Sister V.G. Prirodopodobnye tekhnologii i protsessy pri perekhode k novomu tekhnologicheskomu ukkladu. Sb. materialov I nauchno - tekhnicheskoi konf. – Moskva: (NITS «Kurchatovskii instituT» - IREA), 2018, s. 19.

8. Tsedilin A.N., Sister V.G., Vorob'eva N.V. Statisticheskie metody otsenki kontsentratsii troposfernogo ozona // V sbornike: Biotekhnologiya: sostoyanie i perspektivy razvitiya materialy VIII Moskovskogo Mezhdunarodnogo Kongressa. ZAO «Ehkspo - biokhim - tekhnologii», RKHTU im. D.I. Mendeleeva. 2015. S. 274 - 277.

9. Sister V.G., Tsedilin A.N., Vorob'eva N.V., Vorob'ev YU.V. Rezul'taty statisticheskoi obrabotki kontsentratsii troposfernogo ozona v moskovskom regione // Voprosy sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo. 2014. № 1 (50). S. 74 - 81.

10. Sister V.G., Tartakovsky I.S., Tsedilin A.N., Vorobeva N.V. Transformation of somponents of human environment under anthropogenesis impast // Biogeosystem Teshnique. 2014. № 2 (2). S. 174 - 181.



11. Sister V.G., Tsedilin A.N., Voronina V.E.H., Ivannikova E.M., Skibitskaya K.A. Monitoring atmosfery kak sostavnaya chast' "zelenogo" stroitel'stva // *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal Al'ternativnaya ehnergetika i ehkologiya*. 2016. № 19 - 20. S. 95 - 106.

12. Sister V.G., Tsedilin A.N., Vasilenko A.P. Voprosy ehkologicheskoi bezopasnosti troposferного vozdukha v megapolise // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017. № 6. S. 269.

13. Georgiev A.M., K. Kettse, Tsedilin A.N. Issledovanie vliyaniya fizicheskikh faktorov na kontsentratsiyu troposferного ozona v megapolise -

Novosibirsk: OMEGA SCIENCE, CH.3, 28 noyabrya 2019. s. 223-226.

14. Keramicheskie fil'truyushchie ehlementy TU 3614-001-18985634-2006.

15. Sister V.G., Tsedilin A.N., Pokrovskii D.D. i dr. Issledovanie tekhnologii ochistki dizel'nykh vykhlopov. Sbornik trudov postoyanno-deistvuyushchego nauchno-prakticheskogo gorodskogo seminar. Vyp. 2 (2003—2004 gg.). — M.: MGUIEH, 2005, s. 108-114.

16. Patent RF 2174944. Tsedilin A.N., Toroptsov V.S., Khar'kov V.S., Frenkel' V.I., Zhuravlev M.M. Spособ polucheniya ozona.

Транслитерация по BSI



Представители Европы, Латинской Америки и Африки вошли в Наблюдательный совет ассоциации «Глобальная энергия»



Экс-президент Уругвая Хулио Мария Сангинетти Койроло, основатель и директор компании Influence Питер Уайлдинг и генеральный директор Ассоциации электроэнергетических предприятий Африки Абель Дидье Телла вошли в Наблюдательный совет ассоциации «Глобальная энергия».

Решение об изменении состава Наблюдательного совета было принято общим собранием членов Ассоциации в связи с расширением географии регионов присутствия Ассоциации и развитием новых направлений деятельности.

Наблюдательный совет наделен надзорными полномочиями и обладает правом формирования стратегии и определения приоритетных задач деятельности ассоциации. В компетенции совета входит участие и содействие в проведение публичных акций и распространение информации о роли «Глобальной энергии» в решении научных и практических задач энергетической отрасли.

Хулио Мария Сангинетти Койроло — латиноамериканский политик, один из единичных двукратных президентов Уругвая (1985-1990 и 1995-2000). Изучал право и социальные науки в Университете Республики в Монтевидео, получил диплом юриста в 1961 году, а затем объединил свою юридическую практику с работой в качестве журналиста. Доктор права и общественных наук. Специалист по конституционному праву.

Питер Уайлдинг – базирующийся между Лондоном и Брюсселем основатель и директор компании «Influence», управляющий директор британской консалтинговой компании «Influence Group». Автор книги «Что дальше? Будущее Британии в Европе» (What Next? Britain's Future in Europe). Питер Уайлдинг является автором известного теперь во всём мире термина “Brexit”.

Абель Дидье Телла — инженер-электротехник со степенью магистра инженерных наук, с дипломом о высшем образовании в области «Возобновляемые источники энергии», а также степенью магистра в области управления энергетическим бизнесом. Телла — нынешний генеральный директор Ассоциации Электроэнергетических Предприятий Африки (ранее известной как UPDEA, созданной в 1970 году), в которую входят 56 африканских компаний и 25 аффилированных членов (Африка, Европа, Америка и Азия), а также несколько ассоциированных членов.

globalenergyprize.org

