

Нау чно-технический жу рнал Издается с 2013 года. **№2**, 2013

(апрель-июнь)

БИОСФЕРНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ: ЧЕЛОВЕК, РЕГИОН, ТЕХНОЛОГИИ

Учредители – ФГБОУ ВПО «Юго-Западный госу дарственный универ ситет» (ЮЗГУ); ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»; БГИГА; НИИСФ РААСН; ЦНИИП градостроительств а РААСН

Главный редактор:

Ильичев В.А. академик, первый вицепрезидент РААСН, д.т.н., проф.

Заместители главного редактора: Емельянов С.Г. д.т.н., проф. Колчунов В.И. академик РААСН, д.т.н., проф.

Редколлегия: Азаров В.Н. д.т.н. проф. Алексашина В.В. д-р арх., проф. Асеева И.А. д.ф.н., проф. Бок Т. д.т.н., проф. (Германия) Брандль Н. д.т.н., проф. (Австрия) Бредихин В.В. к.т.н, доц. Булгаков А.Г. д.т.н., проф. Волков А.А. д.т.н. проф. Егорушкин В.А. к.с-х.н., доц. **Ежов В.С.** д.т.н., проф. Клюева Н.В. д.т.н., проф. Кобелев Н.С. д.т.н., проф. Колчунов В.И. д.т.н, проф. Крыгина А.М. к.т.н., доц. Леденев В.И. дт.н., проф. Неделин В.М. проф. Осипов В.И.академик РАН, д.т.н., проф. Пилипенко О.В. дт.н., проф. Сергейчук О.В. д.т.н., проф. (Украина) Сикора 3. д.т.н., проф.(Польша) Сусликов В.Н. д.ю.н., проф. Теличенко В.И. д.т.н., проф., акад. РААСН Тур В.В. д.т.н. проф.(Белоруссия) **Ф едоров В.С.** д.т.н., проф. **Чернышов Е.М.** д.т.н., проф., акад. РААСН **Шах Р.** д.т.н., проф. (*Германия*)

Ответственные за выпуск:

Шубин И.Л. д.т.н. проф.

Шишкина И.В. к.т.н., Самохвалов А.М.

Адрес редакции:

305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д.94 Тел.: +7 (4712) 50-45-70 www.swsu.ru E-mail: biosfera_swsu@mail.ru

Содержание

Раздел 1. Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений
и поселении и поселении и восточной культурной традиции
Серге и украины как основа для проектирования биосферосовместимых
поселений
Биосферосов местимости
Раздел 2. Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и
норм ирование Поливанова Г.В., Буром скии В.В., Фролов К.А. Инновационные экоза- щитные технологии реконструкции объектов водоснабжения и водоотве-
дения сахарных заводов
поселения для удов летв орения рациональных потребностей человека 40 матюшин д.в. Результаты мониторинга экологической резопасности ав
тотранспортной системы города (на примере г. Орла)
Раздел 3. Био сфе ро совме стимые техноло гии <i>Емельянов С.І., Брума Е.В.</i> к расчету параметров оценки оиосфернои совместимости урбанизированных территорий
Кобелев Н.С., Кобелев В.Н., Семеринов В.Г., Филатова С.А., Само- хвалов А.М. Система экологического отопления производственного по-
мещения с в ихрев ым теплообменным аппаратом
стве зданий. 65 Барикаева н.С., Стреляева А.Б., Гертишников и. В. ∪ методах иссле-
дов ания дисперсного состава пыли в в оздухе городской среды
систем автономного теплосна бжения жилых зданий
Раздел 4. Проблемы и программы развития регионов Санжапов Б. Х., Черёмушкин О.А. Распределённая система моделирова- ния поддержки принятия решений по снижению экологической нагрузки
предприятия цементного производства
Раздел 5. Экологическая безопасность строительства и город- ского хозяйства
Азаров В.Н., Кошкарев С.А., Соколова Е.В. К проолеме выоросов загрязняющих в еществ в атмосферу на АЗС
Донцова 1.Б. Оценка межраионного переноса загрязняющих веществ в крупном промышленном городе Волгограде
Раздел 6. Города, развивающие человека кооелева с.А. Подходы к формированию жилищнои сферы города на основе концепции биосферной совместимости
Наши юбил яры Вячеславу Александровичу Ильичеву – 75 лет

ЮЗГУ, 2013



Scientific and technical journal The journal is published since 2013.

№2, 2013 (April-June)

Editor-in-chief V.A. Ilyichev academician, vice-president of the RAACS, Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief assistants:

S.G. Yemelyanov Doc. Sc. Tech., Prof. VI. Kolchunov academician of the RAACS,

Doc. Sc. Tech., Prof. Editorial committee

V.N. A zarov $D\infty$. Sc. Tech., Prof.

V.V. Aleksashina Doc. Arc., Prof.

I.A. Aseeva Doc. Sc. Phil., Prof. T. Bock Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)

N. Brandl Doc. Sc. Tech., Prof (Austria)

V.V. Bredihin Candidat Sc. Tech., associate

A.G. Bulgakov $D\infty$. Sc. Tech., Prof.

VA. VolkovDoc. Sc. Tech., Prof.

VA. Egorushkin Candidate of agricultural sciences, associate professor

V.S. Yezhov Doc. Sc. Tech., Prof.

N.V. Kljueva Doc. Sc. Tech., Prof.

N.S. Kobelev Doc. &c. Tech., Prof.

VI. Kolchuno v Doc. Sc. Tech., Prof.

A.M. Krygina Candidat Sc. Tech., associate

professor VI. Ledenev $D\infty$. Sc. Tech., Prof.

V.V. Nedelin Prof.

VI. Osipov academician of the RAS,

Doc. Sc. Tech., Prof.

O.V. Plipenko Doc. Sc. Tech., Prof.

O.V. Sergeychuk Doc. Sc. Tech., Prof.

(Ukraine)
Z Sykora Doc. Sc. Tech., Prof. (Poland)

VN. Susliko vDoc. Sc. Jur., Prof.

VI. Telichenko Doc. Sc. Tech., Prof., acade-

mician of the RAACS V.V. Tur Doc. Sc. Tech., Prof. (Belarus)

V.S. Fyodorov Doc. Sc. Tech., Prof.

E.M. Chernyshev $D\infty$. Sc. Tech., Prof., academician of the RAACS

R. Shah Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany) I.L. Shubin Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

I.V. Shishki na Candidat Sc. Tech,

A.M. Samo khva lov.

The edition address: 305040, Kursk, str. 50 let Octyabrya, 94

+7 (4712) 50-45-70

www.swsu.ru

 $E\text{-}mail: biosfera_swsu@m\,ail.ru$

BIOSPHERE COMPATIBILITY: HUMAN, REGION, TECHNOLOGIES

The founders - Federal state budget educational institution of higher professional education «South-West State University»; Federal state budget educational institution of higher professional education «State University -Educational Research Production Complex» (State University ERPC); Bryansk state engineering and technological academy; Research institution of construction physics under the Russian academy of architecture and construction sciences; Central research project institution of municipal engineering of the Russian academy of architecture and construction sciences

Contents

Section 1. Questions of the theory of biospheric compatibility of the	he
cities and settlements ∠.I. Ivanova Interaction of human and nature in western and eastern cultural	
tradtion	3
U.V. Sergeychuk, E.N. Scherbakova, Mohamad Dib Climatic zoning of Ukraine as a basis for planning the biosphere compatible settlements V.V. Aleksasnina I ne strategy of global energy development and problems of	9
biosphere compatibility	17 28
Section 2. Environmental monitoring, humanitarian balance and	
standardization I.V. Polivanova, B.B.Buromsky, K.A. Frolov Innovative eco-protection technologies for reconstruction of water supply and water disposal facilities of sugar	
mills	33
the realization level calculation for functions of biosphere compatible settlements aiming at rational human needs satisfaction	40
v.v. Matyušnin The results of environment safety monitoring for the transport system of the city (by the example of Orel)	46
Section 3. Biosphere compatible technologies	
S.G. Yemelvanov. E.V. Bruma Calculation of parameters for assessing the biospherecompatibility of urban areas	54
Samokhvalov The system of ecological heating of production premises with vortex heat exchanger	60
U.P. SidelnikovaRadiation and ecological aspects of building construction N.S. Barikayeva, A.B.Strelyaev, I.V. IertishnikovAbout research methods on	60 65
disperse structure of the dust in the urban environment air	71
bustion gases purification for heatgenerators of the autonomous heat supply systems in residential buildings	77
Section 4. Problems and programs of regions development	
B.K. Sanznapov, U.A.Cheremusnun The distributed system for simulation of support measures in decision-making to reduce the environmental load from	
cement production.	82
Section 5. Ecological safety of construction engineering and muni	c-
ipal services V.N. Azarov, S.A. Koshkarev, E.V.Sokolava About the problems	
concerningemission of dangerous pollutions at gas stations	89
the large industrial city of Volgograd	93
Section 6. The cities with human development functions S.A. Kobeleva Approaches to tomation of the housing sphere of the city on the basis of the biosphere compatibility concept	100
Our jubilees Wacheslav Alexandrovich Ilvichev – 75 vears	
Dear authors!	

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ

УДК 316.7

3.И. ИВАНОВА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ В ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ КУЛЬТУРНОЙ ТРАДИЦИИ

В статье ставится вопрос о различном отношении к природе в традиционной этике восточных и западных народов — носителей разных типов цивилизации. На Востоке оно более бережное, чуткое, щадящее, на Западе — утилитарное, прагматическое. Проникновение западной техногенной цивилизации на Восток несет хозяйственную этику, основанную на хищническом отношении к природе. Результат: ухудшение экологической ситуации в восточных регионах планеты. Выход возможен только на основе формирования принципиально нового мышления как основы для формирования типа цивилизации с иной экологической этикой

Ключевы е слова: культурная традиция, хозяйственная этика, экологическая этика, способ отношения к миру, антропоцентризм, техногенная цивилизация, биосферная совместимость

М. Вебер, немецкий социолог, в работе «Хозяйственная этика мировых религий» отмечает, что хозяйственная этика того или иного народа, «в значительной мере обладает чисто автономной закономерностью, основанной на определенных географических и исторических особенностях, которые отличают ее от обусловленного религиозными или иными моментами отношения человека к миру. Однако несомненно, что одним из детерминантов хозяйственной этики именно только одним - является религиозная обусловленность жизненного поведения» [1]. Каждая религия формирует присущую ей одной «картину мира», способ отношения к миру задается тем или иным комплексом идей, заключенных в соответствующей картине мира. М. Вебер выделил 3 способа отношения к миру с соответствующими установками – направлением деятельности людей: 1) конфуцианско - даосистский тип - приспособление к миру; 2)индуистско-буддийский тип – бегство от мира; 3) иу даистско-христианский тип - овладение миром. В этнорелигиозных традициях народов формируется разное отношение к миру: приятие мира характерно для

тайских религий, отрицание и неприятие – для индийских. Некоторые религии принимают мир на условиях его улучшения и исправления: таковы ислам, христианство, зороастризм. «От того, принимается ли мир и в какой мере, зависит отношение религиозной этики к сфере политики, власти, насилию – заключает П.П. Гайденко, отечественный исследователь творчества М. Вебера [2]. Дополняя выводы П.П. Гайденко, мы можем сказать: и к окружающей природе. Именно в религиях и идеологиях, выполняющих функции религии, этических учениях, со временем перешедших в статус религии, содержалась ценность природы; религия освящала совершение каких-либо действий, и в первую очередь, хозяйственных, связанных с воздействием на природу. Например, многие древнеславянские праздники были приурочены к смене времен года и началу тех или иных хозяйственных работ: святки, масленица - к смене времен года («повороту зимы на лето»), Красная горка – к началу полевых работ и т.д. Во время праздников совершались моления богам и духам, ответственным за то или иное хозяйственное занятие или явление

природы. Богом часто обозначалось само явление: в ведийской мифологии Агни – бог огня и огонь, Ваю или Вею – бог ветра и собственно воздух, в древнегреческой мифологии Гелиос – солнце, в славянской мифологии Хорс – солнце (перс. *Хуршет*, осет. *Хур - солнце*).

В древних культах и языческих религиях разных народов много общих черт, т.н. универсалиев: всех их объединяло поклонение природе, которая воспринималась живой, одушевленной. Душой обладали реки, озера, водные источники, лес, деревья, камни. Боги и духи принимали самое непосредственное участие в жизни рода, племени, конкретного человека, они могли помочь или навредить, поэтому богов и духов нужно было задобрить, одарить, накормить, восхвалить. В силу географических, климатических вызовов, особенностей вмещающих ландшафтов, активности и агрессивности соседей сформировалась специфическая традиционная культура и этика каждого народа. Как правило, этноментальные, этнор елигиозныеч ер ты ряда проживающих близко друг от друга, находящихся в одних ландшафтных условиях, т.е. в одном регионе, и постоянно взаимодействующих между собой, достаточно близки. У них сложились похожие типы экологической этики. С этой точки зрения мы можем говорить о западной и восточной этике, западной и восточной традициях, имея, прежде всего, в виду под Востоком Центральную, Юго-Восточную Азию – Индию, Китай, Японию общества, в которых распространены этические учения конфуцианства, даосизма, буддизма с различными школами и направлениями, а также Ближний Восток, Северную Африку. Под Западом подразумеваются индустриальные общества Европы, Северной Америки, Австралия.

Как уже говорилось, различия, прежде всего, проявляются в отношении к окружающему миру и способам взаимодействия с ним. Западная культура не-

сет в себе мощную преобразующую функцию. Деятельность человека здесь направлена вовне, на преобразование окружающей среды, приспособление для человека и под человека. Соответственно, отношение к природе утилитарное, захватническое.

По мнению некоторых исследователей в основе высокомерного и сугубо прагматичного отношения к природе лежит христианский антропоцентрический взгляд на естественный мир. Человек венец творения, он создан по образу и подобию божьему, окружающий мир функционирует для него, он может пользоваться дарованным ему миром, богатствами природы. Однако, по мнению историка Линн Уайт, «иудо-христианские верования могли не иметь результатов в широко распространенной эксплуатации и разрушении природы, если бы не случайный тесный союз технологии и науки» [3]. Возможно, не сформировался бы западный тип индустриальной, техногенной цивилизации, который положил начало глобализационным процессам, распространению западного мировосприятия и мироотношения на Восток, если бы в точках бифуркации не наложились друг на друга привнесенные на Запад христианские религиозные воззрения, элементы культуры античности и формы адаптации европейского человека к внешнему миру. Академик РАН Степин В.С. отмечает: «Техногенная цивилизация родилась в европейском регионе примерно в XIV-XVI столетиях, ей предшествовали две мутации традиционных культур. Это - культура античного полиса и культура европейского христианского средневековья. Грандиозный синтез их достижений в эпоху Реформации и Просвещения сформировал ядро системы ценностей, на которых основана цивилизации. Фундаментехногенная тальным процессом ее развития стал технико-технологический прогресс» [4]. Более того, «в системе доминирующих жизненных смыслов техногенной цивилизации особое место занимает ценность инноваций и прогресса», что не характерно для традиционной культуры Востока.

Восточная этика была иной. Пассивное отношение к миру, «недеяние», уход в себя – вот характеристики восточной традиционной этики, в том числе, этики взаимоотношений с природой. На Востоке отношение к природе было иным - ценностным, созерцательным. Мировосприятие признавало и подчеркивало исходную красоту Природы. Культура лишь продолжение природного мира и не должна нарушать ее гармонию. Человек должен сообразовывать свое поведение с ее законами, не вмешиваясь в естественные процессы, должен адаптироваться к ним, действовать в согласии. Например, в даосизме постижение мира, сущности бытия достигается через общение с природой. «Деревья, красуясь, приветливо нежно цветут передо мною. Поток начинает свой бег немолчным журчаньем струи. Умело я буду смотреть на природу в ее мириадах форм, как каждая тварь там найдет себе время и место, а чувством, всем сердцем пойму, где мой жизненный путь и как он прервется в конце», - так выразил смысл процесса созерцания Тао Юань-Мин, один из интересных представителей классической китайской поэзии IV века н.э. [5]. Даосизм не требует переделки, перестройки природы, а нацеливает на чуткое, бережное отношение к ней; природа существует не для того, что ее переделывали, а чтобы ее переживали, извлекали мудрость от общения с ней.

В Китае, а затем в Японии получает развитие возникшая ранее в Индии в рамках буддизма концепция природы как «космического тела Будды». «Для буддизма дзэн единственно важным представлялось «космическое тело Будды» — природа, и это стало исходной точкой для всего — системы рассуждений, стиля жизни и поведения, отношения к искусству и определения эстетических критериев. Если приобщение к «космическому

телу», природе, — единственный путь к истине, то все явления жизни, духовные и материальные, религиозные и светские, сливаются в единый поток бытия, который становится синонимом Будды. В соответствии с этим в дзэн-буддизме отсутствует учение о рае — нирване, замененное учением о просветлении — сатори» [6]. Культ красоты, порожденный обожествлением природы, предопределил характер китайской и японской ландшафтной садовой архитектуры, искусства интерьера, пейзажной живописи, икебаны. чайной церемонии. Своеобразной моделью мира, концентрированным и лаконичным выражением мироздания стали дзэнские сады, олицетворяющие вселенную и являющиеся объектом поклонения. Каждый предмет сада священен, символичен, каждый высохший листок, каждая песчинка вмещают в себя живое тело Будды – все мироздание. В небольшое пространство сада «втискивается» вся необъятная природа. Сады предназначены для созерцания и призваны вызывать самые разные образы.

Садово-парковое искусство характерно для множества культурных традиций, важное место занимают парки и в Европе. Также как на Востоке здесь сложились определенные стили садово-паркового искусства: французский регулярный парк, английский пейзажный парк. В основе любой культуры и практики формирования садов и парков лежит определенный философский и эстетический смысл. Сад выполняет функции воспитательные, эстетические, рекреационные, психотер апевтические. Однако «этикофилософское наполнение садово-паркового искусства в Китае было настолько велико, что вполне правомерно поставить его в один ряд с такими традиционно важными видами китайского искусства, как каллиграфия и живопись, где использовались сходные средства выражения и принципы» [7]. В ландшафтной архитектуре Китая и Японии проявляется искусство встраивать архитектурные сооружения в естественный пейзаж, не нарушая его и не довлея над естественной природной средой.

Умение чувствовать природу, видеть необычное в повседневном — характерная черта эстетического мышления Востока. «Чудесное рождается от самих же людей» - в словах Пу-Сун-Лина, китайского новеллиста XVII века, выражены особенности образного ассоциативного восприятия мира китайцев, наделенных богатым воображением, способностью к озарению [8].

Китайская и развивающаяся на ее основе японская пейзажная живопись также несут основную идею: человек органическая часть природы, ее проявление. Традиционные жанры китайской и японской живописи – «горы и воды» («сансуй»), «цветы и птицы» («катё») поэтизируют окружающую среду, отражают единство человека с природой, метод письма «с высоты птичьего полета» позволяет дать широкую панораму изображаемого пространства одновременно подчеркивает бесконечное природы. Основные традиционной школы живописи Японии «Нихонга» - изображение природы и повседневной жизни народа, слитые воедино. Школа «Нихонга» или «Яматоэ» (второе название, возникшее в XI-XII столетиях) продолжает свое развитие и в наши дни. «Бог в душе» - картина крупнейшего мастера японской живописи ХХ века Тайкана Иокоямы выражает «душу» природы Японии. Сумио Гото в картине «Одинокая тень» передает грусть пагоды, стареющей с каждым годом на фоне гор, которым суждена вечная жизнь. Традиционный метод школы «Нихонга» при котором зр ителю предоставляется право своему ПО понимать незаполненное пространство на холсте применяется в работах Догю Окумура. Это пространство в японской живописи называется «нохаку», т.е. оставшееся пространство, для свободного воображения зрителем.

Нельзя сказать, чтобы европейская живопись пренебрегала темой изображения природы. Великолепные шедевры западноевропейских и русских мастеров Нового и Новейшего времени отражают величие Природы. Любовь к родной земле, гордость и восхищение ее красотой сквозят в работах мастеров пейзажной живописи. Природа на их полотнах входит в сознание зрителя, претворяется в символ Родины, вызывает лирическое раздумье или несет тревожное предупреждение о хрупкости и необходимости бережного отношения к ней. Тем не менее, с тонкостью кисти китайских и японских мастеров, с их обостренным видением окружающего мира и умением возвысить до эстетического идеала обыденные ситуации и невзрачные объекты природы европейские мастера не могут сравниться. Эстетика природы в ментальности европейцев все же иная.

В программе преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека, разрабатываемой под руководством академика **PAACH** В.А. Ильичева перечисляются потребности человека, которые должны быть удовлетворены соответствующими функциями города. Среди них: «потребность в творчестве, чувство прекрасного, радость, связь с Природой» [9, 10]. Чувство прекрасного, свойственное европейцам, не ущербное по сравнению с японцами или китайцами, оно не хуже и не лучше, оно просто иное. И если мы сегодня говорим о большей эстетичности японской культуры, значит, мы имеем в виду, что мы потеряли что-то в гонке за техническими достижениями, новыми технологиями и инновациями. Науку и бизнес природа интересует лишь с точки зрения возможности получить от нее новые ресурсы для создания большего количества предметов потребления. Особенность общества потребления - создание симулякров и вовлечение человека в бесконечную покупательскую гонку для удовлетворения навязанных ложных потребностей. В концепции В.А. Ильичева речь идет о рациональных потребностях, удовлетворение которых обеспечит гармоническое развитие человека: физическое, духовное, моральное.

Техногенный тип цивилизации оказывает мощное давление на Восток, вынуждая их включиться в процесс догоняющей модернизации. Япония, Китай, Южная Корея и ряд других стран вступили на путь индустриального и постиндустриального развития. Результат: появление тех же экологических проблем, что и на Западе. «Лидирующее место в мире по общим выбросам диоксида серы в атмосферу, острая нехватка воды в северных провинциях, загрязнение рек, морей, подземных вод, продолжающаяся вырубка лесов, опустынивание земель, рост болезней, вызванных неблагоприятной окружающей средой и т.д. - далеко не полный перечень всех тех экологических проблем, которые стоят перед китайским руководством и разрешение которых необходимо не только для страны, но и для мира» [11]. Власти Китая вынуждены задуматься о мероприятиях, направленных на защиту и восстановление окружающей среды: здесь началось строительство экологически чистых городов. Первым подобным муниципалитетом стал Тяньцзинь, портовый город к востоку от Пекина. К 2025 году планируется поселить в экогородах примерно 350 тысяч китайцев [12].

Представляется, что локальные попытки «поправить» природу вряд ли позволят решить глобальные проблемы. Необходим переход к новому, принципиально иному типу цивилизационного развития. «Но тогда формирование постиндустриальной цивилизации должно быть связано не только с технологической революцией, но и духовной реформацией, критикой и пересмотром ряда прежних базисных ценностей техногенной культуры (ее отношения к природе, культа силы как основы преобразующей деятельности, идеалов потребительского общества, основанного на росте вещноэнергетического потребления и др.)» - заключает академик РАН В.С. Степин [4]. Восприятие новой цивилизацией ценностей восточной экологической этики и эстетики, практики самовоспитания и самоограничения человека, а также позитивных черт западной хозяйственной этики – разумной рациональности и прагматичности – открыло бы новые перспективы для человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Вебер, М. Хозяйственная этик а мировых религий [Текст] / М. Вебер // Избранное. Образ общества. М.: Юрист, 1994. 704 с.
 - 2. Гайденко, П.П. Социология Макса Вебера [Текст] // П.П. Гайденко. М.: «Прогресс», 1990. 808 с.
- 3. Цит. по: Стивен Келлерт. Концепция природы Востока и Запада. Сокращенный переводКЭКЦ. Опубликовано: Reinventingnature? 1995, ed. M. Soule, G. Lease. Washington D.C.: Island press.—P.103–123. Электронная версия. Режим доступа: http://www.ecoethics.ru/old/m3.07/x31.html. Дата обращения: 20.04.2013.
- 4. Степин В.С. Проблемы будущего цивилизации. Режим доступа: http://spkurdyumov.narod.ru/Stepin11.htm. Дата обращения: 21.04.2013.
- 5. ТаоЮань-мин. Домой, к себе //Китайская классическая проза. В пер. академика В.М. Алексеева. Изд. 2-е. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. 389 с.
- 6 Николаева Н. Сад в ансамбле буддийского монастыря. Режим доступа: http://landscape.totalarch.com/node/4. Дата обращения: 20.04.2013.
- 7. Китайский сад модель взаимоотношений Человека и Природы//Человек и Природа в духовной культуре Востока. М.: ИВ РАН: Крафт+, 2004. с. 397-417.
- 8. ПуСун-лин (ЛяоЧжай). Монахи-волшебники. Рассказы о людях необычайных. Пер. с китайского с комментариями В.М. Алексева. М.: Гос. изд-во художественной литературы, 1957. 563 с.
- 9. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека [Текст] / В.А. Ильичев. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 240с.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

- 10. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость принцип, позволяющий построить парадигму жизни в гармонии с планетой Земля [Текст] / В.А. Ильичев // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2013. № 1 (январь-март). С. 4-5.
- 11. Анашина М.В. Социальная экология Китая. Режим доступа: http://iph.ras.ru/page49312913.htm. Дата обращения 22.04.2013.
- 12. КНР начала строительство самых экологичных городов на планете. Режим досту па: http://news.mail.ru/economics/9591786/?frommail=1. Дата обращения: 22.04.2013.

3.И. Иванова,

Московский госу дарственный строительный университет, г. Москва Канд. ист. наук, зав. кафедрой политологии и социологии

(e-mail: <u>ivanovazi@mail.ru</u>)

Z.I. IVANOVA

INTERACTION OF HUMAN AND NATURE IN WESTERN AND EASTERN CULTURAL TRADITIONS

The article addresses the question of different attitude towards nature in traditional ethics of Western and Eastern nations - carriers of different types of civilization. In the East it is more cautious, but pervasion of Western industrial civilization to East brings business ethics, based on predatory attitude to nature. As a result: decline of ecological situation also in Eastern regions of the planet. The way out is possible only on the ground of new type of civilization, with another ecological ethics

Keywords: cultural tradition, business ethics, ecological ethics, attitude toward the world, anthropocentrism, industrial civilization, biosphere compatibility

Z.I. Ivanova

 $Moscow\ State\ Construction\ University, Moscow$

Candidate of historical sciences, head of the department of political science and sociology

(e-mail: <u>ivanovazi@mail.ru</u>)

УДК551.582.3

О.В. СЕРГЕЙЧУК, Е.Н. ЩЕРБАКОВА, МОХАМАД ДИБ

КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УКРАИНЫ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМЫХ ПОСЕЛЕНИЙ

Представлено обоснование нового нормативного архитектурно-строительного климатического районирования территории Украины. Это районирование базируется на анализе современного климата, существующих ранее карт климатического районирования, особенностей архитектуры разных регионов Украины и других факторов, влияющих на типологию зданий и поселений. Новое архитектурно-строительное климатическое районирование может быть использовано при разработке требований к типологии современных биосферо совместимых зданий и поселений

Ключевые слова: физико-географическое районирование, строительно-климатическое районирование, типология зданий, климатические параметры

С 1 ноября 2011 г. в Украине введены новые нормы по строительной климатологии — ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2010 «Строительная климатология» [1]. Эти нормы включают широкий набор климатических параметров, достаточный для решения большинства задач по проектированию современных энергоэффективных зданий. Их разработка была проведена на основе системного анализа действующих в СНГ нормативных документов по строительной климатологии, тенденций изменения климата в последнее время и целей разработки этого документа.

Одной из ключевых задач документа было разработка нового климатического районирования территории Украины для целей строительства. Такое районирование является основой для типового проектирования и должно включать анализ не только природно-климатическим характеристик местности, но и экономические, исторические, эстетические особенности архитектуры разных регионов. Следует отметить, что такое районирование разрабатывается для использования специалистами разного профиля: инженерами, архитекторами, градостроителями. И, в первую очередь, оно важно для архитекторов и градостроителей, так как именно ими закладываются основы учёта биосферной совместимости архитектурных объектов. Поэтому авторы норм решили назвать такое районирование архитектурно-строительным климатическим районированием, что бы подчеркнуть важность его использования именно архитекторами.

Классикой климатического районирования территории для целей строиявляется стр оительнотельства климатическое районирование СССР [2], на основе которого была разработана вся методология типового проектирования в этой огромной стране. Это районирование признано образцом во многих странах мира и преподается в ведущих архитектурных и строительных университетах. В основу районирования был положен типологический принцип – границы климатических районов (подрайонов) проходят там, где меняются требования к типологии зданий, прежде всего жилых, и поселений [3]. Если требования к жилью не изменяются, то территория относится к одному подрайону, даже если есть некоторые климатические различия в пределах этого подрайона. Этот принцип ни в коем случае нарушать нельзя, иначе карта перестает быть законом, научно-методической основой типизации архитектурных объектов в стране, для которой она разрабатывается. Карта не будет помогать проектировщикам в выборе наиболее совершенных архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий, а наоборот мешать им.

По строительному районированию СССР Украина имела 4 климатических района (подрайона) — IIB, IIIB, IIIБ и IVB (рис. 1). Для каждого подрайона были разработаны типологические требования

по проектированию зданий и городов [4]. Эти требования имели различия в разных

подрайонах.

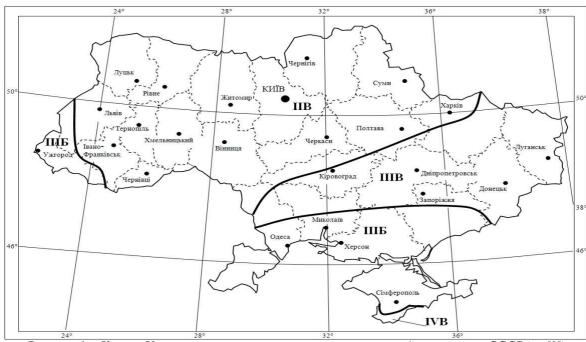


Рисунок 1 - Карта Украины в строительно-климатическом районировании СССР (по [2])

С обретением независимости Украина начала разработку своих национальных строительных норм. Одним из первых документов был разработан ДБН 360-92 [5], которым было закреплено новое строительно-климатическое районирование территории Украины (рис. 2). Это районирование стало называться физико-географическим районированием и, по сути, таким и являлось. В [5] сохранены границы климатических подрайонов и

их нумерация, принятые в [2], но в пределах этих подрайонов (которые названы зонами) установлены подзоны (всего 11 подзон). Однако анализ требований к проектированию городов и жилых домов, проведенный на основе данных [5,6], показывает, что границы между подзонами были проведены некорректно – в разных подзонах типология объектов одинаковая (табл. 1 и 2), а значит, эти подзоны можно объединить.

Таблица 1 - Типологические требования к жилым домам, которые отличаются в климатических подзонах Украины (по [6])

Архитектурно-планировочный	Значение показателя в климатической подзоне (рис. 2):					
показатель	IIB1 IIB4 IIB2 IIB3	IIIB1 IIIB2 IIIБ1 IIIБ2 VIB1 VIB2				
Минимальная высота	2,8	3,0				
Размещение неканализированых	Допускается в отапли-	Не допускается в отапливаемой				
туалетов в сельских населенных	ваемой части	части				
пунктах в домах до 2-х этажей						
Площадь вентиляционных про-	≥1/500	≥1/50				
емов для вентиляции холодных						
чердаков (п.2.64)						
Проветривание квартир	Не обязательное	Сквозное, угловое или через шахты				

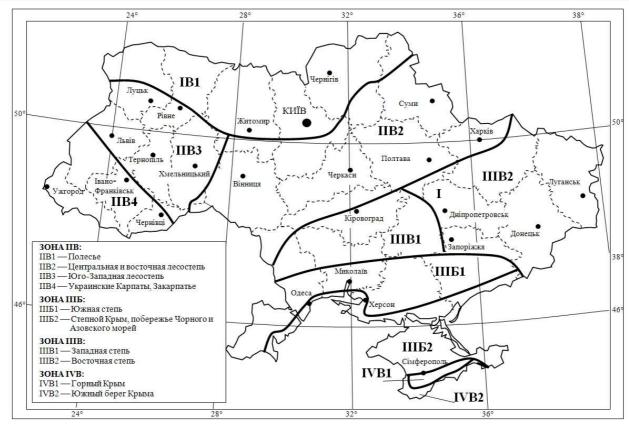


Рисунок 2 - Карта физико-географического районирования Украины (по [5])

Таблица 2 - Требования к застройке городов, которые отличаются в климатических подзонах Украины (по [5])

Архитектурно-планировочный	Значе	ние	показ	ателя	в клим	атиче	ской п	одзоне	(рис.	2):
показатель								ПБ2		VIB2
Площадь общественных терри-										
торий общегородского центра,			5 -	12				4 -	- 8	
м²/чел.										
Удельная площадь озелененных										
территорий в пределах застройки		409	%			4	5%			50%
городов										
Площадь озелененной терригории										
общего пользования в пределах										
города, м ² /чел., при численности										
населения, чел.:	10			1			10			1.5
• 100 000 и больше	10			1			12		-	15
•от 50 000 до 100 000	8			8 9			9 10		-	11 12
•от 20 000 до 50 000									-	
• до 20 000	10 12			1 3			12		-	15 17
•сельские поселки	12			3			14			1 /
Площадь озелененной террито-										
рии общегородского пользования		6					7			8
в пределах жилого района, $m^2/4$ ел.										
					HVTE	м при	мецец	ия своб		I VO-
Защита зданий и терригорий от										
перегрева			-			рошо аэрируемой застройки, озеленение, обводнение, использова-				
								ных ср		

Анализ табл. 1 и 2 показывает, что за исключением площади озелененной территории общего пользования в пределах города (в м²/чел.) типологические требования как в городах, так и в жилых домах одинаковые во всех подзонах ІІВ зоны. При этом удельная площадь озелененных территорий в пределах застройки городов в ІІВ зоне одинакова для всех подзон этой зоны. Это дает основание исключить дробление зоны ІІВ на подзоны, приняв площадь озелененной территории общего пользования в пределах города по большим значениям. Это будет

способствовать улучшению условий жизни людей. Также одинаковые требования в подзонах IIIB1 и IIIB2, в подзонах IIIБ1 и IIIБ2. То есть и здесь, с точки зрения архитектурно-строительного районирования дробление зон лишнее.

При разработке архитектурностроительного климатического районирования Украины было проанализировано климатическое районирование территории Украины, проведенное специалистами УкрНИГМИ на основании обработки метеорологических данных за период с 1981 по 2005 гг. (рис. 3).



Рисунок 3 - Климатическое районирования территории Украины по данным УкрНИГМИ

Территория Украины расположена в пределах трех климатических областей.

I — Северная атлантико-континентальная климатическая область. К данной области отнесены зоны смешанных лесов (Полесье), широколиственных лесов и лесостепи. В этой климатической области преобладает перенос воздушных масс с Атлантического океана, который постепенно трансформируется в умеренноконтинентальный.

II – Южная атлантико - континентальная климатическая область. К данной области отнесены степная зона и степная часть Крыма. Климат этой области отличается наибольшей континентальностью и засушливостью.

III — Средиземно морская климатическая область. К данной области отнесен южный берег Крыма, характеризуемый чертами средиземно морского климата. В этой климатической области теплая влажная зима, солнечное жаркое засушливое лето и продолжительная теплая осень.

Климатические области имеют широтную направленность, но под влиянием циркуляции атмосферы в их пределах наблюдаются различия в количественных показателях метеорологических величин. Поэтому в областях выделены климатические районы, связанные с физико-географическими особенностями территории.

№2, 2013 (апрель-шонь)

Украинские Карпаты и Крымские горы определяются своеобразными климатическими условиями, обусловленными вертикальной поясностью, орографическими особенностям склонов разной крутизны и экспозиции, значительной протяженностью, местной циркуляцией атмосферы.

В Украинских Карпатах климат меняется от мягкого предгорного до климата альпийских лугов. Особенно выделяется Закарпатская низменность, защищенная с севера и северо-востока горными грядами Украинских Карпат, где частые перемещения южных циклонов

приносят большое количество тепла и влаги.

В Крымских горах представлены типы лесного атлантико-континентального климата, на высокогорных участках – климат горных лугов. На склонах южной ориентации четко проявляется влияние моря, особенно в распределении количества осадков, а также в возникновении фенов.

Узкой полосе побережья Азовского и Черного морей (до границы распространения бриза) присущ приморский климат.

В табл. 3 приведены климатические характеристики районов.

Таблица 3 - Климатические показатели районов и областей Украины, представленных на рис. 3

ставленных на ри	<u> 3</u>									
				тура возду		Относи-				
Природная зона,	Климатический	сред	няя за	абсолютный		Количест-	тельная			
область	район	ян- варь	июль	минимум	макси- мум	во осадков за год, мм	влаж- ность в июле, %			
І СЕВЕРНАЯ	І СЕВЕРНАЯ АТЛАНТИКО-КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ									
1. 2	1.1 западный	-5	18	-37	37	650	> 75			
1 Зона смешанных лесов	1.2 центральный	-6	19	-37	38	650	71-75			
ЛССОВ	1.3 восточный	-8	19	-40	38	650	71-75			
2 Зона широко - лиственных лесов		-5	18	-37	39	700	> 75			
3 Лесостепная зона	3.1 западно- центральный	-6	19	-40	39	600	71-75			
	3.2 восточный	-7	20	-40	40	550	65-73			
	4.1 горно- карпатский	-7	14	-38	35	1600	77-81			
4 Украинские Карпаты	4.2 предкарпат- ская возвышен- ность	-6	18	-37	38	750	75			
	4.3 закарпатская низменность	-4	19	-32	39	1000	> 70			
A RAHЖOI II	АТ ЛАНТ ИКО-КОН	ГИНЕ	НТАЛЬ	НАЯ КЛИ	МАТИЧЕ	СКАЯ ОБЛА	СТЬ			
	5.1 северный	-6	2		41	550	< 65			
5 Степная зона	5.2 южный	-4	2	2 -37	41	500	< 62			
Э Степная зона	5.3 побережье морей	-2	2		39	400	< 65			
6. Крымские горы		-4	1		32	1060	70			
	СРЕДИЗЕМНОМО	РСКА	Я КЛИ	МАТИЧЕС	КАЯ ОБЛ	АСТЬ				
Южнобережная крымская область	Южный берег Крыма	3	2	3 -20	39	600	< 60			

Эти данные позволили уточнить границы строительно-климатических подрайонов, которые были установлены еще в 80 годах прошлого столетия. За бо№2, 2013 (апрель-июнь)

лее чем 30 лет климат в Украине несколько изменился. Например, на всей территории III подрайона средняя температура января не снижается ниже -6° С,

что практически соответствует условиям подрайона IIIБ. Во II подрайоне был выделен район Карпат и Закарпатья, который отличается повышенным количеством осадков, что отразилось в своеобразной архитектуре этого региона.

Проведенный анализ дал основание разделить территорию Украины на 5 архитектурно-строительных климатиче-

ских районов (рис. 4), которые отвечают современным климатическим условиям в Украине. Это районирование может быть положено в основу разработки типологических требований к зданиям и требований к проектированию биосферосовместимых городов и поселений. Климатические характеристики районов приведены в табл. 4.

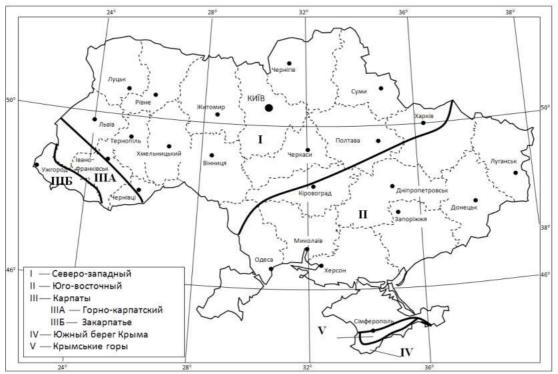


Рисунок 4 - Карта архитектурно-строительного климатического районирования Украины (по [1])

Таблица 4 – Климатические показатели районов и подрайонов

Кл	има-	Tei	мператуј	ра воздуха	a, °C	Количество	Относительная	Скорость
TV	иче-	средн	яя за	абсолютная				•
	кий йон	январь	июль	мини- мальная	макси- мальная	осадков за год, мм	влажность в июле, %	ветра в янва- ре, м/с
	Ι	От -5 до -8	От 18 до 20	От -37 до -40	От 37 до 40	700	От 65 до 75	От 3 до 4
	II	От -2 до -6	От 21 до 23	От -32 до -42	От 39 до 41	От 400 до 500	Меньше 65	От 4 до 6
III	IIIA	-7	14	-38	35	1600	От 77 до 81	3
111	ШБ	-4	19	-32	39	1000	Больше 70	3
]	[V	3	23	-20	39	600	Меньше 60	4-5
	V	-4	16	-27	32	1060	70	4-5

Выводы

1. Разработка типологических требований к биосферосовместимым городам и прочим поселениям невозможна без учета природно-климатических условий региона их размещения.

2. Архитектурно-строительное климатическое районирование террито-

№2, 2013 (апрель-шонь)

рии является основой разработки соответствующих типологических требований к городам, поселениям, отдельным зданиям.

3. Разработанное новое архитектурно-климатическое районирование территории Украины базируется на современных климатических параметрах, с учетом экономических, исторических, эстетических особенности архитектуры разных регионов и может быть использовано при разработке требований к типологии современных биосферосовместимых зданий и поселений [7].

4. Это районирование требует пересмотра ряда действующих нормативных документов в строительстве и разработки новых, направленных на превращение городов в биосферосовместимые поселения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1 27:2010.– [Введены в действие с 1 ноябр.2011 г.] / Мінрегіонбуд України. К.: Укрархбудінформ, 2011. 123 с. (Государственныйстандарт Украины);
- 2. Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.01.01-82. [Введены в действие с 1 янв. 1984 г.] / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1983. 136 с. (Строительные нормы СССР).
 - 3. Лицкевич. В. К. Жилище и климат / В. К. Лицкевич. М.: Стройиздат, 1984. 288 с.
- 4. Архитектурная физика: учеб. для вузов : спец. "Архитектура" / [В. К. Лицкевич, Л. И. Макриненко, И. В. Мигалина и др.] ; под ред. Н.В. Оболенского. М. : Стройиздат, 1988. 448 с.
- 5. Планування і забудовам міських і сільських поселень : ДБН 360-92**. [Введены в действие с 1 янв. 1992 г.] / Мінбудархітектури України. К. : Укрархбудінформ, 1993. 107 с. (Государственные строительные нормы Украины).
- 6. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2.-15-2005. [Введены в действие с 1 янв.2006 г.] / Держбуд України. К. : Укрархбудінформ, 2005. 50 с. (Государственные строительные нормы Украины);
- 7. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость принцип, позволяющий по стро ить парадигму жизни в гармонии с планетой Земля [Текст] / В.А. Ильичев // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2013. N 1 (январь-март). С. 4-5.

О.В. Сергейчук

Киевский университет строительства и архитектуры, г. Киев д-р техн. наук, профессор кафедры архитектурных конструкций (e-mail: ovsergeich@mail.ru)

Е.Н. Шербакова

Киевский у ниверситет строительства и архитектуры, г. Киев ст. преподаватель кафедры охраны труда (e-mail: elenum@mail.ru)

Мохамад Диб

Киевский университет строительства и архитектуры, г. Киев Аспирант

(e-mail: mokhamad-dib@ukr.net)

O.V. SERGEYCHUK, E.N. SCHERBAKOVA, MOCHAMAD DIB

CLIMATIC ZONING OF UKRAINE AS A BASIS FOR PLANNINGTHE BIOSPHERE COMPATIBLE SETTLEMENTS

№2, 2013 (апрель-шонь)

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

The article presents the basis of the modern architectural-construction climatic zoning of territory in Ukraine. The zoning is based on analysis of new climate data, relevant to old climatic zoning map, architecture features of different regions of Ukraine and other factors with an impact on the typology of buildings and habitations. The new architecture-construction climatic zoning may give an opportunity for development of modern biosphere-compatible requirements to the typology of buildings and habitations

Keywords: physical-geographical regionalization, building climatic zoning, typology of buildings, climatic parameters

O.V. Sergeychuk

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv Doctor of Sciences, Professorof department of architectural constructions (e-mail: ovsergeich@mail.ru)

E.N. Scherbakova

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv Assistant of department of labor protection (e-mail: elenum@mail.ru)

Mokhamad Dib

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv post-graduate student

(e-mail: mokhamad-dib@ukr.net)

В.В. АЛЕКСАШИНА

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОСТИ

В статье освещены вопросы негативного влияния современной энергетики на биосферу и предлагаются пути снижения вредных воздействий на окружающую среду. Главный вывод статьи — отказ от углеродной энергетики и замена её альтернативными видами производства энергии, безвредными для человека и безопасной для среды его обитания — биосферы

Ключевы е слова: экология, развитие мировой экономики, виды топлива, мировая энергетики, топливно-энергетич еские ресурсы, угле водородная энергетика, альтернативные виды топлива, глобальное потепление, парниковый эффект, климатические проблемы

«Нет ничего сильнее жажды познания и сил сомнения»

В.И. Вернадский

Вступление человечества в XXI век означало качественно новый этап во взаимоотношениях природы, экономики и общества. На протяжении всей истории люди не задумывались над последствиями своих действий по изъятию ресурсов из арсенала природы для нужд производства и быта. Предполагалось, что человеческое вмешательство несо измеримо мало по сравнению с её потенциалом. Сегодня такое предположение уже не соответствует действительности и уже невозможно игнорировать факторы экологии, во многом предопределяющей судьбы народов.

Развития мировой экономики сопровождаются всё возрастающим потреблением природных ресурсов, не смотря на прогресс науки и технологий. По данным профессора Е.А.Козловского, из добытых за последние сто лет более 185 млрд. тонн угля и 45-50 млрд. тонн железной руды свыше половины приходится на 1960-2000 годы.

Одной из важнейших закономерностей развития мировой экономики в XX веке и начале XXI века является непрерывный и быстрый рост производства и потребления энергии, прежде всего за

счёт невозобновляемых ресурсов органического происхождения, т.е. угля, нефти и газа (табл. 1).

Энергетика является основой развития всех отраслей промышленности, определяющий прогресс в целом (рис. 1).

Энергосфера - это комплексная, всё лучше управляемая взаимосвязь человека со всеми природными, естественными и вновь создаваемыми искусственными потоками энергоресурсов, энергопроизводств, инфраструктуры и устройств для эффективного использования энергии, создаваемых для удовлетворения различных потребностей государства, общества и различных слоёв населения.

Россия, обладающая третью мировых запасов углеводородного сырья, более других государств. Способна не только провозглашать энергосферные подходы устойчивого развития, но и практически действовать, занимая всё более активные позиции а Евразии и в целом мире.

К настоящему времени в числе самых важнейших проблем человечества называют энергетику и экологию.

Таблица 1 - Мировое потребление первичных источников энергии и его структура (млн. ту.т./%) 1 [1]

Годы	Всего	В том числе					
		уголь	нефть	газ	ГЭС	АЭС	
1990	700	661/94,4	26,0/3,8	10/1,4	3/0,4		
1920	1525	1321/86,6	144/9,4	30/2,0	30/2,0		
1940	2464	1878/74,6	441/17,9	113/4,6	73/2,9		
1950	2536	1534/60,5	672/26,5	244/9,6	86/3,4		
1960	4322	2206/51,0	1358/31,4	584/19,4	173/4,0	1/0,1	
1970	7038	2418/34,4	2936/41,7	1368/19,4	296/4,0	20/0,3	
1980	8910	2624/29,5	3835/43,0	1836/20,6	443/5,0	172/1,9	
1990	11085	3207/28,9	4074/36,8	2659/24,0	599/5,4	546/4,9	
1995	11720	3504/29,9	4108/35,1	2905/24,8	636/5,4	567/4,8	
2000	12417	3670/29,6	4232/34,1	3290/26,50	650/5,2	575/4,6	

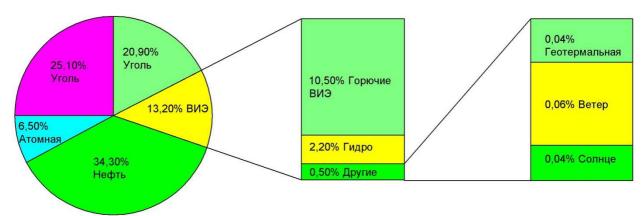


Рисунок 1 - Структура мировой энергетики

Максимум мирового энергопотребления по настоящее время приходится на Северную Америку. На втором месте находятся страны Азиатско-Тихоокеанского региона, за ним идут Западная Европа и страны СНГ. По оценкам МЭА (Международное Энергетическое Агентство), в предстоящие 25 лет мировое энергопотребление возрастёт примерно на 65%, с темпом роста примерно 1,7% в год. Более 60% увеличения мирового спроса на первичную энергию придётся на развивающиеся страны вследствие их быстрого экономического развития и роста населения.

Основные тенденции в развитии мировой (традиционной) энергетики

1) Доминирование органического топлива как определяющего источника получения электрической и тепловой энергии. Распределение основных органических природных ископаемых на нашей планете в процентном соотношении выглядит следующим образом: уголь- 63,3%, газ- 13,3%, нефть-12,5%, уран- 10,7%. Однако в энергобалансе той или иной страны приоритеты использования природных ископаемых меняются. В балансе первичных источ-

¹ Ту.т.-тонна уставного топлива. За условное принимают такое топливо, которое имеет теплоту сгорания 29,3 МДж (7000 ккал) на 1 кг. твёрдого или 1 м³ газообразного вещества. При тех нико-эко номических расчётах использование понятия «условное топливо» позволяет сравнивать органическое топливо (и даже электроэнер гию) разной тепловой ценности.

ников энергии России лидирует природный газ (46%), что вполне оправдано крупнейшими запасами в нашей стране. Нефть и нефтепродукты занимают 34%, уголь - 14%, атомная энергетика - 2%. В США структура баланса иная: лидирует нефть и нефтепродукты (40%), вслед за ними идут уголь и газ (по 23%), атомная энергетика - 8%

- 2) Рост спроса на первичные топливно-энергетические ресурсы, связанный с интенсивно развивающейся экономикой ряда стран и увеличивающейся численностью населения земного шара;
- 3) Расширение мирового и региональных энергетических рынков в условиях растущей зависимости большинства стран от импорта источников энергии:
- 4) Рост цен на углеводородное топливо и, как следствие, повышение тарифов на электроэнергию и тепло;
- 5) Тенденция к снижению энергоёмкости экономики, политика энергосбер ежения;
- 6) Совершенствование технологий переработки углеводородов с целью повышения эффективности их использования как источников энергии;

7) Тенденция к увеличению доли авто ном ной децентр ализован ной энер гетики в общем объеме генерации электр оэнер гии в мире.

Общая структура производства энергии изменилась с 1950 г. Если ранее применялись лишь тепловые (64,2%) и гидравлические станции (35,8%), то ны не доля ГЭС снизилась до 19% за счёт использования ядерной энергии и ряда нетрадиционных источников получения энергии. В табл. 2 приведена динамика производства электроэнергии по странам (1950-2000) [3].

Нефть и газ сегодня дают примерно 2/3 потребляемой в мире энергии и являются основой экономики современного общества.

Ежегодно в мире сжигается около 9 млрд. тонн условного топлива, в результате сжигания образуется большое количество, исчисляемое десятками миллионов тонн, оксидов углерода, азота, серы. Часть оксидов соединяется в воздушном пространстве с влагой, превращаясь в серную и азотную кислоты, которые в виде кислотных дождей выпадают на Землю, загрязняя её, приводя к гибели растения и интенсивно разрушая злания.

Таблица 2 - Динамика производства электроэнергии по странам (1950-2000 гг.), млн. т [3]

Страна	1950 г.	1970 г.	1990 г.	2000 г.
США	408,4	1731,7	3011,7	3980,0
CCCP	91,2	704,9	1764,6	-
Россия	-	-	-	876,0
Англия	67,1	249,2	319,0	373,0
Канада	55,0	207,8	482,0	584,0
ФРГ	46,2	237,2	452,4	564,0
ГДР	19,5	67,7	-	-
Франция	24,7	117,4	н/д	н/д
Швейцария	18,2	60,6	н/д	н/д
пиноп	н/д	н/д	857,3	1084,0
Бразилия	н/д	н/д	222,8	348,0
Китай	н/д	н/д	6212,2	1326,0
Индия	н/д	н/д	289,4	548,0
Мир, всего:	965,0	4954,3	11788,0	15300,0

В 2002 г. выброс вредных веществ в атмосферный воздух России составил 82,5 тыс.т., из которых 60,3 тыс.т. приходится на долю теплоэнергетических источников.

В табл. 3 приведены данные по вы-

бросам в атмосферу основных 3В от ТЭС мощностью 100 МВт. ч. в зависимости от видов топлива [3]. Как видно из табл. 3, наибольшее загрязнение создают угольные ТЭС.

Таблица 3 - Выбросы в атмосферу основных 3В от ТЭС мощностью 100 МВт. ч в зависимости от вида топлива [3]

	Вид топлива		
Показатели	Каменный уголь	Мазут (тыс. /год)	Природный газ
Показатели	(тыс. т/год)		(млн. м ³)
		(КПД щолоуловителя-9	90%)
Потребление топли-	2300	1670	1900
ва			
Выбросы:	80,0	60,0	7,0
SO_2			
Золы	18,0	0,7	0,5
NO_x	21,0	22,0	12,1
CH	-	9,3	1,6
V_2O_5	4,2	62,5	-

Масштабы техногенного поступления серы в атмосферу городов огромны. Например, в Нью-Йорке вследствие ежегодного сжигания на ТЭС примерно 30 млн. т угля в воздушный бассейн поступает до 1,5 млн. т сернистого ангидрида.

С отходящими газами ТЭС, работающих на жидком и твердом топливе, в атмосферу выбрасывается значительное количество летучих углеводородов (на I т нефти выделяется $0.25~\rm kr$, на тонну угля $-0.16~\rm kr$ СН). Существенны выбросы угольными ТЭС продуктов недожога - ПАУ и бенз(а)пирена - веществ первого класса вредности. При сжигании мазута также высок выход бенз(а)пирена и, кроме того, окислов различных металлов, особенно пятиокиси ванадия (V_2O_5). Мазутные золы могут служить рудой для добычи ванадия (в природе таких концентрированных руд не встречается).

В общем объеме выбросов оксидов азота доля ТЭС достигает 30%, уступая лишь автотранспорту, доля которого приближается к 40%.

На долю предприятий углеводородной энергетики (ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, РТС, котельные) приходится около 25%

всех выбросов в атмосферу от промышленности в целом, в том числе 40%- диоксида серы, 60% — оксида азота, 30% — твёрдых частиц. Доля органического топлива, являющегося главным виновником химического загрязнения атмосферы, в общем энергетическом балансе мира сегодня составляет около 90%.

Радиус воздействия ТЭС на окружающую территорию велик и зависит от высоты трубы и метеоусловий. При трубе высотой 300 м радиус действия достигает 50 км. В последние годы на ряде ТЭС мощностью более 3000 МВт установлены дымовые трубы высотой 320 м, а для ГРЭС мощностью 4000 МВт и более спроектированы трубы высотой 360 и 420 м. Несомненно, высокие трубы резко снижают концентрацию загрязнений атмосферного воздуха в районах размещения ТЭС, однако с увеличением высоты трубы расширяется и зона загрязнения окружающей среды. По некоторым данным, здоровье человека подвергается риску от ТЭС, работающей на угле, в радиусе до 80 км.

Кроме мощных источников тепловой и электрической энергии, существует

значительное число малых систем теплоэлектрогенерирования, которые рассредоточены по городам, населенным пунктам и различным отраслям промышленности. Это районные отопительные и отопительно- производственные котельные, заводские ТЭС, ТЭЦ и котельные, промышленные печи, бытовые энергоустановки, предназначенные для обслуживания нескольких зданий или даже т.н. крышные котельные для отдельных домов. Все эти энергогенерирующие источники имеют свои потребности в топливе, оборудовании и, естественно, свой вклад в обострение экологической обстановки. По сути, это отдельный топливно-энергетический комплекс, который принято называть малой энергетикой. Для нее характерен низкий уровень экономичности, надежности и безопасности, в том числе экологической. Малая энергетика потребляет почти половину всего топлива. КПД мелких котельных в 1,5-2,0 раза ниже технически допустимого уровня. Половина топлива страны сжигается в таком энергорасточительном оборудовании. Пылегазоулавливающими устройствами оборудовано чуть более 15% объектов малой энергетики, причем степень улавливания выбросов составляет на них менее 40%.

Воздействие городских энергетических предприятий на окружающую среду обобщенно сводится к следующему:

- 1. выбросы газообразных, жидких и твердых отходов в атмосферу города, в том числе: кислот, металлов и их соединений, канцерогенных и радиоактивных веществ;
- 2. активное потребление кислорода воздуха;
- 3. складирование продуктов сжигания твердых топлив (зола, шлаки), продуктов продува поверхностей нагрева (сажа, зола), а также отходов обогащения топлива;
- 4. выбросы от систем складирования топлива, его транспортировки; пылеприготовления;

- 5. тепловое загрязнение атмосферы уходящими дымовыми газами (100- 150° C):
- 6. создание искусственных прудов-охладителей и градирен, выбросы в атмосферу теплоты и влаги, следствием чего может явиться изменение микроклимата города;
- 7. изъятие больших территорий под строительство энергообъектов и размещение их промотходов и складов топлива:
- 8. радиоактивное загрязнение (от угольных ТЭС);
- 9. изменение городского ландшафта при сооружении крупных энергетических объектов.

Практически не обращают внимания и на другое тепловое загрязнение, связанное с работой ТЭС - тепловое загрязнение атмосферы уходящими дымовыми газами. В отличие от низкопотенциальной теплоты, переносимой водным потоком, дымовые газы имеют температуру в пределах 100-150°С. Поэтому следует учитывать как их местное отрицательное влияние на природу, так и их вклад в глобальное потепление климата планеты. По объему эти выбросы являются самыми значимыми среди всех нагретых газов, поступающих в тропосферу от стационарных источников.

Серьезной гигиенической проблемой, возникающей при работе систем охлаждения мощных ТЭС с градирнями, является выброс в атмосферу пара и капельной влаги, измеряемых в тыс.т в 1 час на каждые 1000 МВт мощности.

Существующие способы борьбы с загрязнением воздуха ТЭС можно разделить на радикальные методы, позволяющие полностью или существенно снизить поступление загрязняющих компонентов в воздушную среду за счет разработки и внедрения экологически чистых способов сжигания топлива, и паллиативные методы (позволяют снизить выбросы до определенного уровня, но радикально не решают проблему), к которым относятся

различного рода санитарно-технические устройства - газоу ловители, высокие трубы и др. Все виды солнечного излучения, от ультрафиолетового инфракрасного, ДО достигают земной поверхности и нагревают её. Земная поверхность тепловую энергию в виде ИК-излучения в космос. Отраженное ИК-излучение интенсивно поглощается некоторыми газами, называемыми парниковыми², которые действуют в атмосфере как стекло в парнике: они беспрепятственно пропускают к Земле солнечную радиацию, но задерживают тепловое излучение Земли. В результате повышается температура её поверхности, изменяется погода и климат (парниковый эффект).

Одним из направлений декарбонизации (обезуглероживания) биосферы является введение налога на выбросы углерода. Дания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Финляндия и Швеция уже ввели налоги на выбросы углерода, еще несколько стран сейчас рассматривают возможность такого введения. Так, Великобритания поставила перед собой задачу к 2020 г. снизить эмиссию углерода на 20% (с помощью «климатического» налога).

Конечным шагом на пути процесса декарбонизации становится производство и использование чистого водорода в качестве топлива. На сегодняшний день его получают, главным образом, при реформинге (паровом преобразовании) природного газа. Для водорода находится множество способов промышленного применения, таких как производство удобрений, резины, пластмасс и растворителей. Водород можно хранить в жидком и газообразном состоянии. И хотя его производство сегодня дороже производства нефтяного топлива, именно водород рассматривается в перспективе как основной энергоноситель благодаря созданию топливного элемента. Топливный элемент - электрохимическое устройство, которое из водорода и кислорода производит электричество и воду, - впервые был применен в американской космической программе, а впоследствии - для военных целей. В течение двух ближайших десятилетий топливные элементы заменят собой двигатель внутреннего сгорания и к 2050 г. наступит «Водородная эра», климат на планете начнет стабилизироваться.

В табл. 4 представлен вклад основных индустриальных стран мира в парниковый эффект (на примере «главного» парникового газа - диоксида углерода) [2].

Глобальное потепление уже происходит. Среднемировая температура на планете повысилась на 0,7° С с начала промышленной эпохи и темпы её повышения имеют тенденцию к ускорению. Если же страны мира начнут действовать незамедлительно, то будет, по-видимому, возможность удержать повышение глобальной температуры на Земле в течение нынешнего столетия в пределах 2° С по отношению к доиндустриальному уровню развития мировой экономики.

Климатические проблемы, всё более волнующие мировую элиту, есть концентрированное выражение обострения общего экологического кризис а на планете. Пан Ги Мун, Генеральный Секрета ООН, выражался по этому поводу следующим образом: «Суть проблемы климатических изменений состоит в том, что способность Земли поглощать диоксид углерода (СО₂) и другие парниковые газы находится на пределе. С точки зрения охраны окружающей среды человечество живёт не по средствам и накапливает экологические долги, которые не смогут выплатить будущие поколения».

№2, 2013 (апрель-июнь)

 $^{^2}$ Основным парниковым газом является диоксид углерода (CO_2). Его вклад в парниковый эффект составляет в среднем 74-80%. К другим парниковым газам относится метан ($\mathrm{CH}_4,18\%$), фреоны ($\mathrm{X}\Phi\mathrm{Y}$), озон (O_3), закись азота ($\mathrm{N}_2\mathrm{O}$), и другие, всего около 30 парниковых газов. Водяной пар в атмосфере также производит парниковый эффект. Парниковый эффект указанных газов зависит не только от их количеств а в атмосфере, но и от относительной активности действия одной молекулы. Если по данному показатель CO_2 принять за единицу, то для метана он будет равен 25, для оксидов азота — 165, для фреона — 11000.

Таблица 4 - Выбросы диок сида углерода в 2004 г. по ряду стран³ [2]

Company	Доля на- селения	двуоки	выбросов си угле- Мт СО ₂)	Доля в общем объёме миро-	Выбросы СО ₂ на душу	Выбросы CO ₂ или поглоще- ния лесами
Страна	(%)	1990г.	2004г.	вых выбро- сов(%)	населения (TCO_2)	1990- (МтСО ₂ /год)- 2004
США	4,6	4818	6046	20,9	20,6	-500
Канада	0,5	416	639	2,2	20,0	-
Гер мания	1,3	980	808	2,8	9,8	-75
Великобритания	0,9	579	587	2,0	9,8	-4
Япония	2,0	1071	1257	4,3	9,9	-118
Польша	0,6	348	307	1,1	8,0	-44
Россия	2,2	1984	1524	5,3	10,6	72
Казахстан	0,2	259	200	0,7	13,3	-
Украина	0,7	600	330	1,1	7,0	-60
Китай	20,0	2399	5007	17,3	3,8	-335
Индия	17,1	682	1342	4,6	1,2	-41
Бразилия	2,8	210	332	1,1	1,8	1,1
Мексика	1,6	413	438	1,5	4,2	-
Индонезия	3,4	214	378	1,3	1,7	2271
Египет	1,1	75	158	0,5	2,3	-1
Малайзия	0,4	55	177	0,6	7,5	3

О возможности изменение климата в результате человеческой деятельности предупреждали ещё в 70-х годах Римскому клубу Дж. Форрестер и Д. Медоуз. Но практически эти рекомендации, кроме заключения Киотского протокола, до недавнего времени не принимались во внимание. Теперь отношение к проблеме глобального потепления кардинально меняется. Всем стало ясно, что индустриальный способ производства в результате

своего мирового господства привёл ещё к одному мировому кризису - геоклиматическому. Так как энергетика является одной из основных отраслей народного хозяйства любой страны, по уровню её развития и потенциальным возможностям можно судить об экономической мощи государства, то появилась необходимость в разработке в Глобальной энергоэкологической стратегии.

№2, 2013 (апрель-шонь)

³ Относится к ежегодным средним общим выбросам или поглощению в результате изменения содержания углерода в лесной биомассе. Положительное число означает выброс углерода, отрицательное - поглощение углерода

По прогнозу М ЭА, при сохранении современных тенденций в мировой энергетике до 2020 года глобальное потребление первичных ресурсов возрастёт на 65%. Поэтому долю ископаемых видов топлива следует сокращать: к 2020 г.- до 45%. В таблице 5 приведён прогноз мирового энергобаланса [2].

В перспективе предполагается становление ноосферного энергоэкологического способа производства и потребления путём увеличения доли альтернативной энергии, значительно более безопасной для человека и в целом для биосферы.

Многие эксперты считают, что вопрос о долгосрочной стратегии развития энергетики сводится к сравнению двух основных её вариантов: термоядерной и альтернативной. Об этом говорил Президент России В. Путин в послании Федеральному собранию: «надо прицельно работать на перспективных направлениях энергетики — водородном и термоядерном». Учеными приводятся достаточно убедительные аргументы за и против этих самых молодых энергетических отраслей.

Таблица 5 - Прогноз мирового энергобаланса (%) [2]

	Годы					
Показатели	1990	2000	2020	2050		
Всего	100	100	100	100		
Нефть	43	38	28	20		
Природный газ	19	23	23	23		
Уголь	28	27	25	21		
Ядерное топливо	5	6	7	14		
Возобновляемые источники						
энергии, включая гидро-	5	6	17	22		
энергию						

Источник: World Energy Council (WEC);1998; Бюллетень иностранной и коммерческой информации (БИКИ). 2000. №2

Атомные электростанции являются частью огромного производственного комплекса, называемого ядерным топливным циклом (ЯТЦ). Он включает ряд предприятий, начиная с добычи урановой руды, получения соединений урана, обогащения его, изготовления тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ), использования их в атомных реакторах, переработки облученного ядерного топлива (ОЯТ).

Доля АЭС в производстве электроэнергии составляет (%): Франция - 77, Бельгия - 55, Республика Корея - 46, Украина - 45, Швеция - 42, Япония - 36, Испания - 33, ФРГ - 31, Великобритания - 24, США и Россия по 17%. В среднем в мире доля АЭС в производстве электричества составляет 17%. К традиционным преимуществам развития атомной энергетики принято относить: значительную безопасность новых реакторов на быстрых нейтронах, подземных и плавучих АЭС; отсутствие вредных выбросов в атмосферу, сравнительно невысокую стоимость энергии.

Однако, атомная энергетика имеет и свои проблемные стороны:

- уран как любое ископаемое топливо не возобновляем и ограничен в объёмах добычи. Объём мировых запасов урана — 3,5 млн. тонн. Все действующие АЭС ежегодно поглощают 65 тыс. тонн урана. При таком уровне потребления мировых запасов урана может хватить на 50 лет.

- огромный ущерб от возможных аварий. Например, затраты на ликвида-№2, 2013 (апрель-июнь) цию последствий только одной Чернобыльской аварии составили величину, превышающую стоимость строительства всех действующих в России АЭС. Иными словами, всего одна «запредельная» авария может нанести урон, сопоставимый с бюджетом России, и обеспечить нерентабельность всех остальных, имеющихся в стране АЭС. Безусловно, как считают многие ученые, все действующие АЭС нуждаются в повышении безопасности. По данным МАГАТЭ, вероятность крупной аварии на АЭС представляет реальную величину, возрастающую с увеличением числа вводимых реакторов (до одной аварии в 10-20 лет).

- проблемность утилизации ядерных отходов. На сегодняшний день в мире пока не созданы не только надёжные с экологической точки зрения технологии их утилизации, но и пока не разработана технология их рентабельной переработки.
- в мире практически не существует образцового опыта по выводу АЭС из эксплуатации с рекультивацией использованной территории.

В «Энергетической стратегии России на период до 2020 г.», утвержденной в 2003 г., неотъемлемой частью которой является «Стратегия развития атомной энергетики», обосновывается увеличение выработки электроэнергии АЭС со 130 млрд кВт/ч в 2000 г. до 195 в 2010 г. и до 300 млрд кВт/ч в 2020 г. при оптимистическом варианте развития экономики.

Развитие атомной промышленности будет зависеть от обеспечения безопасной работы и повышения технологической эффективности атомных станций, решения вопросов переработки и захоронения отработанного ядерного топлива.

Ряд ученых считает, что взаимопроникновение атомной и водородной энергетики, создание энерготехнологического варианта концепций водородной энергетики способно принести положительный результат в борьбе против энергоэкологического кризиса или его отдельных проявлений в 21 век е. Речь идёт как о повышении эффективности генерации электроэнергии на АЭС, так и о неэлектрическом применении атомной энергии, в том числе для производства водорода из воды. Доля этого нового сегмента атомной энергетики не уступает по масштабу электроэнергетическому и может составить к 2050 г. 50-100 энергокомплексов по 2,5 ГВт (тепл.) с производством 25-50 млн. тонн водорода.

Кроме традиционного топлива (оксида и карбида урана), в этой технологической цепочке может использоваться и оксид оружейного плутония, что решит проблему утилизации оружейного плутония.

Человечество с возрастающей интенсивностью продолжает использовать традиционные природные ископаемые — нефть, газ, уголь, уран и др., - которые ныне удовлетворяют до 85% мировой потребности в энергоресурсах. М нения ученых расходятся лишь в сроках («среднеарифметические» показатели: бесперебойные поставки нефти — в течение 40лет, урана — 50, газа — 60, угля — чуть более 150 лет), но сходятся в одном — углеводородное топливо не имеет «вечной перспективы».

Оптимальным вариантом преодоления кризисных явлений в энергоэкологической среде будет постепенный переход от углеводородной энергетики к альтернативной, низкоуглеродной, основанной на использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ), водородных технологий (ВТ) и топливных элементов (ТЭ).

К альтернативной энергетике, основанной на использовании возобновляемых источников, принято относить энергию Солнца, тепла Земли, Мирового океана, водных потоков, воздушного бассейна, ветра, биомассы, отходов производства и жизнедеятельности человека. Для обозначения этого понятия используется еще и такой термин, как нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ).

Однако, каждая бестопливная «чистая» электростанция (СЭС, ВЭС, ГЭС, ГеоТЭС и др.) создает нарушения в природной среде - подтопление, засоление почв, изменение климата, различные излучения, а кроме того, для их изготовления применяются токсичные вещества и материалы. Однако на их долю сегодня приходится выработка чуть более 1% энергии в мире.

Отрицательное воздействие на окружающую среду нетрадиционных источников энергии:

ГЭС - изменение ландшафтов и климата в регионе, потеря ценных земель, нарушение нереста рыбы, потенциальная опасность крупных катастроф, возможность наведенных землетрясений.

СЭС - зависимость от сезона, потребность в больших площадях (несколько га), материалоемкость с применением тяжелых металлов, которые могут загрязнять окружающую среду.

ВЭС - потребность в больших площадях, генерация инфразвукового излучения, вредного для всего живого, высокая металлоемкость, гибель птиц, шум, помехи в телеканалах.

ГеоТЭС - загрязнение территории вокруг скважины солями термальных вод, быстрая коррозийность оборудования, опускание земной поверхности, тепловое воздействие на окружающую среду, отрицательное воздействие на артезианские скважины в округе.

Потенциальные возможности НВИЭ на нашей планете, если принять гидроэнергию за единицу:

- волновой энергии (получаемой за счет колебания волн на водной поверхности) в два раза больше;
- геотермальной энергии в 5 раз больше;
- энергии биомассы в 20 раз больше;
 - энергии ветра в 200 раз больше;
- энергии Солнца в 2850 раз больше.

Кстати, энергия, поставляемая на нашу планету Солнцем за год, составляет порядка 100 триллионов тонн условного топлива (ту. т.), что в 10 тысяч раз больше энергетической потребности человечества.

Альтернативная энергетика, основанная на ВИЭ, водородных технологиях и ТЭ, не может быть быстро и повсеместно внедрена. Существующий статус—кво обеспечивается мощнейшей материальноресурсной и финансово —экономической инфраструктурой, а также стереотипами нашего сознания. Но в среднесрочной перспективе во всем мире альтернативная энергетика оценивается весьма позитивно, причем самым быстрорастущим видом станет водородная энергетика.

Вывод

К началу 21 века мир подошёл в состояние глубокого глобального кризиса - энергетического (на фоне технологического, экономического и продовольственного кризисов, которые бывали и ранее в разной степени накала, но не в глобальном, а в региональном масштабе). Это свидетельствует о том, что потенциал индустриального технологического способа производства за последние 200 лет в основном исчерпаны и что созрели условия для очередной технической революции и развития очередной глобальной цивилизации, называемой пока по-разному: постиндустриальная, информационная, интегральная и др. Однако, глобальный энергоэкологический кризис (рукотворный) впервые предстал перед человеком, его грозные проявления стали видны всем. Специалисты прогнозируют и просчитывают его развитие, ищут пути остановить эти гибельные изменения биосферы, разрушения матери-Земли, которая всё быстрее становится непригодной для жизни.

Данная статья посвящена только одному из множества вопросов - влиянию традиционной энергетической промышленности на биосферу. Главный вывод статьи - отказ от углеродной энергетики и

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

замена её альтернативными видами производства энергии, безвредными для человека и безопасной для среды его обитания - биосферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Мировая экономика: глобальные тенденции за 100 лет. М.: Экономисть, 2002.
- 2. Глобальный прогноз «Будущее цивилизаций на период до 2050 года». Международный институт Н. Кондратьева П. Сорожина. М.: МИСК, 2009.
- 3. Родионова И.А. Промышленность мира: территор иальные сдвиги во второй полови не XX века. М.: Московский Лицей, 2002.

В.В. Алексашина

Юго-Западный Государственный Университет, г. Курск Д. арх., проф.

V.V. ALEKSASHINA

THE STRATEGY OF GLOBAL ENERGY DEVELOPMENT AND PROBLEMS OF BIOSPHERE COMPATIBILITY

The article highlights the issues of negative influence of modern energy on the biosphere and suggests ways to reduce harmful effects on the environment. The main conclusion of the article is the refusal of carbon energy and its replacement with alternative types of energy production, harmless for human and safe for the environment - biosphere

Keywords: ecology, the development of the world economy, fuels, global energy, fuel and energy resources, hydrocarbon energy, alternative fuels, global warming, greenhouse effect, climate issues

V.V.Aleksashina

Southwest State University, Kursk Doc. Arc., Prof.

О.В. ПИЛИПЕНКО, В.Г. АБАШИН

УРБАНОСФЕРА. ПЕРСОНАЛЬНАЯ УРБАНОСФЕРА

В статье вводятся и обосновываются новые понятия урбаносфера и персональная урбаносфера. Персональная урбаносфера является частным случаем урбаносферы и сохраняет все ее свойства. Предпринимается попытка формализации понятия урбаносферы с использованием нечетких множеств. Построение модели и систем направлено на выравнивание уровня жизни людей на урбанизированных территориях при реализации функции «Жизнеобеспечение»

Ключевы е слова: урбаносфера, персональная урбаносфера, нечеткие множества

Падение конкурентоспособности сельского хозяйства по сравнению с городским трудом привело к развитию неблагоприятных экономических тенденций на селе. В свою очередь, экономическое отставание стало причиной демографической деградации села. К таким же последствиям могут привести экологические проблемы, ухудшение в сфере социального обслуживания, значительное падение уровня образования или рост религиозного экстремиз ма.

Основной причиной демографической деградации сельских поселений является диспропорция между процессами урбанизации и рурбанизации. Повышение роли городов в развитии общества позволяет им обеспечивать более высокий уровень жизни человека за счет повышения производительности труда, упрощает поиски работы. В связи с этим, население окрестных территорий начинает втягиваться в производственные процессы городов, а территория города расширяться, в первую очередь, за счет окрестных поселений. Урбанизация является частью процесса эволюции государственности и воспринимается как естественный процесс [1, 2, 3], однако бесконтрольная урбанизация опережает потребности города в рабочей силе, способствует увеличению безработицы, появлению социальных негативных процессов, создает экологическое давление на территорию проживания, ухудшает качество жизни на урбанизированной территории.

Экологические проблемы развития урбаносферы отчасти сглаживаются процессами субурбанизации, т. е. ростом пригородной зоны. Однако этот процесс не способствует решению экологических проблем, а приводит к их консервации в центральных частях урбанизированных территорий. Другим, негативным процессом, приводящим к демографическому вырождению села является ложная урбанизация. Люди из сельской местности переселяются на окраины городов, не находят работы и формируют трущобы, увеличивая статистику уличной преступности. Учитывая общую демографическую деградацию населения как в Российской Федерации так и в мире [4], и то что сельские поселения являются источником людей для урбанистических процессов, неуправляемая демографическая деградация села становится обратной стороной диспропорции между урбанизацией и рурбанизацией и ускоряет общее уменьшение населения.

Для воздействия на процессы урбанизации необходимо некоторое системное представление о них, иначе в соответствии с теорией управления [5] сам процесс управления будет невозможен. Известно, что в истории существует множество примеров создания городов в соответствии с планом. К таким городам можно отнести Санкт-Петербург и Вашингтон [6], а также многие города построенные в XX веке на территории СССР для освоения азиатской части

страны. Эти примеры дают основание предполагать что возможно рассмотрение процесса развития урбанизированных территорий в рамках единого подхода, однако не стоит забывать о том, что концепция города как общего завода или фермы по производству материальных благ вызвала кризис урбанистики в 60-70 г.г. XX века, потерпела крах и потребовала изменения методологических основ урбанистики.

Наличие удачных проектов по автоматизации и управлению городским хозяйством и отдельными его элементами, а также массовое распространение вычислительных устройств позволяет прогнозировать значительное ускорение внедрения средств автоматизации и управления во все процессы городского хозяйства. В случае автоматизации значительных участков города, или объединение нескольких городских систем в одну, возникает проблема определения границ будущей системы, что затрудняет применение системного подхода. Для решения этой проблемы предлагается использование нового термина урбаносфера (от лат. urbanus — городской, греч. sphaira — замкнутая поверхность). Первоначально под урбаносферой понимается некоторая часть или части урбанизированной среды; или среда, среды с условиями существования сходными с условиями существования в урбанизированной среде; или среда, среды ресурсозависимые от урбанизированных сред. Отличительной особенностью урбаносферы является наличие единой цели её назначения, функционирования. Например, городская система водоснабжения имеет понятную всем единую цель функционирования, управляема, а значит является урбаносферой. Однако, автономная районная система водоснабжения, входящая в общегородскую систему водоснабжения, также имеет единую цель и также управляема, то есть является урбаносферой.

Примером объединения нескольких систем городского хозяйства в одну является концепция «умного дома». Она позволяет создавать системы объединяющие все ресурсы в рамках одного здания и управлять ими. При этом полученная система охватывает не все процессы протекающие в здании и позволяет «поверхностно» взаимодействовать с элементами здания зависимыми от внешних факторов и функционирующих по сложным законам.

Следует учитывать, что несколько урбаносфер может располагаться на одной и той же территории и использовать одни и те же ресурсы, элементы системы управления и даже полностью располагаться на одних и тех же материальных объектах. Разные урбаносферы могут иметь одну и ту же цель и территорию расположения, но использовать разные инструменты достижения цели или использовать отличные способы взаимодействия элементов урбаносферы. Урбаносферы сохраняют такое свойство урбанизированных территорий как сверхоткрытость, а значит, зависимы от всего своего окружения, а также не противоречат принципам «неполной постижимости объекта», и «перевод части элементов сложного объекта в разряд автономных субъектов». Все урбаносферы имеют набор общих свойств, поддаются классификации. Каждый класс урбаносферы имеет набор свойств, характерных только для него.

Для представления понятия урбаносферы в математическом виде предлагается использовать аппарат теории нечетких множеств. Обозначим нечеткое урбаносферы множество $V = \{(x, \mu_V(x) | x \in X)\},$ где X — множество всех возможных элементов урбаносферы в наиболее общем понимании, $\mu_V(x)$ функция принадлежности элемента х нечеткому множеству У. Функция $\mu_V(x)$ может принимать значения в некотором линейном множестве принадлежностей Μ. соблюдается Обычно **у**словие

Выполненная таким образом формализация позволяет решить проблему определения границ урбаносферы, т. к. не требует включения в модель всех элементов урбаносферы, а только тех, которые значительно повышают вероятность достижения цели У. Применяя аппарат нечетких множеств возможно выполнение сравнения урбаносфер, определение их свойств в математическом понимании. выполнение операций пересечения, произведения, объединения, суммирования и отрицания. Следует учитывать что в практическом моделировании теория нечетких множеств используются самостоятельно, без аппарата теории вероятности и математической статистики, что позволяет заменять объемный статистический эксперимент на итерационную математическую модель. Использование понятия урбаносфера позволяет масштабировать задачи автоматизации и управурбанизированных территорий, выделять наиболее значимые элементы, исследовать взаимное влияние отдельных частей городского хозяйства.

Возвращаясь к истокам городского планирования, следует отметить что к первым текстам по планированию города можно отнести работы греческих философов. Одна из первых моделей идеального города, описана Платоном, и основывается на философских рассуждениях о взаимодействии между людьми. Получается, изначально центром городского устройства было определено межчеловеческое взаимодействие, а значит с самого

начала осмысления градоустройства, человек являлся центральным звеном города. Такой подход используется и в наши дни. В соответствии с программой ООН посвященной населенным пунктам, современное международное сообщество центральное место в стремлении мирового сообщества к устойчивому развитию отдает человеку и одобряет и принимает за универсальные цели обеспечения жилья для всех и превращения населенных пунктов в более безопасные, здоровые, пригодные для жизни, справедливые, устойчиво развивающиеся и продуктивные места обитания. Также указывается что качество жилья и условия жизни в населенных пунктах продолжают ухудшаться для большого числа людей и данные вопрос является неотложным в повестке дня мирового сообщества [7].

Применяя понятие урбаносферы к антропоцентрическому подходу построения урбанизированных территорий, среду обитания конкретного человека определим как персональная урбаносфера. К данному понятию может относится все, с чем соприкасается человек проживая на урбанизированной территории и имея в своей жизни преобладание городского стиля жизни. Однако для решения конкретной задачи и построения модели её решения, может использоваться набор любых элементов с которыми взаимодействует конкретный человек. В первую очередь автор считает целесообразным исследование персональной урбаносферы для определения воздействия на психофизическое и психофизиологическое состояние конкретного человека конкретных элементов урбанизированной территории. Таким образом, должен появится инструмент позволяющий человеку показать, что он получает от города, и чем он за это платит.

Высказывается предположение что определяющим фактором формирующим качество жизни человека является персональная урбаносфера. Приведем пример, человек **A** проживает на

нижнем этаже многоэтажного дома, где на верхнем этаже проживает человек В, также оба соседа работают в одном здании. Многоэтажное строение в котором проживают А и В имеет среднюю звукоизоляцию и нарушение соляционного режима на нижнем этаже. Соседом А сверху является неблагополучный сосед ежедневно злоупотребляющий алкоголем со своими друзьями на протяжении большей части ночи. На работу и с работы В выезжает на 60 минут раньше А и доезжает до работы за 15 минут. А выезжая позже попадает в дорожные заторы, поэтому добирается с работы и на работу по 40-60 минут. Можно предположить, что А живя в помещении в окна которого редко светит солнце, с постоянным недосыпом и проводя по полтора-два часа в дорожных заторах имеет значительно больший риск развития хронической депрессии и, возможно, сам может впоследствии прибегнуть к алкоголю и другим вредным привычкам борясь со стрессом. Лечение алкогольной зависимости А не приведет к его стойкой ремиссии, без изменений в его персональной урбаносфере. Приведенный, несколько утрированный пример, показывает что изучение персональных урбаносфер сможет более четко определять проблемные места, возникающие в жизни человека в связи с отсутствием у людей достаточного объема знаний о воздействии элементов и явлений урбанизированных территорий на конкретных людей. Отличием от понятия «образ жизни» человека становится тот факт, что в рамках изучения персональной урбаносферы не исследуется влияние поведения человека или его социальных отношений на него самого и поэтому персональная урбаносфера не ограничивает свободную волю человека.

Персональная урбаносфера, являясь частным случаем урбаносферы, сохраняет все её свойства. Она дает возможность построения моделей и систем с целью выравнивания уровня жизни населенных пунктов различного типа, т. к. математическая формализация понятия персональной урбаносферы предоставит возможность применения исчисляемого критерия оценки персональных урбаносфер разных людей.

Авторы предполагают что исследование персональных урбаносфер откроет новые возможности по оптимизации ресурсообеспечения населения урбанизированных территорий, появлению новых направлений исследования с целью повышения качества жизни человека в условиях урбаносфер, будет способствовать распространению элементов городской жизни на сельской территории путем включения удаленных сельских поселений в урбаносферы городов, что в конечном итоге позволит стабилизировать процессы урбанизации и рурбанизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Modelski, G. 2003. World Cities: -3000 to 2000. Washington, DC: FAROS 2000.
- 2. Л.Е. Гринин. О стадиях эволюции го сударства. Проблемы теории. История и современность (1): 3-44, 2006.
- 3. История и математика: макро историческая динамика общества и государства // под ред. С. Ю. Малкова, Л. Е. Гринина, А. В. Коротаева (ред.) М.: КомКнига. С. 102–141
- 4. Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Малков А.С., Божевольнов Ю.В., Кобзева С.В., Зинькина Ю.В. Законы истории: Математическое модел ирование и прогнозирование мирового и регионального развития. Изд. 3, сущ. перераб. и доп. М.: УРСС, 2010.
- 5. Н. Винер. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. 2-е изд. М.: Советское радио, 1968.
 - 6. Глазычев В.Л. Урбанистика. М.: Издательство «Европа», 2008. ISBN 978-5-9739-0148-6.
 - 7. Всемирный день хабитат URL: http://www.un.org/ru/events/habitatday/.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

О.В. Пилипенко

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК», г. Орел Д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК (e-mail: unpk@ostu.ru)

Абашин В.Г.

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК», г. Орел К.т.н., доцент, кафедра прикладной математики и информатики (e-mail: valeriy @abashin.ru)

O.V. PYLYPENKO, V.G. ABASHIN

URBANSPHERE, PERSONAL URBANSPHERE

The article introduces and grounds new concept of urban sphere and personal urbansphere. Personal urbansphere is a particular case of urbansphere with all its properties. The authors give pre-accepted attempt to formalize the definition of urbansphere using fuzzy sets. Built models and systems aimed at equalization of the lifelevel for people in urban areas with function «Life support»

Keywords: urbansphere, personal urbansphere, fuzzy sets

O.V. Pilipenko

State university – educational-science-production complex, Orel Dr. Tech.Sci., professor, rector of the State university – educational-science-production complex (e-mail: unpk@ostu.ru)

V.G. Abashin

State university – educational-science-production complex, Orel Cand. Tech. Sci., associate professor, chair of applied Mathematics and Informatics (e-mail: valeriy @abashin.ru)

<u>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ,</u> ГУМАНИТАРНЫЙ БАЛАНС И НОРМИРОВАНИЕ

УДК 628.2

Т.В. ПОЛИВАНОВА, В.В. БУРОМСКИЙ, К.А. ФРОЛОВ

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭКОЗАЩИТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

Главными направлениями снижения негативного воздействия на экологию районов расположения сахарных заводов является использование современных технологий, применение максимального количества оборотных систем, с минимальным сбросом воды в стоки, и модернизация технологических процессов и применяемого оборудования. Развитие оборотного водоснабжения способствует решению вопроса защиты водных ресурсов от загрязнения и истощения и является одним из этапов создания бессточного сахарного производства

Ключевые слова: поля фильтрации, отстойники, градирни, анаэробный реактор, биогаз

Водное хозяйство сахарных заводов является составной частью в производственной сфере каждого сахарного завода и характеризуется высокой степенью водопотребления с образованием значительного количества сточных вод. На производственные цели сахарными заводами ежегодно забирается около 10,0 млн. м³ воды, отводится около 9,0 млн. м³ стоков. Очистка сточных вод на большинстве сахарных заводов осуществляется на полях фильтрации.

Сточные воды по органическим загрязнениям БПК в 6 - 10 раз превышают нормы, уровень заполнения полей фильтрации в 5 раз выше нормы, и с наступлением отрицательных температур фильтрация через грунт резко снижается или полностью прекращается.

Указанные недостатки, а также неудовлетворительная эксплуатация полей фильтрации, отсутствие лотково-распределительной системы, очистка отстойников только по периметру, отсутствие полного комплекса оборотных систем для вод I и II категорий привели к тому, что на абсолютном большинстве сахарных заводов поля фильтрации превратились в пруды-накопители, заболотились территории вокруг них, создается

угроза залповых сбросов неочищенных сточных вод в открытые водоемы.

Все это, в сочетании с постоянным ухудшением общей экологической обстановки и ужесточением требований к охране источников воды от загрязнений, требует совершенствования методов очистки сточных вод, разработки прогрессивных очистных сооружений и экозащитных технологических процессов, созданию очистных сооружений на сахарных заводах, отличающихся техникоэкономическими, экологическими, энерго- и материалоемкими показателями.

Основными направления ми реконструкции и совершенствования систем водоснабжения и водоотведения сахарных заводов являются:

- совершенствование работы систем оборотного водоснабжения;
- внедрение новых инновационных экозащитных технологий и сооружений водоподготовки и очистки сточных вод;
- создание системы водного хозяйства сахарного завода, экологически безопасной для региона [1].

Оборотная система охлаждающего водоснабжения вод I категории сахарных заводов, являясь 2-й по значимости системой водоснабжения, при неэффектив-

№2, 2013 (апрель-июнь)

ном оборудовании, нарушениях в эксплуатации является одновременно и источником загрязнения водных ресурсов, воздушного бассейна, почв, нарушая экологическую обстановку в целом.

Для снижения воздействия системы на экологию, повышения эффективности экозащиты в промышленности разработано большое количество способов и оборудования. Значительный вклад в разработку новых видов градирен с высокой экозащитой вносит ОАО «Бротеп-ЭКО». В блочных вентиляторных градирнях БВГ-300, БВГ-600, БВГ-900 применены новейшие разработки мирового уровня, что гарантирует эффективное охлаждение и аэрацию воды для питания технологического конденсатора, с высокой степенью защиты от уноса воды в воздушный бассейн. В оборотной системе с такими градирнями исключается сверхнормативная продувка, аварийный сброс в открытый водоем.

Кафедрой «Водоснабжение и охрана водных ресурсов» Юго-Западного государственного университета разработаны два типа эффективных конструкций градирен, которые могут быть использованы при проектировании и строительстве новых, реконструкции существующих градирен.

Основной новизной в расчетах и технических решениях является уход от дорогостоящих и неэффективных устройств, в т.ч.: отсутствие вентилятора, оросителя и каплеуловителя. Охлаждение и аэрация горячей воды происходит на высокоразвитой поверхности капель воды, получаемых с помощью специальной конструкции распылителей, которые устанавливаются в воздуходувных окнах. При этом мелкодисперсные капли воды равномерно заполняют, освобожденное от оросителя пространство градирен.

Схема брызгально-эжжек торной градирни представлена на рис. 1.

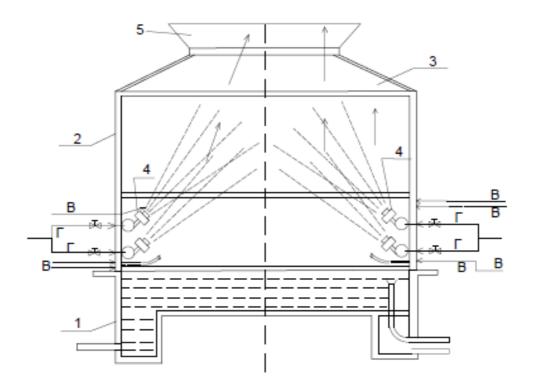


Рисунок 1 - Схема брызгально-эжекторной градирни

1 — сборник охлажденной воды; 2 — каркас градирни; 3 — конфузор; 4 — центробеж но-факельный распылитель, 48 шт.; 5 — диффузор; Γ — горячая вода; B — ижектируемый воздух.

В представленной конструкции градирни теплый и влажный воздух поднимается вверх, а охлажденная вода накапливается в водосборном бассейне. Особенностью эжекторной системы является то, что охлаждающий воздух внутрь градирни эжектируется струей воды. Экономическая эффективность эжекторной градирни состоит из следующих показателей:

- Сокращения расхода электроэнергии:
 - Сокращение затрат на ремонт;
- Увеличение эффекта охлаждения и аэрации;
- Удельная тепловая нагрузка 30-35 тыс. кДж ($4 \times M^2$)

Разработан второй вариант модернизации башенно-вентиляторной градирни, что представлено на рис. 2.

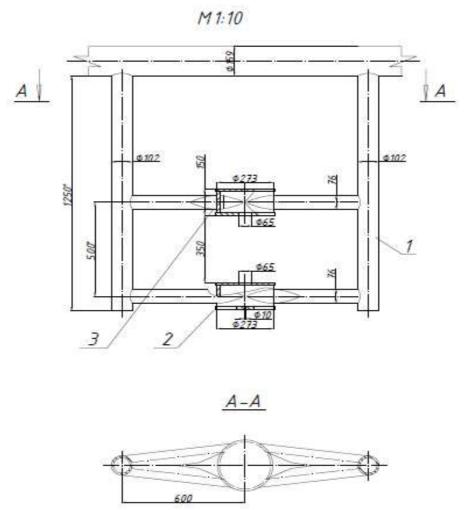


Рисунок 2 - Схема башенно-вентиляторной градирни

1 – каркас градирни; 2 – форсунка левого вращения; 3 – форсунка правого вращения.

Особенностью данного технического решения является то, что струи воды, выходящие из форсунок имеют направление встречно направленных струй. Форсунки левого и правого орошения обеспечивают «горизонтальную» мелкодисперсную пелену.

Охлаждение и аэрация происходит за счет контакта воздуха и мелкодисперсной фазы охлаждаемой воды.

Для повышения эффективности охлаждения и аэрации в оросительное пространство подается воздух, нагнетаемый вентилятором, установленным на отметке ± 0.00 воздуховодами.

На сахарных заводах используются в эксплуатации башенно-вентиляторные градирни, имеющие длительный срок эксплуатации. Имеет место износ оросителей, водоуловителя из дерева, вентиляторов, что требует значительных финансовых средств на ремонт и эксплуатацию.

Предлагаемые разработки обеспечат значительный экономический эффект за счет снижения затрат на ремонт и эксплуатацию, при этом повысится показатель водно-химического режима.

Значительный объем НИР проведен по анализу имеющихся в производстве бессточных систем, с разработкой новых, более совершенных и экономичных, с учетом специфики сахарного производства. Применение новых способов и схем охлаждения, обеспечивающих отведение тепла от различных теплотехнических, технологических процессов и агрегатов в значительной мере обеспечивает уменьшение потребления свежей воды.

Одним из существенных способов экономии воды является применение воздушного охлаждения взамен водяного. До настоящего времени этот способ охлаждения еще не нашел применения в нашей стране, СНГ и за рубежом.

По вышеизложенному способу в настоящее время проводятся НИР совместно с рядом специалистов в сфере, где требуется применение воздушного охлаждения, взамен водяного.

Транспортерно-моечные воды, воды II категории, подвергают очистке от тяжелых примесей и подвергают отстаиванию в отстойниках, дезинфицируют и направляют на повторное использование.

Находящиеся в эксплуатации, для очистки транспортерно-моечных вод на большинстве сахарных заводов, секционные радиальные отстойники имеют низкий коэффициент экологической защиты. Радиальные отстойники не обеспечивают необходимую величину эффекта очистки транспортерно-моечной воды, что снижает выход сахара, ведет к перерасходу

теплоэнергетических ресурсов, к сверхнормативному расходу свежей воды и увеличению количества промстоков. Устойчивость работы этих отстойников составляет $K_y = 0.6$ (для вертикальных $K_y = 0.85$) из-за большого количества механизмов и устройств динамического состояния. Нет системы доосветления воды (II ступени) для мойки свеклы.

Целью и практической значимостью разработок и внедрения экозащитных технологий является:

- повышение эффекта очистки транспортерно-моечной воды, поступающей в технологический процесс;
- снижение количества осадка, выводимого из оборотной системы и откачиваемого на очистные сооружения [2].

Наиболее приемлемыми по конструкции и по процессу седиментации взвешенных частиц, являются отстойники вертикального типа, технический регламент работы которых обеспечивает максимально высокий экологический эффект.

Вертикальные отстойники имеют значительное преимущество по конструктивным особенностям, по процессам очистки и по устойчивости работы ($K_y = 0.85$) по сравнению с радиальными. Они обеспечивают:

- возможность контроля и регулирования количества и влажности осадка, что позволяет обеспечивать нормативные показатели качества осветляемой воды, снижение расхода свежей воды и количества промстоков;
- возможность производить доосветление транспортерно-моечных вод для подачи ее на мойку вместо свежей, что сокращает расход свежей воды на 90% по весу свеклы;
- достаточно высокую эффективность применения реагентов и обеззараживания транспортерно-моечных вод;
- снижение процесса пенообразования в 1,7 раз;
- снижение микробиологической загрязненности.

Наиболее распространенный метод очистки сточных вод III категории на сахарных заводах — естественная биологическая очистка с использованием полей фильтрации или биологических прудов.

Увеличение размеров платежей за потребление воды, сброс сточных вод, использование земельных площадей под поля фильтрации, ухудшение экологической обстановки заставляет искать более эффективные и экономичные способы очистки сточных вод этой категории.

Многие недостатки методов естественной биологической очистки могут быть преодолены с применением для очистки производственных и бытовых стоков сахарных заводов методов искусственной биологической очистки, более интенсивных и не требующих значительных земельных площадей под очистные сооружения.

Анаэробный способ — это новый процесс в технологии очистки сточных вод свеклосахарных заводов. Анаэробные методы очистки сточных вод могут применяться для очистки вод II категории, III категории.

Сточные воды сахарных заводов, содержат значительное количество механических примесей. Последние оказывают отрицательное влияние на процессы, протекающие при биологической очистке сточных вод. Тщательная очистка сточных вод от механических примесей является обязательным условием для последующей анаэробной очистки. Содержание механических примесей перед анаэробной очисткой должно составлять максимум 0,1-0,2 кг/м³.

Для биологической очистки сточных вод свеклосахарного производства в анаэробных условиях предлагается схема которая состоит из установок: анаэробного реактора, флокулятора и пластинчатого отстойника, аэробного реактора, отстойника. Дополнительным оборудованием являются насосы, средства регулирования и устройства для использования образовавшегося биогаза (рис.3).

Анаэробный реактор представляет собой вертикальную изолированную цилиндрическую емкость с перемешивающим устройством.

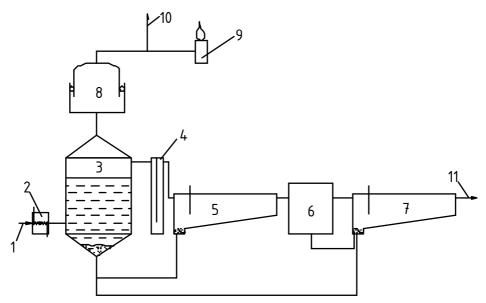


Рисунок 3 - Схема станции биологической очистки

1 - подвод сточной воды; 2 - теплообменник; 3 - анаэробный реактор; 4 - флокулятор; 5 - пластинчатый отстойник; 6-аэробный реактор; 7 - отстойник; 8 - сборник газа; 9 - горелка избыточного газа; 10 - газ для промышленного использования; 11 - отвод очищенной воды

Сточная вода с циркулируемым осадком подаются в нижнюю часть реактора и тщательно перемешиваются. Образующийся биогаз, поднимаясь вверх, также способствует перемешиванию массы в реакторе. Продолжительность пребывания очищаемой воды в анаэробном реакторе составляет 2-2,5 суток. После этого анаэробно очищенная вода вместе с анаэробным осадком поступает во флокулятор. Последний представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость, перегородкой. разделенную ДОходящей на 1 м до дна, на две секции. Вода вместе с анаэробным осадком (суспензия) подается в верхнюю часть первой секции, в которой при движении суспензии сверху вниз происходит отделение пузырьков газа. Во второй секции при движении суспензии снизу вверх происходит укрупнение частиц осадка, что необходимо для последующего лучшего его осаждения. Во избежание осаждения осадка во второй секции смонтировано боковое перемешивающее устройство. Затем суспензия подается в пластинчатый отстойник. Осадок из отстойника снова возвращается в анаэробный реактор (150% к массе подаваемой очищаемой сточной воды). Время нахождения воды во флокуляторе и пластинчатом отстойнике составляет 10-20 мин. В течение этого времени не происходит накопления биогаза, который бы мешал процессу осаждения.

После анаэробной очистки вода поступает на установку аэробной очистки, состоящей из аэробного реактора и отстойника. В аэробном реакторе вода перемешивается с аэробным осадком и подвергается интенсивному аэрированию воздухом. В аэробном реакторе остаточные примеси превращаются в СО₂. Из аэробного реактора суспензия поступает в отстойник для отделения аэробного

осадка. Выводимый из него осадок частично возвращается в аэробный реактор. С осадком возвращается большая часть биогенных элементов и веществ, необходимых для протекания анаэробного процесса.

Выделяющийся в процессе сбраживания биогаз содержит до 70% метана, 20% двуокиси углерода, 8% азота, 2% водорода. Газ отводят через сборник на специальную свечу или собирают в мокрые газгольдеры. В дальнейшем биогаз можно использовать в установках для сушки жома. Избыточный биогаз сжигается в горелке для избыточного газа.

Конструктивно анаэробные реакторы, предлагаемые для очистки сточных вод свеклосахарного производства, аналогичны метантенкам, применяемым для сбраживания осадков бытовых сточных вод.

На сахарных заводах имеется достаточное количество отходящего тепла (конденсаты с выпарной установки и вакуум-аппаратов), которое может быть использовано для поддержания необходимых температур процесса анаэробного сбраживания сточных вод.

Применение предложенного метода позволит улучшить показатели очистки, повторно использовать очищенные стоки в производстве, практически полностью ликвидировать поля фильтрации, что положительно скажется на экологической обстановке в районах расположения сахарных заводов.

При разработке экозащитных технологий очистки необходим комплексный анализ степени воздействия (загрязнения) на воду, почву, воздух, позволяющий находить правильные направления деятельности в организации процессов, обеспечивающих минимальный ущерб окружающей среде [3].

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Сорокин А.И. Оборотное водоснабжение сахарных заводов. М.: Агропромиздат, 1989. 176 с.
- 2. Спичак В.В., Базлов В.Н., Ананьева П.А., Поливанова Т.В. Водное хозяйство сахарных заводов. Курск: ГНУ РНИИСП Россельхозакадемии, 2005. -167 с.
- 3. Зуева С.Б., Щербаков В.И. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности. Воронеж: ВГАСУ, 2011.-332.

Т.В. Поливанова

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный госу дар ственный у нивер ситет» (ЮЗГУ), г. Курск к.т.н., доцент

(e-mail: viovr@yandex.ru)

В.В. Буромский

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный госу дар ственный у нивер ситет» (ЮЗГУ), г. Курск к т н

(e-mail: viovr@yandex.ru)

К.А. Фролов

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный госу дарственный у ниверситет» (ЮЗГУ), г. Курск аспирант

(e-mail: viovr@yandex.ru)

T.V. POLIVANOVA, B.B. BUROMSKY, K.A. FROLOV

INNOVATIVE ECO-PROTECTIVE TECHNOLOGIES OF RECONSTRUCTION OF OBJECTS OF WATER SUPPLY AND WATER DISPOSAL OF SUGAR PLANTS

The main directions of decrease of negative influence on ecology of the location of the sugar factories is the use of modern technologies, applying maximum recycling systems, with minimal water discharge into drains, and modernization of technological processes and equipment used. Development of recycling water supply contributes to the solution of the issue of the protection of water resources from pollution and depletion, and is one of the stages of creation without outflow sugar production

Keywords: filtration fields, settlers, coolers, anaerobic reactor, biogas

T.V. Polivanova

South Western State University, Kursk Cand.Tech.Sci., associate professor (e-mail: viovr@yandex.ru)

B.B. Buromsky

South Western State University, Kursk Cand.Tech.Sci. (e-mail: viovr@yandex.ru)

K.A. Frolov

South Western State University, Kursk Graduate student (e-mail: viovr@yandex.ru)

УДК 502.3; 308

В.А. ИЛЬИЧЕВ, В.И. КОЛЧУНОВ, Е.А. СКОБЕЛЕВА, Н.В. КЛЮЕВА

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОГО ПОСЕЛЕНИЯ

В статье приведена методика расчета показателя уровня реализации функций города, основывающаяся на имеющейся статистической информации. В основу коллективной оценки показателя уровня реализации функций города (поселения) положены принципы новой доктрины градоустройства РААСН, базирующиеся на концепции био сферной совместимости городов и поселений. В качестве примера рассмотрен расчет показателя реализации функции «Жизнеобеспечение» в областях Центрального Федерального округа РФ в 2011 году

Ключевы е слова: уровень реализации, функция города, биосферосовместимые технологии, жизнеобеспечение, критерии

Предложенные Российской академией архитектуры и строительных наук (РААСН) и систематизированные академиком В.А. Ильичевым принципы градоустройства и расселения [1, 2] содержат индикаторы результативности работы города и его служб в целом, позволяют выявить проблемные места в организации жизни города и количественно оценить возможности, предоставляемые для развития живущего в нем человека. Считается, что результаты анализа деятельности городов по девяти принципам, лежащих в основе Доктрины градоустройства [2], будут служить отражением измеримого уровня реализации конкретных мероприятий стратегического планирования поселений.

В работе [3] для количественной оценки баланса биосферы и техносферы территории предложено ввести две интегральных характеристики: η - показатель биосферной совместимости территории; ξ - показатель уровня реализации функций биосферосовместимого поселения (функции города). При этом предложенная в данной работе методика расчета ξ базируется на показателях полноты реализации функций города применительно к схемам градостроительного зонирования проектируемого микрорайона. Как отмечалось в работе [3], сложность расчета данного показателя вызвана неполнотой нормативно-законодательной базы, что не позволяет получить критериальные значения составляющих функций города. Таким образом, при расчете показателя ξ по предложенной методике преимущественно используется метод экспертной оценки, обладающий относительно невысокой степенью достоверности в связи с субъективным назначением критериальных значений. В дальнейшем предложенная расчетная методика была распространена на определение показателя уровня реализации функций образовательных учреждений [4], автотранспортной составляющей города [5].

Исключение субъективных выводов при расчете указанного показателя возможно при использовании в качестве исходных данных статистической информации для определенного множества сравниваемых объектов, в качестве которых могут выступать городские микрорайоны, районы, города и поселения, области, округа и т.п. В этом случае пороговые значения составляющих предлагается назначать наряду с традиционно принимаемыми критериями (например, нормативно и законодательно закрепленными) в виде максимальных и минимальных значений в ряду однотипных параметров.

Рассмотрим схему расчета показателя ξ на основе статистической информации применительно к субъектам Российской Федерации для оценки реализации седьмого принципа системы стратегического планирования и управ-

ления поселениями, который отражает степень удовлетворения рациональных потребностей человека через функции города с помощью благоприятной развивающей среды: жизнеобеспечение, развлечения и эмоции, власть, милосердие, знания, познание мира и творчество, связь с природой.

Следуя [1,2] в том, что ни одна из семи потребностей личности не является главной, и без удовлетворения любой из них человек не будет гармоничным, интегральный показатель уровня реализации функций города равен сумме показателей уровней реализации каждой i-той функции ξ_i :

$$\xi = \sum_{i=1}^{n} \frac{\xi_i}{n} \,, \tag{1}$$

при этом:

$$\xi_{i} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=m} k_{ij}}{m},$$
(2)

где k_{ij} — коэффициент уровня реализации j-той составляющей i-той функции, $k_{ij}=0..1,\,i=1..n,\,j=1..m$.

Если j-тая составляющая оценивается p числом характеристик, то:

$$k_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^{t=p} k_{ij,t}}{p} \,. \tag{3}$$

Коэффициент $k_{ij,t}$ определяет степень реализации t-той характеристики составляющей функции города в зависимости от критериальных значений и может быть определен по следующей формуле:

$$k_{ij,t} = \frac{\alpha_{ij,t} - \beta_{ij,t}^{\min}}{\beta_{ij,t}^{\max} - \beta_{ij,t}^{\min}},$$
 (4)

где $\alpha_{ij,t}$ - параметр фактической реализуемости в рассматриваемый период времени;

 $\beta_{ij,t}^{\max}$, $\beta_{ij,t}^{\min}$ - критериальные параметры, соответствующие максимальной и минимальной степеня м реализации.

В качестве примера определим показатель реализации функции «Жизнеобеспечение» (i=1) ξ_I в областях Центрального Федерального округа (ЦФО) в 2011 году. В табл. 1 приведена принятая структура составляющих рассматриваемой функции (m=6, p=3).

Таблица 1 — Структура составляющих функции «Жизнеобеспечение» (i=1) и критериальные параметры

Наименование со ставляющих функции «Жиз не-	Обозна-	Критериальные значения			
обеспечение» и их характеристик	чение	$oldsymbol{eta_{ij,t}^{ ext{max}}}$	$oldsymbol{eta}_{ij,t}^{ ext{min}}$		
1	2	3	4		
<i>j₁=1:</i> Жилье (<i>H</i>	<u>(</u>)				
(t=1) Общая площадь жилых помещений, прихо-	H_{I}	в среднем 24	0		
дящаяся в среднем на 1 жителя (кв.м.)		KB.M.			
(t=2) Удельный вес ветхого и аварийного жилищ-	H_2	0	макси-		
ного фонда в общей площади всего жилищного			мальный		
фонда (%)			из имею-		
			щихся		

¹ - Согласно указу През идента РФ от 28 апреля 1997 г. федеральный стандарт социальной нормы площади жилья составляет 18 кв. м общей площади жилья на одного члена семьи, состоящей из 3-х и более человек, 42 кв. м - на семью из 2-х человек, 33 кв. м - на одиноко проживающих граждан

Продолжение таблицы 1

Продолжение таблицы 1								
1	2	3	4					
(t=3) Удельный вес семей, получивших жилые по-		максималь-						
мещения, в числе семей, состоявших на учете в	H_3	ный	0					
качестве нуждающихся в жилых помещениях (%)		из имеющихся						
j_{I} =2: Питание	(F)	<u>'</u>						
(t=1) Состав пищевых веществ в потребленных		272						
продуктах питания (кКал на 1 чел. в сутки)	F_{I}	2766 ²	0					
(t=2) Доля белка в суточной энергоценности ра-		12						
циона (%)	F_2	12	0					
(t=3) Доля жиров в суточной энергоценности ра-								
циона (%)	F_3	30	0					
j_1 =3: Работа (\overline{W})							
(t=1) Уровень безработицы (%)		минимальный	максимальный					
(v 1) v p obelim cosp accornings (vv)	W_1	из имеющихся	из имеющихся					
(t=2) Численность населения с денежными дохо-		пэтичегощихся	максимальный					
дами ниже величины прожиточного миниму ма (%)	W_2	0	из имеющихся					
(t=3) Среднее время поиска работы безработными		минимальный	максимальный					
	W_3							
(Mec.)	(14)	из имеющихся	из имеющихся					
<i>j₁=4:</i> Здра воохране	ние (<i>M)</i>	<u>~</u>	<u>U</u>					
(t=1) Заболевае мость на 1000 человек населения	M_1	минимальный	максимальный					
(eд.)		из имеющихся	из имеющихся					
(t=2) Мощность амбулаторно-поликлинических	1.6	максимальный						
учреждений на одно зарегистрированное заболе-	M_2	из имеющихся	0					
вание (посещений в смену)								
(t=3) Численность врачей на одно зарегистриро-	M_3	максимальный	0					
ванное заболевание (чел.)		из имеющихся						
<i>j₁=5:</i> Транспор	т <i>(Т)</i>							
(t=1) Удельный вес автомобильных дорог с твер-			_					
дым покрытием в общей протяженности автомо-	T_1	100%	0					
бильных дорог общего пользования (%)								
(t=2) Число собственных легковых авто мобилей на	T_2	максимальный	0					
1 000 чел. населения (ед.)	1 2	из имеющихся	Ŭ					
(t=3) Число автобу сов общего пользования на	T_3	максимальный	0					
100 000 чел. населения (ед.)	13	из имеющихся	U					
<i>j_I=6:</i> Связь ((C)							
(t=1) Удельный вес домашних хозяйств, имеющих								
компьютер и доступ к сети Интернет, в общем	C_{I}	100%	0					
числе до мо хозяйств (%)								
(t=2) Число подключенных абонентских устройств		1000						
подвижной радиотелефонной связи на 1000 чел.	C_2	не менее 1000	0					
населения (ед.)	_	ед.						
(t=3) Объем информации, переданной от/к абонен-								
там сети отчитывающегося оператора при доступе	C_3	максимальный	минимальный					
в Интернет, на 100 000 человек (Петабайт)	. 3	из имеющихся	из имеющихся					
1 / \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \								

² - В среднем для групп населения различного пола, возраста и физической активности

Исходная информация ($\alpha_{ij,t}$) для Орловской области³ и значения критериальных параметров, соответствую-

щих максимальной и минимальной степеням реализации функции города в ЦФО (2011 г.), приведены в табл. 2

Таблица 2 – Значения параметров $\alpha_{ij,t}$ для Орловской области и $\beta_{ij,t}^{\max}$, $\beta_{ij,t}^{\min}$ для ЦФО в 2011 г.

t-ая характери- стика	H_1	H_2	H_3	F_1	F_2	F_3	W_{I}	W_2	W_3
$\alpha_{ij,t}$	25,30	2,40	6,90	2174,9	14,96	21,98	6,30	14,5	19,0
$oldsymbol{eta}_{ij,t}^{ ext{max}}$	24,0	0	16	2766	12	30	3,7	0	16
$oldsymbol{eta}_{ij,t}^{\min}$	0	5,8	0	0	0	0	7,7	19	81
t-ая характери- стика	M_1	M_2	M_3	T_1	T_2	T_3	C_1	C_2	C_3
$lpha_{ij,t}$	891,2	2,89	0,45	91,2	247,3	36,00	39,5	1831,0	1,92
$oldsymbol{eta}_{ij,t}^{ ext{max}}$	553,3	4,583	0,976	100	304,2	89	51,2	1000	3,211
$oldsymbol{eta}_{ij,t}^{ ext{min}}$	941,7	0	0	0	0	0	0	0	0

Для Орловской области показатель реализации функции «Жизнеобеспечение» (i=I) в 2011 году составил ξ_I =0,605 (60,5%). Наибольшее в ЦФО значение показателя характерно для

Московской области ξ_I =0,777 (77,7%), наименьшее — для Ивановской области ξ_I =0,529 (52,9%). Промежуточные результаты расчетов для указанных областей приведены в табл. 3.

Таблица 3 – К расчету составляющих показателя реализуемости функции города «Жизнеобеспечение» для некоторых областей ЦФО РФ

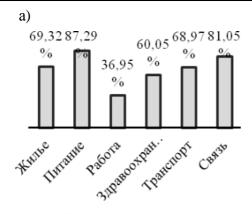
Показатель	$k_{11,t}$		k_{11}	$k_{12,t}$		k_{12}	$k_{13,t}$			k_{13}		
для области	H_1	H_2	H_3	(H)	F_1	F_2	F_3	(F)	W_1	W_2	W_3	(W)
Орловской	1,0	0,586	0,431	0,112	0,786	1,0	0,733	0,140	0,350	0,237	0,046	0,035
Московской	1,0	0,776	0,281	0,114	1,072	1,0	0,705	0,154	1,000	0,495	0,277	0,098
Ивановской	1,0	0,586	0,513	0,117	0,939	1,0	0,703	0,147	0,275	0,000	0,108	0,021
Показатель	$k_{14,t}$		k ₁₄	$k_{15,t}$		k_{15}	$k_{16,t}$			k_{16}		
для области	M_1	M_2	M_3	(M)	T_1	T_2	T_3	(T)	C_1	C_2	C_3	(C)
Орловской	0,130	0,630	0,464	0,068	0,912	0,813	0,404	0,118	0,771	1,0	0,598	0,132
Московской	0,657	0,719	0,609	0,110	0,820	1,000	1,0	0,157	0,859	1,0	0,709	0,143
Ивановской	0,000	0,497	0,593	0,061	0,592	0,602	0,135	0,073	0,762	1,0	0,220	0,110

На рис. 1 графически представлен вклад каждой составляющей в искомый показатель реализуемости функции города "Жизнеобеспечение" в областях ЦФО в 2011 году.

Анализ результатов выполненного исследования (рис. 1) показывает, что по всем областям ЦФО достато чно высокие значения характерны для составляющих функций города «Питание» и «Связь», в то время как реализация составляющей «Работа» в среднем по округу не превышает 40%. При этом среднее значение показателя ξ_I для Центрального Федерального округа в 2011 году составило $\xi_{I,cp}$ =0,673 (67,3%).

43

³ - по материалам сайта www.gks.ru *№2, 2013 (апрель-июнь)*



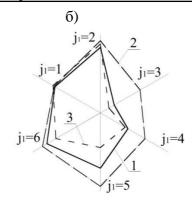


Рисунок 1 – Диаграммы, отражающие вклад $(k_{Ij,})$ каждой j-той составляющей в значение ξ_1 в среднем по Ц ΦO (a) и для областей (б): 1 – Орловской; 2 – Московской; 3 – Ивановской

Значения показателя реализации функции «Жизнеобеспечение» ξ_I в 2011

году для всех областей ЦФО приведены на рис. 2.

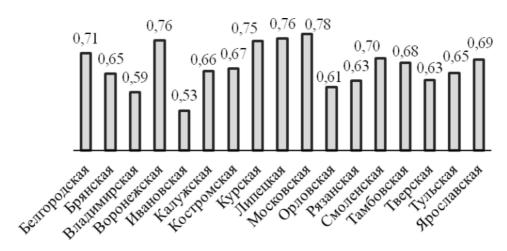


Рисунок 2 – Значения показателя ξ_1 в 2011 году для областей Ц ΦO

Предложенная в развитие работ [3-6] методика расчета интегрального показателя уровня реализации функций города позволяет исключить из исследования субъективно принимаемые критерии и, таким образом, повысить степень достоверности полученных результатов. Повышению обоснованности значений искомого показателя способствует также возможность включения в анализ необходимого количества составляющих и их характеристик.

Результаты проведенного исследования могут быть полезны при составлении предложений к программам стратегического развития урбанизированных территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человек а [Текст]. М.: ЛИБРОКОМ, 2011. 240 с. ISBN 978-5-397-02154-8.
- 2. Ильичев, В.А. Предложения к проекту доктрины градоу стройства и расселения (стратегического планирования городов city-planning) [Текст] / В.А. Ильичев, А.М. Каримов, В.И. Колчунов [и др.] // Жилищное строительство, 2012. № 1. С. 2-11.
- 3. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции концепции био сферной совместимости [Текст] / Ильичев В.А., Колчунов В.И. [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. 2009. № 1. С. 74-80.
- 4. Скобелева, Е.А. Методика расчета обобщенных критериев биосферосо местимо й безопасно й и комфортной образовательной среды [Текст]: Сборник материалов 2-й Международной научнопрактической конференции / Е.А. Скобелева, Н.В. Бакаева // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. Казань. 2012. Ч. І. С. 537-546.

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

Бакаева, Н.В. Методика расчета обобщенных критериев оценк и состояния территориальной автотранспортной системы на основе концепции био сферной совместимости [Текст] / Н.В. Бакаева, И.В. Шишкина // Асаdemia. Архитектура и стро ительство. – 2011. – № 4. – С.114-119.
 Ильичев В.А., Алгоритм разработк и программ комплексной безопасности и живучести урбани-

6. Ильичев В.А., Алгоритм разработк и программ комплексной безопасности и живучести урбанизированных территор ий [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, С.Г. Емельянов, Е.А. Скобелева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2013. – № 1 (январь-март). – С. 44-51.

В.А. Ильичев

Вице-президент Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), г. Москва

Д.т.н., проф.

В.И. Колчунов

Юго-западноый госу дарственноый у ниверситет, г. Курск Д.т.н., проф., академик РААСН

Е.А. Скобелева,

Архитекту р но-строительный институт Госу дар ственного у нивер ситета — у чебно-нау чно-производственного комплекса, г. Орел К.т.н.

Н.В. Клюева

Юго-западноый государственноый университет, г. Курск Д.т.н., проф.

V. A. ILYICHEV, V.I. KOLCHUNOV, E. A. SKOBELEVA, N.V. KLJUEVA

THE METHOD OF THE REALIZATION LEVEL CALCULATION FOR FUNCTIONS OF BIOSPHERE COMPATIBLE SETTLEMENTS AIMING AT RATIONAL HUMAN NEEDS SATISFACTION

The article describes a method for calculating the index level of city functionimplementation, based on the available statistical information. On a basis of the collective assessment of the level of city (settlement) functionimplementation, the method is based on the principles of the new doctrine of physical planning developed by RAACS, which in its order based on the concept of biosphere compatibility of cities and settlements. As an example, the work considers the implementation of the «life support» function in the regions of the Central Federal district of the Russian Federation in 2011

Key words: the realization level, the function of the city, biosphere compatible technology, life support, the criteria

V. A. Ilyichev

Vice-president of the Russian academy of architecture and construction sciences, Moscow Dr.Sci.Tech., prof.

V.I. Kolchunov

Southwest State University, Kursk

Dr.Sci.Tech., prof., academician of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences

E. A. Skobeleva

Architecture and Construction Institute State University – Education-Research-Production Complex, Orel

Cand. Tech. Sci

N.V. Kljueva

Southwest State University, Kursk Dr.Sci.Tech., prof.

Д.В. МАТЮШИН

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЛА)

В работе представлены результаты мониторинга экологической безопасности автотранспортной системы, который осуществлялся с позиции учета внутренних и внешних направлений в деятельности города и сопоставления результата этих воздействий в проекции на развитие человека на урбанизированной территории. Приведены примеры визуализации данных мониторинга в виде электронных карт-схем

Ключевы е слова: мониторинг, экологическая безопасность, автотран спортная система города, визуализация

В системе жизнеобеспечения городского хозяйства развитие транспортной инфраструктуры, растущее число автомобилей на дорогах и сопутствующее увеличение стационарных объектов автотранспортного комплекса, осуществляющих перевозки, заправку, погрузочноразгрузочные работы, хранение, сервис и ремонт транспортных средств, предопределило две четко выраженные и противоречивые тенденции. С одной стороны, современный уровень автомобилизации отражает технико-экономический потенциал развития общества, способствует удовлетворению социальных потребностей населения. С другой стороны, с использованием автотранспортных средств и с функциональной деятельностью объектов автотранспортной инфраструктуры неразрывно связано увеличение масштаба негативного техногенного воздействия на окружающую среду.

Многообразие загрязнителей окружающей среды осложняет выбор методов их идентификации и организацию контроля. Стойкость поллютантов и скорость их воздействия на окружающую среду, взаимодействие между собой и действие в различной очередности определяют новые, часто более опасные, экологические последствия, что делает необходимым постоянный контроль природного фона и техноантропогенных нагрузок. В связи с этим возникает задача текущего контроля экологической ситуации, решение которой целесообразно ор-

ганизовывать путем проведения экологического мониторинга [1, 2].

Для получении актуальной информации о состоянии автотранспортной системы в г. Орле проводился мониторинг по следующим направления м:

- 1) оценка негативного воздействия на природную среду от стационарных источников загрязнения автотранспортных предприятий и предприятий дорожного сервиса в результате исследования ингредиентных выбросов производственных зон, участков и рабочих постов в пределах радиуса санитарно-защитной зоны и сравнение их с предельно-допустимыми концентрациями поллютантов, содержащихся в атмосферном воздухе;
- 2) оценка негативного воздействия на природную среду от передвижных источников загрязнения автотранспортных средств в результате исследования ингредиентных выбросов в атмосферный воздух, накопления взвешенных частиц и нефтепродуктов в воде и почве, а также акустического фона;
- 3) оценка состояния производственной среды объектов автотранспортной инфраструктуры городского хозяйства;
- 4) оценка состояния социальной среды от непосредственного и опосредованного воздействия объектов автотранспортной системы города.

По данным региональных органов Роспотребназдора, Ростехнадзора и других отчетных ведомств [3, 4] Орловский регион не входит в перечень территорий с постоянной неблагоприятной экологи-

ческой ситуацией, однако, состояние природной среды, сформированное под воздействием различных техногенных источников на его локальных территориях, нельзя назвать комфортным и безопасным для здоровья населения. Имеющаяся техногенная нагрузка на значительной части урбанизированной территории сформировала устойчивую тенденцию деградации экосистемы [3].

Около 40 % всех вредных выбросов приходится на г. Орел. Это связано с тем, что именно в областном центре сконцентрирована основная численность автопарка и объектов автотранспортной инфраструктуры. Результаты тельного анализа объемов эмиссии различных загрязняющих веществ в атмосферный воздух Орловского региона от организованных стационарных и передвижных источников показали, что автотранспорт вносит наибольший «вклад» по выбросам практически всех поллютантов. Например, по СО - более 91 %, $C_xH_y - 88$ %, $NO_x -$ более 66 %. Загрязненный вредными примесями атмосферный воздух, среди которых 18 наиболее опасных соединений, оказывает значительное отрицательное влияние на здоровье горожан. Отмечается повышенная концентрация взвешенных веществ, объясняемая неудовлетворительным дорожным покрытием и отсутствием своевременного полива улиц. Средние и максимальные концентрации загрязнений тяжелыми металлами атмосферного воздуха г. Орла не превышают ПДК, исключением являются цинк и бенз(а)пирен. При этом, своего рода индикатором неблагополучного экологического состояния атмосферы, является статистика заболеваемости бронхиальной астмой, особенно среди детей и подростков. В целом, уровень бронхо-легочных заболеваний по региону выше, чем в среднем по РФ, на 6 % [4].

Согласно данным Управления по технологическому и экологическому надзору Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по Орловской области и Управления Росприроднадзора по Орловской области, за период с 2000-2012 гг. выбросы в атмосферу от передвижных источников возросли от 87,4 до 118,6 т/год. В то время как выбросы от стационарных источников с 2000 года по 2008 снизились с 16,7 до 11,86 т/год, и вновь возросли к 2012 году до 13,3 т/год. Удельные годовые выбросы (за год) вредных веществ от автотранспорта при расчете на один автомобиль составили более 400 кг; на 1 га площади города – более 4 т; на одного жителя – около 110 кг.

К настоящему времени доля автотранспорта в суммарных выбросах загрязняющих веществ в воздушный бассейн города составляет более 80 %, продолжая расти.

Вклад в загрязнение компонентов природной среды от стационарных источников автотранспортной инфраструктуры необходимо учитывать не только по причине их доли в общем суммарном объеме ингредиентного воздействия, но и по причине увеличения таких объектов на городской территории, а также значительных валовых выбросов ввиду отсутствия или неэффективности систем нейтрализации и очистки. Кроме того, следует исходить из синергетики воздействия сразу нескольких точечных источников на локальной городской территории.

В ходе мониторинга производились натурные замеры и теоретические оценки параметров состояния атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенного покрова и акустического фона на рассматриваемой территории от негативного воздействия объектов автотранспорта. При обработке результатов контрольных измерений значения параметров каждой величины связаны с нормированными характеристиками, определяющими степень загрязненности отдельных компонентов природной среды.

Исследовались компоненты всех трех составляющих анализируемой природо-социо-технической структуры автотранспортной системы города.

Для автотранспортной составляющей оценивались следующие параметры: 1) часовая интенсивность потока автотранспортных средств на перегоне; 2) доля в потоке грузовых автомобилей и автобусов; 3) скоростной режим; 4) число автотранспортных средств, остановившихся за час на перекрестке, и доля грузовых автомобилей и автобусов в этом количестве автотранспортных средств; 5) ширина проезжей части; 6) длина перегона; 7) величина продольного уклона; 8) пропускная способность участка УДС.

природной составляющей оцениваемыми параметрами являлись: 1) мощность выброса в атмосферу оксида углерода CO, диоксида азота NO_2 , диоксида серы SO_2 , углеводородов C_xH_y и сажи C; 2) концентрации CO, NO_2 , SO_2 , $C_x H_v$ в атмосфере у проезжей части и на границе жилой застройки; 3) эквивалентный уровень шума, создаваемый у проезжей части и на границе жилой застройки; 4) фактический сброс нефтепродуктов и взвешенных веществ с дождевыми и талыми водами; 5) концентрации нефтепродуктов и взвешенных веществ в дождевых и талых водах; 6) измеряемые метеор ологическ ие метры внешней среды (скорость ветра, угол между направлением ветра и осью автодороги, температура воздуха, влажность воздуха, давление воздуха); 7) ширина улицы; 8) высотность и плотность застройки; 9) коэффициент озеленения.

Данные статистической отчетности использовались для описания компонентов социальной составляющей в результате непосредственного и опосредованного воздействия автотранспорта: 1) количество характерных заболеваний, в первую очередь, бронхо-легочных, впервые зарегистрированных за календарный год среди населения, проживающего на конкретной территории; 2) количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и пострадавших в них. Этот показатель находится в непосредственной зависимости от пропускной способности автомобильных дорог, их технического

состояния и состояния автотранспортных средств, человеческого и других факторов.

В ходе мониторинга исследовались компоненты природной составляющей, являющиеся показателями качества природной среды в составе выбросов производственных зон, участков и рабочих постов автотранспортных предприятий.

Инвентаризация выбросов вредных веществ в атмосферу явилась систематизацией сведений о распределении источников загрязнения на территории предприятий, суммарном количестве и составе выбросов в пределах радиуса санитарно-защитной зоны. При инвентаризации были учтены поступающие в атмосферу загрязняющие вещества, которые присутствуют в материальном балансе применяемых технологических процессов (организованные выбросы, поступающие в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздуховоды и трубы и неорганизованные выбросы, поступающие в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы вентиляционных систем, местных отсосов и т. д.) и от автотранспорта.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на автотранспортных предприятиях являются зона технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР), моторный участок, участок диагностики, мехмастерская, автомойка, колерная, дизельный участок, окрасочный участок, участок шиномонтажа, кузовной цех, открытая стоянка, нефтеловушка.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ производился с использованием удельных показателей, т. е. количества выделяемых веществ, приведенных к единице используемого оборудования рабочих постов, а оценка воздействия с учетом агрессивности для окружающей среды.

По результатам замеров и расче-

тов каждого j-го вещества, выбрасываемого источниками предприятия, рассчитывается параметр g_j , позволяющий дать предварительную оценку воздействия на качество атмосферного воздуха и установить категорию опасности предприятия.

Параметр g_j рассчитывается по формуле

$$g_{i} = C_{nj} + \begin{cases} C_{\phi j} & npu C_{nj} > 0,1 \\ 0 & npu C_{nj} \le 0,1 \end{cases} , \quad (1)$$

где $C_{\rm Hj}$ — наибольшее значение приземной концентрации данного вещества при наиболее неблаго приятном режиме выбросов (в долях ПДК) из концентраций в контрольных точках, заданных на границе жилой зоны;

 $C_{\rm \phi j}$ — значение фоновой концентрации *j*-го вещества в зоне влияния источников выброса этого вещества без учета влияния выбросов других источников.

Параметр g_{np} соответствует наибольшему из всех g_j по отдельным режимам и веществам (группам веществ):

$$g_{np} = MAX \left\{ g_j; g_{\kappa}^{2p} \right\}. \tag{2}$$

Для определения 1-й и 2-й категорий опасности предприятий рассчитывается параметр K:

$$K = \sum_{j=1}^{n} \left(M_j / \Pi \square K_{CC_j} \right), \tag{3}$$

где n – число веществ, выбрасываемых предприятием;

 M_j — масса выброса j-го вредного вещества источниками предприятия за год.

К 1-й категории относятся те предприятия, на которых выполняются одновременно условия

$$g_{\rm np} > 1$$
; $K > 10000$.

Ко 2-й категории относятся предприятия, если на них выполняются одновременно условия

$$g_{\text{np}} > 1$$
; $K \le 10 000$.

Для установления предприятий 3-й и 4-й категорий (из числа предприятий, не отнесенных к 1-й и 2-й категориям)

используется параметр Φ'_{j} , рассчитываемый как для индивидуальных веществ, так и для групп веществ, обладающих эффектом суммации вредного действия:

$$\Phi'_{j} = A * h * M_{j} / H * \Pi \coprod K_{M.p.j}, (4)$$

где A — коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;

h — безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности;

 M_j — суммарное значение выброса j-го вредного вещества от всех источников предприятия, соответствующее наиболее неблаго приятным из установленных условий (режимов) выброса предприятия в целом, Γ/c ;

 $H_{j} = \sum (H_{j,i} * M_{j,i}) / M_{j}$ — средневзвешенное значение высоты источников предприятия;

Для определения параметра для k-й группы веществ, обладающих эффектом комбинации их совместного действия ($\Phi^{\rm гp}_{\ \ \ \ \ \ \ \ }$), суммируются параметры Φ_j для отдельных веществ, входящих в эту группу и сумма умножается на соответствующий коэффициент:

$$\Phi_{K}^{2p} = 1/K_{CII.K} * \sum \Phi_{i}^{'}$$
 (5)

Параметр $\Phi_{\rm np}$ соответствует наибольшему из всех Φ_j по отдельным веществам (группам веществ):

$$\Phi_{np} = MAX \left\{ \Phi_{j}^{\prime}; \Phi_{\kappa}^{2p} \right\}. \tag{6}$$

К 3-й категории относятся предприятия, для которых выполняются одновременно следующие условия

$$g_{\rm np} \le 1; \; \Phi_{\rm np} > 10.$$

К 4-й категории относятся предприятия, для которых выполняется условие

$$\Phi_{\rm mp} \ge 10$$
.

В расчетах распространения загрязняющих веществ (адресности попа-

дания загрязнения) учитывались географическое положение предприятия и метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, а также эффект суммации вредного воздействия по отдельным ингредиентам.

Категории опасности автотранспортных предприятий были либо получены из задокументированных экологических паспортов, либо установлены расчетным путем с использование программного продукта УПРЗА ЭКОЛОГ ПРО.

Для информативной и наглядной визуализации пространственного распределения показателей и параметров состояния автотранспортной системы г. Орла были использованы программные продукты [5, 6], с применением которых были построены тематические электр онные карты, содержащие сведения экспериментальном об распределении интенсивности движения автотранспорта по элементам уличнодорожной сети г. Орла (рис. 1) и о локализации стационарных источников загрязнения автотр анспор тны х предприятий (рис. 2).

Стрепецкий Никупичи

Киреевка

Шиловский Некрасовка

Булгаковы Горки

Образцово

Образцово

Полиментина

Образцово

Образцово

Полиментина

Полимен

			The second secon	
Цвет на слое		И _{AT} «час пик»,	И _{АТ} , тыс.	Пропускная способность участка
		авт./ч	авт. /сут	автомобильной дороги, авт/ч
	Голубой	до 500	до 7,5	до 300
	Серый	500-1000	7,5-15	до 600
	Синий	1000-1500	15-22,5	до 900
	Зеленый	1500-2000	22,5-30	до 1 200
	Оранжевый		30-37,5	до 1500
	Красный	более 2500	более 37,5	до 1 800

Рисунок 1 – Вид электронной карты г. Орла, отображающей среднюю интенсивность движения автотранспорта по элементам УДС в часы «пик» (по данным 2008 - 2012 гг)

Анализ электронной карты, приведенной на рис. 1 показал, что в «часы пик» на 70 % обследуемых улиц г. Орла значение интенсивности движения автотранспорта составляет более 1500 авт./ч. и более 22,5 тыс. авт./сут.. Это определяет (при соответствующих метеорологических условиях) возможность возникновения на прилегающих территориях экологически неблагоприятных зон с высоким уровнем загрязнения воздушного бассейна, а также значительное насыщение нефтепродуктами и взвешен-

ными частицами поверхностного стока и почвы. Более того, приблизительно на 10 % улиц (центральные и/или примыкающие к ним) интенсивность движения составляет более 2500 ÷ 3000 авт./ч. и более 37,5 тыс. авт./сут.. В пределах радиуса санитарно-защитной зоны автомагистралей на прилегающих к ним территориях различного назначения и на границах жилой застройки формируются устойчивые экологически неблаго приятные зоны, которые не пропадают в течение суток в разные периоды года.

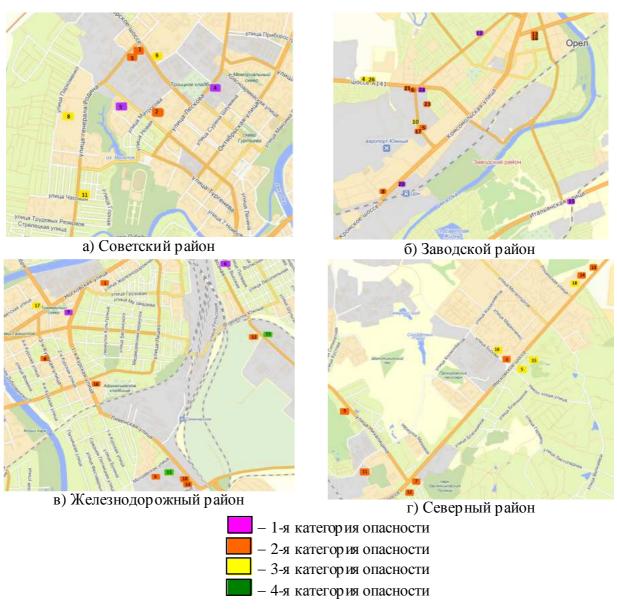


Рисунок 2 – Вид электронной карты-схемы г. Орла, отображающей локализацию стационарных источников загрязнения – автотранспортных предприятий – с указанием категории опасности (по результатам обследования 2006–2012 гг.)

Анализ результатов мониторинга стационарных объектов автотранспортной Анализ результатов мониторинга стационарных объектов автотранспортной инфраструктуры (рис. 2) показал, что на территории г. Орла сосредоточено значительное количество автотранспортных предприятий, относящихся к 1-й и 2й категориям опасности, ввиду своей производственной деятельности и недостаточно организованных природоохранных мероприятий [7]. И лишь небольшая часть (порядка 15 %) предприятий могут быть отнесены к 4 классу опасности, что дает основание заключить о реализации на этих объектах природоохранных мероприятий и передовых технологических решений. При этом для 20 % из общего количества обследованных предприятий отсутствуют данные об организованных выбросах и наличии систем очистки воздуха и других защитных сооружений ввиду их нелегальной деятельности и низкой организации труда. В целом, производственная деятельность объектов автотранспортной инфраструктуры характеризуется низким уровнем внедрения малоотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

Заключение. Текущий контроль экологической ситуации, необходимый для принятия оперативных управленче-

ских решений в зависимости от меняющихся внешних условий, предоставляет всем заинтересованным сторонам (органам власти, научным работникам, специалистам-экспертам, а также общественности) адекватную оперативную информацию об источниках экологической опасности — объектах автотранспортной системы и уровне их воздействия на окружающую среду, являясь, таким образом, индикатором состояния городской среды.

Для этого был предложен новый подход к организации мониторинга на основе парадигмы биосферной совместимости, отличительной особенностью которого является многокомпонентное рассмотрение объекта мониторинга, которым выступает автотранспортная система города в виде природо-социо-технической структуры, и сбор данных по трем направлениям.

Полученные результаты визуализации данных мониторинга явятся основой составления электронных карт загрязнения городской среды, с учетом которых появляется возможность управления организацией дорожного движения, рациональным размещением автотранспортных предприятий и других объектов автотранспортной инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Матюшин, Д. В. Формирование показателей мониторинга состояния автотранспортной системы городского хозяйства [Текст] / Д. В. Матюшин // Материалы Международной научно-практической конференции «Биосферно совместимые города и поселения» 11–13 декабря 2012 года. Брянск: БГИТА, 2012 С. 326–332.
- 2. Бакаева Н.В., Шишкина И.В. Системное представление автотранспортной инфраструктуры городского хозяйства с позиции био сферной совместимости [Текст] / Н.В. Бакаева, И.В. Шишкина // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2013.- № 1 (январь-март). С. 66-73.
- 3. Федеральная служба государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс] Режим досту па: http://www.orel.gks.ru.
- 4. Доклад об экологической ситуации в Орловской области / Правительство Орловской области. Управление по охране и использованию объектов животного мира, водных биоресурсов и экологической безопасности (Орелоблэкоконтроль) [Текст] / Орел, 2006—2010 гг.
- 5. Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2007620012, 2007. Предприятия автосервиса г. Орла (с интерактивной картой их расположения) / Бакаева Н.А. Ломакин Д.О., Недолужко В.В., Ромахов А.В.
- 6. Заявка на регистрацию программы для ЭВМ «Геоинформационная система: территориальная автотранспортная система» / Бакаева Н.В.Федоров Д.И., Озаренко О.В., Михалев О.В.

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

7. Бакаева, Н.В. Экологические риск и при обслужив ани и авто мобил ей [Текст] / Н. В. Бакаева // Мир транспорта. – М., $2009. - N_2 3 - C.134 - 139.$

Матюшин Денис Васильевич

Аспирант кафедры «Строительство автомобильных дорог» ФГБОУ ВПО «Госу дарственный у ниверситет – у чебно-нау чно производственный комплекс», г. Орел e-mail: dem@rekom.ru

c man, demenerom.ru

D. V. MATYUSHIN

THE RESULTS OF ENVIRONMENT SAFETY MONITORING FOR THE TRANSPORT SYSTEM OF THE CITY (BY THE EXAMPLE OF OREL)

The work presents the results of the environmental safety monitoring for the transport system. Monitoring was carried out from a position of accounting internal and external trends of the city and by comparing the effect of these influences on human development in the urban area. The visualization of monitoring data is presented in the form of electronic schematic maps

Keywords: monitoring, environmental safety, transport system of the city, visualization

D. V. Matyushin

Post-graduate student of the Road Construction department State university – educational-research-production complex, Orel. (e-mail: dem@rekom.ru)

БИОСФЕРОСОВМЕСТИМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 711:72

С.Г. ЕМЕЛЬЯНОВ, Е.В. БРУМА

К РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Предложена методика оценки биосферной совместимости территории путем сравнения относительных величин площадей озеленения, необходимых для обеспечения территории кислородом и поглощения углекислого газа, с фактическими параметрами лесных насаждений

Ключевы е слова: биосферная совместимость, лесное на саждение, поглощение углекислого газа, выделение кислорода, маломобильные группы населения

Среди факторов, определяющих территориальные различия качества здоровья и жизни населения и, в особенности, маломобильной группы населения (МГН), предлагается использовать интегральные показатели, характеризующие степень реализации принципов 2 и 3 доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов- city planning), проект которой предложен в работе [1].

В частности, принцип 3 означает наличие пропорций между численностью населения, потребностями людей и возможностями техно- и биосферы удовлетворять эти потребности.

В работах авторов [2-5] рассматриваются обобщенные показатели доступности и реализуемости МГН объектов городской среды, в частности, общественных зданий и помещений социально-культурного и бытового назначения.

В настоящей работе поставлена задача разработать методику оценки и ранжирования по признаку биосферной совместимости сегментов определенной территории (например, районов города или области) и их маломобильных групп населения (пожилых людей, женщин с детьми, инвалидов и пр.). Указанная совокупность пюдей может полноценно осуществлять производственную деятельность, воспитывать последующие поколения, отдыхать и восстанавливать силы в ограниченном диапазоне относительно места проживания в силу своей малой мобильности физиоло-

гического, психологического, экономического и др. происхождения, т.е доля маломобильного и с ограниченными возможностями населения может удовлетворять потребности в рекреации лишь за счет местных ресурсов. Таким образом, экологические требования к микрорайонам с высокой плотностью маломобильного населения должны быть более жесткими.

Основным условием здоровой и комфортной жизни является высокое качество атмосферного воздуха. Однако практически вся жизнедеятельность человечества, включая дыхание, ведет к загрязнению атмосферы и, как следствие, к снижению качества жизни. В этих условиях особую актуальность приобретают задачи оздоровления воздушной среды урбанизированных территорий. После попадания загрязнений в атмосферу наиболее адекватным и экономически обоснованным способом оздоровления воздуха является расширение площади озеленения территории, улучшение состояния зеленых зон и прочее. Как известно, зеленые насаждения регулируют газообмен в атмосфере, поглощая из воздуха углекислый газ и обогащая его кислородом, тем самым улучшая состав воздуха.

Благодаря большому санитарно-гигиеническому и архитектурно - планировочному значению зеленые насаждения играют важную роль в градоустройстве и расселении.

В связи с этим предлагается оценивать биосферную совместимость некоторой территории, сравнивая фактическую и нормативную площади озеленения, приходящиеся на единицу площади всей территории, с коэффициентом, зависящим от процентного соотношения МГН в общем составе населения территории.

Нормирование количества насаждений на территории производится исходя из свойств растений: поглощать вредные газы и выделять кислород.

Ниже приводится расчет площади лесопосадок, необходимой для поглощения углекислого газа на территории.

Пусть $q_1[T]$ и $q_2[T]$ - углекислый газ, выделяемый за год соответственно подвижными и неподвижными источниками и выдыхаемый жителями. Значения этих факторов содержатся в соответствующих статистических данных. Таким образом, общее количество углекислого газа, обра-3ующегося на i - ой территории

 $q_i = q_{1i} + q_{2i}$ [T].

Газопоглотительная способность насаждений территории определяется по методике С.В.Белова [6]: взрослый здоровый лес на площади 1 га поглощает за день 220-280 кг углекислого газа.

Таким образом, потребная для поглощения углекислого газа, выделяемого на і -ой территории, площадь лесопосадок $L_i^{CO_2}$ определяется из пропорции 1 га поглощает в год 0,250·364=91 [т]

 $L_i^{CO_2}$ га поглощает в год q_i [т] отку да $L_i^{CO_2}=rac{q_i}{91}$ га.

Рассчитаем потребную площадь лесопосадок, необходимую для обеспечения жителей территории кислородом.

Расчет производим по методике [6]. За сутки при средней физической работе человек потребляет 18 м³ (22 кг) воздуха, в том числе 3.8 м^3 (5.1 кг) кислорода. Легкие человека не полностью используют вдыхаемый кислород, 80% его выдыхается обратно, а всасывается в кровь 1÷1,2 кг в сутки или 20%. За год человек прогоняет через свои легкие 8000 кг воздуха, в том числе 1800 кг кислорода, из которого

400 кг используются организмом. Потребление кислорода в год для N_i жителей i- ой тер ритор ии составило $0,4 N_i[T]$.

Кислородопроизводительная способность лесных насаждений определяется также по методике [6]. За один день 1 га леса выделяет 180-200 кг кислорода.

Таким образом, потребная обеспечения кислородом N_i жителей территории площадь лесов $L_i^{O_2}$ определяется из пропоршии

1 га выделяет в год 0,19·364=69,2 [т] $L_i^{O_2}$ га выделяет в год $0,4\ N_i$ [т] отку да $L_i^{O_2}=rac{0,4N_i}{69,2}$ га.

Считаем потребной площадью бо́льшую из величин L^{O_2} и L^{CO_2} .

Введем безразмерный параметр λ , который с определенной стороны характеризует биосферную совместимость территории, а именно - отношение фактической площади озеленения территории требной площади.

При полном отсутствии лесопосадок $L_{\text{факт}}=0$ показатель λ =0, что означает био сферную несовместимо сть территории (по данному показателю). При $L_{\phi \text{акт}} \geq$ $L_{\text{потр}}$ показатель λ принимается равным единице $\lambda = 1$, что означает биосферную совместимость территории. Показатель λ находится в пределах от 0 до 1, если выполняются неравенства $0 < L_{\text{факт}} < L_{\text{потр}}$, что означает частичную биосферную совместимость.

Чтобы учесть существование маломобильной группы населения на данной территории при расчете показателя биосферной совместимости, введем коэффициент, снижающий показатель биосферной совместимости территории с большим населения маломо бильной процентом группы

$$K_{\text{M}\Gamma\text{H}} = 1 - \frac{N_{\text{M}\Gamma\text{H}}}{N},$$

 $K_{
m M\Gamma H}=1-rac{N_{
m M\Gamma H}}{N},$ где N и $N_{
m M\Gamma H}$ — соответственно численность общей и маломобильной групп населения на данной территории. Коэффициент $K_{\text{MГH}}$ изменяется в пределах от 0 ($N_{\text{МГH}}=N$) до 1 ($N_{\rm M\Gamma H}$ =0) и означает, что один и тот же уровень биосферной совместимости λ менее значим на территории, где больший процент составляет маломобильная группа

Тогда показатель биосферной совместимости территории с учетом проживающей там М Γ Н принимает вид

$$\lambda_{\text{M}\Gamma\text{H}} = \lambda K_{\text{M}\Gamma\text{H}} = \frac{L_{\phi \text{akt}}}{L_{\text{norp}}} (1 - \frac{N_{\text{M}\Gamma\text{H}}}{N})$$

При этом на коэффициент $K_{\text{МГН}}$ умножается фактическое значение $\lambda \geq 1$. Коэфи-

циент $\lambda_{\text{МГН}}$ изменяется от 0 (биосферная несовместимость территории для МГН) до 1 (биосферная совместимость территории для МГН).

В таблицах 1 и 2 приведены соответственно расчеты показателей биосферной совместимости λ и $\lambda_{\text{МГН}}$ для районов г. Орла и некоторых сельских районов Орловской области.

Таблица 1- Показатели биосферной совместимости по районам г. Орла

	Железнодорожный	Заводской	Северный	Советский
	район	район	район	район
Численность насе-	66419	102/50	6/384	82115
ления (чел)				
Численность МГН	19441	29885	18498	23717
(чел)				
(%) от общей чис-	20.204	20.10/	27.50	2000
ленности	29,3%	29,1%	27,5%	28,9%
Площадь района (га)	2480	48/0	2940	1830
Площадь зеленых	666	693	546	192
насаждений (га)	27.950/	1.4.2.20/	10.570/	10.400/
лесистость	27,85%	14,23%	18,57%	10,49%
Lipson				
Количество выбро-	9104	6422	4007	2126
сов загрязняющих				
веществот стацио-				
нарных источников				
(T)				
Количество выбро-	76474	5 3 9 4 5	33659	1 7858
сов загрязняющих				
веществот подвиж-				
ных источников (т)				
Выоросов всего (т)	85578	60367	37666	19984
Потребная площадь	384	594	390	475
зеленых насаждений				
по кислороду (га)				
Потребная площадь	940	663	414	219
зеленых насаждений				
по загрязнениям (га)				
Lucep				
Показатель био-	0,71	1(1,04)	1(1,32)	0,40
сферной совмести-	7,. 4	- (-, 0 . /	- (-,0-)	
мости				
λ,%	71	100	100	40
,				
Коэффициент	0,707	0,709	0,725	0,711
Korn				
Показатель оио-				
сферной совмести-	0,502	0,737	0,957	0,284
мости с учетом	0,502	0,131	0,237	0,207
МГН А _{МГН}				
Ранг по биосферной	III	II 2 ×	Concentration	IV Congressi
совместимости	Железнодорожный	Заводской	Северный	Советский

Биосферосовместимые технологии
Таблица 2 - Показатели биосферной совместимости по сельским районам Орловской области

ооласти							
	Верховс-	Ливенс-	Покровс-	Орловс-	Кромс-	Троснянс-	М ценс-
	кий	кий	кий	кий	кой	кий	кий
Численность	20022	33100	16400	67300	23000	11300	18700
населения (чел)							
Численность	4723	7547	3158	15183	5924	2853	4646
МГН (чел)							
Площадь района	107240	180630	141100	170140	96900	76970	166580
(га)		100030	141100	170140	70700	70770	100500
Лесистость, %	2,9	2	2,6	3,8	3,8	8,3	16,7
Площадь зеле-	3076	3753		·	3711	6375	28610
ных насаждений	3070	3133	3689	6691	3/11	0373	28010
(га) $L_{\phi \text{акт}}$							
Количество вы-	95	25.0	100	572	10	101	502
	93	256	199	573	19	181	583
бросов загряз- няющих ве-							
·							
ществ от ста-							
ционарных ис-							
точников (т)	713	2.10.5	1500	4.405	454	1.620	5 4 5 4
Количество вы-	/13	2406	1592	4407	171	1629	5471
бросов загряз-							
няющих ве-							
ществ от под-							
вижных источ-							
ников (т)	000						
Выбросов всего	808	2662	1791	4980	190	1810	6054
(T)	7.74						
Потребная пло-	7,56	20,3	15,8	45,4	1,48	14,4	52,4
щадь зеленых							
насаждений по							
кислороду (га)							
Потребная пло-	9	29,25	19,7	59,2	2,1	19,9	66,5
щадь зеленых							
насаждений по							
загрязнениям							
(га)	4						
Показатель био-	1	1	1	1	1	1	1
сферной со-	(342)	(128)	(187)	(113)	(1767)	(320)	(430)
вместимости							
λ	0.5.4						
Коэффициент	0,764	0,772	0,807	0,774	0,742	0,748	0,712
К _{МГН}							
Показатель био-	1	1	1	1	1	1	1
сферной со-	(261)	(98,8)	(151)	(87,5)	(1311)	(239)	(226)
вместимости с							
учетом МГН							
$\lambda_{ m M\Gamma H}$							

Как видно из табл. 1, расчеты показывают биосферную совместимость Заводского и Северного районов г. Орла λ и частичную биосферную со-= 100%вместимость Железнодорожного (71%) и Советского (40%) районов. Для маломобильных групп населения территории всех городских районов частично биосферосовместимы ($\lambda < 100\%$). По уровню биосферосовместимости районы г. Орла расположились в следующем порядке: Северный, Заводской, Железнодорожный и Советский. Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что во всех указанных сельских районах показатели биосферной совместимости для всех групп населения на 2÷3 порядка превышают пороговое значение ($\lambda >> 1$, λ_{MCH} >>1), т.е. в рассматриваемом смысле биосферная совместимость в этих районах для всего населения обеспечена.

Предложенный алгоритм позволяет наряду с методиками, изложенными в работах [2-4], выполнять количественную оценку уровня реализации функций биосферосовместимого города и проводить численные исследования допустимости, реализуемости и биосферной совмести-

мости составляющих функции жизнеобеспечения в конкретном регионе на основе данных мониторинга, сбора и обработки соответствующей статистической и нормативной информации.

Устанавливаемые значения показателей целесообразно регламентировать, принимать в качестве нормативных и законодательно закрепленных и на этом основании целенаправленно вводить как индикаторы в механизмы управления поселением через программы его развития.

Использование системных принципов градоустройства, опирающихся на парадигму биосферной совместимости и полученные результаты количественной оценки, как безальтернативного условия преобразования существующих социально-экономических механизмов управления городом в механизмы самоподдерживающего прогрессивного развития, позволит в дальнейшем решать проблему превращения «барьерной» среды в «безбарьерную» и будет способствовать формированию среды жизнедеятельности, развивающей человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Ильичев, В.А. Предложения к проекту доктрины градоу стройства и расселения (стратегического планирования городов city planning) [Текст] / В.А. Ильичев, А.М. Каримов, В.И. Колчунов и др // Жилищное строительство, 2012, № 1, с. 2-10.
- 2. Ильичев, В.А. Методика количественной оценки доступности городской среды мало мобильным группам населения [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Биосферосовместимые города и поселения: материалы международной научно-практической конференции, БГИТА. Брянск, 2012 с. 315-326.
- 3. Колчунов В.И. Предложения по количественной оценке соответствия элементов городской среды потребно стям маломобильных групп населения) [Текст] / В.И. Колчунов, Е.В. Брума // Строительство и реконструк ция. 2012. N 5(43). C.35-38
- 4. Ильичев, В.А. Количественная оценка и предложения к повышению качества городской среды на принципах био сферной совместимости [Текст] / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева // Труды Общего собрания РААСН «Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2012 году». 2013 .
- 5. Ильичев В.А., Алгоритм разработки программ комплексной безо пасности и живучести урбанизированных территорий [Текст] / В.А. Ильичев, Колчунов В.И., Емельянов С.Г., Скобелева Е.А. // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2013.- № 1 (январь-март). С. 44-51.
- 6. Белов, С.В. Количественная оценка гигиенической роли леса и нормы лесов зеленых зон [Текст] / С.В. Белов.- Л.: Издание ЛенНИИЛХ, 1964. 65 с.

Биосфе росовме стимые технологии

С.Г. Емельянов

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный госу дарственный у ниверситет» (ЮЗГУ), г. Курск Д.т.н., проф., ректор

Е.В. Брума

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел Аспирант кафедры «Строительные конструкции и материалы» (e-mail: mam4ikk@mail.ru)

S.G. YEMELYANOV, E.V. BRUMA

CALCULATION OF PARAMETERS FOR ASSESSING THE BIOSPHERE COMPATIBILITY OF URBAN AREAS

The work presents the method for evaluation of biospherecompatibilityon a territory by comparing the relative values of the garden areas providing the territory with oxygen and absorbing carbon dioxide, taking into account the actual parameters of forest plantations

Keywords:Biosphere compatibility, forest plantation, the absorption of carbon dioxide, oxygen evolution, people with limited mobility

S.G. Yemelyanov

South Western State University, Kursk Dr.Sci.Tech., prof., rector

E.V. Bruma

VPO "State University-ESPC", Orel, Russia Post- graduate student of the «Structures and Materials» (e-mail: mam4ikk@mail.ru) УДК 635.547.01

Н.С. КОБЕЛЕВ, В.Н. КОБЕЛЕВ, В.Г. СЕМЕРИНОВ, С.А. ФИЛАТОВА, А.М. САМОХВАЛОВ

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ С ВИХРЕВЫМ ТЕПЛООБМЕННЫМ АППАРАТОМ

Предложена конструктивное решение вихревого теплообменного аппарата системы децентрализованного отопления производственного здания, обеспечивающего экологически чистые параметры теплоснабжения путем устранения необходимости сжигания природного газа при производстве тепло вой энергии. На основании теоретических исследований разработана конструкция, которая прошла лабораторнопромышленные испытания в ОАО «Курскгаз», новизна технического решения защищена патентом РФ

Ключевы е слова: природный газ, тепловая энергия, система отопления, биосферно-совместны е технологии

Известно, что отходы производства и потребления, в том числе и тепловые выбросы засоряют как воздушный бассейн, так и окружающий городской ландшафт, кроме того является источниками поступления вредных химических, биологических и биохимических веществ в окружающую среду. Децентрализованное отопление производственных здания, связанные со сжиганием природного газа приводит к загрязнению окружающей среды выбросами, содержащими оксиды углерода, серы, азота, углеводорода и сажи. При этом в атмосферу, например при использовании, в качестве нагревательного прибора АГВ (автоматический газовый водонагреватель), сбрасывается в виде горячих газов 60-80% всей полученной при сжигании природного газа теплоты. Кроме того, как показывает многолетний мониторинг, количество выбрасываемых в атмосферу продуктов сгорания топлива удваивается каждый 12-14 лет, в связи с этим загрязнения атмосферы стало одной из глобальных проблем современности.

Авторами на основе теоретических положения разработано оригинальное техническое решение теплоснабжения производственного здания — газораспределительного пункта, путем получения тепла нагревательным прибором вихревого типа децентрализованного отопления не за счет сжигания природно-

го газа, а путем использования энергии перепада давления между газопроводами высокого к среднему или среднего к низкому давлению.

Производство тепловой энергии для коммунальных нужд неизменно сопряжено с негативным воздействием на окружающую среду. Эта проблема особенно актуальна в условиях напряженной экологической ситуацией в большинстве крупных городов России, сложившейся за последние годы. Внедрение автономного теплоснабжения позволяет улучшить сложившуюся экологическую ситуацию и соответственно повысить эффективность до 85-97%, вместо существующей при централизованном 55-60%. Суммарный выход продуктов сгорания при автономном теплоснабжении существенно меньше и безопаснее выбросов существующих ТЭЦ.

Наибольшее распространение при автономном теплоснабжении получили емкостные водонагреватели серии АОГВ, которые обеспечивают получение горячей воды заданной температуры и в достаточном объеме для систем отопления помещения. Данное качество стало основой преимущественного применения АОГВ для отопления помещения ГРП с газорегуляторной аппаратурой, однако данный теплообменный аппарат требует затраты топлива на горение газа при нагреве воды в системе отопления.

Особенностью эксплуатации помещения ГРП является регулирование давления газа, поступающего из магистрали к потребителям. При этом регуляторы давления работают на достаточно высоком, от 3,5 и более кратном, перепаде входного и выходного значений давления с невостребованным погашением избытка энергии. Использование данной энергии движущегося потока газа возможно при применении вихревой трубы как устройства для частичного понижения избыточного давления. Применение математического моделирования в процессе проектирования систем отопления небольших производственных помещений с децентрализованным теплоснабжением позволит получать эффективные инженерные

решения с нетрадиционным использованием энергоресурсов.

Разработано техническое решение, обеспечивающее повышение надёжности работы газораспределительной станции, особенно при отрицательных температурах окружающей газопровод среды. Повышение надёжности обеспечивается за счет термодинамического расслоения газа, поступающего из газопровода высокого давления, на «горячий» и «холодный» потоки, последующего более полного отделения конденсата и снижения энергетического уровня дросселирования с частичным подогревом газа в газопроводе низкого давления.

Представлена принципиальная схема газораспределительной станции на рис 1

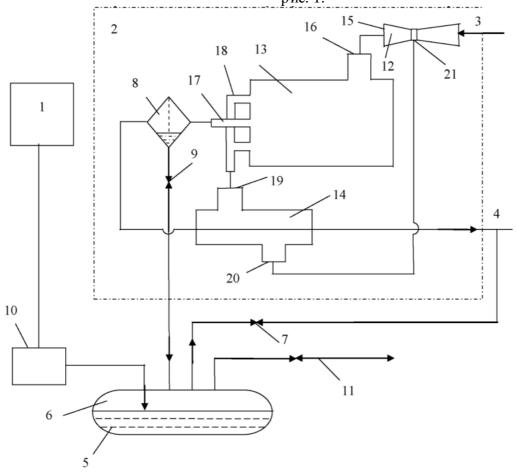


Рисунок 1 - Принципиальная схема газораспределительной станции

Газораспределительная станция работает следующим образом.

Газ по газопроводу 3 высокого давления поступает в технологический N2, 2013 (апрель-шонь)

блок 2, проходит по эжектору 12 и из его выхода 15 поступает на вход 16 вихревой трубы 13. В результате термодинамического расслоения в вихревой трубе 13 газ,

посту пающий из эжектора 12 разделяется на периферийный «горячий» поток (температура потока превышает температуру газа, посту пающего в вихревую трубу 13,) и осевой «холодный» поток (температура потока ниже температуры газа, посту пающего в вихревую трубу 13,).

«Холодный» поток газа (объёмом не менее 80% от общего объема газа, поступающего в вихревую трубу 13,) с конденсатом, полученным как в процессе охлаждения парообразной влаги при термодинамическом расслоении газа, так и сопутствующий движущемуся газу по газопроводу 3 высокого давления, проходит через конденсатоотводчик 8, где происходит отбор конденсата с последующим его самотёком через кран 9 по трубопроводу в ёмкость 5 сбора конденсата. При заполнении емкости 5 до определённого уровня (например, 75% объёма) от датчика уровня 10 поступает сигнал в блок управления 1 о необходимости опорожнить емкость 5 для сбора конденсата. Для опорожнения ёмкости 5 закрывается кран 9 и открывается запорный орган 7. Газ, находящийся в емкости 5 поступает в газопровод 4 низкого давления и тем самым в ёмкости 5 для сбора конденсата снижается давление. Это позволяет перекачивать находящийся там конденсат в забирающее устройство, например, в автоцистерну, перекрывая орган 7 и открывая кран 11.

Очищенный от в конденсатоотводчике 8 холодный поток газа с давлением низким, чем давление газа на входе в вихревую трубу 13 (принцип работы вихревой трубы), поступает в теплообменник 14, куда одновременно из выхода 18 «горячего» потока в вихревой трубы 13 на вход 19 теплообменника 14 поступает газ повышенной температурой по сравнению с температурой газа, поступающего по газопроводу 3 высокого давления в вихревую трубу 13, и рекуперативно передаёт тепло газу, движущемуся от конденсатоотводчика, повышая его температуру перед редуцированием. В результате в дросселирующее устройство технологического блока 2 поступает газ с уменьшенным давлением (холодный поток после вихревой трубы 13) и частично нагретый в теплообменнике 14, что увеличивает надёжность работы дросселирующего устройства, т.к. сопутствующий данному процессу эффект Джоуля-Томсона не способствует появлению инея и даже обмерзанию конденсирующейся влаги.

Горячий поток газа из выхода 20 теплообменника 14 направляется в камеру смешивания 21 эжектора 12 и, смешиваясь с газом, поступающим в эжектор 12 из газопровода высокого давления, вновь направляется в вихревую трубу.

Использование эжектора 12 позволяет предотвратить потери газа, термодинамически расслоенного в вихревой трубе 13 на «холодный» осевой поток и «горячий» периферийный поток (около 20%).

Улучшение экологических параметров в предлагаемом техническом решении и повышение надёжности работы газор аспределительной станции, бенно при отрицательной температуре окружающей среды с повышенным конденсатосодержанием в транспортируемом газе, заключается в том, что дополнительное введение в технологический блок эжектора, вихревой трубы и теплообменника позволяет без дополнительных энергозатрат, а лишь за счёт использования перепада давлений между газопроводом высокого и низкого давления, обеспечивает поддержание нормированной температуры в отапливаемом помещении ГРС без сжигания газа для нагрева теплоносителя в теплообменном аппарате.

Выводы:

1. Проведен анализ загрязнений воздушного бассейна окружающей среды городской территории продуктами сгорания природного газа при децентрализованном отоплении производственных помещений и предложено

улучшение экологических параметров теплоснабжения, устраняющее выбросы загрязнений, в том числе и тепловые

2. Разработано и опробировано в промышленных условиях техническое решение в виде вихревого теп-

лообменного аппарата системы децентрализованного отопления газораспределительных пунктов, использующим энергию перепада давления природного газа, как теплоту для обогрева помещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Крыгина А.М., Емельянов С.Г. и др. Перспективы развития регионального жилищного строительства в свете концепции экологии и ресурсосбережения / Российская академия архитектуры и строительных наук. Вестник центрального регионального отделения. Выпуск 12. Курск- Воронеж, 2013-с.87-93.
- 2. Кобелев Н.С. и др. Экспериментальная проверка достоверности математической модели адсорбционной очистки воздуха в условиях вибрации./ Известия ЮЗГУ №3(42) 2012 Часть 1 с.-96-101.
- 3. Газораспределительная станция / Патент РФ на изобретение №2462856 от 10.10.2012 Бюл. 29// Кобелев Н.С., Емельянов С.Г. и др.

Н.С. Кобелев

Юго-Западный государственный университет, г. Курск Д-р техн. наук, профессор

(e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

В.Н. Кобелев

Юго-Западный государственный университет, г. Курск

Аспирант

(e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

В.Г. Семеринов

Юго-Западный государственный университет, г. Курск

Студент

(e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

С.А. Филатова

Юго-Западный государственный университет, г. Курск

Аспирант

(e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

А.М. Самохвалов

Юго-Западный го су дар ственный у нивер ситет, г. Курск

Аспирант

(e-mail: 46sam46@ mail.ru)

N.S. KOBELEV, V.N. KOBELEV, V.G. SEMERINOV, S.A. FILATOVA, A.M. SAMOKHVALOV

THE SYSTEM OF ECOLOGICAL HEATING OF PRODUCTION PREMISES WITH VORTEX HEAT EXCHANGER

Offered constructive solution of vortex heat exchanger system helps to localizeheat in industrial buildings, providing ecologically clean parameters of heat supply by eliminating the combustion of natural gas in the production of thermal energy. On the basis of theoretical studies, the design of which has passed laboratory and industrial tests at «Kurskgaz», the novelty of technical decisions is protected by the patent of the Russian Federation

Keywords: natural gas, thermal energy, heating system, the biosphere-joint technology

N.S. Kobelev

Southwest State University, Kursk Doctor of Sciences, Professor (e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

V.N. Kobelev

Southwest State University, Kursk Post-graduate student (e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

V.G. Semerinov

Southwest State University, Kursk Student (e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

S.A. Filatova

Southwest State University, Kursk Post-graduate student (e-mail: tgv-kstu6@yandex.ru)

A.M. Samokhvalov

Southwest State University, Kursk Post-graduate student (e-mail: 46sam46@ mail.ru)

О. П. СИДЕЛЬНИКОВА

РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ

Естественные радионуклиды создают основной вклад в среднюю дозу облучения населения. Радиационный фон в помещениях рассматривается как один из основных видов лучевого воздействия окружающей среды на население, т.к. человек проводит большую часть своего времени внутри помещения. В настоящее время с принятием федеральных законов: «О радиационной безопасности населения» \mathbb{N}^2 3- \mathbb{A}^3 от 09.01.96 г., «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» \mathbb{N}^2 52- \mathbb{A}^3 от 30.03.99 г., а также «Норм радиационной безопасности» (НРБ-99/2009), «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99/2009 во многом изменились подходы к организации радиационного контроля в строительной отрасли и, как следствие, к организации контроля радиационной безопасности населения

Ключевые слова: естественные радионуклиды, радиационный фон помещений, эффективная удельная активность, эквивалентная объемная активность, дочерние продукты распада радона, плотность потоков радона, радиационная безопасность

В настоящее время возрос интерес к проблеме ионизирующего облучения населения. В зависимости от его происхождения излучение классифицируется на естественное и искусственное.

Естественные радиону клиды (ЕРН) присутствуют практически во всех объектах окружающей среды и в организме человека. Ионизирующее излучение создает радиационный фон. В облучении человека наиболее существенное значение имеют ЕРН уранового и ториевого ряда (материнские радионуклиды ²³⁸U, ²³²Th) и ⁴⁰К. В помещения х человек подвергается воздействию как внешнего гамма-излучения, обусловленного содержанием ЕРН в строительных материалах, так и внутреннего, связанного с вдыханием содержащихся в воздухе ²²²Rn и его дочерних продуктов распада (ДПР) [5].

Трудами отечественных и зарубежных специалистов доказано, что природные источники ионизирующего излучения вносят основной вклад в дозу облучения населения. Средняя эффективная доза, обусловленная природными источниками, составляет около 2/3 дозы от всех источников ионизирующего излучения, воздействующих в настоящее время на человека [9]. Не только содержание и активность радионуклидов в регионах

меняется в широких пределах, но и индивидуальные дозы в зданиях, построенных из различных материалов. В целом значения эффективных доз облучения населения для регионов изменяются от 2,6 до 20 мЗв/год.

Доза облучения практически всеми компонентами естественного радиационного фона зависит от деятельности людей. Эти компоненты получили название — технологически усиленный фон. В процессе переработки минерального сырья может происходить концентрирование ЕРН в конечных или промежуточных продуктах, а также в отходах производства. Такие производства могут являться поставщиками строительной продукции с повышенной концентрацией ЕРН [3, 13].

В настоящее время признано, что эффективные дозы населения в помещениях могут быть весьма высокие и их можно уменьшить, а также избежать возникновения значительных доз при строительстве новых зданий путем вмешательства в сложившуюся практику строительства [8].

Гамма-излучение радионуклидов, содержащихся в строительных материалах, создает относительно равномерное внешнее облучение человека. Мощность дозы гамма-излучения в помещении од-

нозначно связана со средневзвешенной по массе удельной активностью ЕРН в используемых стройматериалах ($A_{9\varphi\varphi}$) [7]. Нормирование радиоактивности стройматериалов позволяет ограничить мощность дозы в строящихся здания х.

Возможности снижения гаммафона эксплуатируемых зданий весьма ограничены. Такое снижение реально только в тех случаях, когда повышенный уровень фона обусловлен использованием для засыпки перекрытий и территорий около здания материалов с повышенным содержанием ЕРН.

Радон вместе с дочерними продуктами распада вносит примерно 70% годовой индивидуальной эффективной дозы облучения, получаемой населением от земных источников радиации.

Радиоактивный инертный газ ²²²Rn образуется при распаде ²²⁶Ra, входящего в семейство ²³⁸U. Благодаря относительно большому периоду полураспада (3,82 суток) радон может распространяться по порам и трещинам почв, земных пород, строительных конструкций. Он может выходить в воздух помещений и в атмосферу. Основными источниками поступления радона в воздух помещений является его выделение из почвы под зданием и из строительных конструкций. При распаде радона образуются его короткоживу щие дочерние продукты ДПР: ²¹⁸Ро, ²¹⁴Рb, ²¹⁴Вi с периодом полураспада 3,1; 26,8; 19,7 минут соответственно. Вдыхание ДПР приводит к облучению легочной ткани человека. Доза облучения легких от ДПР определяется величиной эквивалентной равновесной объемной активности радона.

Величине коллективной дозы пропорциональны негативные последствия воздействия радона и ДПР, проявляющиеся в увеличении числа заболеваний раком легкого, неблагоприятных генетических эффектах и патологических нарушениях состояния системы кроветворения у лиц, в течение длительного времени находящихся в атмосфере с относительно высоким уровнем содержа-

ния в ней радона и продуктов его распада. За счет них, в основном, и формируется коллективная доза облучения населения Российской Федерации, составляющая примерно 300000 чел-Зв в год и 1% смертей от рака легкого [11]. Проблема защиты людей от воздействия радона имеет не только радиационногигиеническое, но и социальное значение.

Особое внимание исследователей привлекает проблема последствий воздействия радона на детский организм. При вдыхании продуктов распада радона доза облучения в бронхах существенно зависит от возраста, понижаясь с его увеличением, а максимальная доза приходится на возраст 6 лет. Поэтому относительный риск развития рака легкого в результате облучения продуктами распада радона у детей в возрасте до 10 лет выше, чем у взрослых. При облучении в возрасте до 20 лет закладывается примерно половина величины риска возникновения опухолей.

К сожалению, в обществе существует недопонимание радоновой опасности или, во всяком случае, ее игнорирование как проблемы социального значения. Связано это с тем, что:

- последствия воздействия радона проявляются через многие годы после начала контакта с ним;
- нет прямых органолептических показателей присутствия радона в воздухе и в воде (окраски, запаха и т.п.);
- люди не хотят принимать на себя решения по снижению риска облучения от радона и ДПР в жилых домах, поскольку такое решение в ряде случаев потребует в дальнейшем некоторых экономических затрат;

Поэтому, с целью эффективного предупреждения негативных последствий воздействия радона и ДПР требуется преодоление сложившегося стереотипа о том, что только радиационные аварии или утечки высокорадиоактивных отходов могут создать социально неприемле-

мые условия для проживания больших контингентов людей.

На дозу, обусловленную радоном, тороном и их дочерними продуктами распада, существенное влияние оказывают радиационные характеристики строительных материалов и почвы под зданием, в меньшей степени радиационные показатели используемой воды и бы-

тового газа. В различных регионах влияние каждого фактора имеет свои особенности, которые зависят от геологического строения, концентрации радиоэлементов в породах, почвах, подземных водах, коэффициента эманирования, наличия разломов [6]. В зависимости от изменения этих характеристик меняются и индивидуальные дозы в зданиях.

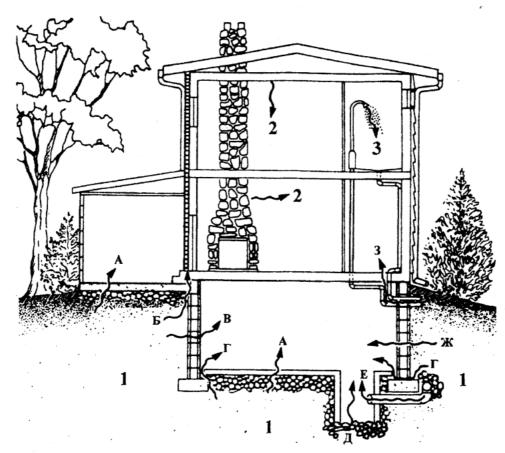


Рисунок 1 - Основные источники и пути проникновения радона в здания [1]

1 — почва под зданием; 2 — строительные материалы; 3 — вода из подземных источников; A — трещины в бетонных перекрытиях; B — пространство за облицовочной стеной, установленной на неперекрытом фундаменте из полых блоков; B — поры и трещины в бетонных блоках фундамента; Γ — соединения между полом и стеной; Π — открытая почва; Π — швы между блоками фундамента, заполненные раствором; Π — плохо изолированные вводы труб и коммуникаций; Π — открытые торцы пустотелых блочных стен.

Как видно из рисунка, путями проникновения радона в здание могут стать практически любые неплотности в оболочке здания, расположенные ниже уровня земли: трещины в перекрытиях, открытые участки почвы в подвальном помещении или подпольном пространстве, вводы труб и коммуникаций, стыки между плитами и блоками и т.д. Проблема обеспечения радоновой безопасно-

сти зданий должна решаться комплексно, с учетом всех факторов, обусловливающих поступление радона в помещение.

В целях защиты населения и работников от влияния природных радионуклидов должны осуществляться [12]:

- выбор земельных участков для строительства зданий и сооружений с учетом уровня выделения радона из почвы и гамма-излучения;

- проектирование и строительство зданий и сооружений с учетом предотвращения поступления радона в воздух этих помещений. При проектировании новых зданий жилищного и общественного назначения должно быть предусмотрено, чтобы среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних изотопов радона и торона помещений воздухе $ЭРОА_{Rn}+4,6$ $\cdot ЭРОА_{Th}$ не превышала 100 Бк/м3, а мощность эффективной дозы гамма-излучения не превышала мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч.
- проведение производственного контроля строительных материалов, приемка зданий и сооружений в эксплуатацию с учетом уровня содержания радона в воздухе помещений и гамма-излучения природных радионуклидов;
- эксплуатация зданий и сооружений с учетом уровня содержания радона в них и гамма-излучения природных радионуклидов. В эксплуатируемых зданиях среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних изотопов радона и торона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м³. При более высоких значениях объемной активности должны проводиться защитные мероприятия, направленные на снижение поступления радона в воздух помещений и улучшение вентиляции помещений. Защитные мероприятия должны проводиться также, если мощность эффективной дозы гамма-излучения в помещениях превышает мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч.

При невозможности выполнения нормативов путем снижения уровня содержания радона и гамма-излучения природных радионуклидов в зданиях и сооружениях должен быть изменен характер их использования.

Эффективная удельная активность $(A_{\phi\phi})$ природных радионуклидов в строительных материалах (щебень, гравий, песок, бутовый камень, цементное и

кирпичное сырье и пр.), добываемых на месторождения х или являющихся побочным продуктом промышленности, а также отходы промышленного производства, используемые для изготовления строительных материалов (золы, шлаки и пр.), не должна превышать [4]:

- для материалов, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях (I класс):

$$A_{9\phi\phi} = A_{Ra} + 1.3A_{Th} + 0.09A_K \le 370$$

 $E_{K/KZ}$,

где A_{Ra} и A_{Th} — удельные активности 226 Ra и 232 Th, находящихся в равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов; A_K — удельная активность 40 К (Бк/кг);

- для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных сооружений (II класс):

$$A_{9dod} \le 740$$
 E κ/κ ε ;

- для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов (III класс):

$$A_{9\phi\phi} \leq 1,5$$
 κ B κ/κ 2 .

При $1.5~\kappa E \kappa/\kappa 2 < A_{9\phi\phi} < 4.0~\kappa E \kappa/\kappa 2$ (IV класс) вопрос об использовании материалов решается в каждом случае отдельно по согласованию с федеральным органом Госсанэпидна дзора.

При $A_{s\phi\phi}>4,0~\kappa E\kappa/\kappa 2~$ материалы не должны использоваться в строительстве.

Запрещается использовать строительные материалы и изделия, не отвечающие требованиям по обеспечению радиационной безопасности.

Современная стратегия обеспечения радиационной безопасности населения, получившая свое развитие в новой редакции системы нормативно-правовых актов, требует серьезного пересмотра основных практических подходов к оценке и обеспечению радиационного благополучия населения. Прежде всего, это необходимо в связи с введением в 1998 году Федеральной программы радиационно-гигиенической паспортизации орга-

низаций и территорий России. С принятием концепции эффективной дозы как меры радиационного риска, в корне изменились требования как к самой измерительной информации, так и условиям ее получения и интерпретации. Наконец, в современных условиях, когда изменились потребительские качества товаров и услуг, в разряд их перешли жилые и производственные здания, земля и ее недра (в разной степени), в силу целого ряда причин существенно ужесточились требования к их радиационным характеристикам. В последние годы сделкам на рынке недвижимости предшествует радиационный контроль помещений и территорий.

За это же время существенные изменения произошли в важнейшей отрасли экономики, которая в значительной мере и определяет облучение населения — строительной индустрии. Изменились структура и качество применяемых материалов, интенсивность строительства, технологии производства строительных изделий, возведения зданий и т.д. И, самое главное, произошли качественные изменения радиационных характеристик.

В соответствии с исследованиями, проводимыми в 1996-1999 г.г. на территории Волгоградской области ЛРК Волг-ГАСУ, установлено, что плотности потоков радона из почв составляют 28-107,9 мБк/м² с и относятся ко 2-й, а некоторые к 3-й категории радоноопасности [2,10], поэтому застройка на этих территориях может производиться с обязательным применением умеренных и усиленных противорадоновых средств.

Принципиально пониженное содержание радона во внутреннем воздухе помещений может быть обеспечено за счет [1,6]:

- выбора для строительства участка с низкими выделениями радона из грунтов;
- применения ограждающих конструкций, эффективно препятствующих проникновению радона из грунтов в здание;
- удаления радона из внутреннего воздуха помещений.

На стадии предпроектных изысканий должна производиться экспертная оценка потенциальной радоноопасности участка на основе анализа комплекса качественно и количественно определяемых факторов. Наиболее значимые факторы, которые следует учитывать при этом, включают в себя:

- ЭРОА радона в эксплуатируемых на рассматриваемом или вблизи рассматриваемого участка здания х;
- плотность потока радона на поверхности земли;
 - ОА радона в почвенном воздухе;
- характеристики геологического строения разрезов;
- удельная активность радия в слоях пород геологических разрезов;
- коэффициент эманирования радона в породах геологического разреза.

Таким образом, развитие научных идей в области радиационной безопасности населения, их практическая реализация в рамках национальной системы радиационной защиты обеспечат решение проблемы ограничения облучения населения от природных источников облучения, позволят оптимизировать систему защиты населения и снизить радиационные риски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Жуковский М.В., Кружалов А.В., Гурвич В.Б., Ярмошенко И.В. Радоновая безопасность зданий. Екатеринбург: УрОРАН, 2000.
- 2. Козлов Ю.Д., Сидельникова О.П., Сидякин П.А. Справочник по радиационному контролю в строй индустрии. Волгоград: изд-во ВолгГАСА, 1999.
- 3. Козлов Ю.Д., Стефаненко И.В., Ермолаев С.В., Сидельникова О.П. Высокие технологии с использованием источников ионизирующих излучений в промышленности/ Учебное по собие. М.: Энергоатомиз дат, 2006.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

- 4. Нормы радиационной безо пасности (НБР-99) СП 2.6.1.758-98. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. М.: Минздрав России, 1999.
- 5. Онищенко Г.Г., Иванов С.И. Основные итоги деятельности государственной санитар ноэпидемиологической службы по ограничению облучения населения России от природных источников ионизирующих излучений, нерешенные проблемы и задачи на предстоящий период. - Материалы научнопрактической ко нференции «Актуальные проблемы ограничения облучения населения от природных источников ионизирующего излучения. Радон-2000». 18-20 апреля 2000 г. Г. Пущино, Московской области. Москва, 2000 г., с. 3-11.
- 6. Пособие к МГСН 2.02-97. Проектирование противорадо новой защиты жилых и общественных зданий. М.: Правительство Москвы, Москомархитектура, 1998.
- 7. Рыжакова Н.К., Башкиров Н.И., Титенкова Н.В. Оценка вклада стройматериалов в радиационный фон жилых помещений г. Томска.// АНРИ 2002, № 4.
- 8. Сидельникова О.П., Крикунов Г.Н. Оценка защиты для снижения мощности дозы в помещениях/ Методические рекомендации. Днепро петров ск: изд-во ДИСИ, 1993.
- 9. Сидельникова О.П., Козлов Ю.Д. Влияние активности естественных радионуклидов строительных материалов на радиационный фон помещений/ Учебное по собие. М.: Энергоатомиздат, 1996.
- 10. Сидельникова О.П. Радиационный контроль в стройиндустрии / Учебное пособие. М.: ACB, 2002.
- 11. Федеральная целевая программа снижения уровня облучения населения России и производственного пер сонала от природных радиоактивных источников на 1994-1996 гг. (программа «Радон») // АН-РИ, 1994, №3.
 - 12. Федеральный закон РФ «О радиационной безопасности населения» от 1996 г. № 3 -ФЗ.
- 13. Худяков В.А., Чичиров К.О., Сидельникова О.П. Организация контроля и управления радиационной нагрузкой в помещениях/ Учебное пособие Пенза.: изд-во ПГУ АС, 2004.

О. П. Сидельникова

Волгоградский госу дарственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград Д.т.н., профессор каф. Безопасность жизнедеятельности в техносфере

O.P. SIDELNIKOVA

RADIATION AND ECOLOGICAL ASPECTS OF BUILDING CONSTRUCTION

Natural radioactive nuclides are the main reason of mean radioactive dose for population. Since people most of their time spend inside radiation background in buildings it is considered to be one of the negative impacts from environment, a kind of radiation that has a great influence on population. Nowadays after the adoption of federal laws «On radiation security of population» N_2 3 from 01.09.1996«On sanitary and epidemiological welfare of population» N_2 52 from 03.30 1999, and also «Radiation safety standards» (NRB-99/2009), «Principal sanitary radiation safety rules» (OSPORB-99/2009) the approach towards the radiation control management in a building sector has changed a lotas much as the approach towards the management of radiation security of population

Key words: natural radioactive nuclides, radiation background in buildings, effective specific activity, equivalent volumetric activity, daughter radon, radon flux density, radiation security

O.P. Sidelnikova

Volgo grad State University of Architecture and Civil Engineering, Volgo grad Doctor of Sciences, Professor of department of Health and safety in a technosphere

Н.С. БАРИКАЕВА, А.Б. СТРЕЛЯЕВА, И.В. ТЕРТИШНИКОВ

О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В статье проводится сравнительный анализ дисперсного состава пыли тремя методами: с помощью лазерного анализатора размеров частиц в газовой среде, жидкостной среде, и микроскопическим методом. Приведены результаты исследования дисперсного состава и концентрации пыли в воздухе городской среды

Ключевы е слова: пыль, дисперсный состав, микроскопический метод, лазерный метод, концентрация, PM_{10} , $PM_{2.5}$

Загрязнение воздуха остается проблемой для большинства городов с развитой промышленностью. Качество атмосферного воздуха является одним из показателей био сферной совместимости [1]. Состояние атмосферного воздуха над городской территорией фактически является функцией определяющейся рядом факторов, одним из которых является загрязнение верхних слоев атмосферы города, которое создают выбросы от организованных источников, и загрязнением приземного слоя атмосферы, на которое влияют выбросы неорганизованных источников. Основным загрязнителем атмосферы является автомобильный транспорт (60% выбросов). Среди объектов промышленности наибольшими выбросами характеризуется топливно-энергетический комплекс, таллургия и химическая промышленность [2].

В настоящее время остро стоит проблема запыленности городской среды. Размер частиц, выделяемой в воздух пыли, является одним из важнейших факторов воздействия на здоровье человека. Однако необходимо учитывать особенности физико-химических И морфологических свойств пыли.. В зависимости от размера среди мелких частиц выделяют РМ 10 (менее 10 мкм) и $PM_{2.5}$ (менее 2.5 мкм). Основа токсичности данных частиц (РМ 10, РМ 2.5) базируется на их способности к адсорбированию прочих примесей. В большинстве эпидемиологических исследований, которые продемонстрировали негативное воздействие РМ на здоровье, в качестве показателя уровня экспозиции использовалась концентрация PM_{10} на единицу массы. С грубой фракцией PM_{10} (то есть с частицами размером от 2,5 до 10 мкм) связана заболеваемость дыхательных путей. Однако наиболее тесная связь между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и долговременным воздействием PM наблюдалась в отношении концентрации $PM_{2,5}$. Частицы большего размера, чем PM_{10} , остаются в верхней части дыхательных путей и, следовательно, не влияют на заболеваемость и смертность.

Для объективной оценки воздействия пыли, содержащейся в воздушной среде города, на здоровье человека требуется знать содержание частиц малых размеров от общей массы. С целью выбора наиболее точной методики определения дисперсного состава был проведен сравнительный анализ дисперсного состава пыли тремя методами: с помощью лазерного анализатора размеров частиц MASTER-SIZER в газовой среде, жидкостной среде, и микроскопическим методом.

Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли применяется для определения дисперсности пыли, которая образуется как от организованных, так и неорганизованных технологических процессов при производстве, хранении и транспортировке сухих сыпучих материалов, порошков с высокой степенью дисперсности. Это особенно актуально для производств источники, которых выбрасывают в атмосферу пыль, состоящую из мелкодисперсных аэрозолей. Ис-

следование пыли начинают с фотографирования образцов, увеличенных в 200-2000 с помощью микрофотоприставки. Количество необходимых фотографий зависит от полидисперсности пыли.

Снятие изображения с фотоаппарата с последующей обработкой и сохранением изображения производится с помощью специального графического приложения-редактора. Для цифровой обработки изображения используется про-"SPOTEXPLORER граммный продукт V1.0", который позволяет определять форму пылевидных частиц и коэффициент их сферичности. Кроме того. программа строит интегральные функции распределения частиц по эквивалентным диаметрам и ряду других характеристик. Диапазон пылевидных частиц измеряется от 0,1 до 250 мкм. Также возможно провести измерение отдельных концентраций пыли размером от 0,1 до 2,5 мкм и в диапазоне от 2,5 до 10 мкм и т.д. Результаты представлены в виде интегральных кривых распределения массы частиц D (dч) по диаметрам частиц пыли в вероятностно-логарифмической сетке [2].

Метод лазерного измерения в жидкой среде проводился с помощью прибора SALD-2101 Laser Diffraction Particle Size Analyzer (SHIMADZU). Измерение проводилось в кварцевой кювете, в которую помещался растворитель (дистиллированная вода) и определенное количество анализируемой суспензии. Результаты измерения обрабатывались в программном приложении WingSALD-2101 и выданы в виде интегрального распределения частиц по размерам [3].

Для лазерного метода дисперсного состава пыли в газовой среде, применяется с анализатор размеров частиц MASTERSIZER модификации Micro, 2000, 2000Е. Принцип его действия основан на регистрации оптического излучения, рассеянного частицами, находящимися в измерительной кювете анализатора. В качестве источника света в модификациях 2000Е и Micro используется He-Ne лазер с длинной волны 632,8 нм, а в модификации

2000- Не-Ne лазер и источник синего света. По измеренной зависимости интенсивности рассеянного излучения от угла рассеяния осуществляется расчет распределения частиц по размерам. Рассеянное лазерное излучение регистрируется под разными углами с помощью высокочувствительных многоэлементных детекторовфотодиодных матриц.

На рис. 1 представлены результаты исследования дисперсного состава пыли, полученные микроскопическим и лазерным методом. Анализ полученных графиков показал, что совпадение экспериментальных значений с достаточной степенью точности наблюдается для частиц с диаметром до 20 мкм. Отклонение результатов становится существенным, и позволяет сделать вывод о большей точности стандартной методики исследования дисперсного состава пыли для величин РМ 10, РМ 2,5.

Анализ графического изображения показал, что при исследовании лазерным методом в жидкостной среде полученные значения ниже значений, которые были получены с использованием других методов измерений. Такие расхождения имеют систематический характер. Данный эффект, возможно, является следствием поверхностного натяжения жидкости, которые удерживают на поверхности раствора микрочастицы до 8 – 10 мкм, и они становятся невидимыми для лазерного счётчика частиц. Другим объяснением данного явления может быть процесс коагуляции исследуемой субстанции в жидкой среде, т.е. образования агрегатов - более крупных (вторичных) частиц, в результате чего происходит «потеря» мелких частиц [3]. Это можно объяснить также неоднородностью пыли по элементному составу и, соответственно плотности частиц. Присутствие мелких фракций с различным удельным весом, например древесной и органической пыли приводит к тому, что часть частиц всплывают в кварцевой кювете, что делает невозможным рассчитать их истинное распределение. Часть микрочастиц с высокими значениями плотности (содержащих металлы) при перемешивании в кварцевой кювете, остается на дне кюветы и не попадает в поле лазерного луча. Это тоже изменяет наблюдаемую картину распределения. Метод лазерного измерения в жидкой среде с помощью в ряде случаев не приводит к адекватным результатам при исследовании полиэлементной пыли, ко-

торая, как правило, присутствует в городской среде. По этой причине наиболее приемлемым методами являются те, которые основаны либо на прямом микроскопическом измерении частиц, либо на рассеянии лазерного луча на частицах пыли в газовой фазе.

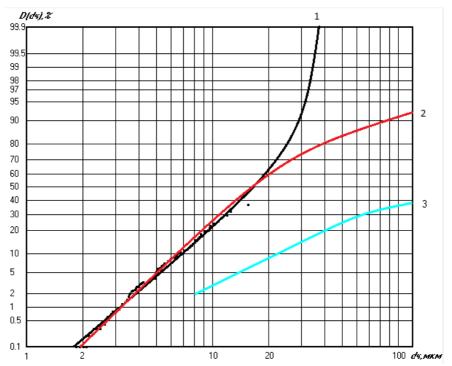
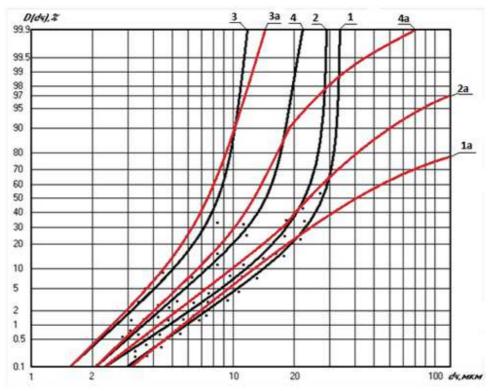


Рисунок 1 - Интегральные функции распределения массы частиц по диаметрам для пыли в воздушной среде южной производственной зоны г. Волгограда:

1 - исследование микроскопическим мето дом; 2 - исследование лазерным методом в газовой среде; 3 - исследование лазерным методом в жидкостной среде.

Аналогичны ми методами были проведены исследования дисперсного состава пыли в жилой зоне города Волгограда. Исследования проводились в часы пиковой активности авто мобильного транспорта в 8, 12, 16, 20 часов. Результаты представлены в виде интегральных кривых распределения массы частиц D (d_ч) по диаметрам пыли в вероятностно-логарифмической сетке (рис. 2). Необходимо отметить, что для измерений в воздухе городской среды в одинаковой степени приемлемы микроскопический метод и лазерный анализ в газовой среде. Отметим, что наблюдается совпадение кривых только для частиц диаметром до 20 мкм.

В результате проведенных замеров выявлены закономерности изменения концентрации пыли в течение суток для различных районов г. Волгограда. Как правило, для всех жилых зон, расположенных вдали от промышленных предприятий превышение предельно-допустимой концентрации пыли наблюдается в период времени от 14.00 до 19.00. Для воздуха городской среды нормативным значением является концентрация 0.5 мг/м^3 , тогда как, например, в 16.00 часов на пересечении ул. Невская и ул. Новороссийская в Центральном районе она составила 0,6 мг/м3. Динамика изменения концентрации пыли в течение суток представлена на рис. 3.



Pисунок 2 - Интегральные кривые распределения массы частиц $D\left(d_{u}\right)$ по диаметрам пыли в воздухе Центрального района г. Волгограда, отобранной в часы пиковой активности автотранспорта:

1, 1a - 8.00; 2, 2a - 12.00; 3, 3a - 16.00; 4, 4a - 20.00; 1, 2, 3, 4 – кривые после проведения исследования микроскопическим методом; 1a, 2a, 3a, 4a – кривые после проведения исследования лазерным методом в газовой среде.

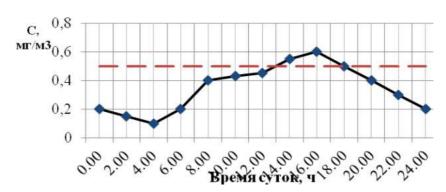


Рисунок 3 - Динамика изменения концентрации пыли в Центральном районе на пересечении ул. Невская и ул. Новороссийская в течение суток

Исследование дисперсного состава по рассматриваемым методикам позволяет определить процентное содержание мелкодисперсной пыли от общей массы и следовательно концентрации частиц фракций PM_{10} и $PM_{2.5}$. Гигиенические нормативы [5] устанавливают предельно-допустимую концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест для взвешенных частиц PM_{10} и $PM_{2.5}$. Проведенные нами исследования позволили по-

лучить значения PM_{10} и $PM_{2.5}$ для различных зон города Волгограда. Например, на рис. 4 представлена динамика изменения концентраций PM_{10} в течение суток в Центральном районе на пересечении ул. Невская и ул. Новороссийская. Так для частиц PM_{10} предельно допустимая концентрация составляет 0,3 мг/м³. Необходимо отметить, что концентрация PM_{10} в период времени 14.00-18.00 часов превышает нормативные з начения.

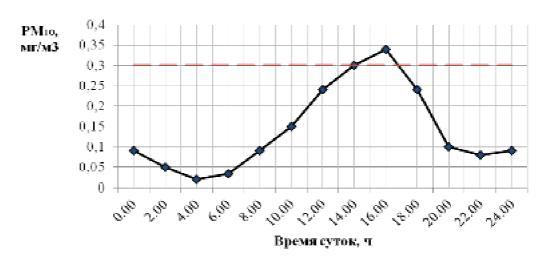


Рисунок 4 - Динамика изменения концентрации PM_{10} в течение суток в Центральном районе на пересечении ул. Невская и ул. Новороссийская

Таким образом, сравнительный анализ методик исследования размеров частиц с использованием микроскопического способа и с помощью лазерного анализатора MASTERSIZER показал, что совпадение кривых с достаточной степенью точности наблюдается для частиц с диаметром до 20мкм, после чего несов падение результатов становится существенным [4]. Это позволяет сделать вывод о надежности методики микроскопического анализа дисперсного со-

става пыли для определения значений ${\rm PM}_{10}, {\rm PM}_{2.5}.$

По результатам проведенных исследований, следует отметить, что концентрация пыли и концентрация частиц фракций PM_{10} превышает нормативные значения в вечерние часы пик. Это объясняется наибольшей интенсивностью движения автомобильного транспорта и метеорологическими параметрами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Ильичёв В.А. Биосферная совместимость: Технология внедрения и инновации. Города, развивающие человек а / В.А. Ильичёв. М.: книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011, –240с.
- 2. Ильичев В.А., Азаров В.Н., Донцова Т.В. Изъятие кислорода из биосферы как внешнее направление деятельности города / Биосферная совместимость: Человек, регион, технологии/ №1, 2013, С. 20-29.
- 3. Азаров В. Н. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персо нального компьютера (ПК) / В.Н. Азаров, В.Ю. Юркъян, Н.М. Сергина, А.В. Ковалева // Законодательная и прикладная метрология. -2004. -N 1. -C. 46-48.
- 4. Азаров В.Н., Тертишников И.В., Маринин Н.А. Нормирование РМ10 и РМ2,5 как социальных стандартов качества в районах расположения предприятий стройиндустрии / Журнал жилищное строительство / Вып. 3, март 2012.
- 5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

Н.С. Барикаева,

Волгоградский Госу дар ственный Архитектур но-Строительный Универ ситет, г. Волгоград Аспирант

(e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

А.Б. Стреляева

Волгоградский Госу дар ственный Архитектурно-Строительный Университет, г. Волгоград Старший преполаватель

(e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

И.В. Тертишников

Волгоградский филиал института катализа им. Г.К. Борезкова Сибирского отделения РАН

(e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

N. S. BARIKAYEVA, A.B.STRELYAEV, I.V.TERTISHNIKOV

ABOUT RESEARCH METHODS ON DISPERSE STRUCTURE OF THE DUST IN THE URBAN ENVIRONMENT AIR

The article presents the comparative analysis of dust disperse structure which can be carried out by three methods: by means of the laser analyzer of the particlesizes in the gas, in liquid environment, and by a microscopic method. The authors present the results of research on disperse structure and dust concentration in air of an urban environment

Keywords: dust, disperse structure, microscopic method, laser method, concentration, PM_{10} , $PM_{2.5}$

N.S. Barikayeva

Volgo grad State Architecturally - Buiding University, Volgo grad post graduate student (e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

A.B.S trelvaev

Volgo grad State Architecturally - Buiding University, Volgo grad Senior teacher (e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

I.V. Tertishnikov

Volgo grad branch of institute of a catalysis of Borezkov of the Siberian office of the Russian Academy of Sciences (e-mail: kaf bgdyt@mail.ru)

Н.С. СОКОЛЕНКО, В.С. ЕЖОВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ОТ ВРЕДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Статья посвящена экспериментальному определению эффективности очистки дымовых газов теплогенераторов в автономных системах теплоснабжения жилых зданий от вредных компонентов с использованием нового типа адсорбента. В статье приведены схема экспериментальной установки очистки дымовых газов, методика проведения эксперимента и результаты эксперимента, которые показывают достаточно высокую эффективность предлагаемого способа очистки с использованием в качестве адсорбента гранулированных доменных шлаков

Ключевы е слова: теплоген ератор, очистка дымовых газов, методика проведения эксперимента

Для определения технологических параметров способа управления экологическими характеристиками систем теплопотребления, по которым может быть рассчитана установка очистки дымовых газов от NO_x , CO, CO_2 для теплогенераторов систем индивидуального теплоснабжения жилых массивов было проведено экспериментальное исследование приближенное к реальным условиям на лабораторной установке очистки дымовых газов.

Принципиальная схема лабораторной установки приведена на рис. 1. Она включает в себя газовый водонагреватель 1, соединенный по дымовым газам через отвод дымохода 4, снабженный шиберами 3, 5 с насадкой на дымовую трубу 6 [1]. В свою очередь, насадка на дымовую трубу соединена с дымоходом 9. Дымоход 9 выводит дымовые газы в атмосферу. Насадка на дымовую трубу заполнена доменным гранулированным шлаком [2].

В атмосферу

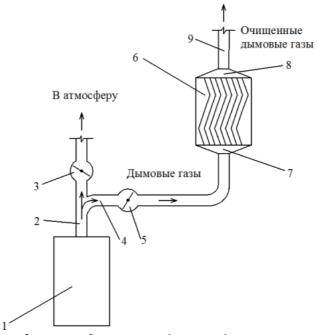


Рисунок 1 - Схема лабораторной установки для проведения эксперимента: 1 – газо вый водонагреватель; 2, 9 – дымоход; 3, 5 – ишбер; 4 – отвод от дымохода; 6 – насадка на дымовую трубу; 7 – пробоотборник дымовых газов до входа в насадку; 8 – пробоотборник дымовых газов после насадки.

Отбор проб дымовых газов осуществлялся газоанализатором MSI 150 PRO 3 [3]. Газоанализатор MSI 150 PRO 3 предназначен для:

- измерения концентрации кислорода (O_2) , оксида углерода (CO), оксидов азота (NO_x) , диоксида серы (SO_2) ;
- определения расчетным методом содержания неразбавленного оксида углерода, коэффициента избытка воздуха, коэффициента полезного действия и потерь тепла;
- измерения дифференциального давления.

Методика проведения эксперимента.

Проведение эксперимента начиналось с загрузки доменным гранулированным шлаком, с модулем основности М>1 и размерами гранул 5-10 мм, вертикальных и зигзагообразных перфорированных кассет. После чего закрывался шибер 5 и полностью открывался шибер 3. Далее запускался теплогенератор на заранее установленный режим нагрузки. После установки стационарного режима горения теплогенератора открывался шибер 5 и полностью закрывался шибер 3. После чего дымовые газы через отвод от дымохода 4 поступали в насадку, проходили через вертикальные и зигзагообразные перфорированные кассеты и удалялись через дымоход 9 в атмосферу.

При наступлении требуемого стабильного режима работы теплогенератора производили отбор пробы дымовых газов поочередно на входе в насадку и выходе из нее. Забор проб дымовых газов осуществлялся через нижний и верхний пробоотборники 7, 8.

После проведения первого замера шибер 3 полностью открывался, а шибер 5 полностью закрывался. Далее изменяли нагрузку генератора, что увеличивало температуру, количество образующихся

дымовых газов и содержание в них NO_x , CO, CO_2 . При наступлении требуемого стабильного режима работы теплогенератора производили отбор проб дымовых газов из пробоотборников 7, 8 по описанной выше методике.

Данным способом проводили необходимое количество замеров. Последний замер проводили при максимальной нагрузке теплогенератора.

После проведения эксперимента получали данные необходимые для расчета степени очистки дымовых газов теплогенератора насадкой на дымовую трубу при различных температурах дымовых газов, а так же различной концентрации NO_x , CO, CO_2 .

Эксперимент проводили при 7 нагрузках теплогенератора, при которых температура на входе в насадку составляла 110, 125, 140, 155, 170, 185, 200 °C. Нагрузку изменяли путем изменения расхода газообразного топлива, что приводило к изменению расхода дымовых газов, повышению температуры и соответственно изменению содержания вредных примесей в дымовых газах.

Результаты эксперимента, проведенного по выше описанной методике и нагрузке теплогенератора, приведены в табл. 1. По результатам эксперимента и расчета построены графики зависимости степени очистки дымовых газов от NO_x,

СО, СО₂ от температуры дымовых газов (рис. 2). Количество удаленного насадкой СО, NO_x , CO_2 в % определяли по формуле 1:

$$W = \frac{V_H - V_K}{V_H} \times 100\%,\tag{1}$$

где, W – количество удаленного насадкой CO, NO_x , CO_2 в %;

 V_{H} – количество CO, NO $_{x}$, CO $_{2}$ до насадки;

 $V\kappa$ – количество CO, NO $_{\rm x}$, CO $_{\rm 2}$ после насадки.

Таблица 1 - Результаты эксперимента по определению степени очистки дымовых газов от NO_x , CO, CO_2 при различной температуре дымовых газов на входе в насадку

садк	· ·		**	**	**	**	**		**
$N_{\overline{0}}$	Измеряемая вели-	Един.	На-	На-	На-	На-	На-	На-	На-
п/п	чина	ИЗ-	грузка	груз-	груз-	груз-	груз-	груз-	груз-
		мер.	1	ка 2	ка 3	ка 4	ка 5	ка 6	ка 7
1	Температура до	°C	110	125	140	155	170	185	200
	насадки, Т ₁								
2	Температура по-	°C	66	76	88	97	106	112	119
	сле насадки, T_2								
3	Потери темпера-	°C	44	49	52	58	64	73	81
	туры в насадке,								
	ΔΤ								
4	Количество СО до	МΓ	16	24	29	35	64	98	140
	насадки								
5	Количество СО	МΓ	15	22	25	29	49	70	98
	после насадки								
6	Поглощенное на-	%	6,3	8,3	13,8	17,1	23,4	28,6	30,0
	садкой СО								
7	Количество СО2	МΓ	3,2	4,4	5,3	5,9	6,3	8,6	9,1
	до насадки								
8	Количество СО2	МΓ	2,7	3,3	4,0	4,5	4,5	6,1	6,7
	после насадки								
9	Поглощенное на-	%	15,6	25,0	24,0	23,7	28,6	29,1	26,4
	садкой CO ₂								
10	Количество NO _x	МΓ	37	47	51	71	96	127	168
	до насадки								
11	Количество NO _x	МΓ	17	22	25	33	44	61	83
	после насадки								
12	Поглощенное на-	%	54,1	53,2	51,0	53,5	54,2	52,0	50,6
	садкой NO_{x}								

В табл. 1 приведены результаты эксперимента без математической обработки данных. Из таблицы видно, что температура дымовых газов при проходе через насадку уменьшается на $44-81\,^{\circ}\mathrm{C}$.

Экспериментальные данные обрабатывали на основании методики оценки погрешностей измерений [4]. Данные результаты приведены на рис. 2.

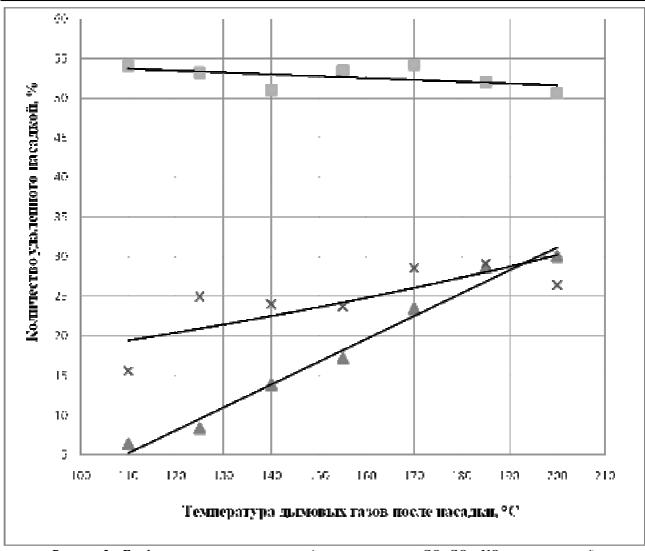


Рисунок 2 - График зависимости очистки дымовых газов от CO, CO_2 , NO_x при различной температуре дымовых газов на входе в насадку. Δ - Δ - график зависимости очистки от CO; X-X-X – график зависимости очистки от NOx.

Из графика зависимости очистки дымовых газов от СО видно, что уровень очистки дымовых газов от оксида углерода (II) прямо пропорционален температуре дымовых газов: с увеличением температуры дымовых газов от 110 до 200 °C увеличивается уровень очистки от СО с 6,3% до 30,0 %.

На графике зависимости очистки дымовых газов от CO_2 наблю дается, что с увеличением температуры незначительно увеличивается степень очистки от CO_2 . Очистка колеблется в пределах от 15,6 до 26,4 %.

Из графиков, отображающих зависимость очистки дымовых газов от СО, ${\rm CO_2}$ видно, что степень очистки дымовых

газов от данных оксидов и корреляционная связь уровня очистки с изменением нагрузки теплогенератора имеют схожий характер.

Из графика зависимости очистки дымовых газов от NO_x видно, что уровень очистки дымовых газов от оксида азота (II) колеблется от 50,6% до 54,2%. С увеличением температуры происходит незначительное уменьшение степени очистки дымовых газов.

Выводы: Использование предлагаемой способа управления экологическими характеристиками систем теплоснабжения позволяет снизить содержание в дымовых газах выбрасываемых в атмосферу жилого района:

- 1. Оксидов азота (NO_x) на 55-60 %;
- 3. Диоксида углерода (CO₂) на 20-25%.
- 2. Оксида углерода (CO) на 30 %;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Пат. 2464072 Российская федерация МПК7 В 01 D 53/74. Насадка для дымовой трубы / Ежов В.С., Соколенко Н.С.; заявитель и патентообладатель Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ). № 2464072; опубл. 20.10.2012 Бюл. №29;2
- 2. ГОСТ 3476-74 Шлаки доменные и электротермофосфарные гранулированные для производства цементов. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1976. 5 с.
- 3. Руководство по эксплуатации газо аналитического прибора MSI 150 PRO, г. Калуга 2002, с. 9:
- 4. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов. М.: Академия, 2005. 240 с.

Н.С. Соколенко

Юго-Западный государственный университет, г. Курск

Аспирант

(e-mail: k01yan@mail.ru)

В.С. Ежов

Юго-Западный го судар ственный универ ситет, г. Курск Д.т.н. профессор

N.S. SOKOLENKO, V.S. YEZHOV

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF EFFICIENCY OF COMBUSTION GASES PURIFICATION FOR HEAT GENERATORS OF THE AUTONOMOUS HEAT SUPPLY SYSTEMS IN RESIDENTIAL BUILDINGS

The article is devoted to an experimental determination of the efficiency of flue gas heat-generators in the Autonomous heat supply systems of residential buildings from harmful components using a new type of adsorbent. The article describes the experimental setup for cleaning the flue gases, the experimental technique and results of the experiment, which show a fairly high efficiency of the proposed method of treatment using as an adsorbent of granulated blast furnace slag

Keywords: heat-generator, purification of combustion gases, technique of carrying out an experiment

N.S. Sokolenko

Southwest State University, Kursk Post graduate student (e-mail: k01yan@mail.ru)

V.S. Yezhov

Southwest State University, Kursk Doctor of technical science, professor

ПРОБЛЕМЫ И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

УДК 004: 504. 064.2.001.18

Б.Х. САНЖАПОВ, О.А. ЧЕРЁМУШКИН

РАСПРЕДЕЛЁННАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Приведена методика расчёта объёма выбросов загрязняющих веществ на цементном производстве и предложены подходы для уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду. Данные в системе могут быть представлены в виде лингвистических переменных, а не конкретных значений, что лишает возможности использование точных подходов для составления методологии к определению категории предприятий. Данная система также позволит определять категорию предприятия при его расширении или модификации производства, что обеспечит заблаговременное определение мер по снижению экологической нагрузки и уменьшение финансовых затрат по обеспечению экологической безопасности

Ключевы е слова: экологическая безопа сность, система нечеткого вывода, нечеткая нейронная сеть, нечеткая обратимая квазисерия

Сегодня во всем мире принято уделять большое внимание проблеме экологии. Деятельность человека по освоению природной среды породила не только новые возможности роста благосостояния человечества, но и привела к глубокому кризису состояния окружающей среды. Поскольку ни один руководитель не будет работать себе в ущерб, очень важно соблюсти баланс между экологической безопасностью, требующей значительных денежных вливаний, и экономической эффективностью тельности хозяйствующего субъекта [1, 2]. Для принятия управленческого решения в этом случае целесообразно использовать методы математического моделирования.

Объекты стройиндустрии, связанные с производством цемента, являются источниками поступления в атмосферный воздух таких загрязняющих веществ (ЗВ) как оксид и диоксид азота, серы диоксид, углерода оксид и взвешенные вещества, а также специфических: неорганических пылей с различным содержанием летучих органических соединений, диоксида кремния, металлов, их

солей и пр. Также действующая сегодня система нормирования негативного воздействия обладает рядом недостатков: с одной стороны - субъективное решение управляющего звена любого уровня позволяет устанавливать любой лимит, а с другой – предъявляются избыточно жесткие требования (нормируются более 2000 веществ). Практически во всех странах мира при нормировании качества атмосферного воздуха (и соответственно, выбросов вредных веществ) принято сосредотачивать внимание на самые сильнодействующие вещества на окружающую среду загрязняющих веществах. В сложившейся практике нормирования для выбросов ЗВ, не формирующих уровни концентраций выше 0,05 ПДК, нормативы ПДВ устанавливаются на уровне значений существующих выбросов, поскольку в этом случае в соответствии с методическим указанием [3] не требуется учет фонового загрязнения и эффекта суммации вредного действия ЗВ, и, следовательно, выбросы предприятия заведомо не создают условий для превышения ПДК. Целесообразно включать сокращённые перечни ЗВ в категорию, при-

своенную данному предприятию. Поэтому, разработка алгоритма установления перечней ЗВ, подлежащих нормированию и контролю их источников и порядок определения их относительно категории предприятия является насущной и актуальной.

Поэтому необходима разработка новой методологии по снижению выбросов ЗВ предприятием и как следствие снижение экологической нагрузки на регион. Данная методология должна разрабатываться на основе современных информационных технологий и математических подходов для исключения субъективного решения и определения возможных путей модернизации или расширения производства. В связи с этим, учитывая специфику таких объектов, снижение экологической нагрузки на атмосферный воздух путём разработки математической модели и комплекса программ на основе нечеткого вывода является весьма актуальной и своевременной задачей.

Общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников промышленности строительных материалов составило в России по данным [Ежегодник-2004] в 2003 году 440,26 тыс. тонн. Значительный вклад в общие выбросы стройиндустрии вносят такие виды деятельности как производство цемента.

Цемент является одним из наиболее широко используемых строительных материалов, он применяется для изготовления бетонов и строительных растворов, скрепления отдельных элементов (деталей) строительных конструкций, гидроизоляции, в бетонных и железобетонных конструкциях наземных, подземных и подводных сооружений и др. Мощность цементной промышленности напрямую зависит от строительного бизнеса и поэтому четко отражает экономическую ситуацию.

Авторами собраны и обобщены данные о параметрах выбросов завода по производству цемента сухим способом с типовыми установками различной произ-

водительности и различным составом вспомогательных производств.

Основная масса загрязняющих атмосферу веществ при производстве цемента образуется в печной системе вследствие физико-химических реакций при обжиге клинкера и при сжигании топлива. Поэтому во всех печных системах перед поступлением в дымовую трубу газовоздушная смесь поступает на очистку (электрофильтр или рукавный фильтр).

В данной работе рассмотрен примерный цементный завод, с производством цемента по сухому способу в составе четырех технологических линий с четырьмя вращающимися печами. Мощность предприятия составляет 458,148 тыс. т/год по клинкеру и 800 тыс. т/год по цементу.

Выбрасываются следующие вещества: диВанадий пентоксид, диЖелезо триоксид, Марганец и его соединения, Хром (Хром шестивалентный), Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Азот (II) оксид (Азота оксид), Углерод (Сажа), Сера диоксид, Углерод оксид, Фториды газообразные, Смесь углеводородов предельных С1-С5, Смесь углеводородов предельных С6-С10, Пентилены, Бензол, Ксилол, Метилбензол (Толуол), Этилбензол, Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен), Бутан-1-ол, 2-Метилпропан-1-ол (Изобутиловый спирт), Этанол (Спирт этиловый), 2-Этоксиэтанол, Бутилацетат, Этилацетат, Пропан-2-он (Ацетон), Керосин, Уайтспирит, Углеводороды предельные С12-С19, Пыль неорганическая >70%, SiO Пыль неорганическая: 70-20%, SiO₂ Пыль неорганическая: до 20% SiO₂, Пыль абразивная. Расчеты максимальных приземных концентраций ЗВ выполнены на летний период, когда наблюдаются наихудусловия их рассеивания. эффициент F, характеризующий скорость упорядоченного оседания веществ, принят равным: для газов - 1, для мелкодисперсных аэрозолей при эффективности очистки более 90% - 2, от 75-90% - 2,5, менее 75% и при отсутствии очистки -3, для взвешенных веществ сварочного аэрозоля — 1 [4]. Как показывают результаты расчетов в контрольных точках, концентрации 24-х веществ ни в одной контрольной точке не превышают 0,05 ПДК. Эти вещества можно не нормировать, для того чтобы повысить эффективность нормирования 3В.

В табл. 1 приведен перечень 7 ЗВ (ПДК превышает 0,05), выбрасываемых в атмосферу на территории цементного завода. Приведены код и наименование загрязняющего вещества, а также их замеры в пяти контрольных точках.

Таблица 1	- Расчетные	концентрации ЗВ	в конт	рольных точках

Xap	актеристика вещества	Концентрации, доли ПДК						
Код	Наименование	T1	T2	T3	T4	T5		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,18	0,21	0,24	0,14	0,17		
0616	Ксилол	0,15	0,16	0,19	0,10	0,11		
1240	Этилацетат	0,07	0,07	0,09	0,05	0,05		
1042	Бутан-1-ол	0,11	0,12	0,14	0,07	0,08		
2907	Пыль неорганическая $>70\%$ SiO ₂	1,42	1,26	1,32	0,61	0,61		
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	2,08	2,11	2,24	1,55	1,59		
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	4,68	4,07	4,39	3,41	3,46		

С целью появления у предприятия стимулов к модернизации и снижения выбросов предлагается ранжирование предприятия на 5 категорий [5].

В системах управления деятельностью сложных процессов и явлений, таких как производственная деятельность промышленного предприятия, процессы принятия решений часто протекают в условиях неопределенности и основываются на внешней и внутренней экспертизе, которая осуществляется в рамках экспертной деятельности, и ее результатом выступают экспертные оценки, поэтому использование точных подходов не представляется возможным.

B системе MatLab, в Fis-редакторе Fuzzy Logic Toolbox при использо-

вании вывода Сугэно, зададим семь входных переменных с именами ЗВ и определим их функции принадлежности.

Для задания правил превосходства одних элементов над другими необходимо решить задачу упорядочивания объектов. Для этого будем использовать программный продукт, описанный в работе [6, 7].

Задаём квадратную матрицу А, размерность равной 7. Элементы матрицы показывают степень превосходства одних элементов над другими. Данная матрица составляется с помощью экспертных данных или непосредственно самим экспертом.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 1 & 0.6 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 1 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.6 & 0.5 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.8 & 1 & 0.8 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0.9 & 1 & 0.9 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

В результате получаем следующие классы эквивалентных объектов и их упорядочение:

$$\{7\} > \{6\} > \{5\} > \{2;4\} > \{3\} > \{1\}.$$

Относительно полученных данных в системе Matlab задаём следующие 9 правил:

- 1. Если хотя бы один из элементов "Значительно больше ПДК" то присвоить 1-ю категорию.
- 2. Если хотя бы один из элементов "Значительно больше ПДК" и "Гораздо больше ПДК" то присвоить 1-ю категорию.
- 3. Если хотя бы один из элементов "Более ПДК" то присвоить 1-ю категорию.
- 4. Если все элементы равны ПДК то присвоить 2-ю категорию.
- 5. Если элементы Пыль неорганическая >70% SiO_2 (8) и Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2 (9) "ПДК" и Пыль

- неорганическая: до $20\%~{\rm SiO_2}~(10)~$ " ПДК", а остальные элементы меньше ПДК то присвоить 2-ю категорию.
- 6. Если элементы Пыль неорганическая >70% SiO_2 (8) или Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2 (9) "Меньше ПДК" или Пыль неорганическая: до 20% SiO_2 (10) "Меньше ПДК", а все элементы равны ПДК то присвоить 3-ю категорию.
- 7. Если все элементы минимальны, то присвоить 5-ю категорию.
- 8. Если элементы Пыль неорганическая >70% SiO_2 (8) или Пыль неорганическая: 70-20% SiO_2 (9) "Значительно меньше ПДК" или Пыль неорганическая: до 20% SiO_2 (10) "Значительно меньше ПДК", а все элементы равны ПДК то присвоить 3-ю категорию.
- 9. Если все элементы меньше ПДК, то присвоить 3-ю категорию.
- В результате получаем, следующую модельную структуру (рис. 1):

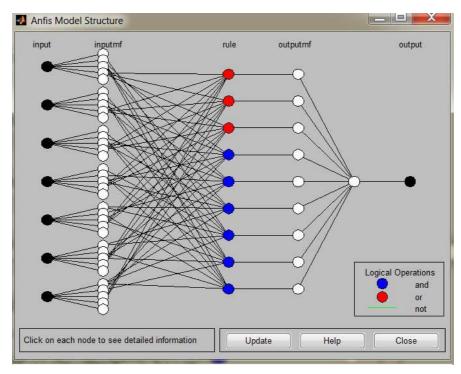


Рисунок 1 - Модельная структура отношений между элементами

В результате получаем визуализацию нечеткого вывода относительно центра области. Если ввести значения равные ПДК выбросов ЗВ, то получим на выходе 0,879, что означает 2-ю катего-

рию предприятия, выбросы которых создают особенно значимую нагрузку на атмосферный воздух в районе их расположения, для снижения которой необходимо проведение комплекса мероприятий

по сокращению как максимальных разовых, так и валовых выбросов ЗВ. В зонах загрязнения, обусловленных выбросами таких предприятий, концентрации достигают предельных значений ПДК. Также необходим тщательный контроль за их выбросами.

Если ввести максимальное значения по контрольным точкам, то полу-

чим значение 1, что означает 1-ю категорию, необходимо проведение неотложного комплекса мероприятий по сокращению как максимальных разовых, так и валовых выбросов 3В. Выбросы в несколько раз превышают предельно допустимую концентрацию.

Зададим произвольную обучающую выборку в виде матрицы 8 на 8:

Обучающая выборка может составляться относительно максимально разовых выбросов или влажности при производстве. Выборка составляется при помощи экспертной информацией или непосредственно самим экспертом. Значения в выборки должны отражать коэф-

фициент изменения (отклонения) за определённый промежуток времени.

Провеля обучающую выборку по методу обратного распространения ошибки, основанного на идеях метода наискорейшего спуска, с уровнем ошибки 0 и количеством циклов 10 (рис. 2).

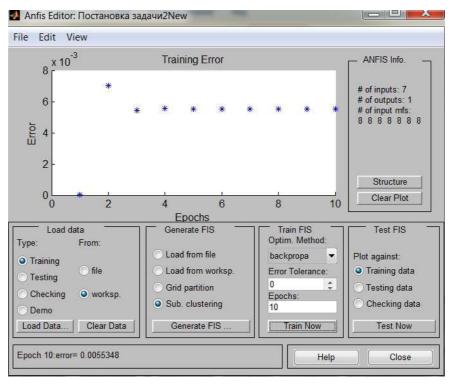


Рисунок 2 - Обучающая выборка по методу обратного распространения ошибки, основанного на идеях метода наискорейшего спуска

Как можно видеть из рисунка, по результатам обучения средняя ошибка составляет всего лишь приблизительно 0.0055.

Получили структуру модели.

оптимизированну ю

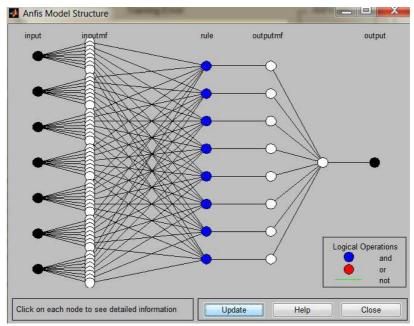


Рисунок 3 - Оптимизированная структура после проведения обучающей выборки

На выходе, при значения х ПДК, мы получили значение приблизительно 0,6, что означает 3-ю категорию.

Ранжирования предприятий на категории при поддержки законодательной базы относительно налоговых отчислений позволит обеспечить дополнительный стимул к модернизации и снижению количества выбросов, даже если предприятие не превышает ПДК.

Выводы. Данная система является прототипом экспертной системы. При разработке и внедрения экспертной

системы по определению категорийности предприятия предполагается её дополнение обучающими выборками на основе генетических алгоритмов. Система предназначена для обработки информации заданной лингвистическим образом. Данная система позволит определить категорию предприятия при его расширении или модификации производства, что позволит заранее определять меры по снижению экологической нагрузки и уменьшить финансовые затраты по обеспечению экологической безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Ильичев В.А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека / В.А. Ильичев // М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 240 с.
- 2. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость принцип, позволяющий по стро ить пар адиг му жизни в гармонии с планетой Земля [Текст] / В.А. Ильичев // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2013. № 1 (январь-март). С. 4-5.
- 3. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). СПб., 2005. -212с.
- 3. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Л.:Гирометеоиздат, 1985.-272 с.
- 4. Черёмушкин О.А. Распределённая информационная система по усовершенствованию методологии определения категории объектов стройиндустрии по степени воздействия их выбросов на качество атмосферного воздуха // XIII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям 2012. Электронный сборник, доклад № 90.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

- 5. Черёмушкин О. А., Санжапов Р. Б. Компьютерная система моделирования поддержки принятия решений при анализе экологической безопасности строительства // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строительная информатика. 2012. Вып. 7(21).
- 6. Санжапов Б.Х., Калина И.С. Моделирование принятия решений при стратегическом планировании устойчивого эко номико со циального развития региона // Изв. Волгоградского государственного технического универ ситета. Серия: Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. Вып.6. №2(17), 2006 г., С.77-79.

Б. Х. Санжапов,

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», г. Волгоград

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики и вычислительной техники

(e-mail: <u>sbkh@mail.ru</u>)

О. А.Черёмушкин

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», г. Волгоград

Аспирант кафедры прикладной математики и вычислительной техники (e-mail geleger@mail.ru).

B. K. SANZHAPOV, O. A.CHEREMUSHKIN

THE DISTRIBUTED SIMULATION SYSTEM TO SUPPORT DECISION-MAKING TO REDUCE THE ENVIRONMENTAL LOAD OF CEMENT PRODUCTION

A method for calculation of the volume of pollutant emissions in the cement production and approaches to reduce anthropogenic impact on the environment. Data in the system can be represented in the form of linguistic variables and not specific values, which prevents the use of accurate approaches to the composition of the methodology to the definition of the category of enterprises. This system also allows to define the category of the business by the extension or modification of production, which will provide early identification of mitigation measures, ecological load and reduction of financial costs for provision of ecological safety

Keywords: environmental security, the fuzzy inference system, fuzzy neural network, fuzzy reversible quasiseries

B. K. Sanzhapov

Volgo grad State University of Architecture and Civil Engineering, Volgo grad Doctor of physical and mathematical sciences, professor Department of Applied Mathematics and Computer Science (e-mail: sbkh@mail.ru)

O. A. Cheremushkin

Volgo grad State University of Architecture and Civil Engineering, Volgo grad Postgraduate student (e-mail gele ger@mail.ru)

<u>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И</u> ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 504.3.054

В.Н. АЗАРОВ, С.А. КОШКАРЕВ, Е.В. СОКОЛОВА

К ПРОБЛЕМЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮ ЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ НА АЗС

Статья посвящена проблеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу A3C. В статье представлены результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от A3C в пределах городских территорий. Про вед ено определение и сравнение нескольким (по относительной (удельной) плотности в расчете на ряд величин.) и некоторым другим показателям (критериям) для A3C в $P\Phi$ и E вропе выбранных технологических методов снижения выбросов загрязняющих веществ A3C. Проведена оценка величин выбросов загрязняющих веществ A3C в городах $P\Phi$. Выполнен анализ все возрастающих объемов выбросов загрязняющих веществ A3C. Проведен анализ и сделан вывод о существенной необходимости применения технологических методов снижения выбросов загрязняющих веществ от A3C

Ключевы е слова: относительные (удельные) показатели, критерии, плотность, опасные (вредные) вещества, топливо-заправочный комплекс (A3C), выбросы, загрязняющие вещества, санитарно-защитной зона (C33)

В последнее время наблюдается устойчиво восходящий тренд роста числа подвижных средств (автомобилей), обору дованных двигателями внутреннего сгорания, как в мире, так и в РФ. Постоянно увеличивается протяженность автомобильных дорог, как в мире, так и в стране. Так, имеются статистические данные и аппроксимационно- вероятностные зависимости между протяженностью автомобильных дорог, площадью территории, обслуживаемой АЗС приходящихся на один автозаправочный комплекс - автозаправочную станцию (далее АЗК и АЗС). Имеется также определенная зависимость между объемом реализации нефтепродуктов одним АЗК и количеством обслуживаемых автотранспортных средств (далее АТС) [1]. Там же, например, приводятся обобщенные статистические данные, о значительной доле автомобильного транспорта в потреблении продуктов переработки нефти: до 83 % среди прочих видов транспорта и более 50 % от общего объема производства-потребления нефтепродуктов (бензина и дизтоплива) на данный вид энергетических ресурсов. Анализ данных по-

казал на увеличение средней протяженности автомобильных дорог, приходящихся на 1 ед. АЗС (АЗК), за последние 40 лет, не менее чем на 60%. Для сравнительного анализа был также использован удельный показатель, рассчитанный как отношение суммарных объемов, реализованных через одни пункт автомобильного бензина и дизельного топлива, к общему количеству АЗС [1]. Это также определяется возрастанием общего объема производства-потребления нефтепродуктов с 1990 по 2010 на 43%. Планируется рост объемов на 12% к 2015 г. Объем продаж (расходов топлива - бензина и дизтоплива), приходящийся на одну АЗС, например, в странах Западной Европы, за последние 30 лет возрос более чем в 7 раз [1].

Аналогичная тенденция имеет место и в РФ. В этой связи в последнее время возникла острая необходимость в расширении количества (сети) автозаправочных станций. Количество автозаправочных пунктов в Российской Федерации в ближайшее время будет постоянно возрастать. Согласно данным официальной статистики авто мобил изация в различных регионах России выросла в 3 - 4 раза. Ес-

ли в 1992-1993 годах в Москве действовало немногим более 200 A3C, то к 1998 году - 600, а уже к 2003 году их количество достигло более 750. Объем продаж топлива - бензина и дизтоплива, приходящийся на одну A3C, например, в развивающихся странах и в РФ, за по-

следние 30 лет возрос более чем в 10 раз [1,2]. При этом аналогично по объему возрастает негативное техногенное воздействие на атмосферный воздух. График-гистограмма изменения количества АЗС в г. Волгограде представлен на рис. 1.

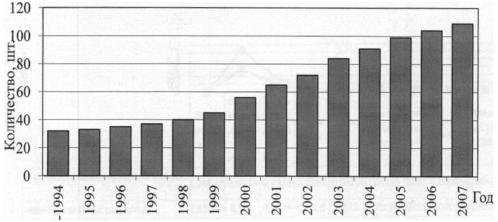


Рисунок 1 - График- гистограмма изменения количества АЗС в г. Волгоград

Анализ данных, приведенных на рис. 1, указывает на рост числа АЗС и, следовательно, выбросов в атмосферу более, чем в 3 раза (по числу АЗС) за последние 15 лет. Негативное техногенное воздействие выбросов АЗС на атмосферный воздух пропорционально объему топлива - бензина и дизтоплива, проходящего через АЗС [3-4]. Таким образом, суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу от АЗС в целом по району-городу, даже при неизменном их количестве, может возрастать при увеличении объема топлива - бензина и дизтоплива, проходящего через АЗС. Имеются вполне апробированные методики по расчету величин таких выбросов [3-4]. Можно отметить, что влияние выбросов АЗС на окружающую среду изучено в недостаточной степени. В работе [5], в которой проведен критический обзор литературы, посвященной этому вопросу, отмечено незначительное количество исследований, направленных на изучение негативного техногенного влияния АЗС, как на окружающую среду, так на атмосферный воздух.

Для проведения последующего статистического анализа, был выполнен

расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при одновременном сливе топлива в 2 наземных резервуара среднестатистической АЗС г. Ставрополь. Результаты расчета выбросов по методике [3-4] показывают, что общий максимальное значение выбросов от среднестатистической АЗС может составлять до 11,981 г/с, или до 9,331 т/г.

В целом по исследуемой выборке АЗС, расположенных в г. Ставрополь, суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города, при одновременном заполнении всех резервуаров, могут составлять до 0,49122 кг/с, или 382,6 т/г. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от совокупности АЗС, расположенных в г. Волгограде (см. рис. 1), при тех же условиях их работы могут составлять до 1,438 кг/с, или 1119,72 т/г.

Следует также отметить, что даже на основных автомагистралях мобильных дорогах, количество АЗС значительно меньше нормативов, и в большинстве случаев они сконцентрированы вблизи крупных населенных пунктов. Основная часть АЗС в настоящее время сконцентрирована в крупных городах.

При этом имеется значительный потенциал роста как числа A3C, так и объемов топлива - бензина и дизтоплива, проходящего через A3C. Это особенно характерно для крупных городов, в т.ч. для Ставрополя и Волгограда, площади городской черты которых составляет

276,689 кв. км, и - 565,0 кв. км соответственно. В таблице 1 представлены данные по количеству суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от A3C, расположенных в г. Ставрополь и г. Волгограде.

Таблица 1 - Выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от совокупности A3C, расположенных в г. Ставрополь и г. Волгограде

71										
Заг	Загрязняющее вещество		Максимальное значение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов							
код	наименование	Класс опас- ности	Суммарный валовый по г. Ставрополь, T/Γ	Суммарный валовый по г. Волгоград, т/г	Удельный сум- марный по г.	Удельный суммарный по г. Волгоград, т/г на км²				
	Смесь углеводородов	-	258,8849	757,7118	0,935653	1,341083				
	предельных С1-С5									
	Смесь углеводородов предельных C6-C10	-	95,68068	280,041	0,345806	0,495648				
501	Пентилены	4	9,564234	27,99288	0,034567	0,049545				
602	Бензол	2	8,7991	25,75346	0,031801	0,045581				
616	Диметилбензол	3	1,109452	3,247176	0,00401	0,005747				
621	Метилбензол	3	8,301762	24,29784	0,030004	0,043005				
627	Этилбензол	3	0,229543	0,671832	0,00083	0,001189				

Анализ данных табл. 1 показывает, что соответствующие величины суммарного удельного выброса загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на 1 кв. км площади городов Ставрополь и Волгоград отличаются примерно на 35%. При этом следует отметить, что Волгоград имеет характерно протяженную особенность городской черты.

Протяженность дорог в Волгограде составляет 1,5 тыс. км, в Ставрополе - 348 км. Количество дорог приходящиеся на 1 АЗС в Ставрополе составляет 8,5, в Волгоград 36,6 км. Для сравнения в Италии данный показатель составляет около 31 км, в Великобритании - 24,5, во Франции – 29 [1]. Таким образом, можно отметить приближение Волгограда и Ставрополя по данному показателю к уровню развитых европейских стран. При этом количество единиц автотранспорта в нашей стране меньше, чем в развитых европейских странах. Следует так же отметить, что среднее количество

реализуемых нефтепродуктов (бензина) для а/т через A3C в Италии составляет около 1544 т/г, в Великобритании –2185 т/г, во Франции – 2648 т/г, в Германии – 3987 т/г [1]. В то же самое время, среднее количество реализуемого бензина через A3C для ATC в Ставрополе по среднестатистическим данным составляет около 5690 т/г. По данному показателю, например, г. Ставрополь даже несколько превосходит уровень развитых европейских стран.

Следовательно, постоянное увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ от АЗС привносит дополнительный существенный вклад в общее загрязнение в атмосферу городов и окружающей среды в целом. Постоянное увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ от АЗС предполагает проведение на АЗС комплекса природоохранных мероприятий, направленных на снижение массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Геиев М. А. Организационно-эконо мические методы управления автомоб ильными перевозками нефтепро дуктов в распредел ительной сети "Нефтебаза автоз аправочные станции": Диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05. Ставрополь, 2007.
- 2. Азаров В.Н.. О загрязнении мелкодисперсной пылью воздушной среды городских территорий [Текст] / В.Н. Азаров, Н.А. Маринин, Н.С. Барикаева, Т.Н. Лопатина // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2013. № 1 (январь-март). С. 29-32.
- 3. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». С.-Петербург: фирма «Интеграл». 1997.
- 4. Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмо сферу из рез ервуаров». С.-Петербург: НИИ «Атмосфера». 2002.
- 5. Беляев А. Ю. Геоэкологическая роль поверхностного стока при строительстве АЗС в городских условиях: Дис. канд. техн. наук: 25.00.36: Москва, 2003.

В.Н. Азаров,

Волгоградский госу дар ственный архитектур но-строительный у нивер ситет, г. Волгоград Доктор техн. наук, профессор

(e-mail: <u>ptb2006@mail.ru</u>)

С.А. Кошкарев

Волгоградский госу дар ственный архитекту рно-строительный у нивер ситет, г. Волгоград Кандидат технических наук, доцент

(e-mail: cool.koshka12@mail.ru)

Е.В. Соколова

Северо-Кавказский Федеральный университет, г. Ставрополь

Ст. преподаватель

(e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

V.N. AZAROV, S.A. KOSHKAREV, E.V.SOKOLAVA

ABOUT THE PROBLEMS CONCERNING EMISSION OF DANGEROUS POLLUTIONS AT GAS STATIONS

The article presents an analysis of the calculating results on increasing volumes of dangerous substances exhausted in the atmosphere from gas-stations situated within territories of a city. The authors make comparison and conclusion about some relative criteria of gas-stations in Europe and Russia choosing approaches to reduce emission of dangerous pollutions. Volumes of dangerous substances exhausted in the atmosphere are increasing, so there should be developed new technological ways to reduce emissions of pollution sat gas-stations

Keywords: relative criteria, dangerous substances, gas-station, emission of pollutions.

V.N. Azarov

Volgo grad State University of Architecture and Building Construction, Volgo grad Doctor of technical sciences, professor

(e-mail: ptb2006@mail.ru)

S.A. Koshkarev

Volgo grad State University of Architecture and Building Construction, Volgo grad Candidate of technical sciences, assistant of professor (e-mail: cool.koshka12@mail.ru)

E. V.S okolava

North Caucasian State Federal University, Stavropol

Senior Lecturer

(e-mail: kaf bgdvt@mail.ru)

УДК 502.3:504.5(1-21)

Т.В. ДОНЦОВА

ОЦЕНКА МЕЖРАЙОННОГО ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮ ЩИХ ВЕЩЕСТВ В КРУПНОМ ПРОМЫ ШЛЕННОМ ГОРОДЕ ВОЛГОГРАДЕ

Волгоградская область относится к зоне с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы. Источником загрязнений являются городские поселения и промышленность в них, поэтому крупный промышленный город Волгоград представляет большой интерес к изучению. В рамках принципиально нового подхода к градостроительству, ориентированному на создании биосферо совместимых поселений, приведена оценка межрайонного переноса загрязняющих веществ в городе Волгограде за 2010-2011 гг. Изучен режим ветра за 2010, 2011 гг., а также взаимовлияние по сторонам света районов города Волгограда и прилегающих к нему территорий с учетом количества дней.

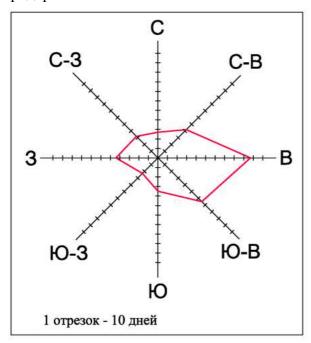
Ключевы е слова: межрайонный перенос загрязняющих веществ, концепция биосферной совместимости, режим ветра, роза ветров

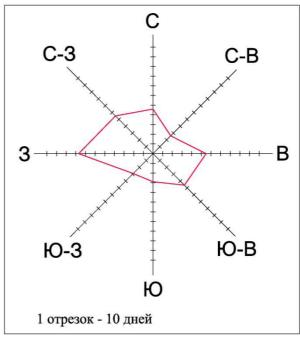
На сегодняшний день основной подход к нормированию воздуха основан на принципе нахождения максимально возможной концентрации вредных веществ в атмосфере, основанный на исследованиях российского ученого М.Е. Берлянда, при котором не учитывается максимально возможный уровень поступления загрязняющих веществ в каждый из районов города. В условиях крупного промышленного города представляется интересным рассмотреть не только рассеивание на основании ПДВ, но и разработать гуманитарный баланс атмосферного воздуха в рамках концепции биосферной совместимости В.А. Ильичева новый подход к нормированию, который позволит перейти к преобразованию города в биосферосовместимое поселение. Для достижения этой цели разрабатывается методика, часть которой представлена в данной статье.

Волгоградская область представляет большой интерес к изучению, так как по значениям климатических параметров, определяющих перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн с выбросами от предприятий и автотранспорта, относится к зоне с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы. Протяженность Волгограда 90 км вдоль берега Волги, площадь - 56,5 тыс. гектаров. Город делится на 8 административных районов: Тракторозавод-

ский, Краснооктябрьский, Центральный, Дзержинский, Ворошиловский, Совет-Кировский, Красноармейский. ский. Климат Волгограда континентальный. Основные климатические особенности формируются под воздействием Азиатского материка, переохлажденного зимой и перегретого летом, а также под смягчающим влиянием западного переноса воздушных масс. Граничащие районы области с Волгоградом - Городищенский, Светлоярский и Среднеахтубинский. К северу-востоку от Волгограда на плоской Прикаспийской низменности расположен второй по величине город - Волжский. Благодаря своему выгодному портно-географическому положению и высокому промышленному потенциалу, Волгоград выполняет важные стратегические функции в социально-экономическом развитии Юга России. На долю промышленности города приходится около 11% объёма промышленного производства Южного федерального округа и 46% объёма промышленного производства Волгоградской области. В промышленном секторе экономики задействовано более трети экономически активного населения города. Среди объектов промышленности наибольшими выбросами характеризуются металлургия, химическая и топливная промышленность. Данные по основным источникам загрязнения атмосферного воздуха были проанализированы по материалам докладов о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 и 2011 гг. [1, 2] аналогичным методом, приведенным в статье Ильичева В.А., Азарова В.Н., Донцовой Т.В. «Изъятие кислорода из биосферы как внешнее направление деятельности города» [3]. Причем выбросы предприятий за 2011 г. изменились по

сравнению с 2010 г. не более чем на 10 %. Однако роза ветров 2010 г., составленная по данным Gismeteo [4], значительно отличается от розы ветров 2011 г (рис. 1). Преобладающий ветер в городе в 2010 г. - восточный со средней скоростью 6,3 м/с, в 2011 г. – западный со средней скоростью 5,7 м/с (табл. 1).





а) 2010 год б) 2011 год **Рисунок 1 - Роза ветров города Волгограда**

Таблица 1 - Режим ветра города Волгограда за 2010 и 2011 гг.

Vanavananuaruvaa	Направление ветра									
Характеристика	c	с-в	В	ю-в	Ю	ю-3	3	c- 3		
	2010 год									
Количество дней	27	42	97	65	35	23	44	32		
Средняя скорость ветра, м/с	5,1	6,3	6,3	6,7	5,3	5,8	6,0	5,8		
Количество дней	46	26	55	46	29	29	77	55		
Средняя скорость ветра, м/с	4,3	4,4	5,6	5,4	5,3	6,1	5,7	4,7		

На основании проведенных расчетов были составлены таблицы взаимовлияния по сторонам света районов горо-

да и прилегающих к нему территорий с учетом количества дней (табл. 2, 3).

Таблица 2 - Таблица взаимовлияния по сторонам света районов города и прилегающих к нему территорий с учетом количества дней за 2010 год

легающих к	newry	reppn i	opnin	c y ici	OWI ICOS	m icci	ва дис	n ja 2	010 10 β	١		
Загрязняющий район Загрязняемый район	Кр асноарм ейский	Киро вский	Советский	Ворошиловский	Дзержинский	Центральный	Красно октябрьский	Тракто розаводский	Среднеахтубинский	Волжский	Горо дищенский	Светл оярский
Красноармейский	с, с-в, в, ю в, ю, ю-з, <u>з. с-з</u> 365	с-з 32	с-з 32	с-з 32	c - c-3, c 57	c- c-3, c 57	c - c-3, c 57	c- c-3, c 57	<u>3. c-3. c. c-</u> <u>B</u> 145	с- с-в 35	c-3, c 59	<u>в. ю-в. ю.</u> <u>ю-з, з</u> 229
Кировский	<u>ю-в</u> 65	<u>С. С-В.В.</u> Ю-В. Ю. Ю <u>3, 3, C-3</u> 365	<u>c</u> 27	<u>c</u> 27	<u>c</u> 27	<u>c</u> 27	<u>с- с-в</u> 35	<u>с- с-в</u> 35	<u>C. C-B. B</u> 166	<u>с-в</u> 42	<u>c-3. c</u> 59	ю-в, ю, ю- 3,3 167
Советский	<u>ю-в</u> 65	<u>ю</u> 35	с, с-в, в, ю-в, ю, ю <u>з.з. с-з</u> 365	<u>с- с-в</u> 35	<u>c</u> 27	<u>с - с-в</u> 35	<u>С- С-В</u> 35	<u>С- С-В</u> 35	<u>с-в. в</u> 139	<u>С-В</u> 42	ю-3,3, с- 3, с 126	ю-в, ю, ю 3 123
Ворошиловский	<u>ю-в</u> 65	<u>ю</u> 35	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>с. с- в. в. ю</u> <u>в, ю, ю-з,</u> з, с-з 365	<u>c</u> 27	<u>с - с-в</u> 35	<u>с- с-в</u> 35	<u>С- С-в</u> 35	<u>с-в, в,ю-в</u> 204	<u>с-в</u> 42	ю-3,3, с- <u>3, с</u> 126	ю-в, ю, ю . <u>з</u> 123
Дзержинский	<u>ю - ю-в, ю</u> 85	<u>ю</u> 35	<u>ю</u> 35	<u>ю.</u> 35	С, С-В, В, Ю-В, Ю, <u>Ю-3, 3, С-</u> <u>3</u> 365	<u>ю - ю-в</u> 50	<u>в</u> 97	<u>в - с- в</u> 70	<u>с-в. в.ю-в.</u> 204	<u>B - C-B</u> 70	ю-3,3, с- 3, с 126	ю-в, ю, ю 3 123
Центральный	ю - ю-в, ю 85	ю 35	ю - ю-з 29	ю - ю-з 29	c - c-3 30	<u>с, с-в, в, ю</u> в, ю, ю-з, з, с-з 365	с- с-в 35	с- с-в 35	с-в, в,ю-в 204	в - с-в 70	ю-з. з. с- <u>з. с</u> 126	<u>ю-в. ю. ю</u> <u>з</u> 123
Краснооктябрьский	<u>ю - ю- в. ю</u> 85	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>3</u> 44	<u>ю - ю-з</u> 29	с, с-в, в, ю-в. ю. ю- <u>з. з. с-з</u> 365	<u>С- С-в</u> 35	<u>C-B, B, Ю-</u> В, Ю 239	<u>в</u> 97	<u>ю-3,3, с-</u> 3, с 126	<u>Ю-В, Ю, Ю</u> 3 123
Тракторозаводский	<u>ю - ю-в, ю</u> 85	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>з - ю-з</u> 34	<u>ю - ю -з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>С. С-В. В. Ю.</u> <u>В, Ю, Ю-3,</u> 3, С-3 365	C-B, B, Ю- В, Ю 239	<u>в</u> 97	ю-3,3, с- 3, с 126	ю-в, ю, ю 3 123
Среднеахтубинский	<u>В. Ю- В. Ю.</u> <u>Ю-3</u> 220	ю, ю-з, з 102	ю-з, з 67	ю-з,з, с-з 99	<u>ю-з.з. с-</u> <u>з</u> 99	ю-з, з, с-з 99	ю-з. з. с- <u>з, с</u> 126	<u>ю-з. з. с-з.</u> <u>с</u> 126	<u>с. с- в. в. ю</u> <u>в. ю. ю-з.</u> <u>з, с-з</u> 365	<u>с. с- в. в. ю-</u> <u>в. ю. ю-з.</u> <u>з, с-з</u> 365	ю-3.3.с- 3,с 126	<u>ю-в. ю. ю. з</u> 123
Волжский	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю-з</u> 23	<u>ю-з</u> 23	<u>ю-з</u> 23	<u>з - ю-з</u> 34	<u>з - ю-з</u> 34	<u>3</u> 44	<u>3</u> 44	c, c- в, в , ю · <u>в . ю . ю-з .</u> <u>з, c-з</u> 365	с, с- в, в, ю <u>в.ю.ю-з.</u> <u>з, с-з</u> 365	<u>ю-з. з.с-з</u> 99	<u>ю.ю-з</u> 58
Городищенский	<u>ю-в. ю</u> 100	<u>ю-в.ю</u> 100	<u>С-В, В, Ю-</u> В, Ю 239	<u>С-В, В, Ю-</u> В, Ю 239	<u>с-в, в, ю-</u> в, ю 239	<u>С-В, В, Ю-</u> В, Ю 239	<u>С-в, в, ю-</u> в, ю 239	<u>С-В, В, Ю-</u> В, Ю 239	<u>С-в, в, ю-</u> в, ю 239	<u>с-в. в. ю-в</u> 204	с, с- в, в, ю-в, ю, ю <u>з. з. с-з</u> 365	ю-в.ю 100
Светлоярский	3, C-3, C, C- <u>B. B</u> 242	с-з, с, с-в, <u>в</u> 198	с-з, с, с-в 101	С-3, С, С-В 101	с-з, с, с-в 101	C-3, C, C-B 101	С-3, С, С-В 101	C-3, C, C-B 101	C-3, C, C-B 101	с, с-в 69	с-з, с 59	<u>с. с-в. в.</u> Ю-в, ю, ю- 3, 3, с-з 365

Таблица 3 - Таблица взаимовлияния по сторонам света районов города и прилегающих к нему территорий с учетом количества дней за 2011 год

летиющих к		PP	- • P	c y ici			M	n Ja 20	ит год	1		
3 агрязняющий район Загря зняе мый район	Красноармейский	Кировский	Советский	Ворошиловский	Дзержинский	Центральный	Красн ооктябрьски й	Тракт орозаводский	Ср едн еах туб инский	Волжский	Гор одищенский	Светл ояр ски й
Красноармейский	С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю- 3, 3, С-3 363	<u>c-3</u> 55	<u>c-3</u> 55	<u>c-3</u> 55	<u>c-c-3, c</u> 97	<u>c-c-3, c</u> 97	<u>c - c-3, c</u> 97	<u>c - c-3, c</u> 97	3, C-3, C, C- B 204	<u>с - с-в</u> 36	<u>с-з, с</u> 101	<u>в, ю-в, ю,</u> ю-з, з 236
Кировский	<u>ю-в</u> 46	С, С-В, В, Ю - <u>В, Ю, Ю -3,</u> 3, С-3 363	<u>c</u> 46	<u>c</u> 46	<u>c</u> 46	<u>c</u> 46	<u>с - с-в</u> 36	<u>с - с-в</u> 36	<u>с, с-в, в</u> 127	<u>с-в</u> 26	<u>с-з, с</u> 101	<u>ю-в, ю, ю-</u> <u>3, 3</u> 181
Советский	<u>ю-в</u> 46	<u>ю</u> 29	С, С-В, В, Ю- В, Ю, Ю-3, <u>3, С-3</u> 363	<u>с - с-в</u> 36	<u>c</u> 46	<u>с- с-в</u> 36	<u>с- с-в</u> 36	<u>с - с-в</u> 36	<u>с-в, в</u> 81	<u>с-в</u> 26	ю- 3, 3, с-3, <u>с</u> 207	ю-в, ю, ю- <u>з</u> 104
Ворошиловский	<u>ю-в</u> 46	<u>ю</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	С, С-В, В, Ю- <u>В, Ю, Ю-3, 3,</u> <u>С-3</u> 363	<u>c</u> 46	<u>с- с-в</u> 36	<u>с - с-в</u> 36	<u>с - с-в</u> 36	<u>С-В, В, Ю-В</u> 127	<u>с-в</u> 26	ю-3,3,C-3, С 207	<u>ю-в, ю, ю-</u> 3 104
Дзержинокий	ю - ю-в, <u>ю</u> 67	ю 29	ю 29	ю 29	<u>с, с-в, в, ю</u> в, ю, ю-з, <u>з, с-з</u> 363	ю-ю-в 38	В 55	в - с-в 41	С-в, в, ю-в 127	в - с-в 41	ю- 3, 3, с-3, <u>с</u> 207	ю-в, ю, ю- <u>з</u> 104
Центральный	ю-ю-в, ю 67	<u>ю</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>с - с-з</u> 51	с, с- в, в, ю- <u>в, ю, ю-з,</u> з, с-з 363	<u>с- с-в</u> 36	<u>с - с-в</u> 36	<u>С-В, В, Ю-В</u> 127	<u>в - с-в</u> 41	ю- 3, 3, с-3, с 207	ю-в, ю, ю- з 104
Кра оно октябрьский	ю - ю-в, <u>ю</u> 67	ю - ю-з 29	ю - ю-з 29	ю - ю-з 29	3 77	ю-ю-з 29	С, С-В, В, Ю- В, Ю, Ю-3, <u>3, С-3</u> 363	с - с-в 36	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	в 55	ю- 3, 3, с-3, <u>с</u> 207	ю-в, ю, ю- <u>3</u> 104
Тра ктор о за во дский	<u>ю-ю-в,</u> ю 67	ю-ю-з 29	ю - ю-з 29	ю - ю-з 29	з -ю-з 53	ю-ю-з 29	ю-ю-з 29	с, с-в, в, ю <u>в, ю, ю-з,</u> з, с-з 363	<u>с-в, в, ю-в,</u> ю 156	в 55	ю- 3, 3, с-3, с 207	<u>ю-в, ю, ю-</u> з 104
Среднеахтубинский	<u>в, ю-в, ю,</u> ю-з 159	<u>ю, ю-з, з</u> 135	ю-з, з 106	ю-з, з, с-з 161	ю-з, з, с-з 161	ю-з, з, с-з 161	ю- 3, 3, с-3, с 207	<u>ю-з, з, с-з,</u> с 207	с, с-в, в, ю <u>в, ю, ю-з,</u> з, с-з 363	с, с-в, в, ю <u>в, ю, ю-з,</u> з, с-з 363	ю- 3, 3, с-3, с 207	<u>ю-в, ю, ю-</u> 3 104
Волжский	<u>ю - ю-з</u> 29	<u>ю-з</u> 29	<u>ю-з</u> 29	<u>ю-з</u> 29	<u>з -ю-з</u> 53	<u>з -ю-з</u> 53	<u>3</u> 77	<u>3</u> 77	<u>с, с-в, в, ю</u> в, ю, ю-з, <u>з, с-з</u> 363		ю- 3, 3, с-3 161	<u>ю, ю-з</u> 58
Городищенский	<u>ю-в, ю</u> 75	<u>ю-в, ю</u> 75	с- в, в , ю-в, <u>ю</u> 156	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	с-в, в, ю- <u>в, ю</u> 156	с-в, в, ю-в, <u>ю</u> 156	<u>С-В, В, Ю-В</u> 127	C, C-B, B, HO-B, HO-3, 3, C-3	<u>ю-в, ю</u> 75
Светлоярский	3, C-3, C, C- B, B 259	C-3, C, C-B, B 182	C-3, C, C-B 127	с-3, с, с-в 127	с-3, с, с-в 127	с-з, с, с-в 127	C-3, C, C-B 127	с-з, с, с-в 127	с-з, с, с-в 127	с, с-в 72	c-3, c 101	C, C-B, B, Ю B, Ю, Ю-3, 3, C-3

Примечание. За 2011 год не учитывалось два дня: 19 июня – нет данных у источника, 29 октября – штиль.

Для определения межрайонного переноса вредных веществ выявлена следующая зависимость [3]:

$$\overset{-}{G}_{i\tilde{n}\tilde{n}\delta\delta\tilde{i}}\overset{-}{=}\hat{A}\cdot\overset{-}{G}_{\hat{a}\hat{u}\hat{a}\delta},$$

 \mathcal{C} ∂e $G_{\textit{nocmyn}}$ - вектор межрайонного переноса вредных веществ.

$$\bar{G}_{ii\bar{n}\delta\delta i} = (g)_{i=1}^{12};$$

B - матрица взаимовлияния районов города и прилегающих к нему территорий (доля дней в год);

 $G_{\hat{a}\hat{u}\hat{a}\hat{o}}$ - вектор вредных веществ от стационарных (промышленных) и передвижных (автотранспорт) источников (т/год).

$$\bar{G}_{\hat{a}\hat{u}\hat{a}\hat{\delta}} = (g)_{i=1}^{12}.$$

Вектор межрайонного переноса вредных веществ позволяет определить загрязнение района с учетом взаимовлияния районов города и прилегающих к нему территорий.

В соответствии с таблицами 2, 3 были составлены матрицы взаимовлияния районов города и прилегающих к нему территорий за 2010 и 2011 гг., которые показывают долю дней воздействия на каждый район. Расположение ячеек в матрице соответствует ячейкам в таблицах 2, 3.

	1.00	0.09	0.09	0.09	0.16	0.16	0.16	0.16	0.40	0.10	0.16	0.63
	0.18	1.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.10	0.10	0.45	0.12	0.16	0.46
	0.18	0.10	1.00	0.10	0.07	0.10	0.10	0.10	0.38	0.12	0.35	0.34
	0.18	0.10	0.08	1.00	0.07	0.10	0.10	0.10	0.56	0.12	0.35	0.34
	0.23	0.10	0.10	0.10	1.00	0.14	0.27	0.19	0.56	0.19	0.35	0.34
B2010 =	0.23	0.10	0.08	0.08	0.08	1.00	0.10	0.10	0.56	0.19	0.35	0.34
	0.23	0.08	0.08	0.08	0.12	0.08	1.00	0.10	0.65	0.27	0.35	0.34
	0.23	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	1.00	0.65	0.27	0.35	0.34
	0.60	0.28	0.18	0.27	0.27	0.27	0.35	0.35	1.00	1.00	0.35	0.34
	0.08	0.06	0.06	0.06	0.09	0.09	0.12	0.12	1.00	1.00	0.27	0.16
	0.27	0.27	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.56	1.00	0.27
	0.66	0.54	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.19	0.16	1.00
	1.00	0.15	0.15	0.15	0.27	0.27	0.27	0.27	0.56	0.10	0.28	0.65
	0.13	1.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10	0.10	0.35	0.07	0.28	0.50
	0.13	0.08	1.00	0.10	0.13	0.10	0.10	0.10	0.22	0.07	0.57	0.29
	0.13	0.08	0.08	1.00	0.13	0.10	0.10	0.10	0.35	0.07	0.57	0.29
	0.18	0.08	0.08	0.08	1.00	0.10	0.15	0.11	0.35	0.11	0.57	0.29
B2011 =	0.18	0.08	0.08	0.08	0.14	1.00	0.10	0.10	0.35	0.11	0.57	0.29
	0.18	0.08	0.08	0.08	0.21	0.08	1.00	0.10	0.43	0.15	0.57	0.29
	0.18	0.08	0.08	0.08	0.15	0.08	0.08	1.00	0.43	0.15	0.57	0.29
	0.44	0.37	0.29	0.44	0.44	0.44	0.57	0.57	1.00	1.00	0.57	0.29
	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	0.21	0.21	1.00	1.00	0.44	0.16
	0.21	0.21	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.35	1.00	0.21
	0.71	0.50	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.20	0.28	1.00

Для определения вектора вредных веществ от стационарных (промышленных) источников были использованы данные докладов о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010

и 2011 гг. [1, 2]. При расчете выбросов от автомобильного транспорта в каждом районе Волгограда у читывалось [5]:

1) количество зарегистрированного транспорта по районам г. Волго-

града по сведениям аналитического обзора состояния аварийности и результатов работы подразделений Госавтоинспекции по г. Волгограду;

2) величины удельных выбросов 3В на 1 км пробега; 3) значения среднегодового пробега ATC.

Результаты расчета поступления вредных веществ в каждый район за 2010, 2011 гг. представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Поступление вредных веществ в район

$N_{\underline{0}}$	Район	Поступление вредных	Поступление вредных		
п/п	т аион	веществ за 2010 г., т/год	веществ за 2011 г., т/год		
1	Красноармейский	33 328,91	38 162,92		
2	Кировский	22 248,27	18 604,74		
3	Советский	17 808,75	14 513,84		
4	Ворошиловский	17 885,26	14 557,17		
5	Дзержинский	27 041,92	19 545,23		
6	Центральный	24 302,09	19 230,66		
7	Краснооктябрьский	28 304,25	22 276,27		
8	Тракторозаводский	43 306,70	37 746,48		
9	Среднеахту бинский	80 753,49	87103,14		
10	Волжский	60 518,64	64 877,86		
11	Городищенский	64 493,90	43 144,39		
12	Светлоярский	39 653,40	43 714,46		

Таким образом, за 2010 и 2011 гг. максимальное поступление вредных веществ приходится на Среднеахтубинский район Волгоградской области, минимальное — на Советский район города Волгограда. Перенос загрязняющих веществ в Городищенский район за 2011 г. уменьшился на 33% по сравнению с 2010 г., в Дзержинский на 28%, в Трактороза-

водский на 13%. При этом увеличилось поступление вредных веществ в Красноармейский район на 14%, в Светлоярский на 10%, в Среднеахтубинский на 8%.

Если учитывать поступление загрязнений в город только из граничащих с ним районов области и наоборот, то можно оценить баланс переноса вредных веществ, который представлен в табл. 5.

 Таблица 5 - Поступление вредных веществ в город и прилегающих к нему

 территорий

№ п/п	Терр итор ия	Поступление вредных веществ за 2010 г., т/год	Посту пление вредных веществ за 2011 г., т/год		
1	Город Волгоград	214 266,15	184 637,31		
2	Граничащие районы области с городом Волгоградом	245 419,44	238 839,85		

Дальнейшие исследования позволят проанализировать динамику межрай-

онного переноса загрязняющих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 году» Ред. колл.: О.В. Горелов [и др.]; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2011. – 352 с.

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

- 2. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011 году» Ред. колл.: П.В. Вергун [и др.]; Комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. Волгоград: «СМОТРИ», 2012. 352 с.
- 3. Ильичев В.А., Азаров В.Н., Донцова Т.В. Изъятие кислорода из био сферы как внешнее направление деятельно сти города [Текст] / В.А. Ильичев, В.Н. Азаров, Т.В. Донцова // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии.. 2013. №1.- с. 20-29.
- 4. [Электронный ресурс] // Прогноз погоды: сайт Gismeteo URL: http://www.gismeteo.ru/ (дата обращения 15.04.2013)
- 5. Донцова Т.В. Практическая реализация расчетов гуманитарных балансов атмосферного воздуха для оценки биосферной совместимости в промышленных городах [Текст] / Т.В. Донцова // Экологическая безопасность и природопользование: наука, инновации, управление. Сборник работ всероссийского конкурса экологических проектов молодых ученых и специалистов. Москва, 2012. с. 55-68.

Т.В. Донцова

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра БЖДТ, г. Волгоград

Аспирант

(e-mail: dontv@inbox.ru)

T.V. DONCOVA

ASSESSMENT OF THE INTERDISTRICT TRANSPORT OF POLLUTING SUBSTANCES IN THE LARGE INDUSTRIAL CITY OF VOLGOGRAD

The assessment of the interdistrict transport of polluting substances in the city of Volgograd for 2010-2011 is presented in the article

Keywords: interdistrict transport of polluting substances, the concept of biosphere compatibility, wind regime, wind rose

T.V. Doncova

Volgo grad State University of Architecture and Civil Engineering, department of BLST, Volgo-grad

Post-graduate student (e-mail: dontv@inbox.ru)

ГОРОДА, РАЗВИВАЮЩИЕ ЧЕЛОВЕКА

УДК 69.003+504.052

С.А. КОБЕЛЕВА

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ ГОРОДА НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

В статье рассмотрены вопросы воспроизводства жилищной сферы города на основе концепции биосферной совместимости. Жилищная сфера представлена как элемент природо-социо-технической системы, учитывающей сбалансированное взаимодействие составляющих ее подсистем. Определены дестабилизирующие и стабилизирующие факторы воздействия на жилищную сферу. Проведены параллели с международным индикатором — индекс счастья.

Ключевы е слова: международный индекс счастья, биосферная совместимость, жилищная сфера.

В конце XX века человечество столкнулось с множеством экономических, экологических, социальных, демографических и других проблем цивилизации, что привело ученых к поиску направлений выхода из сложившейся ситуации [1]. В научной среде и международных документах широко используются термины «устойчивое развитие», «само поддерживающее развитие», «экоэффективность» и другие. Глобальные вызовы последних десятилетий потребовали изменения парадигмы развития и корректировки современны х теорий «экономического роста».

Экологические приоритеты, как и многие другие приоритеты развития, такие как: социальные, общественные, культурные, производственные и другие производны от экономического роста. Конечной целью и результатом экономического роста является потребление. Аспектами экономического роста выступают: рост численности населения, рост масштабов производства и занятости, рост ВВП, уровня жизни и ее качества, включая и экологические параметры (экологическая безопасность, качество природной среды и т.п.).

Наряду с таким показателем как индекс развития человеческого потен-

циала (в 2012 году Россия занимает 55-е место среди 187-и стран, поднявшись с 2011 года на одиннадцать пунктов [2]), вовсем мире широко используется также интегральный показатель - международный индекс счастья. Международный индекс счастья (HappyPlanetIndex) - представляет собой индекс, отражающий благосостояние людей состояние окружающей среды в разных странах мира. Разработчики этого показателя считают, что индекс развития человеческого потенциала, не всегда может отразить реальное положение вещей, поскольку конечная цель большинства людей не быть богатыми, а быть здоровыми и счастливыми. Составители рейтинга (NewEconomicsFoundation) по дчеркитам, где упор лелается на развитие производства, а с ним и на экономический подъем страны, люди счастливее не становятся, так как математические расчеты экономических теорий, которых придерживаются власти этих стран, не имеют ничего с жизнью реальных людей. В рамках текущего исследования (2012) год) эксперты оценили каждое государпо трем основным параметрам: удовлетворенность граждан своим уровнем жизни, продолжительность жизни

и экологическое благополучие. Исследователи суммировали показатели удовлетворенности жителей каждой страны и среднюю продолжительность их жизни в соотношении с количеством потребляемых ими природных ресурсов («экологический след»). Идея рейтинга состоит в следующем: сравнить, что человечество вкладывает (ресурсы), и что в итоге получает (продолжительность и степень удовлетворенности жизнью).

Чем больше индекс, тем страна затрачивает меньшее количество ресурсов для обеспечения благополучной жизни своих граждан (продолжительность жизни и удовлетворенность своей жизнью). Другими словами, всемирный индекс счастья не показывает «счастливость» жителей отдельной страны, иллюстрирует эффективность использования природных ресурсов каждой экономикой мира для того, чтобы человек чувствовал себя счастливым. В соответствии с рейтингом международного индекса счастья Российская Федерация занимает 122-е место из 151-й страны [3].

В настоящее время среди многих потребностей в системе «человек - природа» из-за необходимости предотвращения ухудшения ее качественных показателей появилась потребность в стабили-

зации, предотвращении деградации природной среды обитания человека, а в ряде случаев и восстановлении ее свойств (эта потребность достаточно резко обозначилась в связи с превышением порога самовосстановления и самоочищения природной среды).

Рыночные преобразования экономики Российской Федерации привели к нарушению непрерывности и целостности воспроизводства элементов природосоцио-технической структуры. Развитие процессов урбанизации и эколого-экономической интеграции привело к тому, что понятие система стало рассматриваться как комплексное содержание, отражающее взаимосвязь природы, общества, технологий, производства. На сегодняшний момент доказано, что природо-социо-технически есистемы представляют собой сбалансированные механизмы, включающие соответствующие подсиспроизводственно-инфраструктурную, социальную, природо-ресурсную, экономическую и др. Структурно природо-социо-техническ аясистема быть представлена в виде взаимопроникающих сфер, которые представляют собой подсистемы и их взаимные связи.

На рисунке 1 приведен пример системного представления природо-социотехнической структуры.

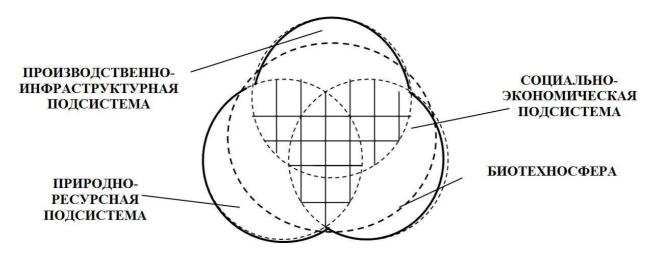


Рисунок 1 - Системное представление природо-социо-технической структуры

Уровень развития системы определяется состоянием любой выделенной подсистемы. Все подсистемы обладают свойствами взаимопроникновения. Примерами взаимопроникновения служить зависимости между загрязнением природной среды и здоровьем населения, рост ресурсно-сырьевого производства и истощение природных запасов. Конечная цель развития прогрессивного общества - создание комфортных, безопасных условий для жизни людей, увеличение продолжительности жизни. Социальные аспекты ущерба природной среде связаны со стрессами, агрессивностью, чувством разочарования человека и т.п.

Известно, что численность населения предопределяет суммарные потребности обшества в питании. одежде. жилище, образовании, культуре, медицинском обслуживании, транспорте и т.д. В свою очередь, это сопровождается усилением антропогенного давления на многие природные ресурсы и вызывает деградацию, особенно при возрастающем расходовании природных ресурсов, и, как следствие, приводит к многочисленным серьезным цив илизационным проблемам и кризисам.

Любой город независимо от размеров и местоположения должен предоставлять любому человеку равные условия для развития, для удовлетворения рациональных потребностей, т.е. тем самым город создает благоприятную среду для жизни и развития человека. Если рациональные потребности человека не удовлетворяются, то они проявляются негативно, создавая опасные социальные ситуации.

В России на современном социоэколого-экономическом этапе важнейшей государственной задачей является увеличении жизненной силы общества, которое предполагает максимальное удовлетворение потребностей жителей и способствует развитию человеческого потенциала. Воспроизводство жилищного фонда, являясь социально и экономически значимой частью инфраструктуры любого региона и государства в целом, также испытывает ряд существенных препятствий своего развития: дисбаланс структуры спроса и предложения на рынке недвижимости; отсутствие эффективных экономических механизмов для стимулирования инновационной деятельности участников рынка (проектировщиков, предприятий строительной индустрии и пр.); диспропорции цены, экологичности и безопасности строительных технологий, а также качества жилищнокомму нальных услуг и др. [4].

Вышеперечисленные проблемы делают невозможным воспроизводство жилищной сферы, что ограничивает экономические возможности для улучшения качества жизни и снижение дестабилизирующего воздействия на природо-социотехническую систему.

В отечественной науке до настоящего времени не сложилось целостного представления о жилищной сфере, факторах ее формирования и развития, эффектах функционирования, взаимодополняемости другими элементам природо-социо-технической структуры.

Отдельного внимания заслуживает концепция биосферной совместимости регионов, городов и поселений, развивающих человека, сфор му лир ованная Российской академией архитектуры и строительных наук (В.А. Ильичев) [5] и получившая практическое применение и дальнейшее развитие в работах Н.В. Бакаевой, А.В. Берсенева, В.А. Гордона, В.И. Колчунова и др. В определенном смысле концепция биосферной совместимости следует традициям отечественной философской мысли, объединяющей общее и частное, гуманитарное и предсоциум и Биометно-вещественное, сферу. Концепция биосферной совместимости представляет собой единое комплексное много профильное исследование проблемы формирования социально-экономических и гуманитарных механизмов прогрессивного развития людей, технологий, организаций, товаров и Биосферы в целом.

В рамках этой концепции сущность прогрессивного развития городов заключается в расширении пространства и времени симбиотической жизни Биосферы и человека. Это прогрессивное развитие необходимо считать критерием для процесса создания нововведений на всех его стадия х: научно-исследовательская работа, проектирование, строительство, производство и потребление инновационного продукта.

Вопрос о разделении технических инноваций на прогрессивные и регрессивные должен решаться по их воздействию на симбиотическую жизнь Биосферы и будущих поколений людей. Если технологии сокращают пространство и время симбиотической жизни Биосферы и

человека — они регрессивны, если расширяют — прогрессивны.

Развитие человека является насущной проблемой, ибо только человеческий потенциал, а не природные ресурсы и создаваемые материальные ценности являются гарантией независимого долговременного в стратегическом плане существования страны. Поэтому рост человеческого потенциала и развитие человека на основе концепции биосферной совместимости надо ставить главной целью существования города независимо от его размера и место положения

В табл. 1 систематизированы дестабилизирующие и стабилизирующие факторы развития жилищного строительства.

Таблица 1 - Факторы воздействия на жилищную сферу, как элемент природосоцио-технической системы

Дестабилиз ирующие факто-	Воздействие	Стабилиз ирующие факторы
ры		
Последствия экономических реформ и невысокий уровень жизни населения Неэффективная система градорегулирования и землепользования, административные барьеры Низкий тех нологический и организационный уровень строительного производства, высокая степень изношенности основных фондов Преобладание ресурсодобывающих и ресурсо емких строительных технологий, что приводит к быстрому истощению природных ресурсов и деградации природной среды		Биосферо совместимые технологии, развивающие человека Градоустроительная доктрина Обновление производственных технологий, энергосбережение на стадиях производства, строительномонтажных работ, эксплуатации и утилизации зданий и пр. Ресурсосбережение, сокращение использования природного сырья при производстве строительных материалов, изделий, конструкций, вовлечение в хозяйственный оборот техногенных отходов, использо-
	Источник: Архитектор А. Бавыкин, 2006. Жилой дом- апартаменты с подземной автостоянкой в Брюсовом переулке Москва	вание двухкомпонентного сырья

В «Стратегии-2020» к числу ориентиров долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации отнесена экологическая безопасность экономики станы и экология человека. Прогноз основных опасностей и угроз природного, техногенного и социального характера показывает, что на терри-

тории России сохранится высокая степень риска возник новения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций различного характера. В связи с этим в на государственном уровне выделяются следующие основные направления обеспечения экологической безопасности экономического развития и улучшения экологической среды жизни человека: экология производства - поэтапное сокращение уровней воздействия на окружающую среду всех антропогенных источников; экология человека - создание экологически безопасной и комфортной обстановки в местах проживания населения, его работы и отдыха; экологическое производство - создание эффективного экологического сектора экономики; экология природной среды - сохранение и защита природной среды.

По прогнозам, усиление экологической составляющей экономического развития станет важным этапом научнотехнического развития. В связи с чем,

основными целями сбалансированного социо-эколого-экономического развития должны стать: оздоровление экологической обстановки; улучшение качества жизни населения и повышение индекса счастья; учет экологических факторов в воспроизводстве основных фондов и др.

Создание безопасной и комфортной биотехносферы для жизни и самореализации человека возможно на базе системного анализа. Одним из путей выхода из сложившейся ситуации является концепция сбалансированного биосферосовместимого развития урбанизированных территорий, предполагающая гармопроизводственно-инфраструкнизацию турных, экономических, экологических, социальных и других интересов. Развитие урбанизированных территорий с учетом принципов биосферной совместимостипредмет многолетних исследований, проводимых Российской академии архитектуры и строительных наук [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Медоуз, Донателла Пределы роста: 30 лет спустя [Текст] / ДонателлаМедоуз, ЙоргенРандерс, Денни сМедоуз. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 353 С.
- 2. Human Development Report Press Reviews 2013 [Электронныйресурс] // Media Site. URL: http://hdr.undp.org/hdr4press/press/index.html
- 3. Всемирный индекс счастья [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: http://gtmarket.ru/news/2012/06/15/4437
- 4. Кобелева, С.А. Жилищное строительство, природа, общество, экономика: направления эффективного взаимодействия [Текст] / С.А. Кобелева // Строительство и реконструкция. -2013. -№ 2 (46) мартапрель. -C. 57-61.
- 5. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека / В.А. Ильичев. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 240 с.
- 6. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость принцип, позволяющий построить парадигму жизни в гармонии с планетой Земля [Текст] / В.А. Ильичев // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. -2013. № 1 (январь-март). С. 4-5.

С.А. Кобелева

Госу дарственный у ниверситет — у чебно—нау чно—производственный комплекс, г. Орел к.т.н., доцент кафедры «Строительные конструкции и материалы» (e-mail: ksa92@ya.ru)

S.A. KOBELEVA

APPROACHES TO FORMATION OF THE HOUSING SPHERE OF THE CITY ON THE BASIS OF THE CONCEPT OF BIOSPHERE COMPATIBILITY

Города, развивающие человека

The article considers some issues of the housing sphere reproduction in a city on the basis of the biosphere compatibility concept. The housing sphere is presented as an element of the natural-social-technical system considering balanced interaction of its subsystems. The author defines destabilizing and stabilizing factors of impact on the housing sphere and draws parallels with the international indicator -a happy index

Keywords: happy planet index, biosphere compatibility, housing sphere

S.A. Kobeleva

State university – educational-science-production complex, Orel Candidate of engineering sciences, associate professor of department, is the «Building constructions and materials» (e-mail: <u>ksa92@ya.ru</u>)

ЮБИЛЕЙ ВЯЧЕСЛАВА АЛЕКСАНДРОВИЧА ИЛЬИЧЕВА

18 июля 2013 года исполнилось 75 лет доктору технических наук, профессору, действительному члену РААСН, первому вице-президенту РААСН, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, почетному строителю Москвы, академику Международной инженерной академии, президенту Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению.

В.А. Ильичев является крупным ученым в области механики грунтов, фундаменто-

строения и строительной механики. Ему принадлежат основополагающие результаты по разработке ряда теоретических проблем динамики и сейсмостойкости оснований и фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений, связанных с решением важных научно-технических задач. Им были выполнены экспериментальные и теоретические исследования распространения вибраций и их действие на здания от туннелей метрополитенов глубокого и мелкого заложения, решение динамической нестационарной задачи теории упругости о колебаниях штампа на поверхности полупространства с учетом распространения волн, формулировки и решения задачи о растущих штампе и балки на упругом основании.

Он автор свыше двухсот опубликованных научных работ (книг, статей, изобретений). Труды В.А. Ильичева и получили высокую оценку не только в нашей стране, но и за рубежом, в их числе Германии, Австрии, Польши, Украине. Результаты научной деятельности В.А. Ильичева широко внедрены в практику строительства. Под его руководством и его непосредственном участии решены ряд крупных инженерных проблем современного строительства. Он осуществлял научное сопровождение строительства многих уникальных подземных объектов, первым из которых был ТРК «Охотный Ряд», руководил работами по укреплению основания Храма Христа Спасителя, которые начались уже после начала возведения основных конструкций здания храма. В.А. Ильичев являлся научным руководителем строительства подземной части ММДЦ Москва-Сити» и опубликовал ряд совместных работ с проектировщиками из США по устройству фундаментов самого высокого здания ММДЦ (высота 425 м.) – башни «Федерация».

Академик В.А. Ильичев автор идеи конструкций и технологии устройства пяти-



этажного подземного пространства под Большим театром, что не имеет аналогов в мире, выполнял функцию научного руководителя проекта второй очереди реконструкции и реставрации ГАБТ. Он – автор и руководитель авторского коллектива ряда нормативных документов города Москвы по строительству подземных сооружений в стесненных условия мегаполиса, в том числе первых «Рекомендаций», в которых впервые объединены градостроительные и конструктивно-технологические

вопросы.

По предложению В.А. Ильичева Российская академия архитектуры и строительных наук начала разрабатывать принципиально новый подход к градостроительству, ориентированному на создание биосферносовместимых поселений и развивающих человека архитектурно-строительными методами. По этому направлению академик он лично организует международные научные конференции, которые с успехом уже прошли в России, Германии, Украине. В.А. Ильичев ведет большую общественную работу в качестве члена и председателя экспертного совета ВАК по строительству и архитектуре. С 2005 года В.А. Ильичев работает научным руководителем АНО АНТЦ РААСН. Он является членом редколлегии нескольких крупных изданий, в том числе журналов: «Основания, фундамента и механика грунтов», «Строительная механика и расчет сооружений», «Жилищное строительство» и др. Йод его руководством в 2013 году совместно с РААСН начато издание нового межвузовского журнала «Биосферная совместимость: человек, регион, технологии».

Труд В.А. Ильичева отмечен орденами «Знак Почета», Сергея Радонежского III степени, премией Совета Министров РФ, другими государственными, ведомственными и общественными наградами.

Коллективы ВУЗов—учредителей журнала - ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ); ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК»; БГИТА; НИИСФ РААСН; ЦНИИП градостроительства РААСН, и редакция журнала поздравляет Вячеслава Александровича Ильичева с юбилеем и желает ему крепкого здоровья, долгих лет жизни и больших творческих успехов!

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

Уважаемые авторы!

Просим Вас ознакомить ся с основными тре бованиями к оформлению научных статей

- Представляемый материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.
- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата **A4** и содержит от **4 до 9 страниц;** все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ -1,25 см, верхнее поле -2,65 см, нижнее поле -2,5 см, левое поле -2,1 см, правое поле -2,4 см.
- Рисунки и таблицы располагаются по тексту. Таблицы должны иметь тематические заголовки. Иллюстрации, встраиваемые в текст, должны быть выполнены в одном из стандартных форматов (TIFF, PEG, PNG) с разрешением не ниже 300 dpi. Качество рисунков должно обеспечивать возможность их полиграфического воспроизведения без дополнительной обработки. Рисунки, выполненные вМSW ord, недопустимы.
- Для набора формул и переменных следует использовать редактор формул MathType версии 5.2 и выше с размерами: обычный -12 пт; крупный индекс 7 пт, мелкий индекс -5 пт; крупный символ -18 пт; мелкий символ -12 пт.

Необходимо учитывать, что полоса набора -75 мм. Если формула имеет больший размер, ее необходимо упростить или разбить на несколько строк. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!

Все русские и греческие буквы $(\Omega, \eta, \beta, \mu, \omega, \upsilon$ и др.) в формулах должны быть набраны прямым шрифтом. Обозначения тригонометрических функций (sin, cos, tg и т.д.) – прямым шрифтом. Латинские буквы – курсивом Химические формулы набираются прямым шрифтом.

- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- В одном сборнике может быть опубликована только одна статья одного автора, включая соавторство.
- Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.
- Если статья возвращается автору на доработку, исправленный вариант следует прислать в редакцию повторно, приложив письмо с ответами на замечания рецензента. Доработанный вариант статьи рецензируется и рассматривается редакционной коллегией вновь. Датой представления материала считается дата поступления в редакцию окончательного варианта исправленной статьи.
- Аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

В тексте стать и не рекомендуется применять:

- обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- для одного и того же понятия различные научные термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- произвольные словообразования;
- сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.

Обязятельные элементы:

- заглавие (на русском и английском языке) публикуемого материала должно быть точным и емким, слова, входящие в заглавие, должны быть ясными сами по себе, а не только в контексте; следует избегать сложных синтаксических конструкций, новых словообразований и терминов, а также слов узкопрофессионального и местного значения;
- **аннотация** (**на русском и английском языке**) описывает цели и задачи проведенного исследования, а также возможности его практического применения, указывает, что нового несет в себе материал: рекоментуемый средний объем 500 печатных знаков;
- ключевые слова (на русском и английском языке) это текстовые метки, по которым можно найти статью при поиске и определить предметную область текста; обычно их выбирают из текста публикуемого материала, достаточно 5-10 ключевых слов.
- список литературы, на которую автор ссылается в тексте статьи.
- Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Адрес учредителя журнала федеральное госу дарственное бюджетное образовательное у чреждение

редеральное госу дарственное оюджетное ооразовательное у чрежден высшего профессио нального образования «Юго-Западный го су дарственный у ниверситет»

305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д.94 Тел.: +7 (4712) 50-48-20

www.ee.swsu.ru E-mail: swsu.ee@gmail.com

Адрес редакции

федеральное госу дарственное бюджетное образовательное у чреждение высшего профессио нального образования «Юго-Западный госу дарственный у ниверситет»

305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д.94 Тел.: +7 (4712) 50-48-20

www.ee.swsu.ru E-mail: swsu.ee@gmail.com

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технические редакторы Самохвалов А.М., Шишкина И.В. Компьютер ная верстка Самохвалов А.М., Шишкина И.В.

Подписано в печать 15.07.2013 г. Формат 70×108 1/16. Печ. л.. Тираж 400 экз. Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической Базе федерального госу дарственного бюджетного образовательного у чреждения высшего профессионального образования «Юго-Западный госу дарственный у ниверситет»