



Научно-технический журнал
Издается с 2013 года.
Выходит четыре раза в год.
№4(8), 2014
(октябрь-декабрь)

Главный редактор
Ильичев В.А., академик, первый вице-президент
РААСН, д-р техн. наук, проф.

Заместители главного редактора
Емельянов С.Г. д-р техн. наук, проф.
Колчунов В.И. акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.

Редколлегия
АЗаров В.Н. д-р техн. наук, проф.
Алексашина В.В. д-р архитектуры, проф.
Асеева И.А. д-р филос. наук, проф.
Бакаева Н.В. д-р техн. наук, доц.
Бок Т. д-р техн. наук, проф. (Германия)
Брандль Н. д-р техн. наук, проф. (Австрия)
Бредихин В.В. д-р экон. наук, доц.
Булгаков А.Г. д-р техн. наук, проф.
Волков А.А. д-р техн. наук, проф.
Гордон В.А. д-р техн. наук, проф.
Егорушкин В.А. канд. с.-х. наук, доц.
Ежов В.С. д-р техн. наук, проф.
Клюева Н.В. д-р техн. наук, проф.
Кобелев Н.С. д-р техн. наук, проф.
Леденев В.И. д-р техн. наук, проф.
Неделин В.М. проф.
Осипов В.И. акад. РАН, д-р техн. наук, проф.
Пилипенко О.В. д-р техн. наук, проф.
Сергейчук О.В. д-р техн. наук, проф. (Украина)
Сикора З. д-р техн. наук, проф. (Польша)
Сусликов В.Н. д-р юрид. наук, проф.
Теличенко В.И. акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.
Тур В.В. д-р техн. наук проф. (Белоруссия)
Федоров В.С. д-р техн. наук, проф.
Чернышов Е.М. акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.
Шах Р. д-р техн. наук, проф. (Германия)
Шубин И.Л. д-р техн. наук, проф.

Ответственные за выпуск
Шишкина И.В. канд. техн. наук
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

Подписной индекс **94005** по объединенному каталогу «Пресса России»
Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство **ПИ № ФС77-56639**

© ЮЗГУ, 2014
© Госуниверситет - УНПК, 2014
© БГИТА, 2014
© НИИСФ РААСН, 2014
© ЦНИИП градостроительства РААСН, 2014

БИОСФЕРНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ: ЧЕЛОВЕК, РЕГИОН, ТЕХНОЛОГИИ

Учредители

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ),
г. Курск

ФГБОУ ВПО «Государственный университет — учебно-научно-

производственный комплекс» (Госуниверситет – УНПК), г. Орел

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая
академия» (БГИТА), г. Брянск

ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН), г. Москва

Центральный научно - исследовательский и проектный институт
по градостроительству Российской академии архитектуры и строительных
наук (ЦНИИП градостроительства РААСН), г. Москва

Содержание

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

Алексашина В.В. Деиндустриализация... Что дальше? 3

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

Холопцев А.В. Прогноз изменений климатических норм летних температур в г. Севастополь с учетом субоптимального набора их факторов..... 20

Кобелева С.А. Системное представление социальной составляющей экологически безопасной жилищной сферы региона..... 37

Воробьев С.А., Козлов Д.З. К вопросу применения методов биоиндикации для оценки влияния выбросов в атмосферу от передвижных источников в географических условиях г. Орла..... 43

Биосферосовместимые технологии

Кошкарев С.А., Кисленко Т.А., Рыльцев В.В. Применение в строительстве и стройиндустрии аппаратов пылеулавливания в фильтрующем слое..... 48

Богатовский М.В., Плотникова С.В., Барбара И.А. Низкоэнергоемкие ресурсосберегающие технологии строительства зданий с использованием природных материалов 54

Плотников В.В., Богатовский М.В. Ресурсосберегающая технология использования промышленных отходов при получении бетонов низкой плотности..... 65

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

Бакаева Н.В., Данилевич Д.В., Шишкина И. В. Оценка акустического загрязнения городской среды (на примере г. Орла)..... 78

Лукаш А.А., Лукутцова Н.П. О возможности использования древесины, содержащей техногенные радионуклиды, для изготовления строительных материалов..... 86

Города, развивающие человека

Колчунов В.И., Скобелева Е.А., Борисов М.В. Предложения к оценке параметров рекреационных зон биосферосовместимых жилых микрорайонов города..... 91

Кодолов Г.О., Петрова З.К. Перспективы применения инновационных автономных систем энергосбережения в малоэтажной жилой застройке..... 100

Уважаемые авторы!..... 113



Scientific and technical journal.
The journal is published since 2013.
The journal is published 4 times a year.

№4, 2013
(October-December)

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.
V.I. Kolchunov academician of the RAACS, Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial committee
V.N. Azarov Doc. Sc. Tech., Prof.
V.V. Aleksashina Doc. Arc., Prof.
I.A. Aseeva Doc. Sc. Phil., Prof.
N.V. Bakaeva Doc. Sc. Tech., associate professor
T. Bock Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)
N. Brandl Doc. Sc. Tech., Prof. (Austria)
V.V. Bredikhin Doc. Sc. Econom., associate professor
A.G. Bulgakov Doc. Sc. Tech., Prof.

A.A. Volkov Doc. Sc. Tech., Prof.
V.A. Gordon Doc. Sc. Tech., Prof.
V.A. 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. Sc. Tech., Prof.
V.I. Ledenev Doc. Sc. Tech., Prof.
V.V. Nedelin Prof.
V.I. Osipov academician of the RAS, Doc. Sc. Tech., Prof.

O.V. Pilipenko Doc. Sc. Tech., Prof.
O.V. Sergeychuk Doc. Sc. Tech., Prof. (Ukraine)
Z. Sykora Doc. Sc. Tech., Prof. (Poland)
V.N. Suslikov Doc. Sc. Jur., Prof.
V.I. Telichenko Doc. Sc. Tech., Prof., academician of the RAACS

V.V. Tur Doc. Sc. Tech., Prof. (Belarus)
V.S. Fyodorov Doc. Sc. Tech., Prof.
E.M. Chernyshev Doc. Sc. Tech., Prof., academician of the RAACS

R. Shah Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)

I.I. Shubin Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition
I.V. Shishkina Candidate Sc. Tech.
A.M. Samokhvalov

The edition address: 305040, Kursk,
str. 50 let Octyabrya, 94
+7 (4712) 50-45-70, www.swsu.ru
E-mail: biosfera_swsu@mail.ru
Journal is registered in Russian federal service for monitoring communications, information technology and mass communications

The certificate of registration: **III № ФС77-56639**

© State University ERPC, 2014
© South-West State University, 2014
© Bryansk state engineering and technological academy, 2014
© Research institution of construction physics under the RAACS, 2014
© Central research project institution of municipal engineering of the, 2014

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

Questions of the theory of biospheric compatibility of the cities and settlements

Aleksashina V.V. Deindustrialization... What next?..... 3

Environmental monitoring, humanitarian balance and standardization

Kholoptsev A.V. Forecast changes in climatic norms summer temperatures, Sevastopol given the suboptimal set of factors..... 20

Kobeleva S.A. The system representation of the social component of ecological safety housing sector of the region..... 37

Vorobyev, S.A., Kozlov D.Z. On the question of application of bio-indication to assess the impact of air emissions from mobile sources in the geographical conditions of Orel city..... 43

Biosphere compatible technologies

Koshkarev S.A., Kislenko T.A., Ryltsev V.V. Applying dust separation apparatus in filtering-fluid bed in building construction and building industry..... 48

Botagovskiy M.V., Plotnikova S.V., Barbarosh I.A. Low energy resource saving technologies of construction of buildings using natural materials..... 54

Plotnikov V.V., Botagovskiy M.V. The use of resource-saving technology of industrial waste in the preparation of low-density concrete..... 65

Ecological safety of construction engineering and municipal services

Bakaeva N.V., Danilevich D.V., Shishkina I.V. Evaluation of acoustic pollution of the urban environment (on the example of Orel)..... 78

Lukash A.A., Lukutsova N.P. About the use of wood containing artificial radionuclides, for manufacturing construction materials..... 86

The cities with human development functions

Kolchunov V.I., Skobeleva E.A., Borisov M.V. Proposals to parameter evaluation of recreational areas of biosphere compatible residential districts..... 91

Kodolov G.O., Petrova Z.K. Prospects of application of innovative autonomous power supply systems in low-rise residential development..... 100

Dear authors!..... 113

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ

УДК 930

В.В. АЛЕКСАШИНА

ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ...ЧТО ДАЛЬШЕ?

В статье рассмотрена эволюция деиндустриализации сегодняшней России, сделан вывод об абсолютной необходимости новой индустриализации страны. Приведена историческая ретроспектива событий приватизации государственной собственности. Дается оценка социально-экономических и политических процессов, происходящих в Российской Федерации в период с 1990 годов по настоящее время. Делаются прогнозы развития экономики страны на основе изученных процессов.

Ключевые слова: деиндустриализация, промышленное строительство, либерализация, приватизация, индустриализация

«От развития промышленности первое всего

зависит общее благо народное»

Д.И.Менделеев

«История ничему не учит,
только наказывает за ошибки»

В.О.Ключевский

В 1990-е годы были запущены активные процессы деиндустриализации и износа основных фондов. Частным собственникам была передана огромная промышленность, которая изначально была практически вся построена как единая государственная система. Реформа привела к беспрецедентному технологическому регрессу.

Началась приватизация государственной собственности, которая прошла ряд этапов: 1991-92гг. – подготовка концепции и нормативно-правовой базы; 1993-95гг. – массовая приватизация в чековой (ваучерной) форме; 1995-96гг. – передача в частные руки крупных и потенциально привлекательных объектов через «залоговые аукционы»; с 1997г. – переход к преимущественно денежной приватизации, ориентированной на пополнение госбюджета и стимулирование инвестиционной активности.

В конце 2009г. Председатель Правительства РФ утвердил план приватизации на 2010г., а также основные направления приватизации федерального имущества на 2011-2012гг. [1]. Этими плана-

ми предполагалось, что в 2010 году будет приватизировано государственное имущество в 449 акционерных обществах на сумму 18 млрд. рублей, а к 2012г. госсектор в российской экономике еще сократится на треть. Правительство планировало продать доли государственного пакета акций в ряде крупных энергетических компаний («Роснефть», «РусГидро», ФСК «ЕЭС»), транспортных предприятий («Аэрофлот», «РЖД», «Совкомфлот») и банков (Сбербанк, ВТБ, Россельхозбанк). По расчетам правительства, до 2015г. оно могло бы выручить от приватизации 1,8 триллиона рублей [2].

Российское общество вновь становится (спустя 15 лет) свидетелем и невольным участником широкомасштабного социально-экономического эксперимента под названием «приватизация государственного имущества».

Выступая 21 июня 2012г. на пленарном заседании Петербургского международного экономического форума, президент РФ Путин предупредил:

«Нынешняя приватизация не должна иметь ничего общего с практикой за-

логовых аукционов и прочих сомнительных сделок, широко применявшимся в 90-е годы, когда государственные активы приобретались за счет близости к административному ресурсу по явно заниженной стоимости, а часто и за государственные деньги».

Крупными объектами приватизации в 2011-2013гг. являлись пакеты акций открытых акционерных обществ «Апатит», «Издательство «Просвещение», Авиакомпания «Сибирь», «Архангельский тралиовый флот», «Ульяновский автомобильный завод», «Мурманский морской рыбный порт», «Восточный порт», «Алмазный мир».

Также в 2011-2013гг. планировалось осуществить приватизацию находящихся в федеральной собственности акций (части акций) таких крупнейших открытых акционерных обществ, как «Нефтяная компания «Роснефть» (25%), «РусГидро» (7,97%), «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (4,11%), «Современный коммерческий флот» (50%), «Акционерный коммерческий сберегательный банк РФ» (7,58%), «Банк ВТБ» (35,5%), «Объединенная зерновая компания» (100%), «Росагролизинг» (50%), «Российские железные дороги» (25%).

В отношении отдельных акционерных обществ сокращение степени участия РФ в их уставных капиталах может быть осуществлено до 2015г. (до 75%). (В большинстве ОАО акции находятся в федеральной собственности – до 100%).

Из Доклада председателя ГКИ (Госкомимущества) Полеванова В.П. (исх.№ ВП-424-ДСП от 01.95г.) Председателю Правительства РФ В.С.Черномырдину (цитируется по книге Мухачева В.В. «Приватизация России, или игра без правил». – М.:КРАСАНД, 2014. – 272 с) [3]:

Оценка первого этапа приватизации (1992-1994гг.):

«В программу приватизации заложена ошибочная концепция, продолже-

ние приватизации в таких условиях может привести общество к социальному взрыву, т.к. большинство населения отстраняется от приватизации, доступ к ней получает только небольшая часть общества».

И.о. генпрокурора РФ А.Н. Ильющенко 29.11.94г. (исх.№19-15-94) направил на имя Председателя Правительства В.С.Черномырдина информационную записку «О фактах разбазаривания федеральной собственности на предприятиях военно-промышленного комплекса – переходит перекачка федерального имущества в руки частного бизнеса».

Скупая и перепродавая крупные партии ваучеров, чековые инвестиционные фонды фактически обеспечили передачу государственной собственности новым владельцам за бесценок¹[4]. Так, одно из крупнейших предприятий страны – завод им. Лихачева в Москве со стоимостью основных фондов не менее 1 млрд. долл. – был продан за 4 миллиона долларов. Здания и сооружения Московского института повышения квалификации руководящих работников и специалистов химической промышленности ориентированной стоимостью в 100 млн. долларов были проданы за 8 миллионов рублей. Подобные факты многочисленны.

По сути, произошло крупнейшее в истории России разбазаривание государственной собственности.

Одним из существенных аспектов приватизации предприятий оборонных отраслей промышленности является стремление иностранных компаний и фирм проникнуть в структуры оборонного комплекса путем скупки акций приватизируемых предприятий. Причем иностранные фирмы, чтобы избежать их проверки со стороны ФСК России, в

¹ 14 августа 1992 года появился Указ Ельцина № 914. Этим Указом, без отмены существующей в Законе правовой нормы «Об именных приватизационных счетах и вкладах» с 1 октября 1992г. была введена в действие совершенно другая система приватизации. В ее основе лежали анонимные приватизационные чеки или «ваучеры Чубайса».

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

большинстве случаев прибегают к услугам посреднических фирм, зарегистрированных в России. Наблюдается скрытая интервенция иностранного капитала с целью подрыва обороноспособности и экономики страны для обеспечения принятой Западом стратегии «гарантированного технологического отставания России».

В алюминиевой промышленности граждане Израиля М. и Л. Черные через подставные фирмы скупили 28% акций Красноярского алюминиевого завода и 48% акций Братского алюминиевого завода.

Французская фирма «Сёпр» пытается скупить единственный в России Щербинский завод огнеупоров. При стоимости завода в 145 млн. долларов фирма предлагает 5,5 млн. долларов, требуя за это 35% акций.

Наибольшая активность инофирм проявляется в создании совместных предприятий, занимающихся нефтегазодобычей и реализацией нефтепродуктов. В СП «Кройл» 40% капитала принадлежит итальянской фирме «Комели Петроли», в СП «Триос» 51% капитала у датской фирмы «Холдор Топсе» и так далее.

19% акций АО «Электросила» (г.Санкт-Петербург) приобрела фирма «Мардима» (Великобритания), 20-25% акций планирует приобрести «Сименс». Цель – вытеснение «Электросилы» с традиционных рынков сбыта, использование «Электросилы» для трудоемких, неквалифицированных и малооплачиваемых операций с производством основной продукции на своих предприятиях и реализации их под торговым знаком «Сименс».

Американским инвестиционным банком «Си Эс Фёрст Бостон» приобретено 2,8% акций нефтяной компании «Лукойл», 5% акций АО «Кагалымнефтегаз», 14% акций «Пурнефтегаз».

Фирма «Балдин Энтерпрайз инкорпорейтед» США купила более 10% акций оборонного завода «Компонент», который на 87% от общего объема про-

дукции выполняет оборонные заказы Генштаба Вооруженных сил и ФСК России. (Уставом завода «Компонент» предусмотрено, что владение одним из инвесторов 10% акций и более дает ему право введения в совет директоров предприятия своего представителя).

Концерн «Сименс» приобрел 20,8% акций АО «Калужский турбинный завод», связанного с разработкой и производством паротурбинных установок для атомных подводных лодок.

Американские авиационные фирмы «Боинг» и «Сикорский» с использованием фирм АО «МММ» и «Садко-Аркада» через чековые аукционы провели скупку 28% акций вертолетного завода М.Л.Миля. Реальные цели фирмы «Боинг» - устранить отечественное производство авиатехники аналогичного класса как конкурента на мировом рынке. С этой целью через возможности подставной коммерческой структуры «Авиабанка» фирма «Боинг» намерена взять под контроль производство авиатехники АО «АВИС» (бывший Самарский авиазавод).

Около 30% акций Московского электродного завода, куда передана площадка НИИ «Графит», производящая стратегический графит для военного ракетостроения, принадлежит подставной российской фирме «Граникс», средства которой были предоставлены связанным с ЦРУ гражданином США Д.Хэйем. В результате этого НИИ «Графит» под давлением американцев отказался принимать заказ военно-космических сил России и начинает производство изделий для США по технологии «Стелс».

500 крупнейших приватизируемых предприятий России с реальной стоимостью не менее 200 миллиардов долларов США были проданы практически за бесценок (около 7,2 млрд. долларов) и оказались в руках иностранных компаний и их подставных структур. В частности, за бесценок проданы 77 предприятий в металлургии, 85 – в машиностроении, 66 –

в нефтегазовой отрасли, 65 – в химической промышленности² [5].

Все приведенные факты (а их список можно продолжить) свидетельствуют о том, что наблюдается скрытая интервенция иностранного капитала с целью подрыва обороноспособности и экономики страны для обеспечения принятой Западом стратегии «гарантированного технологического отставания России».

31 августа 1995г. появился Указ Б.Н.Ельцина № 889 «О порядке передачи в залог акций, находящихся в федеральной собственности», который предписывал Правительству, Госкомимуществу, прежде всего, организовать и провести залоговые аукционы. Схема организации и проведения этих аукционов предусматривала получение Правительством кредита от ряда крупных коммерческих банков под залог акций крупнейших сырьевых и иных предприятий страны. Но поскольку государство вернуть кредит не смогло, постольку акции этих предприятий перешли в собственность кредиторов. Победители продали своим «дочерним фирмам», фактически, самим себе, не столько данное им в залог, сколько взятое ими у государства имущество, и образовали «кучку олигархов». Итог этой сделки-афера следующий: заложенные государственные предприятия, общая стоимость которых на тот момент составляла не менее 40 млрд. долларов, достались членам консорциума менее чем за 1 млрд. долларов. Фактически, произошло «отчуждение за бесценок» значительной доли государственного имущества. Такие

² Бывший аспирант биологического факультета МГУ основавший компанию «Биопроцессор» и приобретший за ваучеры знаменитый «Уралмаш», Кахи Бендукидзе, который летом 1995г. в интервью британской газете «Financial Times» говорил: «Для нас приватизация была «манной небесной». Она означала, что мы можем двинуться вперед и скупить у государства на выгодных условиях то, что захотим... Захватить «Уралмаш» оказалось легче, чем хотя бы один склад в Москве... Мы купили этот завод за тысячную долю его действительной стоимости...» (Медведев Р. Чубайс и ваучер. М., 1997. – с.20).

сделки изначально недействительны, что Счетная палата и представила в прокуратуру без ответа³ [6].

Без решения Правительства РФ и заключения отраслевых министерств, в условиях безответственности должностных лиц ГКИ позволялось приватизировать предприятия федеральной собственности, в т.ч. относящиеся к оборонно-промышленному комплексу.

Так, например, без решений Правительства РФ и без заключений Гособоронпрома России территориальными агентствами были приватизированы Смоленский авиационный завод, Рыбинский моторостроительный завод, Рыбинский КБ моторостроения, Самарское госпредприятие «Старт», Уфимское моторостроительное производственное объединение, Уралмашзавод, ЛНПО «Пролетарский завод», производственное объединение «Знамя Октября», ЦНИИ «Румб», Балтийский завод и многие другие предприятия оборонной промышленности⁴ [7].

Американские советники принимали самое активное участие в приватизации российских предприятий военно-промышленного комплекса (ВПК) американскими компаниями.

Председатель Госкомимущества (ГКИ) Полеванов В.П.: «Подняв документы, я с ужасом обнаружил, что целый ряд крупнейших ВПК был скуплен иностранцами за бесценок. То есть заводы и КБ, выпускавшие секретную продукцию,

³ Эту историю в книге «Крестный отец Кремля Борис Березовский или история разграбления России» поведал Пол Хлебников, американский журналист русского происхождения, потомок декабриста Ивана Пущина (в июне 2004г. погиб в Москве от руки наемного убийцы. Основная версия убийства – месть «олигархов» журналисту за его честный рассказ об истории приватизации в России и порожденной ею коррупции).

⁴ Анализ процессов приватизации государственной собственности в Российской Федерации за период 1993-2003 годы (экспертно-аналитическое мероприятие). Руководитель рабочей группы – Председатель Счетной палаты Российской Федерации С.В.Степашин. – М.; 2004. – с.17-19.

вышли из-под нашего контроля. Тот же Джонатан Хэй⁵ [8] с помощью Чубайса купил 30% Московского электродного завода и действовавшего с ним в кооперации НИИ «Графит» - единственного в стране разработчика графитового покрытия для самолетов-невидимок типа «Стелс». После чего Хэй заблокировал заказ военно-космических сил на производство высоких технологий».

После всего увиденного и случившегося Полеванов направил Председателю Правительства РФ В.С.Черномырдину доклад (исх. № ВП-424-ДСП от 18.01.1995г.) об итогах приватизации. Доклад был снабжен рядом приложений от руководства Генеральной Прокуратурой РФ, МВД России и ФСК, а также Службы внешней разведки.

Официальной реакции от В.Черномырдина не последовало, а 24.01.1995г. Полеванов был освобожден от занимаемой им должности без указания причин.

Эти порочные методы передачи государственной собственности в частные руки в народе метко называли «прихватизацией». В результате собственниками стали не новые Путиловы и Третьяковы, а Гусинские, Березовские и Боровые. Под прикрытием лозунгов об эффективности реформаторы ставили себе другую задачу: создание класса капиталистов любой ценой.

Еще не дана оценка российской приватизации 90-х годов, как новая приватационная волна накатывает сегодня на российское общество.

Появившийся слой частных собственников почему-то никоим образом не стремился к созданию «социально ориентированной» рыночной экономики. Наоборот, он стремился к освобождению

оказавшихся в его собственности предприятий от тех социальных функций, которые эти предприятия выполняли ранее. При этом значительное число в прошлом вполне добрых предприятий «усилиями» новых хозяев оказались банкротами.

Приняв «бразды правления» из рук Ельцина, Президент Путин заметно притормозил процесс дальнейшей продажи государственного имущества в частные руки. Однако, он же с самого начала заявил, что «пересмотра итогов приватизации не будет». Более того, чтобы успокоить тех, кто преуспел на ниве нечестной и зачастую незаконной приватизации, по инициативе Президента был сокращен срок исковой давности по приватационным сделкам с 10 до 3 лет.

Многие либеральные экономисты и политики, нашедшие себе уютное место в государственной «машине» российской власти, избегают прямых и точных определений того, что происходит в постсоветской России с 1992г. Вместо словосочетания «реставрация капитализма», характеризующего суть происходивших в стране в 1990-е годы социально-экономических и политических процессов, они используют термины, обладающие многозначностью, и говорят о «либеральных», «либерально-демократических» или «посткоммунистических» реформах.

Экономический советник британского парламента Дж.Росс в начале 1994г. опубликовал в журнале «Вопросы экономики» статью «Российская экономика в тупике», где писал: «Россия располагает самыми богатыми ресурсами энергоносителей и металлов, но, как хорошо известно, МВФ навязывает стране программу, специально принятую в январе 1992г., цель которой – увеличение экспорта этой продукции из России». А далее интересное замечание: «Необходимым механизмом для резкого увеличения экспорта энергоносителей и металлов являлся, однако, быстрый спад промыш-

⁵ Джонатан Хэй являлся кадровым разведчиком ЦРУ. Лубянка просила удалить Хэя из Госкомимущества, но когда я попытался его убрать, то столкнулся с жесточайшим сопротивлением Чубайса (из записок Председателя ГКИ Полеванова В.П.) <http://bunich.ru/content.php/>

ленного производства, поскольку иначе не высвободилось бы сырье для экспорта».

Экономическая политика, осуществление которой началось в январе 1992г. при Е.Гайдаре, трансформировала экономику страны именно в экспортно-сырьевом, в начертанном МВФ для России, направлении. Доля топливно-энергетического сектора в экономике увеличилась с 11,3% в 1991г. до 25% в 1993г. Одновременно с этим доля выпуска потребительских товаров, и без того недостаточно развитой отрасли, сократилась с 16% до 5% к концу 1993г.[9].

Всего за несколько лет, к окончанию массовой приватизации, по сравнению с 1989г. стали производить продовольствия меньше в 2 раза (49%), а производство непродовольственных товаров народного потребления снизилось почти в 6 раз, до 17,7%.

А что касается производства товаров группы «А», то, согласно статистике, по сравнению с 1989г. спад в металлургии – 44%, в машиностроении – 64%, в химическом комплексе – 57%, в лесном комплексе - 63%. [10]

В 90-е годы, что сегодня признано не только экспертным сообществом, но и высшим политическим руководством страны, в России произошла деиндустриализация народного хозяйства.

Деиндустриализация нашего государства неизбежно ведет к национальной социально-технологической катастрофе. Катастрофа видится как глубокий паралич хозяйства в крупных регионах, обеднение массы населения ниже критического уровня и голод, отказ крупных систем жизнеобеспечения, взрывы насилия и очаговая гражданская война. Выходом из хаоса станет лишь мобилизация по типу военного коммунизма.

Директор центра социологии и экономики Института социально-политических исследований РАН И.Богданов сообщает: «Доходы состоятельных россиян зачастую в сто раз пре-

вышают уровень бедных слоев населения. Только представьте, в России 101 миллиардер, 100 тысяч человек с годовым доходом более 1 миллиона долларов, 440 тысяч человек получают более 100 тысяч долларов в год, а 18 миллионов россиян живут за чертой бедности, выживая по 5 долларов в день. Ни в одной стране мира такого нет (Российская газета от 17 декабря 2012г.).

По данным ежегодного отчета Global Wealth Report (октябрь 2012г.), современная Россия – лидер и абсолютный чемпион по неравенству распределения богатств. Там пишут: «А вот тот факт, что на долю форбсовских миллиардеров приходится 30% всего личного богатства граждан, вообще невозможно представить в других странах. В мире в целом или в Китае миллиардерам принадлежит только 1-2% богатства». (Источник: <http://www.vedomosti.ru/opinion/news/5739241/>).

Людвиг Эрхард – архитектор «немецкого чуда», вернувший за 8 лет экономику поверженной во Второй мировой войне Германии на передовые позиции в мире, в книге «Благосостояние для всех» (1957г.), описывая основные вехи предложенной им и проведенной экономической реформы, ни слова не говорит о приватизации.

Если в послевоенной ФРГ что-то и где-то приватизировалось, то это не носило массовый характер и не могло затрагивать крупные промышленные предприятия (Крупп, Сименс и др.).

Германия за 8 лет (1948-1956) социально-либеральных реформ получила развитое, социально ориентированное, рыночное хозяйство, которое вскоре стало самой сильной экономикой Европы, обеспечивающей достойный уровень жизни гражданам этой страны и способной не только противостоять экономическим кризисам, но и стать экономической опорой Европейского Союза.

Россия за 8 лет (1990-1998) неолиберальных реформ получила искусствен-

но выращенный путем адресной приватизации «олигархический» капитализм; насквозь коррумпированную власть; недопустимое по меркам «цивилизованного» капитализма социальное неравенство и, как следствие этого, с одной стороны, базу для широкого социального протesta, а с другой – социальную апатию большей части населения.

Минуло более двадцати лет реформы в России. Этого срока достаточно, чтобы проверить на деле любую программу. Из опыта нашей разрухи 90-х годов и мирового опыта первого десятилетия XXI века следует достаточно надежный вывод: попытка втиснуть Россию в систему переживающей кризис западной цивилизации – утопия, которая не сможет быть реализована.

Уже к середине 90-х годов мнение о том, что экономическая реформа в РФ «потерпела провал» и привела к «опустошительному ущербу», стало общепризнанным среди западных специалистов. Нобелевский лауреат по экономике Дж. Стиглиц дает реформе оценку совершенно ясную: «Россия обрела самое худшее из всех возможных состояний общества – колossalный упадок, сопровождаемый столь же огромным ростом неравенства. И прогноз на будущее мрачен: крайнее неравенство препятствует росту, особенно когда оно ведет к социальной и политической нестабильности» [11].

Далее приведен перечень нескольких промышленных предприятий, уничтоженных в 1991-2011гг. (малая толика грандиозного разрушения промышленности на всей территории нашей Родины). Такой деиндустриализации история еще не видела в мирное время.

Завод «Красный пролетарий» (1857-2010гг.).

Московский станкостроительный завод «Красный пролетарий» им. А.И.Ефремова – одно из старейших и ведущих предприятий станкостроения СССР. Основан 26 марта 1857 года английскими предпринимателями, приняв-

шими русское подданство, братьями Бромлей. В 1922г. получил название «Красный пролетарий», стал специализироваться на выпуске металлорежущих станков и двигателей внутреннего сгорания. В 1944г. впервые в мировой практике станкостроения на заводе внедрена конвейерная сборка станков.

Сегодня производство станков на нем фактически приостановлено. В целом производство металлорежущих станков в России сегодня составляет примерно 2-3 процента от уровня 1990г. (около 3,5 тыс. станков против 75 тыс. в 1990г.). [12], том 1, стр.288-289.

Павловский инструментальный завод (1820-2011гг.).

Инструментальный завод в г. Павлове (Нижегородская обл.) был основан в 1820г. К концу советской эпохи Павловский инструментальный завод («ПИЗ») был одним из крупнейших в СССР производителей слесарно-монтажного инструмента для обслуживания разнообразных видов техники, при работе под напряжением и др. В феврале 2011г. ПИЗ был обанкрочен.

Вот как пишет об этом газета «МК в Нижнем»: «...мы уже рассказывали о развале «ПИЗ», который в прошлом году мог бы отметить свое 190-летие. Сейчас от завода остались руины или сдаваемые в аренду площади. Произошло это после того, как с введением процедуры внешнего управления бывшие гендиректор и конкурсный управляющий вывели почти все имущество завода в аффилированные коммерческие структуры. А признали «ПИЗ» банкротом после иска фирмы, которая и принадлежала этому конкурсному управляющему. Оперативники Главного управления МВД подробно изложили мошеннические схемы в уголовном деле. Однако, виновных в преднамеренном банкротстве «ПИЗ» не нашли».

В целом производство станкостроительной отрасли в России составляет около 2-3 процентов от уровня 1990г.

«Москвич» (АЗЛК) – ныне несуществующий московский автомобилестроительный завод. Выпускал автомобили марок «КИМ» и «Москвич» (1930-2010гг.). В наиболее удачные годы на АЗЛК работали до 25 тыс. человек. В 2001г. завод, выпустив последние комплектные автомобили, окончательно встал. В 2006г. ОАО «Москвич» официально был объявлен банкротом. Часть территории завода вошла в состав СП ЗАО «Автофрамос» (около 94% акций принадлежит «Рено»), в настоящее время занимающегося полномасштабной (сварка, окраска, штамповка – из зарубежного металла – кузова) сборкой автомобилей «Рено» (до 160 тыс. в год).

Значительная часть огромной территории АЗЛК (в Москве) ныне используется арендаторами в разнообразных целях.

Перед войной Александровский завод (Владимирская область) выпустил первый советский телевизор, который по качеству превосходил американские RCA. Назывался он АТП-1. Но по настоящему первым советским телевизором считается КВН-49 (от первых букв фамилий его разработчиков – Кенигсона В.К., Варшавского Н.М. и Николаевского И.А., а 49 – это год разработки). Александровский радиозавод «Рекорд» начал производить телевизоры «Рекорд» с 1957г.

ТВ «Рекорд» производился также на Воронежском заводе «Электросигнал». В лучшие годы выпускалось до 500 тысяч «Рекордов» в год.

В 1996г. Владимирский арбитражный суд принял решение о признании АОЗТ «Рекорд», который входил в холдинг «Александровский радиотехнический завод», банкротом. В Воронеже на заводе «Электросигнал» до недавнего времени выпускались полностью отечественные телевизоры «ВЭЛС», конструктивно восходящие к «Рекордам», самым массовым и недорогим телевизорам советской эпохи.

На месте экс-советского предприятия в Александрове широко развернула свою деятельность некая турецкая фирма.

ОАО «Счетмаш» (1948-2009). В 2009г. обанкротилось одно из крупнейших предприятий Центрального Федерального округа – курский завод «Счетмаш». Главными причинами банкротства предприятия в Комитете промышленности и энергетики Курской области называют стечение трагических для «Счетмаша» и его работников обстоятельств: начал «проседать» АвтоВАЗ, для которого курский завод выпускал автоэлектронику. Количество заказов снизилось в несколько раз. Кроме того, автогигант стал под различными предлогами требовать отсрочки платежей за поставленные комплектующие, сначала на недели, потом на месяцы. Большая часть работников экс-гиганта советской электроники была вынуждена уволиться.

Алтайский тракторный завод (Рубцовск) (1942-2010). Алтайский тракторный завод до 1991г. был одним из крупнейших машиностроительных предприятий на востоке страны. Он родился в суровом военном 1942г. на базе эвакуированного оборудования Харьковского и Сталинградского тракторных заводов. Довоенный Рубцовск представлял собой небольшой степной городок.

24 августа 1942г. – дата рождения завода. Он был единственным в стране заводом, выпускавшим тракторы для нужд фронта и тыла.

В сентябре 1957г. собран первый трактор ТДТ-60 для лесозаготовительных работ без остановки производства сельскохозяйственного трактора. На Всемирной выставке в Брюсселе в 1958г. эта машина удостоена высшей награды – диплома 1-й степени и золотого приза Гран-при.

При Советской власти АТЗ выпускал до 30 тыс. тракторов в год.

В 2006-2009 годах завод прошел процедуру банкротства. С тех пор по на-

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

стоящее время производство тракторов на Алтайском заводе не восстановлено.

Саратовский авиационный завод (1931-2010). Саратовский авиационный завод («САЗ») – авиастроительное предприятие, располагавшееся в Саратове вплоть до фактической ликвидации завода в 2010 году. Здесь производились самолеты ОКБ Яковлева – легендарные истребители Великой Отечественной войны Як-1 и Як-3, пассажирские Як-40, Як-42, палубные самолеты с вертикальным взлетом и посадкой (СВВП), самолеты и вертолеты других КБ.

В 1943г. немецкие бомбардировщики в ходе ночного налета разрушили 70% производственных площадей. Коллектив завода продолжал работу под открытым небом, одновременно восстанавливая корпуса, создавая поточно-конвейерные линии, и после 80 суток напряженного труда выпуск самолетов достиг прежнего уровня. Всего за время войны завод выпустил свыше 13 тысяч истребителей Як-1 и Як-3.

С 1952г. завод приступил к серийному производству вертолетов Ми-4 конструкции КБ Михаила Миля. Он использовался в качестве пассажирского, санитарного, для тушения лесных пожаров, для работ в Арктике и Антарктике. На Ми-4 установлено 7 мировых рекордов, в Брюсселе он был награжден золотой медалью.

С 1967г. предприятие начало выпускать пассажирский самолет Як-40, а с 1972г. – Як-42 (совместно со Смоленским авиазаводом). За период 1967-1981 было выпущено 1011 самолетов Як-40, 115 из них поставлено в 19 стран мира. По состоянию на 2003г. заводом выпущено 172 самолета Як-42 и Як-42Д. В период с 1974 по 1989гг. завод выпустил более 200 штурмовиков корабельного базирования Як-38.

Последний самолет Як-42Д был поставлен заказчику в 2003г. В 2009-2010гг. было продано более половины территории завода вместе с корпусами и оборудо-

ванием. На этой территории возводится магазин ИКЕА. Были снесены корпуса, центральная проходная завода, склады, распродано или сдано в металлолом уникальное оборудование. От некогда 30-тысячного коллектива осталось около 200 человек. Аэропорт «Саратов-Южный» закрыт и разграблен, его территория выставлена на продажу.

В 2011г. Саратовскому авиационному заводу исполнилось бы 80 лет.

Судостроительный завод «Авангард», Петрозаводск (1939-2010).

Сегодня знаменитого завода практически не существует. Осталось только название и 17 сотрудников, выполняющих последние обязательства оборонного характера для заказчика – Министерства обороны страны (ранее там работало более двух тысяч профессионалов). В 2004г. решением Правительства РФ «Авангард» назначен единственным исполнителем в стране по строительству и ремонту минных тральщиков. А в 2010г. завод признан банкротом, здания распроданы.

ОАО «ХК Дальзавод», Владивосток (1895-2009). ОАО «ХК Дальзавод» - крупнейшее судоремонтное предприятие Дальнего Востока, располагает тремя сухими доками площадью более 7 тыс.м² каждый. Дальзавод - крупнейшая ремонтная база Тихоокеанского Флота России, один из двух российских судостроительных заводов, стоящих у незамерзающих гаваней. 31 декабря 2009г. стал последним днем на когда-то ведущем предприятии отечественного судоремонта. Цех, построенный по новому проекту, высотой 40 метров, с подъемно-транспортными средствами в 50 т, уникальным оборудованием для изготовления корпусов любых судов, - все это сдается в металлолом. И самое главное – увольнение работников завода, имеющих опыт работы в судостроительной промышленности, нанесет урон военному судоремонту – молодых специалистов в этой области не подготовили. Сейчас на

территории Дальзавода разворачивается автопроизводство компании Sollers (сборка автомобилей).

Северодвинск – центр атомного подводного судостроения, город, в котором расположен крупнейший завод «Севмаш», со стапелями которого многие десятки лет сходили лучшие образцы русских АПЛ (атомных подводных лодок). В былые времена «Севмаш» спускал на воду в год по пять субмарин, а сегодня – одну-две в пять лет, занимаясь, в основном, ремонтом зарубежных «консервных банок». «Севмаш» из мощного государственного оборонного предприятия превратился в ОАО, чтобы хоть как-то выжить.

Все три описанных выше судостроительных предприятия входили в список стратегических.

Завод «Серп и молот» в г. Москве. Товарищество Московского металлургического завода – фирма, которой принадлежало предприятие черной металлургии, выпускавшее в конце 19 - начале 20 века различные сорта железа, стали, литья, проката (гвозди, болты, гайки, проволоку, ж.-д. рельсы, канаты, металлические конструкции для зданий и мостов и т.п.). Основано в 1883г. Ю.П. Гужоном при участии капиталов Арманда, Торнтона, Богау. Позднее завод называли «Гужон».

Завод был открыт в 1884г., первоначально представлял собой большую мастерскую, но постоянное расширение производства быстро превратило его в один из крупнейших металлургических и металлообрабатывающих предприятий Центрального промышленного района. В 1886г. на заводе было три основных цеха (прокатный, тянульный, гвоздильный), а также вспомогательное котельное отделение, кузница, ремонтная мастерская. В 1891г. запущена первая маркеновская печь, в 1892г. – вторая, в 1895г. создан строительный цех, в 1899г. – фасоннолитейный. В 1900г. объем производства увеличился более чем в 5 раз; рабочих

первоначально было 200 человек, затем стало свыше 2,5 тыс. человек.

В 1912г. построены новые маркеновские печи, в прокатном цехе были установлены 4 новых стана; паровое хозяйство заменено электрическим. Расширение производства сопровождалось увеличением числа рабочих (свыше 3-х тысяч человек). В результате реконструкции производительность завода увеличилась вдвое.

С началом 1-й мировой войны 1914-1918гг. завод стал работать на оборону. После Февральской революции 1917г., в июле 1917г. завод был секвестрирован (заявлен в государственное управление), в мае 1918г. завод национализирован, переименован в Московский металлический завод, с 1922г. – Московский металлургический завод «Серп и молот» [2], том 1, стр.1437-1439].

С 2008г. территорию завода «Серп и молот» «реорганизует» фирма «ДонСтрой», превращая ее в жилой район.

Воронежский авиазавод был построен в 1932г. Сейчас авиазавод втянули в паутину приватизации и акционирования, однако его нужно сделать государственным предприятием, как и было. Дать ему крупносерийный госзаказ на крайне необходимые стране надежнейшие (по отзывам летчиков) аэробусы ИЛ-96-300. Необходимо восстановить завод в прежней мощности, создать на заводе мощный конструкторский отдел по модернизации аэробуса ИЛ-96-300 с установкой на нем лучших в мире двигателей НК-93, опытный экземпляр которых сейчас пылится в самарском ангаре (это предложение ветерана авиазавода конструктора-изобретателя Сержантова А.В.).

К концу 2013г. социально-экономическая ситуация на Южном Урале резко ухудшилась. 13 декабря 2013г. арбитражный суд Челябинской области признал ОАО «Златоустовский металлургический завод» (ЗМЗ) банкротом, тысячи рабочих-металлургов оказались без работы. Прошел митинг, принялший ре-

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

шение о строительстве в Златоусте металлургического завода, не частного, а государственного (число рабочих – 5000 чел.). Рабочие Челябинска поддержали Златоуст.

Разрушена вся российская обрабатывающая промышленность. За 10 лет Россия потеряла 70 тыс. заводов, а за годы «перестройки» всего закрыто около 100 тысяч якобы никому не нужных заводов.

За период правления олигархами сырьевыми предприятиями страны эти предприятия претерпели техническую деградацию. Например, производительность труда в нефтедобывающей отрасли упала в 4 раза и стала в 9 раз ниже, чем на Западе. Многие предприятия обременены долгами (Газпром, оцененный 87

а)



б)



Рисунок 1 - (Уральский завод тяжелого машиностроения (УЗТМ): а) Начало строительства (1928); б) Уралмашзавод; в) Цех Уралмаша

млрд. долларов, задолжал 60 млрд.; Лукойл на 27 млрд. собственной стоимости задолжал 26 млрд. (96%). В довершение всего российские собственники частично передали права собственности на природные ресурсы иностранному капиталу. Теперь, в случае военного конфликта, НАТО на законных основаниях вступит на защиту от нас своих владений, у нас же и расположенных.

Параллельно с ликвидацией индустрии в 10 раз сократили финансирование науки, в результате количество ученых-исследователей уменьшилось в несколько раз, и, как следствие, перестали существовать 800 научных институтов (около 800 тысяч научных сотрудников эмигрировало за границу). Понижается интеллектуальный уровень страны.

б)

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

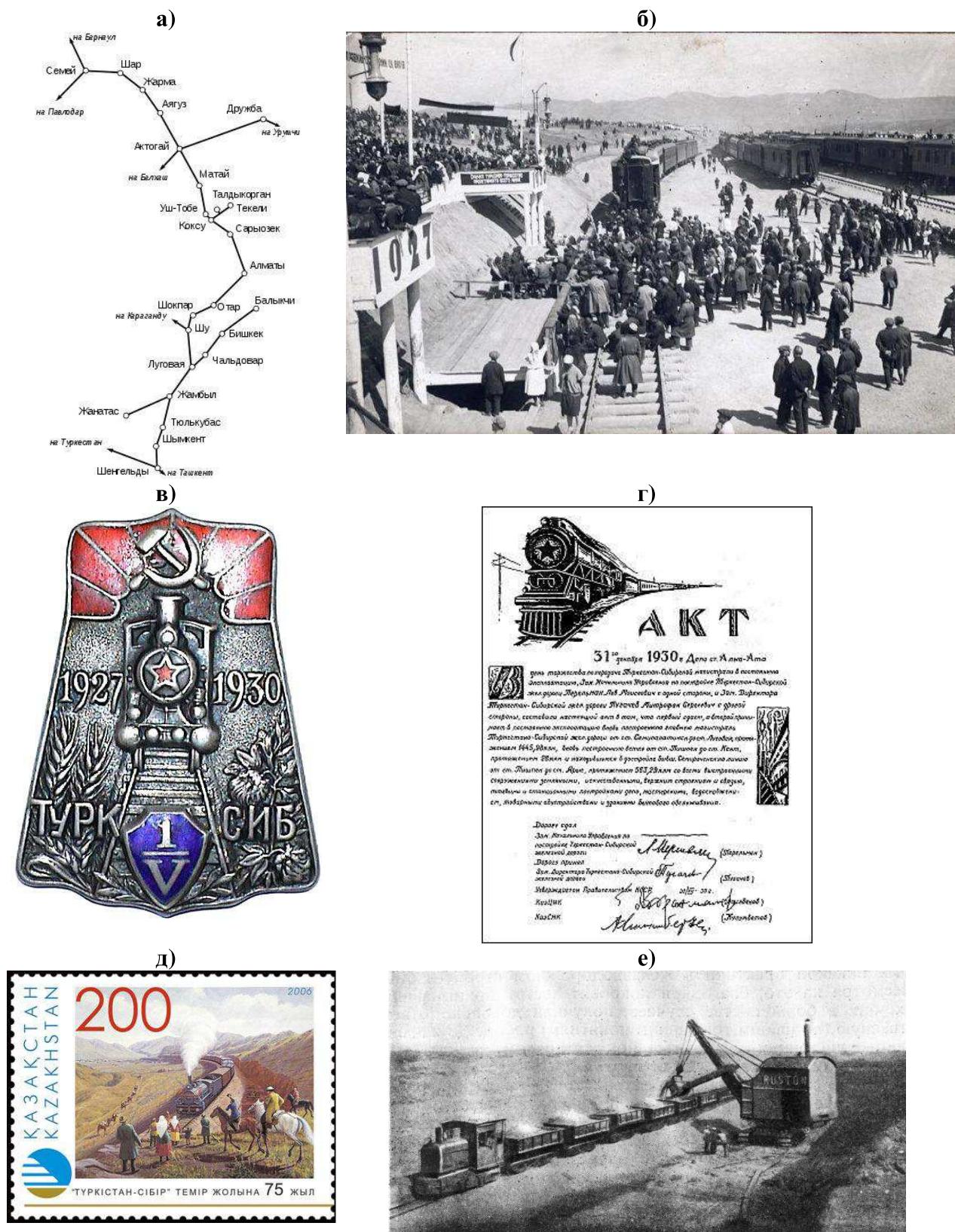


Рисунок 2 - Туркестано-Сибирская железная дорога Барнаул–Ташкент: а) схема трассы Турксиба; б) открытие станции Турксиба (1927); в) памятный знак строительства Турксиба (1927-1930 гг.); г) акт сдачи дороги Турксиб в эксплуатацию (декабрь 1930 года); д) 75 лет магистрали Турксиб (почтовая марка); е) земляные работы на строительстве Турксиба (1928)

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

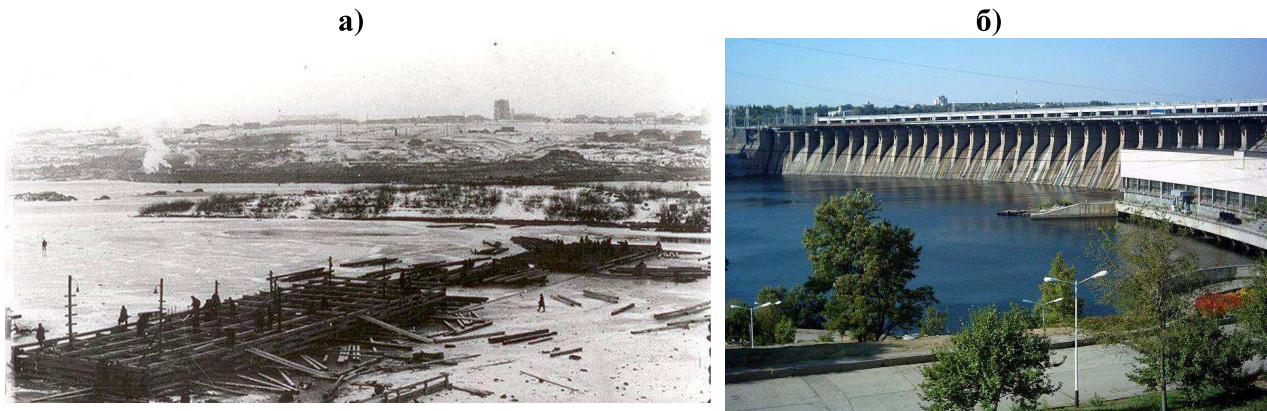


Рисунок 3 - Днепрогэс в городе Запорожье (инженер Генрих Графтио, архитектор В.Веснин и др.). Плотина высотой 62 м: а) Днепрогэс, начало строительства (1928); б) пуск в эксплуатацию (10 октября 1932)

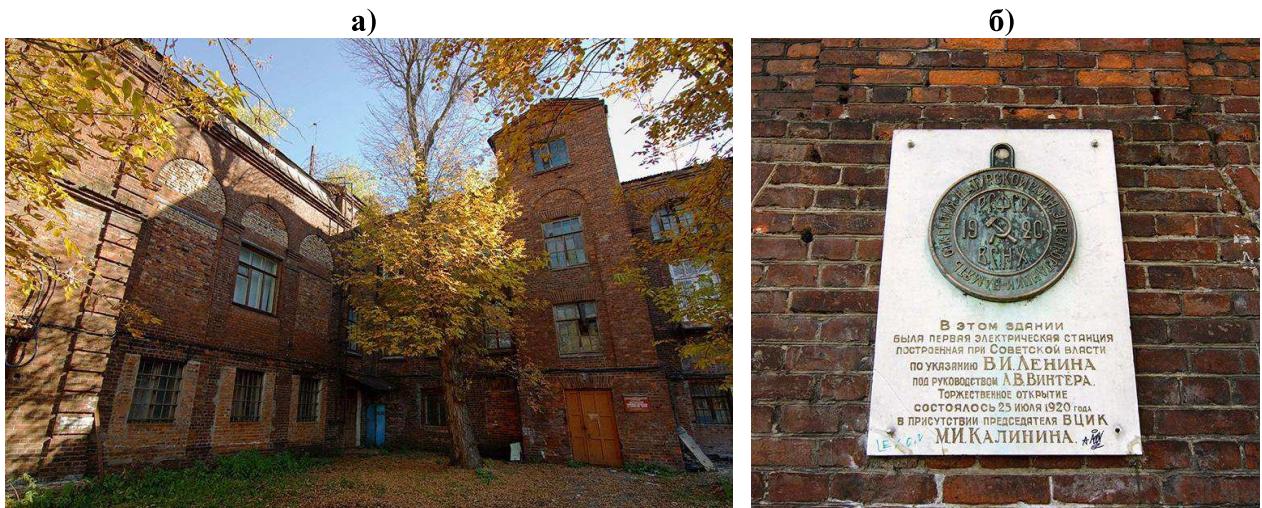


Рисунок 4 - Шатурская ГРЭС. (Малая Шатура). Инженер А.Винтер: а) Малая Шатура; б) Памятная доска на здании Малой Шатуры

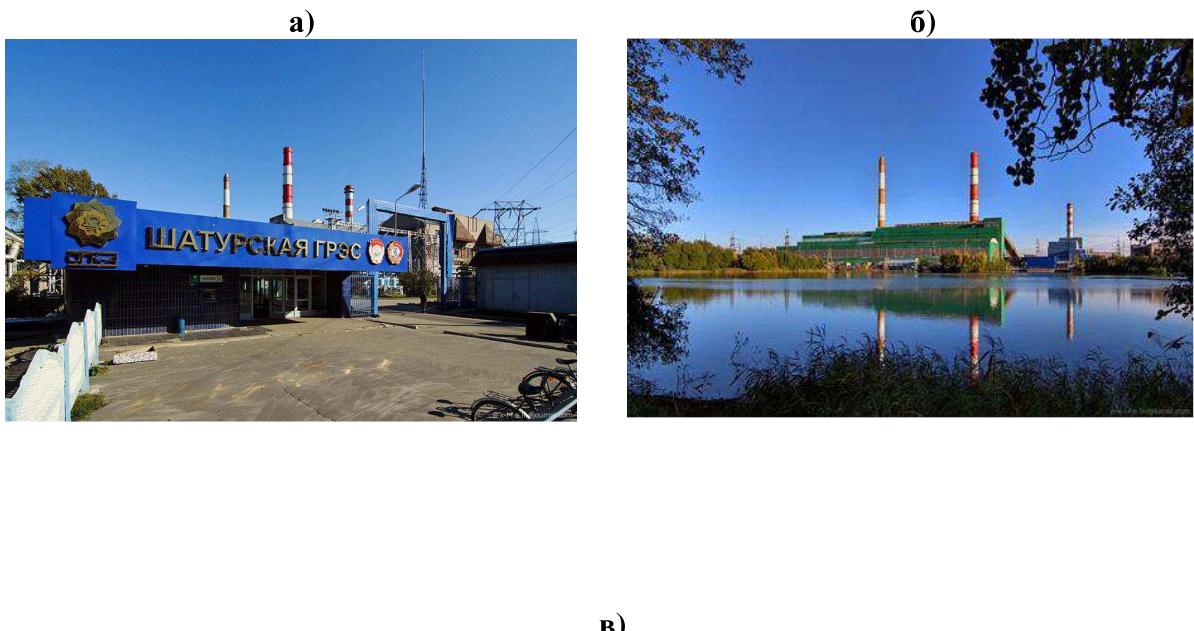




Рисунок 5 - Шатурская ГРЭС (Большая Шатура): а) Шатурская ГРЭС сегодня; б) Шатурская ГРЭС. «Зеленый» энергоблок; в) Шатурская ГРЭС. «Синий» энергоблок (ПГУ-400)

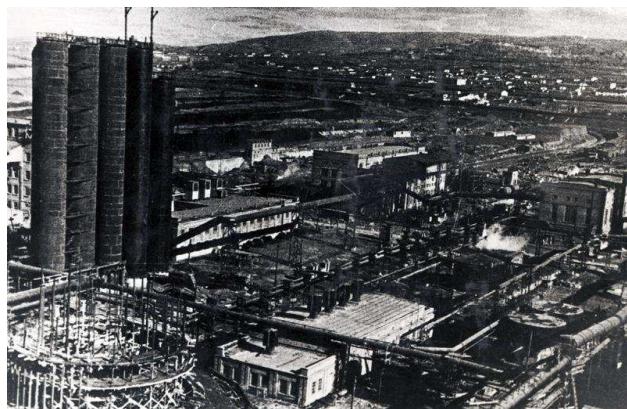


Рисунок 6 - Магнитогорский металлургический комбинат (1930-е годы)

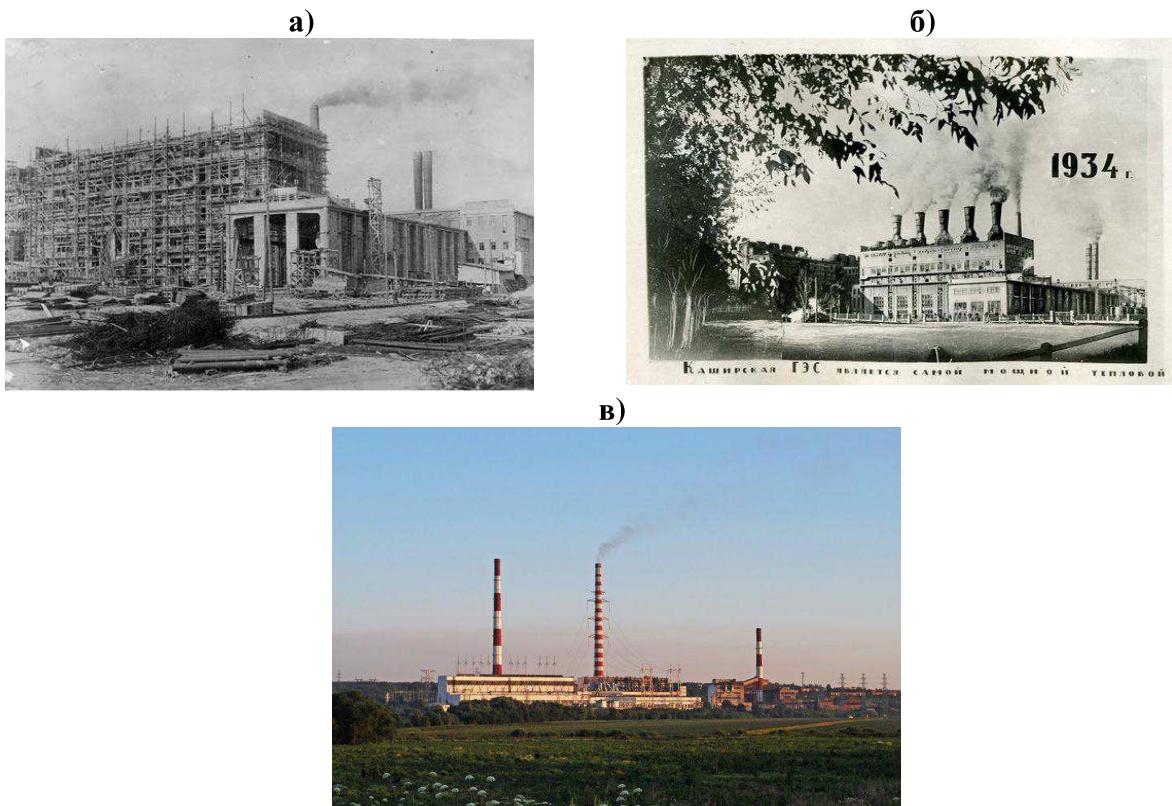


Рисунок 7 - Каширская ГРЭС: а) начало строительства; б) Каширская ГРЭС в 1934 году; в) Каширская ГРЭС сегодня

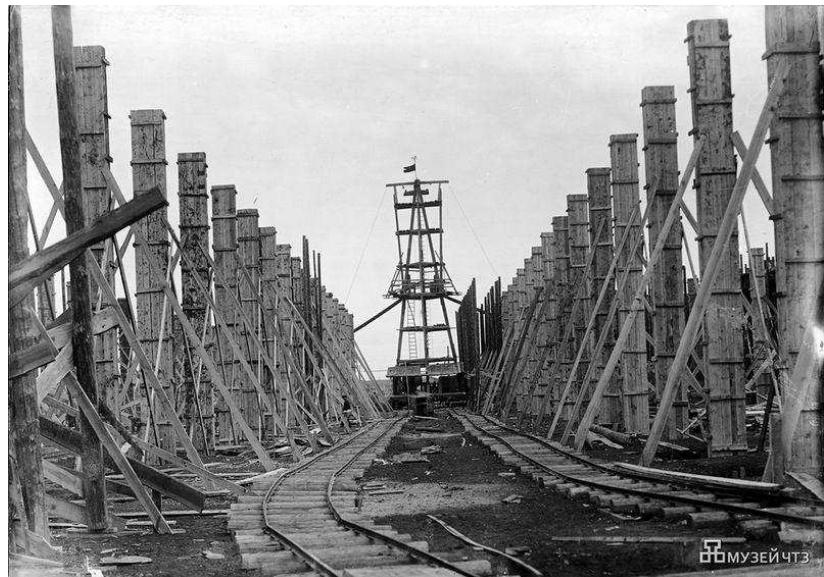


Рисунок 8 - Челябинский тракторный завод (Танкоград) – в процессе строительства

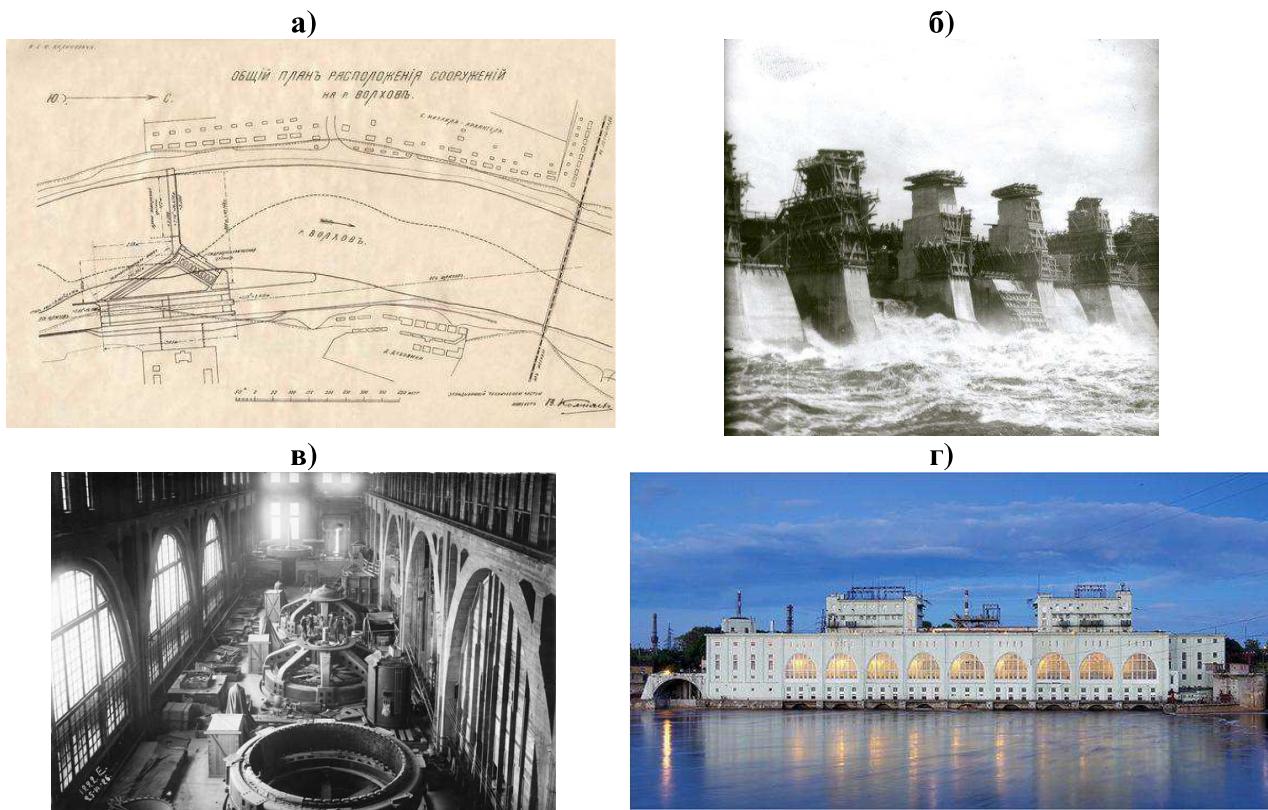


Рисунок 9 - Волховская ГЭС: а) общий план расположения ГЭС на реке Волхов; б) начало строительства Волховстроя в 1921 г.; в) машинный зал Волховстроя; г) внешний вид ГЭС Волховстроя сегодня

Необходимо глобальное обновление всего промышленного хозяйства страны. Но при разрушенной промышленности такая перспектива не просматривается. Проблема заключается даже не столько в порушенных заводах и научно-

исследовательских институтах, сколько в недостатке квалифицированных кадров. Эта беда носит общегосударственный характер. Кадры решают всё! Эта короткая фраза как нельзя более сегодня актуальна. За более чем двадцатилетнюю дея-

тельность «эффективных менеджеров» наша страна потеряла многие тысячи специалистов. Остановившиеся или работающие в четверть силы заводы – это не только опустевшие корпуса и ржавеющее оборудование, но и потеря квалифицированных кадров. Корпуса и оборудование можно восстановить, но кадры быстро восстановить невозможно. Их создание требует годы и годы. Погубленные научно-исследовательские институты (и ряд академий) – это однозначная ликвидация научных и технических кадров, научных направлений, научных школ.

К настоящему времени необходимость новой индустриализации признана государственным руководством нашей страны. Настала необходимость диверсификации экономики посредством осуществления новой индустриализации – технотронной, высокотехнологичной, цифровой.

Сегодня в России планирование экономического и социального развития государства будет разрабатываться правительством сроком на пять лет. Первый пятилетний план призван помочь уйти от сырьевой модели экономики и развить производство. 1 июля 2014г. Президент РФ подписал закон «О стратегическом планировании». Таким образом, плановые пятилетки укладываются в общую концепцию долгосрочного планирования. Однако, проблема планирования – это всегда проблема предварительного проектирования. А у нас за последние 25 лет были ликвидированы почти все проектные институты по отраслям промышленности (таковых было в СССР более семидесяти): «Гипромез» - институт по проектированию metallurgических заводов,

«Гипрохим», «Промстройпроект» и так далее. Институт генеральных конструкторов тоже ликвидирован. И сейчас мы хотим, чтобы рядовые чиновники вдруг что-то придумывали на уровне Келдыша, Королева, Курчатова?

Именно на «пятилетках» Советского Союза весь сегодняшний мир (кроме России) учился и выучился. Сегодня странами используется планирование, которое подразумевает достижение ориентиров при общей мобилизации общества и государства. Нам также следует вспомнить «старое»: должны быть спроектированы генеральные схемы (генеральная схема размещения производительных сил, генеральная схема расселения, генеральная схема электроэнергетики, генеральная схема транспорта и т.д.). Это станет основой для объективного принятия решений на федеральном, региональном и местном уровне.

Если Парижская коммуна продержалась 72 дня, то СССР, при всей его трагической судьбе, просуществовал 74 года и за это время оказал огромное влияние на мировую историю. Человечество всегда будет с благодарностью вспоминать о социалистическом эксперименте, через который прошла Россия.

* * *

В октябре 2014 г. Государственная Дума приняла в первом чтении правительственный законопроект «О промышленной политике в Российской Федерации». Архитекторам, инженерам, экономистам, экологам и другим специалистам нужно детально рассмотреть и обсудить этот Закон РФ, имеющий жизненно важное значение для нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Российская газета» от 10 декабря 2009 г.
2. «Российская газета» от 21 октября 2010 г.
3. Мухачев, В.В. «Приватизация России, или игра без правил». – М.: КРАСАНД, 2014.-272с.
4. Указ Б.Н. Ельцина №914 от 14 августа 1992 г.
5. Медведев, Р. «Чубайс и ваучер». – М., 1997, с.20

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

6. Хлебников, Пол, «Крестный отец Кремля Борис Березовский или история разграбления России». – М.: 2000.
7. «Анализ процессов приватизации государственной собственности в РФ за период 1993 – 2003 гг. – М.: 2004. –с. 17-19.
8. Записки председателя ГКИ Полеванова В.П. (<http://bunich.ru/content.php/>)
9. «Вопросы экономики», 1994, №3, с. 17-19
10. Соколин, Б.М. «Продажа России». –СПб, 2004
11. Стиглиц, Дж. «Глобализация: тревожные тенденции» -М.: Мысль, 2003, с.188.
12. Экономическая история России с древнейших времен до 1917 г. Энциклопедия в двух томах –М.: Россспэн, 2008.
13. Изучаем законопроект о промышленной политике: новые реалии // «Стандарты и качество», 2014, №9 (927).

Алексашина Виктория Васильевна

Доктор архитектуры, профессор

Юго-Западный Государственный Университет, г. Курск

Тел.: +7 (4712) 50-45-70

E-mail: swsu.ee@gmail.com

V.V. ALEKSASHINA

DEINDUSTRIALIZATION... WHAT NEXT?

The article describes the evolution of the deindustrialization of today's Russia, the conclusion about the absolute necessity of the new industrialization of the country. Shows a historical retrospective events privatization of state property. Assesses the socio-economic and political processes, proiskhodyaschih in the Russian Federation for the period from 1990 to the present. Made forecasts of the economy on the basis of the studied processes.

Keywords: deindustrialization, industrial construction, liberalization, privatization, industrialization

BIBLIOGRAPHY

1. «Rossiyskaya gazeta» ot 10 dekabrya 2009 g.
2. «Rossiyskaya gazeta» ot 21 oktyabrya 2010 g.
3. Указ Б.Н. Ельцина №914 от 14 августа 1992 г.
4. Mukhachev V.V. «Privatizatsiya Rossii, ili igra bez pravil». – М.: KRASAND, 2014.-272s.
5. Medvedev R. «Chubays i vaucher». –М., 1997, s.20
6. Khlebnikov Pol, «Krestnyy otets Kremlja Boris Berezovskiy ili istoriya razgrableniya Rossii». –М.: 2000.
7. «Analiz protsessov privatizatsii gosudarstvennoy sobstvennosti v RF za period 1993 – 2003 gg. –М.: 2004. –s. 17-19.
8. Zapiski predsedatelya GKI Polevanova V.P. (<http://bunich.ru/content.php/>)
9. «Voprosy ekonomiki», 1994, №3, с. 17-19
10. Sokolin B.M. «Prodazha Rossii». –SPb, 2004
11. Stiglits Dzh. «Globalizatsiya: trevozhnye tendentsii» -М.: Mysl, 2003, s.188.
12. Ekonomicheskaya istoriya Rossii s drevneyshikh vremen do 1917 g. Entsiklopediya v dvukh tomakh –М.: Rossppen, 2008.
13. Izuchaem zakonoproekt o promyshlennoy politike: novye realii // «Standarty i kachestvo», 2014, №9 (927).

Aleksashina Victoria Vasilevna

Doc. Arc., Prof.

South-West State University, Kursk

Ph.: +7 (4712) 50-45-70

E-mail: swsu.ee@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ГУМАНИТАРНЫЙ БАЛАНС И НОРМИРОВАНИЕ

УДК 692:574:911

А.В. ХОЛОПЦЕВ

ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ НОРМ ЛЕТНИХ ТЕМПЕРАТУР В Г. СЕВАСТОПОЛЬ С УЧЕТОМ СУБОПТИМАЛЬНОГО НАБОРА ИХ ФАКТОРОВ

Предложена методика поиска факторов, использование которых в качестве аргументов множественно-регрессионной модели изменений средних температур летнего сезона в городе, позволяет получить прогнозы данных характеристик и их климатических норм, обладающие наибольшей точностью при упреждениях 1-10 лет, при условии, что в будущем статистические связи между ними сохранятся неизменными. На примере г. Севастополя показано, что получаемые при этом прогнозы практически не зависят от расположения метеостанции, данные которой использованы как фактический материал, что свидетельствует в пользу их адекватности.

Ключевые слова: прогнозирование, климатические нормы, средние температуры летнего сезона, субоптимальные наборы факторов, г. Севастополь, оптимизация

Изменения характеристик местного климата городов во многом определяют реальную адекватность осуществляемых в них программ градостроения и совершенствования их инфраструктуры, фактическую энергетическую и экономическую эффективность проектируемых и эксплуатируемых зданий, особенности развития окружающих природных ландшафтов, а также комфортность и безопасность жизнедеятельности их населения. Поэтому совершенствование методик их моделирования и прогнозирования является актуальной проблемой не только климатологии, но и также экологической безопасности, градостроения, физической географии и геофизики ландшафтов.

Происходящее ныне потепление климата наиболее ощутимо ухудшает условия жизни населения крупнейших городов, что сильней всего проявляется в летний сезон. Предотвратить подобные негативные процессы можно, лишь учитывая при проектировании зданий и сооружений адекватные прогнозы изменений характеристик местного климата в период их предполагаемой эксплуатации. Поэтому наибольший интерес решение

рассматриваемой проблемы представляет для подобных городов и летнего сезона, а к числу важнейших из таких характеристик относятся климатические нормы средних температур их воздуха. Данные характеристики рассчитываются путем усреднения полученных на его метеостанции результатов измерений соответствующих метеорологических параметров за период продолжительностью 30 лет.

Главной методологической основой долгосрочного прогнозирования изменений климата ныне является численное моделирование динамики климатической системы с помощью глобальных моделей общей циркуляции атмосферы и океана [1-3]. Подобные модели наиболее эффективны при решении рассматриваемой задачи в отношении глобального климата.

Вместе с тем при использовании подобных моделей для прогнозирования регионального и тем более местного климата адекватность даваемых ими результатов снижается, многократно возрастают вычислительные проблемы, поскольку количество значимых факторов существенно возрастает, к тому же мно-

гие из них являются ненаблюдаемыми. Все это существенно осложняет применение подобных методов при решении рассматриваемой проблемы, а также обуславливает целесообразность поиска альтернативных подходов. Одним из них мог бы являться статистический метод, основанный на применении при прогнозировании изменений характеристик местного климата в городах моделей статистических [4,5], аргументами которых являются те или иные временные ряды.

Наряду с очевидным преимуществом статистических моделей – простотой и отсутствием каких либо проблем с регионализацией получаемых прогнозов, им свойственен также существенный недостаток. Статистические прогнозы адекватными являются далеко не всегда.

Соответствие таких прогнозов действительности возможно лишь в случае, если в наборе аргументов соответствующей прогностической модели присутствуют все факторы, которые в будущем, для которого они разрабатываются, будут действительно значимо влиять на состояние изучаемого процесса. Предугадать такие факторы удается далеко не всегда, вследствие чего статистические прогнозы всегда вызывают вполне обоснованные сомнения практиков. Вместе с тем, подобные наборы факторов, которые в дальнейшем будем называть оптимальными, наверняка существуют, проблема состоит лишь в том, как их найти.

В действительности все факторы прогнозируемого процесса, образующие тот или иной оптимальный набор, известны лишь Богу. Поэтому практически разрешимой является задача поиска лишь наилучшего, в смысле некоторого критерия, набора факторов среди заданного их исходного множества. Такой набор в дальнейшем будем называть субоптимальным.

В исходном множестве факторов некоторые значимые факторы изучаемого процесса могут отсутствовать. Вследствие этого прогнозы, получаемые с ис-

пользованием субоптимальных моделей, являются адекватными при значениях упреждения меньше, чем прогнозы, даваемые оптимальными моделями, да и точность и ниже. Тем не менее, и такие, не самые лучшие, но вполне хорошие прогнозы могут быть полезны для практики, что и обуславливает целесообразность их разработки.

Поскольку будущее всегда многовариантно, каждому его сценарию и каждому исходному множеству факторов изучаемого процесса соответствует тот или иной субоптимальный их набор. К числу наиболее вероятных, как правило, относится сценарий будущего, при котором статистические связи изучаемого процесса и его факторов, которые имели место в прошлом, в этом будущем сохранятся. Для этого сценария будущего выявление субоптимального набора аргументов прогностических моделей возможно путем анализа предысторий изучаемого процесса и факторов, которые в прошлом и настоящем являлись значимыми.

Для многих городов России, и других стран, где существуют метеостанции, к настоящему времени получены достаточно длинные ряды наблюдений за изменениями средних температур их воздуха в летний период. Установлены и многие факторы, из числа тех, которые эти изменения вызывали. Тем не менее, методика выявления наборов аргументов соответствующих прогностических моделей, являющихся субоптимальными, при упомянутом сценарии будущего, до сих пор не предложена.

Поэтому объектом исследования в данной работе являлись прогнозы климатических норм характерных для летнего сезона средних температур воздуха в городах.

Предметом исследования являлись статистические прогнозы этого процесса, полученные с использованием субоптимальных наборов аргументов.

Одним из крупных городов России, который в ближайшие десятилетия, возможно, будет интенсивно развиваться, является город Севастополь. Поэтому учет при разработке программы градостроения в Севастополе тенденций изменения рассматриваемой характеристики его местного климата был бы весьма полезен.

В Севастополе мониторинг изменчивости температур воздуха систематически осуществляется на двух метеостанциях. Первая метеостанция расположена в глубине Севастопольской бухты, - на Павловском мысу и ведет наблюдения с января 1882 года. Вторая метеостанция, которая находится за городом - на мысе Херсонес, осуществляет их с января 1896 г.

Полученные на обеих метеостанциях результаты, в виде соответствующих временных рядов среднемесячных температур, за период до мая 2014 г. хранятся в метеорологическом архиве Украины. За исключением годов Гражданской и Великой отечественной войны, упомянутые ряды не содержат пропусков, что позволяет их использовать при изучении изменений климатических норм рассматриваемой характеристики местного климата в г. Севастополе в прошлом. Их анализу и обобщению посвящены работы многих отечественных и зарубежных авторов. В том числе наиболее достоверные их оценки для 50-х- 80-х годов XX века содержатся в [6]. Практически совпадают с ними соответствующие значения, представленные в [7]. Основные факторы, вызывавшие в прошлом изменения средних температур летнего сезона в г. Севастополе, указаны в [8, 9], что в принципе позволяет определить субоптимальный их набор.

Тем не менее, долгосрочных статистических прогнозов данных характеристик местного климата, которые были получены с использованием подобного набора факторов этого процесса, ранее получено не было, что не позволяет их

учесть при планировании социально-экономического развития города.

Учитывая это целью данной работы является выявление особенностей прогнозов изменений средних температур летнего сезона в г. Севастополь и их климатических норм, с учетом субоптимального набора их факторов.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи:

1. С учетом результатов наблюдений на обеих метеостанциях г. Севастополя, выявление наборов факторов межгодовых изменений средних температур его воздуха в летний сезон, которые являются субоптимальными.

Определение параметров прогностических моделей изучаемых процессов, учитывающих выявленные наборы факторов.

Оценка устойчивости идентифицированных моделей к сдвигам в прошлое фрагментов временных рядов описываемых ими функций и аргументов, которые образуют выявленные субоптимальные наборы.

Оценка диапазона значений упреждений прогнозов климатических норм рассматриваемых характеристик, в котором они практически не зависят от расположения метеостанции, где получены временные ряды, учитываемые при их разработке.

Изучение особенностей разработанных прогнозов для выявленного диапазона допустимых упреждений.

Материалы и методы

Согласно современным представлениям о причинах изменения изучаемых характеристик местного климата, в том числе и климата г. Севастополь, к числу наиболее существенных принято относить глобальные факторы [3, 8]. Важнейшим из этих факторов является усиление парникового эффекта в земной атмосфере.

По мнению Международной группы экспертов по проблемам изменений климата, главной причиной этого явления

служит увеличение средних концентраций в ней диоксида углерода [3]. Это увеличение вызвано разбалансированностью биогеохимического круговорота углерода, которая обусловлена все более интенсивным потреблением человечеством ископаемых углеводородов, приводящим к росту техногенных выбросов данного газа в атмосферу. Немалую роль в увеличении его содержания в атмосфере играет также обусловленный потеплением рост интенсивности дегазации земных недр [10], а также повышение средней температуры поверхностных вод многих районов Мирового океана, которое приводит к уменьшению растворимости в них любых газов [11].

Возможно, в какой-то мере способен влиять на температуры воздуха в городе Севастополе и такой глобальный фактор, как вариации солнечной активности [12].

Впервые наличие статистическую связь между «возмущениями климата» и солнечной активностью выявил в 1902 году М.А. Боголепов [13]. Это фактор считали первопричиной климатических изменений К.К.Марков [14], П.П. Предтеченский [15], А.В. Шнитников [16], М.С. Эйгенсон [17]. Того же мнения придерживаются и такие современные учёные, как Д. Эдди [18], Е.П. Борисенков [19], Х. Абдулсаматов [20], К. Моханакумар[21] и др.

Согласно прогнозам солнечной активности на первую половину XXI века [20], средний уровень соответствующих этому времени циклов солнечной активности может быть заметно ниже, чем в XX веке. Вследствие этого, по мнению упомянутого автора, в первой половине XXI века возможно существенное похолодания глобального климата, несмотря на продолжающееся увеличение содержания в атмосфере парниковых газов. Последнее позволяет предполагать, что если вывод [20] справедлив, то в указанный период могут снизиться также зна-

чения средних температур воздуха в летний сезон и в г. Севастополь.

Следует отметить, что существование причинной связи изменений климата с вариациями солнечной активности многие учёные не признают [22, 23]. Их сомнения в значимости подобной связи между этими процессами основаны на том, что амплитуда изменений солнечной постоянной на протяжении цикла солнечной активности не превышает 0,1% [21]. К тому же данный внешний фактор влияет на климатическую систему планеты совместно с таким мощнейшим внутренним фактором, как взаимодействие океана и атмосферы. Правы ли они, - покажет будущее.

Даже если они правы, и существенной причинной связи между вариациями солнечной активности, а также изменениями рассматриваемой характеристики температурного режима в г. Севастополе нет, при определенных условиях между ними могут проявляться значимые статистические связи. Учет подобных связей при прогнозировании изучаемого процесса может способствовать повышению эффективности его результатов, и потому целесообразен.

Наряду с упомянутыми глобальными факторами, на температурный режим в г. Севастополь способны значимо влиять многие крупномасштабные процессы в системе Океан-Атмосфера. Так как в летние месяцы над г. Севастополь преобладают воздушные массы, сформировавшиеся над Северной Атлантикой [6, 9], одним из таких процессов является Атлантическая мультидекадная осцилляция (далее АМО) [24].

Указанный процесс проявляется в изменениях средней поверхностной температуры северной части Атлантического океана и влияет на средние температуры и влагосодержание формирующихся над ней воздушных масс, которые преобладают над Крымом и Севастополем в летний период. АМО представляет собой сложное колебание, доминирующая мода

которого имеет период близкий к 60 годам. Как количественную характеристику рассматриваемого процесса, рассматривают глобальный климатический индекс АМО, который вычисляют как аномалию средней поверхностной температуры Северной Атлантики в градусах Цельсия, со скользящим осреднением 10 лет. Временные ряды, отражающие межгодовые изменения среднемесячного значения индекса АМО, в [25] представлены для каждого месяца за период 1856-2014 гг.

Учитывая это как фактический материал в данной работе использованы полученные из метеорологического архива Украины временные ряды среднемесячных значений температур воздуха, зафиксированных на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк за соответствующие периоды проводимых на них наблюдений. Также как фактический материал использованы временные ряды среднемесячных значений индекса АМО за 1856-2003гг., полученные из [25], чисел Вольфа за 1749-2013 гг., представленные в [26], а также средних концентраций в атмосфере диоксида углерода за 1765-2013 гг., содержащиеся в [27, 28].

Среднее за летний период некоторого года значение любой рассматриваемой характеристики вычислено как среднее арифметическое ее среднемесячных значений за май-сентябрь этого года.

Одним из наиболее универсальных статистическим методом моделирования случайных процессов, заданных своими временными рядами, является метод множественной регрессии [4]. Данный метод позволяет построить модель любого временного ряда, учитывающую его статистические связи с любыми другими временными рядами такой же длины, которые не являются линейно зависимыми. Получаемая при этом модель является оптимальной по критерию «Минимум среднеквадратической ошибки моделирования».

Если статистические связи изучаемого процесса и его факторов, учитыва-

емых в качестве аргументов математической модели, достаточно устойчивы к временным сдвигам соответствующих временных рядов, данный метод может быть применен и для его прогнозирования. Понятно, что проверить наличие их устойчивости можно лишь к временным сдвигам в прошлое. При этом даже в случаях, когда модели обладают подобной устойчивостью, качество прогнозов, получаемых с использованием данного метода, отнюдь не всегда удовлетворяет потребности практики, хотя в некоторых случаях может быть достаточно высоким. Тем не менее, возможности прогнозирования изменений средних температур летнего сезона в г. Севастополе, с использованием метода множественной регрессии, а также субоптимального набора аргументов прогностической модели, состоящего из различных фрагментов временных рядов, описывающих изменения состояний перечисленных выше факторов, ранее не рассматривались.

В соответствии с упомянутым методом, как прогностическая модель изменений средних температур воздуха в летний сезон в г. Севастополе в данной работе рассматривалось уравнение линейной множественной регрессии [4]:

$$Y_i = c_0 + \sum_{k=1}^{N_1} c_k x_{ik} + \sum_{k=N_1+1}^{N_2} c_k x_{ik} + \sum_{k=N_2+1}^{N_3} c_k x_{ik} + \sum_{k=N_3+1}^{N_4} c_k x_{ik}, \quad (1)$$

где Y_i – значение прогнозируемой характеристики в i году;

N_4 – количество аргументов рассматриваемой модели, которое выбрано равным 21;

N_1 – количество аргументов данной модели, которые являются, входящими в состав их субоптимального набора, фрагментами ряда предыстории изменений самой прогнозируемой характеристики;

N_2-N_1 – количество входящих в тот же набор аргументов данной модели, которые являются выбранными фрагментами ряда средних за летний сезон значений чисел Вольфа;

N_3-N_2 – количество аргументов той же модели, являющихся выбранными-

фрагментами ряда средних за летний сезон значений концентраций диоксида углерода в приземном слое атмосферы;

N_4-N_3 - количество аргументов данной модели, которые являются выбранными фрагментами ряда средних за летний сезон значений индекса АМО;

x_{ik} - значение k – аргумента модели, соответствующего i – году;

c_k – значение k коэффициента рассматриваемой модели рассчитанное по методу наименьших квадратов и соответствующих i году.

Взаимосвязи между полученными на разных метеостанциях рядами средних температур летнего сезона, при построении прогнозов, рассматриваемых в данной работе, не учитывалась, хотя представляется вероятным, что такой учет мог бы ощутимо повысить точность прогнозов.

При вычислении значений c_k предполагалось, что они образуют компоненты $N+1$ мерного вектора C , который находится из соотношения:

$$C = A^{-1}B, \quad (2)$$

где A квадратная матрица ранга $N+1$, размерами $(N+1) \times (N+1)$, определяемая, как

$$A = \left\{ \begin{array}{ccccc} M & \sum_{i=1}^M x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,2} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N} \\ \sum_{i=1}^M x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,1}x_{i,1} & \sum_{i=1}^M x_{i,2}x_{i,1} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N}x_{i,1} \\ \sum_{i=1}^M x_{i,2} & \sum_{i=1}^M x_{i,1}x_{i,2} & \sum_{i=1}^M x_{i,2}x_{i,2} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N}x_{i,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum_{i=1}^M x_{i,N} & \sum_{i=1}^M x_{i,1}x_{i,N} & \sum_{i=1}^M x_{i,2}x_{i,N} & \dots & \sum_{i=1}^M x_{i,N}x_{i,N} \end{array} \right\}$$

$B-N+1$ мерный вектор столбец, определяемый соотношением:

$$B = \left\{ \begin{array}{c} \sum_{i=1}^M y_i \\ \sum_{i=1}^M y_i x_{i,1} \\ \dots \\ \sum_{i=1}^M y_i x_{i,N} \end{array} \right\},$$

где A^{-1} – матрица, обратная по отношению к A ;

M – длина фрагментов временных рядов изучаемого процесса и его факторов, учитываемых при вычислении коэффициентов c_k . Значение M выбрано равным 42.

При вычислении значений c_k , которые соответствуют рядам наблюдений, полученным на обеих метеостанциях г. Севастополя, использованы фрагменты предыстории Y_i , начинающиеся с 1972 г. и заканчиваются 2013 г.

Полученное при этом соотношение (1) обеспечивает оптимальное по критерию минимум среднеквадратической ошибки моделирование каждого рассматриваемого ряда, однако качество прогнозов, получаемых с его использованием, может быть различным.

Как уже упоминалось выше, их качество во многом определяется тем, какие именно фрагменты временных рядов факторов прогнозируемого процесса использованы как ее аргументы. Если количество возможных наборов подобных факторов конечно, среди них всегда можно найти такой набор, которому соответствует минимальная среднеквадратическая ошибка прогнозирования с заданным упреждением. Для этого необходимо применить процедуру безусловной оптимизации, которая гарантирует нахождение глобального экстремума. Подобную задачу, в случае, если исходное множество наборов содержит не слишком большое число элементов, можно решить методом прямого их перебора. Если количество элементов этого множества слишком велико, та же задача может быть решена с использованием метода случайного поиска [29]. Для осуществления поиска оптимального набора аргументов с использованием любого из этих методов необходимо задать критерий качества.

В данной работе как критерий качества некоторого набора подобных факторов, применено соотношение:

$$\rho = \sum_{i=1}^{10} \sigma_i \quad (3)$$

где σ_i – оценка среднеквадратического отклонения прогноза состояния рассматриваемого процесса с упреждением i , ($i=1, 2\dots 10$), который получен при использовании данного набора факторов в качестве аргументов x_{ik} модели (1).

Пусть ММ – минимальное значение разности года начала какого-либо выбранного таким образом фрагмента временного ряда факторов изучаемого процесса и года начала этого ряда. В таком случае для оценки значений σ_i могут быть использованы фактические значения этого процесса за период, начинающийся годом 2013-ММ и заканчивающийся 2013 годом. При вычислении σ_i за тот же период могут быть оценены и значения систематических погрешностей прогнозов m_i .

Методика, которая использована при вычислении σ_i и m_i , предполагает, что при вычислении значений этих параметров, соответствующих упреждению 1 год, учитываются значения ошибок прогнозов на 2013-ММ, 2013-ММ+1...2013 г. Общее количество учитываемых значений равно ММ. При их оценке для упреждения k лет учтены ошибки прогнозов на 2013-ММ-1+ k , ...2013 г. (их всего $MM+1-k$).

Очевидно, что получаемые при этом оценки σ_i и m_i , при различных i , являются неравноточными (их ошибки, обусловленные эффектом ограниченности выборки, возрастают по мере увеличения упреждения i).

Результатом решения первой задачи являются выявленные для метеостанций Севастополь и Херсонесский маяк субоптимальные наборы факторов межгодовых изменений средних температур летних сезонов. Исходные множества наборов факторов каждого прогнозируемого процесса и параметры оптимизационной процедуры подбирались так, чтобы предусмотреть возможность его прогнозирования с максимально возможным упреждением.

Установлено, что при использовании имеющегося фактического материала в принципе возможно прогнозирование каждого изучаемого процесса с упреждением не менее 33 года. Для этого в исходное множество наборов факторов, среди которых ищется их субоптимальный набор, должны быть включены все возможные фрагменты рядов прогнозируемого процесса, индекса АМО, чисел Вольфа и концентраций диоксида углерода, длиной 42 года, которые начались не позже 1939 года.

Понятно, что при этом заведомо учитывались не самые значимые статистические связи изучаемого процесса и его факторов, что ограничивало точность получаемых прогнозов. Учет менее удаленных по времени фрагментов предыстории, мог бы повысить точность прогнозов, но при этом уменьшилось бы максимально возможное значение их упреждения.

Так как суммарное количество наборов факторов изучаемых процессов, среди которых предполагалось найти глобально оптимальный по критерию (3) столь велико, что метод прямого перебора применить невозможно, для решения этой задачи использован метод случайного поиска.

Вторая задача решалась следующим образом. Используя в качестве x_{ik} - значения аргументов модели (1), входящих в ее набор, субоптимальный для прогнозирования, с использованием данных той или иной метеостанции, а в качестве Y_i – члены их временного ряда за 1972-2013 гг., с помощью (2) определены коэффициенты оптимальной прогностической модели c_k .

Решение третьей задачи позволяет установить, являлся ли адекватным рассматриваемый сценарий будущего в прошлом, и если является, то при каких временных сдвигах фрагментов временных рядов изучаемых процессов, а также их факторов относительно тех, для которых рассчитаны коэффициенты их моде-

лей (1). При этом как характеристики устойчивости идентифицированных моделей к подобным времененным сдвигам, рассмотрены соответствующие им значения среднеквадратического отклонения ошибок моделирования, а также коэффициента парной корреляции фактических изменений средних температур летних сезонов на метеостанциях Севастополь и Херсонесский маяк и результатов их моделирования. Модель признавалась устойчивой, если значение последнего превышало уровень 99% порога достоверной корреляции по критерию Стьюдента, который оценен с учетом числа степеней свободы соответствующих временных рядов (по их автокорреляционным функциям).

Поскольку при рассматриваемом сценарии будущего характеристики статистических связей прогнозируемого процесса и его факторов (которыми являются оцененные по предыстории коэффициенты модели (1)) остаются неизменными, для вычисления прогнозируемых значений средних за летний сезон температур воздуха в г. Севастополе на тот или иной год, опережающий 2013 на время T , в модель (1) подставлялись вычисленные c_k , а также значения аргументов, сдвинутых в будущее на то же время T .

Климатические нормы прогнозируемых характеристик вычислялись путем осреднения соответствующих прогнозов в скользящем окне длиной 30 лет.

Как мера устойчивости прогнозов рассматривалось значение разности прогнозов климатических норм средних за летний период температур воздуха, зафиксированных на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк. Упреждение прогноза рассматривалось, как допустимое, если соответствующее ему значение указанной меры не превосходит значение разности климатических норм рассматриваемых характеристик, оцененных для 30 –летних отрезков времени, начинающихся в период 1920-1984 гг.,

Очевидно, что прогноз, получаемый в соответствии с описанной методикой, может являться адекватным, лишь в случае, если в будущем, для которого он построен, осуществляется соответствующий его сценарий, предполагающий, что статистические связи рассматриваемого процесса и его аргументов, сохранятся такими же, какими они были в период 1972-2013 гг.

Гарантировать выполнимость этого условия при любом упреждении прогноза невозможно, вместе с тем, очевидно, что вероятность его осуществления тем больше, чем меньше его упреждение.

Учитывая особенности критерия (3), понятно, что предложенная методика позволяет получить прогнозы изменений средних температур летних сезонов, соответствующих обеим метеостанциям г. Севастополя, которые являются наиболее точными при условии, что при их упреждения составляют 1-10 лет. Точность подобных прогнозов максимальна при использовании описанного исходного множество наборов факторов изучаемых процессов. Если при этом она недостаточна для удовлетворения потребностей практики, гарантированное ее повышение может быть достигнуто при включении в исходное множество наборов факторов, дополнительных элементов.

Результаты и их анализ

В соответствии с изложенной методикой, для временных рядов, отражающих изменения средних температур летних сезонов на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк, определены их факторы, которые образуют субоптимальные наборы аргументов модели (1).

Значения годов начала выявленных фрагментов всех рассматриваемых временных рядов, которые входят в соответствующие субоптимальные наборы, представлены в таблице 1.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

Таблица 1 - Значения годов начала фрагментов всех рассматриваемых временных рядов, входящих в субоптимальные их наборы, для прогнозирования изменений средних за летний сезон температур на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк

Метеостанция г. Севастополь			Метеостанция Херсонесский маяк		
№	фактор	Год	№	Фактор	год
1	Число Вольфа	1809	1	Число Вольфа	1773
2	AMO	1874	2	AMO	1872
3	AMO	1872	3	AMO	1873
4	AMO	1873	4	AMO	1883
5	AMO	1883	5	AMO	1897
6	AMO	1898	6	AMO	1898
7	AMO	1899	7	AMO	1899
8	AMO	1901	8	AMO	1901
9	AMO	1902	9	AMO	1902
10	AMO	1903	10	AMO	1903
11	AMO	1904	11	AMO	1904
12	AMO	1905	12	AMO	1905
13	AMO	1931	13	AMO	1931
14	AMO	1932	14	AMO	1932
15	AMO	1933	15	AMO	1934
16	AMO	1934	16	AMO	1935
17	AMO	1935	17	AMO	1936
18	AMO	1936	18	AMO	1937
19	AMO	1937	19	AMO	1938
20	AMO	1938	20	AMO	1939
21	CO ₂	1956	21	CO ₂	1956

Как видно из таблицы 1, среди факторов, входящих в искомые субоптимальные наборы, присутствуют фрагменты предысторий лишь трех факторов прогнозируемого процесса: AMO, чисел Вольфа и концентраций в атмосфере диоксида углерода. Нетрудно видеть, что начала выбранных фрагментов опережают прогнозируемые процессы на многие десятки лет, что объясняется наличием соответствующих особенностей их авторекордационных функций.

Как следует из той же таблицы, значение разности года начала фрагмента ряда AMO, который начинается с 1872 г., а также года начала всего этого ряда, равно 16. Оно меньше, чем для любых других выбранных фрагментов данного ряда. Указанное значение является наименьшим также среди выбранных фрагментов всех прочих рассматриваемых

временных рядов. Поэтому значением ММ было установлено равным 16.

Из данной таблицы следует, что составы субоптимальных наборов аргументов модели (1), которые обеспечивают наиболее эффективное прогнозирование средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях Севастополь и Херсонесский маяк, во многом совпадают. Этот неудивительный факт подтверждает неслучайность полученных результатов случайного поиска. Он соответствует представлениям о том, что закономерности, которые определяют изменения рассматриваемых характеристик метеоусловий на обеих метеостанциях, расположенных на различных, но не слишком далеко разнесенных между собой участках побережья Черного моря, практически одинаковы.

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

Для установленных таким образом субоптимальных наборов факторов, соответствующих обеим метеостанциям, рассчитаны значения коэффициентов модели 1, которые представлены в таблице 2.

При решении третьей задачи определены условия, при которых в прошлом рассматриваемый сценарий будущего

был адекватен. Для этого оценена устойчивость идентифицированных моделей (1) изучаемых процессов к временным сдвигам описываемых ими функций и их аргументов по отношению к отрезкам времени, для которых определены их коэффициенты.

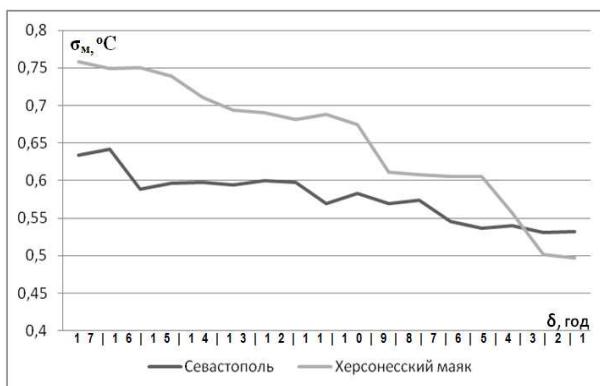
Таблица 2 - Значения коэффициентов модели (1) изменений средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк

Метеостанция г. Севастополь				Метеостанция Херсонесский маяк			
K	c _k	k	c _k	K	c _k	K	c _k
0	14.01577	11	-0.2759	0	19.48915	11	0.778674
1	0.000793	12	0.094982	1	-0.00169	12	0.262807
2	0.173721	13	-0.90667	2	0.126929	13	-1.27981
3	0.346175	14	-0.70871	3	-0.24815	14	-0.55308
4	0.254784	15	0.277059	4	-1.62756	15	0.544265
5	-1.91133	16	0.246721	5	-0.17173	16	0.286028
6	0.908434	17	-0.13497	6	1.069641	17	-0.48516
7	0.933051	18	-0.19107	7	0.448646	18	0.511771
8	-0.11968	19	0.495737	8	0.118225	19	0.507565
9	0.527659	20	1.014716	9	1.096233	20	0.925699
10	0.435868	21	0.016332	10	-0.28832	21	0.001864

Полученные при этом зависимости от величины подобного временного сдвига значений среднеквадратического отклонения (σ_m) и коэффициента парной

корреляции (r) фактических значений этих функций и результатов их моделирования приведены на рисунке 1.

A)



Б)

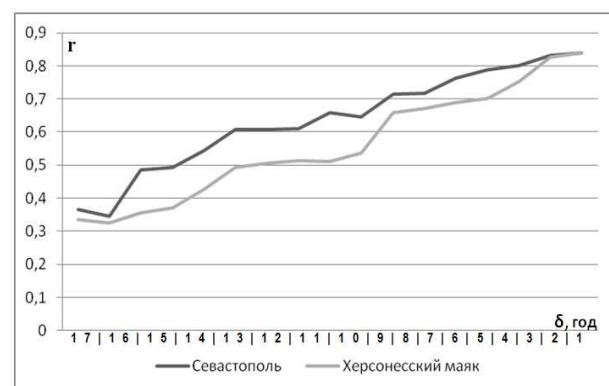


Рисунок 1 - Зависимости значений среднеквадратического отклонения (σ_m) - А и коэффициента парной корреляции (r) - Б фактических значений этих функций и результатов их моделирования, от величины временного сдвига (δ) функций и их аргументов моделей (1) изучаемых процессов, по отношению к отрезкам времени, для которых определены их коэффициенты

Из рисунка 1А следует, что по мере уменьшения значений рассматриваемого временного сдвига от 17 до 1 года значения среднеквадратического отклонения результатов моделирования относительно фактических значений обоих процессов монотонно уменьшаются. Из рисунка 1Б следует, что значения коэффициента их парной корреляции при этом монотонно возрастают до уровня 0,84, который существенно превышает значение 99% порога достоверной корреляции по критерию Стьюдента, составляющее в данном случае 0,38.

Последнее позволяет сделать вывод о том, что идентифицированные модели обладают устойчивостью к времененным сдвигам в прошлое, значения которых достигают как 14 и 12 лет. Установлено, что сценарий будущего, для которого разрабатываются прогнозы изучаемых процессов, в прошлом являлся адекватным как минимум в период 1960-2013 гг. Это вселяет надежду на то, что он сохранит свою адекватность и в будущем, как минимум до 2026 г.

Для упреждений 1-10 лет, с использованием описанной методики оценены

значения σ_i и m_i , соответствующие прогнозам изучаемой характеристики для метеостанций Севастополь и Херсонесский маяк. Полученные при этом зависимости оценок систематической ошибки прогнозов средних температур летнего сезона для обеих метеостанций, от их упреждения представлена на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что зависимости систематической ошибки прогнозов ($m, {}^\circ\text{C}$) всех рассматриваемых процессов, от их упреждения носят в целом монотонно возрастающий характер. При этом при упреждениях 1-5 лет значения рассматриваемых показателей от упреждения прогнозов зависят не существенно, а при упреждениях 6 лет и более они устойчиво увеличиваются. Учитывая особенности использованной методики их расчета понятно, что причинами существования выявленных особенностей могут являться как реальное существование соответствующей зависимости систематической ошибки прогноза от упреждения, так влияние эффекта ограниченности выборки.

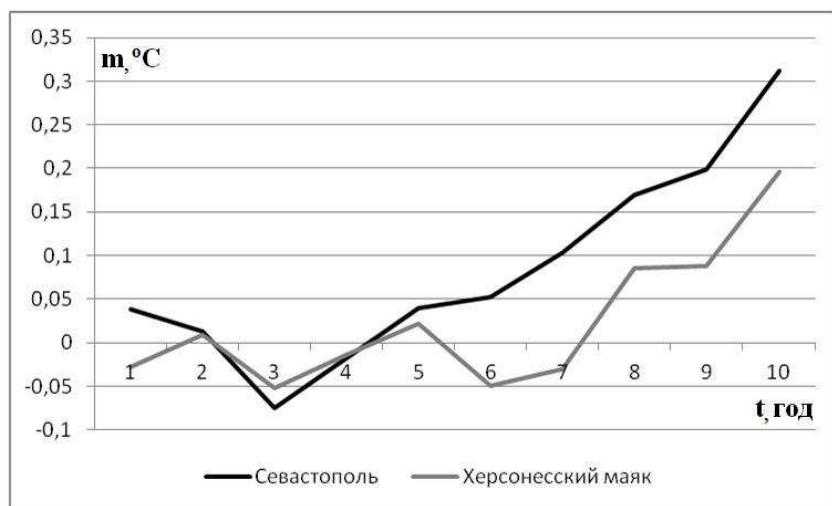


Рисунок 2 - Зависимости оценок систематической ошибки (m, °C) средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь (ряд 1) и Херсонесский маяк (ряд 2), от их упреждения (t)

Последнее свидетельствует о необходимости рассмотрения двух гипотез.

Согласно первой гипотезы, при упреждениях более 10 лет значения систематиче-

ской ошибки прогнозов m_i , при упреждении i , могут быть оценены, как:

$$m_i = m_{10} + A(i - 10), \quad (4)$$

где m_{10} – значение систематической ошибки прогноза с упреждением 10 лет;

A – значение углового коэффициента линейного тренда систематических ошибок прогноза с упреждениями 6-10 лет.

Согласно второй гипотезе, значения m_i от упреждения не зависят и равны их значению при упреждении 1 год.

$$m_i = m_1 \quad (5)$$

При вычислении прогнозируемых значений средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк рассчитанные значения систематических ошибок скомпенсированы. Полученные результаты использованы при вычислении соответствующих значений σ_i .

Зависимости этих показателей от упреждения прогнозов средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк, которые получены с использованием соотношения (4) и соответствующих су-

боптимальных наборов аргументов модели (1), представлены на рисунке 3.

Из рисунка 3 следует, что среднеквадратические отклонения разработанных прогнозов средних за летний сезон температур воздуха на обеих метеостанциях, при одинаковых значениях упреждения в пределах 1-10 лет, сопоставимы. Характер их зависимостей от упреждения позволил предположить, что при упреждениях более 10 лет значения среднеквадратической ошибки прогнозов данных характеристик равны средним арифметическим их значений с упреждениями 1-10 лет. Практически такие же особенности присущи рассматриваемым зависимостям, соответствующим прогнозам, построенным с использованием соотношения (5). Построенные с использованием рассмотренной методики прогнозы изменений рассматриваемых характеристик метеоусловий в г. Севастополе и на Херсонесском маяке, а также их фактических и модельных значений представлены на рисунке 4.

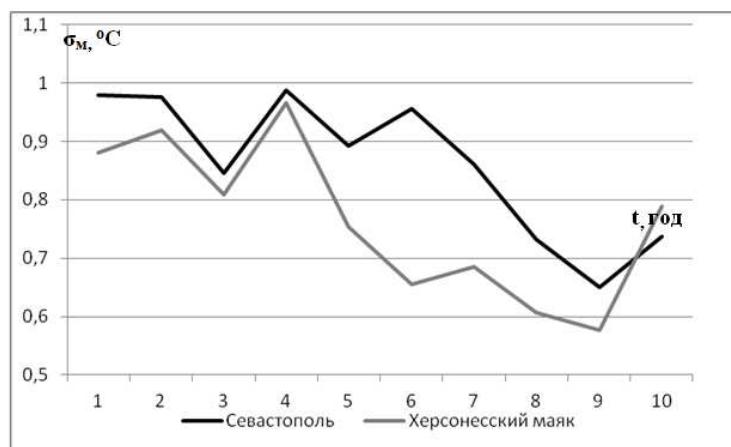


Рисунок 3 - Зависимости среднеквадратического отклонения прогнозов (σ , °C) средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь (ряд 1) и Херсонесский маяк (ряд 2), от их упреждения (t)

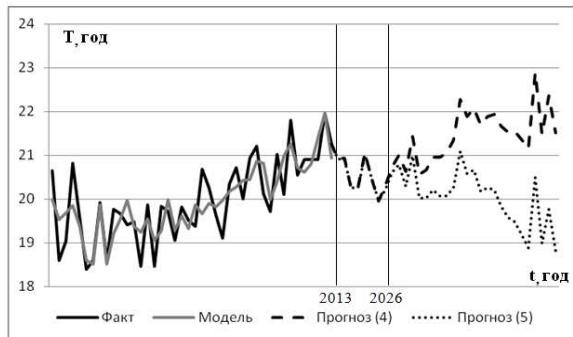
Из рисунков 4А, Б следует, что при упреждениях 1-10 лет между зависимостями от времени всех фактических значений рассматриваемых характеристик, а также результатов их

моделирования с использованием моделей (1) с параметрами, указанными в таблице 1, имеет место удовлетворительное соответствие. Вместе с тем при упреждениях,

превышающих 10 лет, соответствующие прогнозы заметно различаются. Наиболее существенно различаются между собой прогнозы для метеостанций Севастополь и Херсонесский маяк с подобными

упреждениями, при получении которых систематическая ошибка скомпенсирована в соответствии с соотношением (5).

А) г. Севастополь



Б) Херсонесский маяк

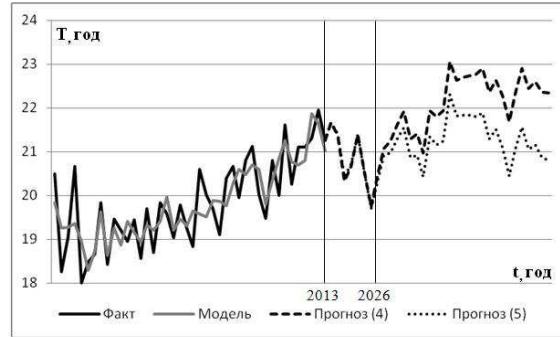


Рисунок 4 - Зависимости от времени фактических значений прогнозируемой характеристики в период 1972-2013 гг. (ряд1), результата ее моделирования (ряд 2), прогноза на период 2014-2047 гг., в котором систематическая ошибка скомпенсирована с использованием соотношения (4) (ряд 3), а также прогноза с использованием соотношения (5) (ряд 4)

Учитывая, что обе метеостанции расположены в одном городе, это свидетельствует о том, что указанные прогнозы адекватными не являются. В тоже время аналогичные прогнозы, полученные с использованием соотношения (4) качественно соответствуют друг другу.

Аналогичные особенности свойственны и разработанным согласно описанной методики прогнозам

климатических норм изучаемой характеристики, полученным для обеих метеостанций.

На рисунке 5 представлены зависимости от года начала скользящего 30-летнего интервала времени, вычисленных для него фактических и прогнозных значений климатических норм средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк.

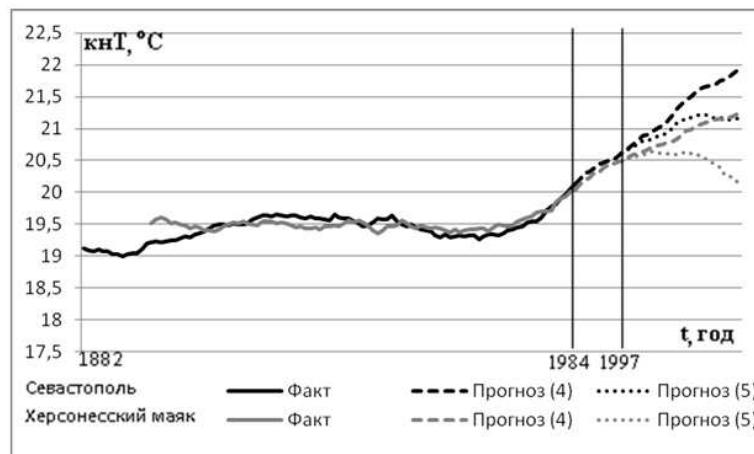


Рисунок 5 - Зависимости от года начала 30-летнего интервала времени вычисленных для него фактических (ряды 1 и 3), а также прогнозных значений (ряды 2 и 4) климатических норм (кнT) средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк

Из рисунка 5 следует, что при упреждениях 1-13 лет прогнозы климатических норм средних за летний сезон температур воздуха на метеостанциях г. Севастополь и Херсонесский маяк, полученные с использованием для компенсации систематической ошибки, как соотношения (4), так и соотношения (5), практически совпадают. Их различия не превышают $0,2^{\circ}\text{C}$ – максимальной разницы климатических норм данных характеристик для рассматриваемых метеостанций в прошлом. Вместе с тем при больших значениях упреждений, прогнозы рассматриваемых процессов между собой существенно различаются. При этом прогнозы для обеих метеостанций, полученные с использованием соотношения (4) и при упреждениях более 13 лет качественно соответствуют друг другу. Из них следует, что местный климат г. Севастополя, как и глобальный климат [3], в рассматриваемый период ощутимо потеплеет и уподобится климату тропиков.

Прогнозы для метеостанций Севастополь и Херсонесский маяк, полученные при компенсации систематической ошибки с учетом (5), при упреждениях более 13 лет являются противоречивыми (в одной части города происходит устойчивое потепление местного климата, а в другой – его столь же устойчивое похолодание, что противоречит физическому смыслу).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что тенденция изменений местного климата, прогнозируемых с использованием описанной методики, существенно зависит от выбора модели зависимости систематической ошибки прогноза, от его упреждения. Из них видно, что модель этой зависимости, описываемая соотношением (4), является более адекватной, чем модель (5). Тем не менее, как видно из рисунка 1, эта зависимость, при упреждениях более 6 лет, заметно отличается от линейной, что может являться существенной причиной выявлен-

ных расхождений прогнозов для обеих метеостанций.

Еще одна причина ухудшения качества прогноза при упреждениях более 13 лет – использование при поиске субоптимального набора факторов, как критерия качества их набора, соотношения (3). Если значение ρ вычислять для упреждений не от 1 до 10 лет, как делается в рассмотренном примере, а от 1 до 15 лет, диапазон допустимых значений упреждения прогноза расширится, хотя точность прогнозов снизится.

Таким образом из составления рисунков 1 и рисунка 5 следует, что разработанные с использованием описанной методики, а также соотношений (3) и (4) прогнозы изменений средних температур летнего сезона в г. Севастополе для периода 2013-2026 гг. могут не только качественно, но и количественно соответствовать фактическим изменениям этих характеристик.

Рисунок 4 позволяет предположить, что в этот период средние температуры летних сезонов для метеостанций г. Севастополь и Херсонесский маяк не превысят уровня 2013 года. Наиболее холодным летом в г. Севастополе может быть в 2020 году (его средние температуры ожидаются на $1,5^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в 2013 году). Холодным также может оказаться лето 2015-2017 годов. Лишь к 2025-26 годам средние температуры летнего сезона в Севастополе поднимутся до уровня 2013 года. Несмотря на это климатические нормы рассматриваемой характеристики температурного режима в г. Севастополе в период до 2026 года поднимутся на $0,54\text{--}0,65^{\circ}\text{C}$. Данный результат соответствует представлениям [3] о последствиях глобального потепления климата.

Выводы

Таким образом установлено, что предложенная процедура поиска субоптимальных наборов факторов,

учитываемых далее в качестве аргументов модели (1), позволяет получить прогнозы изменений средних температур летнего сезона в г. Севастополь и их климатических норм, которые, при осуществлении рассматриваемого сценария будущего, могут обладать наибольшей точностью при упреждениях 1-10 лет. Эти прогнозы практически не зависят от того, данные которой из двух метеостанций г. Севастополя использованы как фактический материал.

Рассматриваемый сценарий будущего в прошлом являлся адекватным в период 1960-2013 г., что позволяет предполагать возможность его осуществления также и в будущем, с 2014 по 2026 г. Подтверждается это

предположение или нет станет понятно уже в ближайшие годы.

Из разработанных прогнозов следует, что до 2021 г. средние температуры летних сезонов в г. Севастополе будут ниже имевших место в 2013 г. (минимум будет достигнут в 2020 г.). В последующий период значения рассматриваемой характеристики превзойдут этот уровень.

Климатические нормы средние температуры летних сезонов в г. Севастополе за период 2014-2026 гг. повысятся на 0,5°C, а далее потепление местного климата возможно продолжится, что соответствует представлениям МГЭИК о вероятных тенденциях изменения глобального климата в XXI веке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дымников, В.П. Моделирование климата и его изменений [Текст] / В.П. Дымников, В.Н. Лыкосов, Е.М. Володин и др. // «Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования». - М.: Наука. – 2005. - Т.2. – С. 38-175.
2. Володин, Е.М. Отклик совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана на увеличение содержания углекислого газа [Текст] / Е.М. Володин, Н.А. Дианский // Известия РАН, Физика атмосферы и океана, 2003.- Т. 39, С. 193-210.
3. Climate Change 2007 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to Assessment Report Four of the Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC). Cambridge University Press.- Cambridge. UK, 2007.- 973р.
4. Айвазян, С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики [Текст] / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян // Юнити, 1998 - 1022 с.
5. Бокс, Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление [Текст] / Дж. Бокс, Г. Дженкинс; пер. с англ. Л.Л. Левшина; под ред. Писаренко В.Ф. - М.: Мир, 1974. – 197 с.
6. Гидрология и гидрохимия морей. ТIV. Черное море. Вып.1. Гидрометеорологические условия// Под ред. А. И. Симонова, Э.Н. Альтмана. С-Пб: Гидрометеоиздат. 1991. – 429с.
7. Сорокина, А. И. Справочник по климату Черного моря [Текст] / А.И. Сорокина. - Л.: Гидрометеоиздат. -1974. – 407с.
8. Барабанов, В.С. Глобальная и региональная климатическая изменчивость [Текст] / В.С. Барабанов [и др.] // Развитие морских наук и технологий в Морском гидрофизическом институте за 75 лет. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2004. – С.442 – 468.
9. Клімат України / Під ред. Ліпінського В.М., Дячука В.А., Бабіченко В.М. – К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 343 с.
10. Сывороткин, В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы [Текст] / В.Л. Сывороткин. – М.: Геоинформцентр, 2002. – 249 с.
11. Карнаухов, А.В. Роль биосферы в формировании климата Земли. Парниковая катастрофа [Текст] / А.В. Карнаухов // Биофизика, – 2001. – Т. 46. – Вып. 6. – С.1138 – 1149.
12. Федоров, Е.Е. Влияние солнечных пятен на температуру и давление воздуха [Текст] / Е. Е. Федоров // Изв. Главной физической обсерватории, 1921. – № 3. – С.64 – 72.
13. Боголепов, М.А. Возмущения климата и жизнь земли и народов [Текст] / М.А. Боголепов. - Берлин. -1923. - 24с.
14. Марков, К.К. О связи между изменениями солнечной активности и климата Земли [Текст] /К.К. Марков //Вопросы географии. – М, 1949. -№12. – С. 46-72.

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

15. Предтеченский, П.П. Цикличность в колебаниях солнечной деятельности [Текст] / П. П. Предтеченский// Труды ГГО. -1948. –Вып.8. –С. 70.
16. Шнитников, А. В. Изменчивость солнечной активности за историческую эпоху на основе некоторых ее земных проявлений [Текст] /А. В. Шнитников //Бюллетень комиссии по исследованию Солнца, 1951. -№ 7.
17. Эйгенсон, М.С. Очерки физико-географических проявлений солнечной активности [Текст] / М.С. Эйгенсон // Львов, 1957. - 252с.
18. Eddy, J.A. The Maunder Minimum/ J.A. Eddy//Science. – 1976. -192. –Р.1189-1202.
19. Борисенков, Е.П. Колебания климата за последнее тысячелетие [Текст] / Е.П. Борисенков. – Л: Гидрометеоиздат,1988. -275с.
20. Абдулсаматов, Х. И. Солнце диктует климат Земли [Текст] / Х. И. Абдулсаматов. - Санкт Петербург. Логос, 2009. -197с.
21. Моханакумар, К. Взаимодействие стратосферы и тропосферы [Текст] / К. Моханакумар. Перевод с английского Р.Ю. Лукьяновой, под ред. Г.В.Алексеева. - Москва. – ФИЗМАТЛИТ. - 2011. -451с
22. Монин, А.С. Климат как проблема физики [Текст] / А.С. Монин. - М. Наука. – 1969. -184с.
23. Полонский, А. Б. Роль океана в изменениях климата [Текст] / А. Б. Полонский. - Киев. Наукова думка. – 2008. – 184с.
24. Enfield, D.B. The Atlantic multidecadal oscillation and its relation to rainfall and river flows in the continental U.S./ D.B. Enfield, A. M. Mestas-Nunez , P.J. Trimble//. Geophysical Research Letters. – 2001. - Vol. 28. – P.2077-2080.
25. http://www.aoml.noaa.gov/phod/amo_faq.php
26. <http://www.gao.spb.ru/database/esai.html>
27. <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>".
28. M. Meinshausen, S. Smith et al. The RCP GHG concentrations and their extension from 1765 to 2500, in prep., Climatic Change.
29. Цыпкин, Я.З. Адаптация и обучение в автоматических системах [Текст] / Я.З. Цыпкин. - М.: Hayka, 1968. - 400 с.

Холопцев Александр Вадимович

Севастопольская морская академия, г. Севастополь

Профессор, доктор географических наук, действительный член Крымской академии наук и академии наук Польши (комиссия по метеорологии и агроклиматологии), профессор кафедры Судовождения и безопасности мореплавания

Тел.: +7(978) 764-66-97

E-mail: kholoptsev@mail.ru

A.V. KHOLOPTSEV

FORECAST CHANGES IN CLIMATIC NORMS SUMMER TEMPERATURES, SEVASTOPOL GIVEN THE SUBOPTIMAL SET OF FACTORS

The put forward technique of search for factors, the use of which as arguments of the multiple-regression model of changes in average temperatures of the summer season provides the forecast of these characteristics and their climatic normals with the greatest accuracy in advance of 1-10 years, on condition that in the future statistical relationships between them will remain the same. The example of the city of Sevastopol shows, that the obtained forecasts in this case are practically independent of the location of the meteorological station, which data are used as the actual material that gives evidence in favor of their adequacy.

Keywords: forecasting, climatic normals, the average temperatures of the summer season, suboptimal sets of factors, Sevastopol, optimization

BIBLIOGRAPHY

1. Dymnikov, V.P. Modelirovanie klimata i ego izmeneniy [Tekst] / V.P. Dymnikov, V.N. Lykosov, Ye.M. Volodin i dr. // «Sovremennye problemy vychislitelnoy matematiki i matematicheskogo modelirovaniya». - M.: Nauka. – 2005. - T.2. – S. 38-175.

Биосферная совместимость: человек, регион, технология

2. Volodin, Ye.M. Otklik sovmestnoy modeli obshchey tsirkulyatsii atmosfery i okeana na uvelichenie soderzhaniya uglikislogo gaza [Tekst] / Ye.M. Volodin, N.A. Dianskiy // Izvestiya RAN, Fizika atmosfery i okeana, 2003.- T. 39, S. 193-210.
3. Climate Change 2007 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to Assessment Report Four of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press.- Cambridge. UK, 2007.- 973p.
4. Ayvazyan, S.A. Prikladnaya statistika i osnovy ekonometriki [Tekst] / S.A. Ayvazyan, V.S. Mkhitaryan // Yuniti, 1998 - 1022 s.
5. Boks, Dzh. Analiz vremennykh ryadov. Prognoz i upravlenie [Tekst] / Dzh. Boks, G. Dzhenkins; per. s angl. L.L. Levshina; pod red. Pisarenko V.F. - M.: Mir, 1974. – 197 s.
6. Gidrologiya i gidrokhimiya morey. TIV. Chernoe more. Vyp.1. Gidrometeorologicheskie usloviya// Pod red. A. I. Simonova, E.N. Altmana. S-Pb: Gidrometeoizdat. 1991. – 429s.
7. Sorokina, A. I. Spravochnik po klimatu Chernogo morya [Tekst] / A.I. Sorokina. - L.: Gidrometeoizdat. - 1974. – 407s.
8. Barabanov, V.S. Globalnaya i regionalnaya klimaticeskaya izmenchivost [Tekst] / V.S. Barabanov [i dr.] // Razvitiye morskikh nauk i tekhnologiy v Morskom gidrofizicheskom institute za 75 let. – Sevastopol: MGU NAN Ukrayny, 2004. – S.442 – 468.
9. Klimat Ukrayni / Pid red. Lipinskogo V.M., Dyachuka V.A., Babichenko V.M. – K.: Vidavnitstvo Raevskogo, 2003. – 343 s.
10. Syvorotkin, V.L. Glubinnaya degazatsiya Zemli i globalnye katastrofy [Tekst] / V.L. Syvorotkin. – M.: Geoinformatsentr, 2002. – 249 s.
11. Karnaukhov, A.V. Rol biosfery v formirovani klimata Zemli. Parnikovaya katastrofa [Tekst] / A.V. Karnaukhov // Biofizika, – 2001. – T. 46. – Vyp. 6. – S.1138 – 1149.
12. Fedorov, Ye.Ye. Vliyanie solnechnykh pyaten na temperaturu i davlenie vozdukha [Tekst] / Ye. Ye. Fedorov // Izv. Glavnay fizicheskoy observatorii, 1921. – № 3. – S.64 – 72.
13. Bogolepov, M.A. Vozmushcheniya klimata i zhizn zemli i narodov [Tekst] / M.A. Bogolepov. - Berlin. - 1923. - 24s.
14. Markov, K.K. O svyazi mezhdu izmeneniyami solnechnoy aktivnosti i klimata Zemli [Tekst] /K.K. Markov //Voprosy geografii. – M, 1949. -№12. – S. 46-72.
15. Predtechenskiy, P.P. Tsiklichnost v kolebaniyah solnechnoy deyatelnosti [Tekst] / P. P. Predte-chenskiy// Trudy GGO. -1948. –Vyp.8. –S. 70.
16. Shnitnikov, A. V. Izmenchivost solnechnoy aktivnosti za istoricheskuyu epokhu na osnove nekoto-rykh ee zemnykh proyavleniy [Tekst] /A. V. Shnitnikov //Byulleten komissii po issledovaniyu Solntsa, 1951. -№ 7.
17. Egenson, M.S. Ocherki fiziko-geograficheskikh proyavleniy solnechnoy aktivnosti [Tekst] / M.S. Egenson // Lvov, 1957. - 252s.
18. Eddy, J.A. The Maunder Minimum/ J.A. Eddy//Science. – 1976. -192. –P.1189-1202.
19. Borisenkov, Ye.P. Kolebaniya klimata za poslednee tysyacheletie [Tekst] / Ye.P. Borisenkov. – L: Gidrometeoizdat,1988. -275s.
20. Abdulsamatov, Kh. I. Solntse diktuet klimat Zemli [Tekst] / Kh. I. Abdulsamatov. - Sankt Peter-burg. Logos, 2009. -197s.
21. Mokhanakumar, K. Vzaimodeystvie stratosfery i troposfery [Tekst] / K. Mokhanakumar. Perevod s angliyskogo R.Yu. Lukyanovoy, pod red. G.V.Alekseeva. - Moskva. – FIZMATLIT. - 2011. -451s
22. Monin, A.S. Klimat kak problema fiziki [Tekst] / A.S. Monin. - M. Nauka. – 1969. -184s.
23. Polonskiy, A. B. Rol okeana v izmeneniyakh klimata [Tekst] / A. B. Polonskiy. - Kiev. Naukova dumka. – 2008. – 184s.
24. Enfield, D.B. The Atlantic multidecadal oscillation and its relation to rainfall and river flows in the continental U.S./ D.B. Enfield, A. M. Mestas-Nunez , P.J. Trimble//. Geophysical Research Letters. – 2001. - Vol. 28. – P.2077-2080.
25. http://www.aoml.noaa.gov/phod/amo_faq.php
26. <http://www.gao.spb.ru/database/esai.html>
27. <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>.
28. M. Meinshausen, S. Smith et al. The RCP GHG concentrations and their extension from 1765 to 2500, in prep., Climatic Change.
29. Tsyplkin, Ya.Z. Adaptatsiya i obuchenie v avtomaticheskikh sistemakh [Tekst] / Ya.Z. Tsyplkin. - M.: Nauka, 1968. - 400 s.

Kholoptsev Alexander Vadimovich

Sevastopol Maritime Academy, Sevastopol

Professor, Doctor of Geographical Sciences, member of the Crimean Academy of Sciences and the Polish Academy of Sciences (Committee on Meteorology and Agroclimatology), Professor of Navigation and Maritime Safety department

Ph.: +7(978) 764-66-97

E-mail: kholoptsev@mail.ru

С.А. КОБЕЛЕВА

СИСТЕМНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА

В городах не теряет своей актуальности проблема обеспечения населения жильем. Жилищная сфера региона представляет собой сложную динамическую систему. В качестве количественного критерия оценки экологически безопасного состояния жилищной сферы региона выступает баланс между показателями состояния ее составляющих (природной, социальной, производственно-инфраструктурной). С помощью абстрактно-логического анализа в статье предложена система оценочных показателей (частных индикаторов) развития жилищной сферы в регионе. В статье представлен расчет частных критериев социальной составляющей. Автором предложена методика расчета экологической безопасности жилищной сферы региона.

Ключевые слова: жилищная сфера, социальная составляющая, экологическая безопасность

Создание экологически чистой, безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека, обеспечение высокого качества жизни отнесены к числу приоритетов долгосрочного развития Российской Федерации на период до 2030 года. В городах не теряет своей актуальности проблема обеспечения жильем, так как происходит возрастание потребностей населения не только к количеству, доступности, но и к качеству жилья, в том числе экологической безопасности. Основное предназначение жилищной сферы региона – удовлетворение рациональных потребностей населения в жилье в соответствии с приемлемым уровнем экологической нагрузки на урбанизированную территорию [1, 2].

Базируясь на новой мировоззренческой парадигме биосферной совместимости городов, поселений, развивающихся человека, разработанной Российской академией архитектуры и строительных наук под руководством академика В.А. Ильинчева [3], представляется возможным совершенно по-новому сформулировать и решить задачи развития жилищной сферы в регионе. Концепция биосферосовместимого города направлена на развитие градостроительного комплекса, изначально отвечающего социальному значимым потребностям населения, безопасно-

сти, качества жизни, повышение ресурсного и биотического потенциалов за счет применения биосферосовместимых технологий [4].

В работе [5] жилищная сфера региона представлена как сложная система, включающая природную, социальную, производственно-инфраструктурную составляющие. Природная составляющая жилищной сферы региона представляет собой часть внешней среды (экологические активы: землю, минерально-сырьевые, топливно-энергетические ресурсы; экосистемные функции Биосфера и т.п.) и учитывает истинные расходы и ценность природных компонентов для создания строительной продукции на всех стадиях жизненного цикла. Социальная составляющая, как часть внешней среды, учитывает возможность реализации рациональных потребностей человека по критерию «жильё». Производственно-инфраструктурная – включает предприятия строительной индустрии, проектные и строительно-монтажные организации и других участников строительного комплекса, реализующих комплекс мероприятий, направленных на создание и модернизацию базовых отраслей промышленности строительных материалов, разработку и вне-

дрение инновационных проектов и технологий, обеспечивающих региональную потребность в основных видах строительных материалов, изделий, конструкций, научных исследованиях и производственных мощностях для развития жилищной сферы.

Сформулированный академиком В.А. Ильинским принцип составления и расчета тройственных или гуманитарных балансов биотехносфера урбанизированных территорий [6] полагаем справедливым для расчета балансов составляющих локальных систем, одной из которых является жилищная сфера региона. В этом случае количественное выражение баланса можно расценивать как обобщенный критерий оценки их состояния.

Соотношение между составляющими баланса должно быть таково, чтобы было возможно их симбиотическое соединение, определяющее состояние совместимости с биосферой, при котором происходит сохранение (а при необходимости – восстановление) биосферы региона и на этой основе развитие человеческого потенциала, либо – деградация биосферы и снижение качества жизни населения городов и поселений.

В качестве количественного критерия оценки экологически безопасного состояния жилищной сферы выступает баланс между показателями состояния ее составляющих (природной, социальной, производственно-инфраструктурной). В рамках проведенного исследования баланс устанавливался между тремя взаимосвязанными составляющими, описываемыми следующими комплексными показателями:

1) степенью обеспеченности жильем, как условием для развития человеческого потенциала (главные потребности, определяющие прогрессивное развитие общества),

2) степенью удовлетворения потребностей жилищной сферы и населения в природных ресурсах (первичные потребности),

3) уровнем роста производственно-инфраструктурной составляющей в регионе.

С помощью абстрактно-логического анализа в статье предложена система оценочных показателей (частных индикаторов) развития жилищной сферы в регионе. Все отобранные частные критерии-индикаторы социальной, природной, производственно-инфраструктурной составляющих переведены в неименованную систему по причине разной размерности и разнонаправленного воздействия на развитие жилищной сферы, и представлены в форме индексов с переменной базой сравнения.

Частные критерии-индикаторы обладают допустимыми значениями, т.е. приемлемыми для уровня состояния экологической безопасности жилищной сферы. Наличие отмеченных условий позволяет сформировать область нормируемых оценок социальной, природной, производственно-инфраструктурной составляющих жилищной сферы, сохраняющей допустимое состояние каждой из составляющих.

Приведение оценок к нормированному виду выполняется по формуле 1:

$$x_{\text{ср}i} = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (1)$$

где x_i – принятое значение оценочного показателя, не нарушающее состояние экологической безопасности; x_{\max}, x_{\min} – наибольшее и наименьшее значение показателя ($i = 1, 2, \dots, n$).

Комплексная оценка показателя определяется по формуле 2:

$$X_i = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot k_i}{n} \quad (2)$$

где X_i – оценка показателей социальной, природной, производственно-инфраструктурной составляющих жилищной сферы; n – общее число оценок в принятой шкале; k_i – коэффициент оценки влияния, r – общее число частных критерии-индикаторов для оценки каждой составляющей.

Оценки влияния (k) устанавливаются на основе «шкалы оценок» ассоциа-

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

тивной матрицы. Матрицы разработаны на основе перечней частных индикаторов и их качественных характеристиках, оцениваемых эквивалентом в баллах. Операция выполняется для определения уровня текущего значения показателя частного критерия-индикатора допустимому по каждой описываемой составляющей жилищной сферы.

Рассмотрим применение методики расчета по формулам 1 – 2 на примере социальной составляющей жилищной сферы региона. Степень обеспеченности жильем – расширение и реализация возможностей человека в выборе цели и образа жизни, которые он считает предпочтительными (сохранение физического, психического здоровья и увеличение продолжительности жизни, создание семьи, рождение и воспитание детей, потребность в творчестве и т.п.).

Система оценочных показателей социальной составляющей жилищной сферы урбанизированной территории построена на основе следующих положений:

- обеспеченность населения жильем, как инструмент человеческого развития, предполагающий расширение возможностей выбора, в том числе условий проживания (например, по размеру домохозяйств, типу семей, устоявшимся потребностям личности, местоположению (неограниченному доступу к социальной инфраструктуре города, рабочим местам и т.п.), транспортной доступности, фор-

мам пользования и владения жильем и др.);

- снижение социальной нагрузки и жилищного неравенства (сокращение количества бездомных, решение жилищных проблем трудовых мигрантов, переселение граждан из ветхого и аварийного жилого фонда, строительство социального жилья, государственное субсидирование, развитие арендного сектора, реконструкция и повторное использование свободного пространства и т.п.);

- создание условий для улучшения доступности жилья (организация новых рабочих мест, повышение качества дошкольного, школьного, профессионального образования, расширение правовых и финансовых возможностей домохозяйств и пр.).

Развитая жилищная сфера позволяет человеку свободно менять место проживания из-за смены работы, места учебы, изменения уровня дохода или его рациональных потребностей и пр. Жилищное неравенство (по степени благоустроенности, качеству жилых помещений; уровню среднедушевых доходов домохозяйств; степени обеспеченности коренного населения и мигрантов, проблема бездомности и т.п.), усугубляет неравенство в доступе к ресурсам, как важнейшему показателю человеческого развития.

«Шкала оценки» влияния социальной составляющей на состояние экологической безопасности жилищной сферы приведена в таблице 1.

Таблица 1 - «Шкала оценки» влияния социальной составляющей на состояние экологической безопасности жилищной сферы региона

Обозначение	Критериальные значения		Частные критерии-индикаторы	Шкала оценок (<i>k</i>)				
	<i>x</i> max	<i>x</i> min		1	2	3	4	5(эталон)
<i>Y</i> ₁	min*	max*	Динамика изменения количества домохозяйств в регионе (тыс.шт.)	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
<i>Y</i> ₂	0	0,45	Доля бездомного населения в ре-	Очень высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Очень низкая

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

Обозначение	Критериальные значения		Частные критерии-индикаторы	Шкала оценок (<i>k</i>)				
	<i>x</i> _{max}	<i>x</i> _{min}		1	2	3	4	5(эталон)
			гионе, %					
<i>Y</i> ₃	32,6	15,4	Доля социально-го жилья в общем объеме жилой сферы региона, %	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
<i>Y</i> ₄	0	3,4	Доля ветхих и аварийных жилых зданий в общем объеме жилого фонда (%)	Очень высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Очень низкая
<i>Y</i> ₅	3,5	10,2	Индекс доступности жилья, лет	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
<i>Y</i> ₆	15	60	Местоположение - доступность к социальной инфраструктуре, мин.	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая

Преобразуем формулу 2 для комплексной оценки социальной составляющей жилищной сферы:

$$X_1 = Y_1 \cdot k_1 / 5 + Y_2 \cdot k_2 / 5 + Y_3 \cdot k_3 / 5 + Y_4 \cdot k_4 / 5 + Y_5 \cdot k_5 / 5 + Y_6 \cdot k_6 / 5 \quad (3)$$

Для города Орла за 2013 год по формуле 3 комплексная оценка социальной составляющей жилищной сферы составляет:

$$X_1 = (0,18 \cdot 1 + 0,22 \cdot 3 + 0,05 \cdot 2 + 0,06 \cdot 3 + 0,21 \cdot 2 + 0,33 \cdot 3) / 5 = 0,548$$

По формуле 2 также были рассчитаны комплексные оценки природной и производственно-инфраструктурной составляющих, которые составили 0,338 и 0,392 соответственно.

Функция, описывающая значения трех составляющих жилищной сферы (социальной, природной, производственно-инфраструктурной), имеет интервал от 0 до 1, соответствующий значениям «очень плохо – очень хорошо» функции желательности Ф. Харрингтона. Для рассматриваемого случая функция желательности Ф. Харрингтона представлена формулой 4:

$$J = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i} \quad (4)$$

где *J* – значение функции желательности Ф. Харрингтона для жилищной сферы.

Значение функции желательности жилищной сферы для города Орла за 2013 год, рассчитанное по формуле 4, составляет *J* = 0,417, что соответствует границе «допустимого состояния» жилищной сферы региона.

В соответствии с принципами биосферной совместимости городов, развивающих человека, значение интегрального показателя биосферной совместимости жилищной сферы региона должно стремиться к 1:

$$J = F(X_1, X_2, X_3) \rightarrow 1 \quad (5)$$

где *X*₁, *X*₂, *X*₃ – соответственно социальная, природная, производственно-инфраструктурная составляющие жилищной сферы региона.

Оценка состояния жилищной сферы региона по предлагаемой методике позволяет установить соотношения между населением, техносферой и биосферой, а также перечень и количество изымаемых ресурсов в единицу времени с привязкой к урбанизированной территории. Если приведенные соотношения баланса «биотехносферы» не соблюдаются, то в ре-

гионе необходимо: перепрофилировать производственно-инфраструктурную составляющую и вводить инновации в техносферу с тем, чтобы уменьшить нагрузку на природную составляющую и сократить негативное воздействие на социаль-

ную составляющую; либо ограничивать численность социальной составляющей в данном регионе при существующем росте производственно-инфраструктурной составляющей и нагрузке на природную составляющую.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект Государственной программы «Обеспечение качественным жильем и услугами ЖКХ населения России» [Электронный ресурс]: Портал Министерства регионального развития Российской Федерации – Режим доступа: <http://www.minregion.ru>. Дата обращения - 28.08.2014.
2. ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» [Электронный ресурс]: Портал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/greenstandarts>. Дата обращения - 22.08.2014.
3. Ильичев, В.А. Биосферная совместимость - принцип, позволяющий построить парадигму жизни в гармонии с планетой земля // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2013. - № 1. - С. 4-5.
4. Ильичев, В.А. Социальные ожидания, жилищные программы и качество жизни на урбанизированных территориях / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева // Промышленное и гражданское строительство, 2014. - № 2. – С. 3-7.
5. Кобелева, С.А. Моделирование жилищной сферы, совместимой с биосферой / С.А. Кобелева, Н.В. Бакаева, К.С. Андрейцева // Жилищное строительство, 2014. -№ 6. – С. 60-64.
6. Ильичев, В.А. Методика прогнозирования показателей биосферосовместимости урбанизированных территорий / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, В.А. Гордон // Градостроительство, 2010. -№ 1. -С. 37.

Кобелева Светлана Анатольевна

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции и материалы» ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел
Тел.: +79066633331
E-mail: ksa92@ya.ru

S.A. KOBELEVA

THE SYSTEM REPRESENTATION OF THE SOCIAL COMPONENT OF ECOLOGICAL SAFETY HOUSING SECTOR OF THE REGION

In the cities, does not lose its relevance problem of shelter. Residential area of the region is a complex dynamic system. As a quantitative criterion for evaluating environmentally safe condition of the housing sector in the region favor a balance between indicators of the state of its components. With the help of abstract logical analysis in the article proposed a system of performance indicators (indicators private) housing development in the region. The paper presents a calculation of the partial criteria of the social component. The author proposes a method of calculating the environmental safety of the housing sector in the region.

Keywords: housing sector, social component, environmental safety

BIBLIOGRAPHY

1. Gorodkov, A.V. Arkhitektura, proektirovanie i organizatsiya kulturnykh landshaftov [Tekst]/ V.A. Gorodkov // BGITA.- Bryansk, 2003. – 268 s.
2. Vorobev, S.A. Differentsirovannoe vliyanie elementov zelenykh nasazhdeniy na raschet pokazatelya biosfernoy sovmestimosti urbanizirovannykh territoriy [Tekst] // S.A. Vorobev, A.V. Gorodkov. Mater-iali 1-y mezhe-

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

dunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy innovatsionnogo biosferno-sovmestimogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya v stroitelnom, zhilishchno-kommunalnom i dorozhnym kompleksakh». - Bryansk, 2009. - S. 21-26.

3. Vorobev, S.A. Vliyanie vykhlopov avtotransporta na soderzhanie tyazhelykh metallov v gorodskikh ekosistemakh [Tekst]/ S.A.. Vorobev// Bezopasnost zhiznedeyatelnosti, 2003.- №10.- S 55-59.

4. RD 52.04.52-85. Metodicheskie ukazaniya. Regulirovanie vybrosov pri neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviyakh. GGO im. A.I. Voeykova; ZapSibNII. - Novosibirsk: Izd.ZapSibRVTs, 1987. - 57 s.

5. Ilichev, V.A. Izyatie kisloroda iz biosfery kak vneshnee napravlenie deyatelnosti goroda [Tekst]/// V.A. Ilichev, V.N. Azarov, T.V. Dontsova// Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii, 2013. - №1 – S. 20-29.

6. Gorodkov, A.V. Arkhitektura, proektirovanie i organizatsiya kulturnykh landshaftov [Tekst]/ V.A. Gorodkov //BGITA. - Bryansk, 2003. – 268 s.

Kobeleva Svetlana Anatolevna

State university – educational-science-production complex, Orel

Candidate of engineering sciences, associate professor of department, is the «Building constructions and materials»

Ph.: +79066633331

E-mail: ksa92@ya.ru

С.А. ВОРОБЬЕВ, Д.З. КОЗЛОВ

**К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ
ОТ ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ
В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. ОРЛА**

Статья посвящена вопросу применения методов биоиндикации различных пород городских зеленых насаждений для оценки качества городской среды на примере участков города Орла, характеризующихся различными уровнями антропогенного воздействия, в условиях различного направления воздушных потоков, способных усиливать проявление антропогенного воздействия. В качестве основного источника загрязнения на всех исследуемых участках был выбран автотранспорт. Для оценки качества окружающей среды применялся метод расчёта показателя флюктуирующей асимметрии. В статье выявлена прямая зависимость коэффициента асимметрии зеленых насаждений и выбросов на исследуемых участках.

Ключевые слова: биосферная совместимость, городские экосистемы, антропогенное воздействие, биоиндикации

В современных условиях, когда развитие городов невозможно без концентрации на ограниченной территории населения, промышленности и транспорта, загрязнение окружающей среды достигает таких размеров, когда существующая система экологического нормирования качества городской экосистемы не может в полном объеме выполнять свою функцию поддержания баланса биосферы и техносферы. Положительный эффект поддержания выбросов загрязняющих веществ на уровне ПДК нивелируется увеличением количества источников загрязнения, их концентрацией на ограниченной территории и синергетическим эффектом воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека.

В качестве одного из перспективных методов оценки качества окружающей среды выступают методы биоиндикации, которые выгодно отличаются от традиционных лабораторных методов исследования основных сред (атмосфера, почва, водные объекты) простотой, скоростью выполнения работ и их низкой стоимостью. Использование методов биоиндикации не требует специального узкого образования и позволяет оцени-

вать окружающую среду непосредственно инженеру-градостроителю.

В качестве тест-объектов для исследования методами биоиндикации целесообразно применять зеленые насаждения. Городские зеленые насаждения широко применяются при формировании городских ландшафтов, выполняя множество полезных функций, важнейшей из которых является средозащитная [1]. В тоже время, на аккумулирующую способность зеленых насаждений оказывает влияние множество факторов от метеорологических условий, до видового состава и степени антропогенного воздействия.

Для выявления антропогенного воздействия на городские экосистемы нами были определены участки городской территории сходные по параметрам биосферы (площадь и видовой состав зеленых насаждений), техносферы (источники загрязнения), демографическим (количество жителей) и градостроительным (тип застройки, близость промышленных предприятий, автодорог и т.д.) факторам [2]. В качестве таких территорий нами были выбраны следующие участки: территория, прилегающая к корпусу №7 (ул. Московская 77) Госуниверситета-УНПК

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

в Железнодорожном районе г. Орла (участок 1), парковый ландшафт главного корпуса ОГУ (остановка «м-н Чайка») (участок 2) в Заводском районе, территории, прилегающая к музею писателей-орловцев в Советском районе (участок 3). Все эти участки характеризуются одинаковой застройкой (преобладание пятиэтажных зданий, отсутствие высотной застройки, ровный рельеф), характеристиками антропогенного воздействия (преобладание выбросов автотранспорта, из-за расположения в непосредственной близости крупных автомагистралей, отсутствия крупных предприятий и квартальных котельных), одинаковой площадью (около 4 га), одинаковым составом зеленых насаждений (основными древесными породами являются дуб черешчатый, клен остролистный и береза бородавчатая, растения одинакового возраста

и размера), одинаковым количеством жителей (около 14000 человек). Таким образом, все указанные участки характеризуются одинаковым качественным проявлением факторов антропогенного воздействия и разной степенью количественного проявления этих факторов. В качестве контрольного участка, не испытывающего на себе воздействия указанных факторов, нами был выбран участок Медведевского леса в северной части г. Орла (участок 4).

В качестве основного источника загрязнения на всех исследуемых участках был выбран автотранспорт, так как на его долю приходится значительная часть всех выбросов в атмосферу в г. Орле [3].

Для определения объема загрязняющих веществ от выбросов автотранспорта была использована методика, разработанная в ГГО им. А.И. Войкова [4].

Таблица 1 – Распределение валовых и максимальных разовых выбросов на исследуемых участках

Исследуемые участки	Наименование показателя	
	Валовые выбросы, т/год	Максимальный разовый выброс, г/с
Участок 1	13454	15,2789
Участок 2	10274	1,0471
Участок 3	9338	0,8971

Для уточнения взаимного влияния выбросов автотранспорта на исследуемых участках г. Орла, нами были проана-

лизированы метеорологические данные, сведенные в таблицу 2.

Таблица 2 – Взаимовлияние исследуемых участков с учетом направления ветра

Загрязняемые участки	Загрязняющие участки		
	Участок 1	Участок 2	Участок 3
Участок 1	С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З, С-З	Ю-В	Ю-З
Участок 2	С-З	С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З, С-З	З
Участок 3	С-В	В	С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З, С-З

Дальнейшие расчеты проводились по методике, приведенной в [5]. Результаты сведены в таблицу 3.

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

Таблица 3 – Образование загрязняющих веществ на исследуемых участках с учетом воздушного переноса

Участок	Поступление загрязняющих веществ т/год
1	19619
2	12419
3	9153

Анализ приведенной таблицы показал, что с учетом воздушного переноса объем загрязняющих веществ на участке 1 вырос на 45%, на участке 2 вырос на 21%, а на участке 3 уменьшился на 2%. Это связано с преобладанием ветров западных и южных направлений для географического местоположения г. Орла. Таким образом, усиливается антропогенное воздействие на участке 1, что не может не сказаться на состоянии окружающей среды.

Для оценки качества окружающей среды нами применялся метод расчёта показателя флюктуирующей асимметрии, т.е. величины дисперсии, основанной на различии между сторонами листа не от нуля, а от некоторого различия между сторонами, имеющего место в рассматриваемой выборке и рассчитываемой по формуле (1):

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{i-r} - M_d)^2}{n-1} \quad (1)$$

где M_d - среднее различие между сторонами,

$$M_d = \frac{\sum d_{i-r}}{n}, \quad (2)$$

d_{i-r} - различие значений признаков,

$$d_{i-r} = \frac{2(d_i - d_r)}{d_i + d_r}, \quad (3)$$

Таблица 3 - Значения коэффициента флюктуирующей асимметрии

Место отбора проб	Значения коэффициента флюктуирующей асимметрии		
	Клен ясенелистный	Дуб черешчатый	Липа серцевидная
Участок 1	0,025	0,020	0,017
Участок 2	0,023	0,017	0,015
Участок 3	0,020	0,014	0,010
Участок 4 (контроль)	0,006	0,005	0,005

d_i – значение признака на левой стороне,

d_r - значение признака на правой стороне,

n – численность выборки.

Обработка выборки растений при определении величины коэффициента флюктуирующей асимметрии заключается в измерении длин жилок на листовой пластинке справа и слева [6].

При расчете показателя асимметрии на участке №3 по липе серцевидной были получены следующие значения:

$$M_d = \frac{\sum d_{i-r}}{n} = \frac{0,5}{100} = 0,005$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{i-r} - M_d)^2}{n-1} = \frac{\sum (0,5 - 0,005)^2}{99} = 0,010$$

По дубу черешчатому

$$M_d = \frac{\sum d_{i-r}}{n} = \frac{0,66}{100} = 0,0066$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{i-r} - M_d)^2}{n-1} = \frac{\sum (0,66 - 0,0066)^2}{99} = 0,014$$

По клену ясенелистному:

$$M_d = \frac{\sum d_{i-r}}{n} = \frac{0,95}{100} = 0,0095$$

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d_{i-r} - M_d)^2}{n-1} = \frac{\sum (0,95 - 0,0095)^2}{99} = 0,020$$

На остальных участках расчет проводился по той же методике, результаты приведены в таблице 3.

Наибольшие значения показателя флюктуирующей асимметрии наблюдаются у растений клена по всем трем точкам, затем следуют растения дуба и наименьшие наблюдаются у липы. У растений всех трех исследуемых пород городских зеленых насаждений наибольшие значения показателя асимметрии отмечаются на участке №1, далее на участке №2, на участке №3 и наименьшие на участке №4. В контрольных образцах значения показателя асимметрии на порядок меньше, чем в образцах на исследуемых участках, и их различия не настолько очевидны, что связано с тем, что в относительно благоприятных с экологической точки зрения условиях растения не подвергаются стрессу как в городских условиях, где проявляются особенности видовой адаптации. Динамика распределения значения показателя флюктуирующей асимметрии совпадает с динамикой рас-

пределения выбросов по исследуемым участкам.

Наблюдается ярко выраженная прямая зависимость коэффициента асимметрии зеленых насаждений и выбросов на исследуемых участках, на что указывают высокие значения коэффициента корреляции этого фактора (0,95). Влияние метеорологических факторов, проявляющееся в преобладании ветров западных и южных направлений, усилило антропогенное воздействие на зеленые насаждения участка №1 за счет воздушного переноса загрязнений из участков №3 и №2. Дальнейшие исследования будут связаны с усовершенствованием методики оценки качества окружающей среды, на основании концепции биосферной совместимости, с учетом влияния преобладающих направлений воздушных течений в городских условиях, как важного фактора усиливающего, или ослабляющего антропогенное воздействие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Городков, А.В. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов [Текст]/ В.А. Городков // БГИТА.- Брянск, 2003. – 268 с.
2. Воробьев, С.А. Дифференцированное влияние элементов зеленых насаждений на расчет показателя биосферной совместимости урбанизированных территорий [Текст] // С.А. Воробьев, А.В. Городков. Материалы 1-й международной научно-практической конференции «Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах». - Брянск, 2009. – С. 21-26.
3. Воробьев С.А. Влияние выхлопов автотранспорта на содержание тяжелых металлов в городских экосистемах [Текст]/ С.А.. Воробьев// Безопасность жизнедеятельности, 2003.- №10.- С 55-59.
4. РД 52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. ГГО им. А.И. Воейкова; ЗапСибНИИ. - Новосибирск: Изд.ЗапСибРВЦ, 1987. - 57 с.
5. Ильичев, В.А. Изъятие кислорода из биосфера как внешнее направление деятельности города [Текст]// В.А. Ильичев, В.Н. Азаров, Т.В. Донцова// Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2013. - №1 – С. 20-29.
6. Городков, А.В. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов [Текст]/ В.А. Городков //БГИТА. - Брянск, 2003. – 268 с.

Воробьев Сергей Александрович
Госуниверситет-УНПК, г. Орел
К. с.-х. н., доцент кафедры ГСиХ
Тел.: 9065700077
E-mail: vorser323@rambler.ru

Козлов Дмитрий Захарович
Госуниверситет-УНПК, г. Орел
Старший преподаватель кафедры ГСиХ

Тел.: 9065704999

E -mail: dimoktank@mail.ru

S.A. VOROBYEV, D.Z. KOZLOV

ON THE QUESTION OF APPLICATION OF BIO-INDICATION TO ASSESS THE IMPACT OF AIR EMISSIONS FROM MOBILE SOURCES IN THE GEOGRAPHIC LOCATION OF OREL CITY

The article focuses on the application of methods Bioindication different breeds of urban green space to assess the quality of the urban environment on the example of the city of Orel regions characterized by different levels of human impact, in terms of different directions of air flow can increase the expression of human impact. The main source of pollution at all study sites was selected vehicles. To assess the quality of the environment used the method of calculation of the index of fluctuating asymmetry. The article revealed a direct correlation coefficient of asymmetry of greenery and emissions study sites.

Keywords: biosphere compatibility, urban ecosystems, human impact, bioindication

BIBLIOGRAPHY

1. Gorodkov, A.V. Arkhitektura, proektirovanie i organizatsiya kulturnykh landshaftov [Tekst]/ V.A. Gorodkov // BGITA.- Bryansk, 2003. – 268 s.
2. Vorobev, S.A. Differentsirovannoe vliyanie elementov zelenykh nasazhdeniy na raschet pokazatelya biosfernoy sovmestimosti urbanizirovannykh territoriy [Tekst] // S.A. Vorobev, A.V. Gorodkov. Mate-rialy 1-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy innovatsionnogo biosferno-sovmestimogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya v stroitelnom, zhilishchno-kommunalnom i dorozhnom kompleksakh». - Bryansk, 2009. – S. 21-26.
3. Vorobev S.A. Vliyanie vykhlopov avtotransporta na soderzhanie tyazhelykh metallov v gorodskikh ekosistemakh [Tekst]/ S.A.. Vorobev// Bezopasnost zhiznedeyatelnosti, 2003.- №10.- S 55-59.
4. RD 52.04.52-85. Metodicheskie ukazaniya. Regulirovanie vybrosov pri neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviyakh. GGO im. A.I. Voeykova; ZapSibNII. - Novosibirsk: Izd.ZapSibRVTs, 1987. - 57 s.
5. Ilichev, V.A. Izyatie kisloroda iz biosfery kak vneshee napravlenie deyatelnosti goroda [Tekst]// V.A. Ilichev, V.N. Azarov, T.V. Dontsova// Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii, 2013. - №1 – S. 20-29.
6. Gorodkov, A.V. Arkhitektura, proektirovanie i organizatsiya kulturnykh landshaftov [Tekst]/ V.A. Gorodkov //BGITA. - Bryansk, 2003. – 268 s.

Vorobyev Sergey Aleksandrovich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education (FSBEI HPO)
«State university – educational research and production complex», Orel

PhD in Agricultural Sciences, assistant professor

Ph.: 9065700077

E-mail: vorser323@rambler.ru

Kozlov Dmitry Zakharovich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education (FSBEI HPO)
«State university – educational research and production complex», Orel

Ph.: 9065704999

E -mail: dimoktank@mail.ru

УДК 621.928.93

С.А. КОШКАРЕВ, Т.А. КИСЛЕНКО, В.В. РЫЛЬЦЕВ

ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СТРОЙИНДУСТРИИ АППАРАТОВ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ В ФИЛЬТРУЮЩЕ-ВЗВЕШЕННОМ СЛОЕ

Статья посвящена вопросу применения эффективных эколого-охраных технологических процессов в строительстве и стройиндустрии с целью снижения выбросов пыли в атмосферу. Для описания процесса непрерывного пылеулавливания дисперсных частиц в фильтрующе-взвешенном слое в аппарате при перекрестном движении запыленного газа и слоя дисперсного материала использовалась однопараметрическая квазидиффузионная модель. Разработана опытная конструкция газораспределительной решетки для проведения процесса непрерывного пылеулавливания в фильтрующе-взвешенном слое крупных частиц – зерен. Получены значения коэффициента квазадиффузионного перемешивания для ряда материалов D и изменения концентрации улавливаемых частиц в продольном направлении в зависимости от среднерасходовой скорости очищаемого газа, или числа псевдоожижения, с использованием в аппарате разработанной конструкции газораспределительной решетки.

Ключевые слова: пылеулавливание, фильтрующе-взвешенный слой, выбросы, пыль, атмосфера, квазидиффузионная модель, газораспределительная решетка

Одним из перспективных эколого-охраных технологических процессов в строительстве может стать пылеулавливание в фильтрующем слое. С целью снижения антропогенной нагрузки и уноса частиц пыли из аппаратов в атмосферу пылеулавливание в псевдоожиженных, фильтрующих слоях целесообразно осуществлять при малых значениях числа псевдоожижения. Такие устройства находят применение в аспирационных и пневмотранспортирующих системах на комбинатах строительных материалов (ЖБИ), цементных и асфальтобетонных заводах, установках по производству растворобетонных смесей и т.п. производствах. В последнее время появляются новые конструкции и находят все более широкое распространение и модификации подобных аппаратов лоткового типа с тангенциально-щелевыми газораспределительными решетками [1-4]. Аппараты лоткового типа имеют целый ряд преимуществ. Перемешивание материала в слое в продольном направлении значительно меньше, чем в аппаратах с цилиндрическим поперечным сече-

нием корпуса (критерий Re принимает меньшие значения). К основным их достоинствам можно также отнести простоту масштабирования. Применение таких аппаратов для пылеулавливания и сепарации, других технологических процессов, например, сушки, новых групп дисперсных материалов (ДМ) в псевдоожиженно – фильтрующих слоях дисперсных материалов (ФСПДМ) делают актуальными проводимые исследования по изучению процессов движения и перемешивания взаимодействующих фаз в таких аппаратах. Недостаточно разработанные для таких аппаратов модельные представления и инженерные методы расчета непрерывных технологических процессов требуют их дальнейшего развития [5].

Рассмотрим возможные макрокинетические модельные представления с продольным квазидиффузионным перемешиванием ДМ можно применить к пылеулавливанию в аппарате взвешенного, псевдоожиженно – фильтрующего слоя (ФПС) лотковой формы при перекрестном движении ДМ в ФПС, и запыленного газа.

В процессе улавливания частиц в ФПСДМ происходит определенное уменьшение объема частиц, что изменяет линейную скорость движения материала вдоль аппарата. Таким же изменениям скорости движения материала могут со-

провождаться и другие эффекты, например, агломерация, истирание и частичный унос материала. В то же самое время масса фильтрующего слоя увеличивается за счет улавливания частиц, сепарируемых из газового потока.

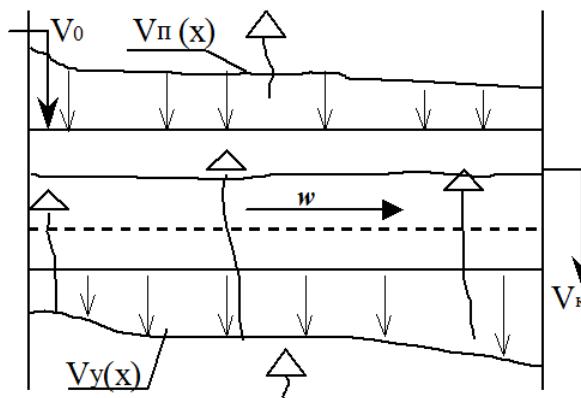


Рисунок 1 - Схема подачи, выгрузки ДМ из ФПСДМ в аппарате лоткового типа в продольном сечении

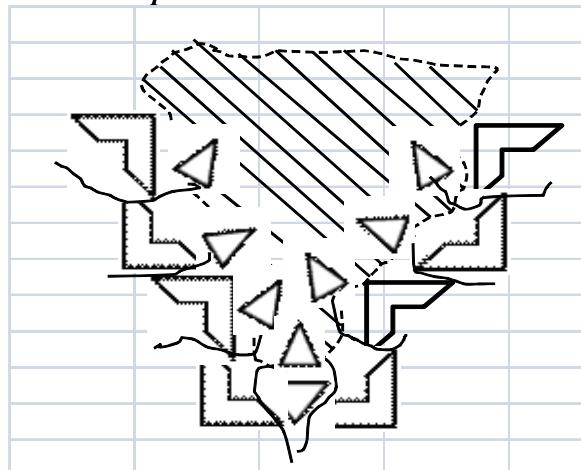


Рисунок 2 - Схема движения ДМ и очищаемого газа в поперечном сечении аппарата

Была разработана конструкция газораспределительной решетки для проведения процесса в фильтрующем взвешенном слое достаточно крупных частиц – зерен (например, щебня, керамзита), поперечное сечение конструкции которой изображено на рисунке 2. Авторами предпринята попытка интегрально-го учета такого рода процессов линейной аппроксимацией изменения скорости движения материала (рисунок 1.):

$$w = AD \left(V_0 + \int_0^x ((V_{p(x)} - V_{y(x)}) dx) \right)$$

В выше приведенной аппроксимации этой $V_{p(x)}$ – функциональная зави-

симость изменения объемного расхода материала в ФПСДМ по длине аппарата за счет поступления улавливаемых слоем частиц из запыленного потока. $V_{y(x)}$ – функциональная зависимость изменения объемного расхода материала в ФПСДМ по длине аппарата за счет уноса частиц из фильтрующего слоя ДМ.

При этом для описания и расчета процесса пылеулавливания в ПС могут быть использованы модельные представления с продольным квазидиффузионным перемешиванием материалов.

При этом при незначительных числах псевдоожижения перемешиванием в поперечном сечении в подобном лотковом аппарате можно пренебречь - в связи с незначительными коэффициентами поперечной квазидиффузии $D_{\text{п}}$. Коэффициент квазидиффузионного перемешивания ДМ в поперечном направлении может принимать значения $D_{\text{п}} = 10^{-8} - 10^{-7}$, м²/с в зависимости от материалов и среднерасходовой скорости очищаемого газа, или числа псевдоожижения.

Для описания процесса непрерывного пылеулавливания дисперсных частиц в ФПСДМ в аппарате лоткового типа предложена однопараметрическая квазидиффузионная модель (1):

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(D \frac{\partial m}{\partial x} \right) - \frac{\partial (wm)}{\partial x} = \frac{\partial m}{\partial \tau}, \quad (1)$$

где m - относительная (удельная) масса (удельная массовая концентрация) ФСПДМ: $m = m_x / m_0$;

m_x - изменяющаяся (изменяющаяся, как правило, возрастающая при пылеулавливании) относительная масса слоя частиц, или концентрация сепарируемых слоем из пылегазового потока частиц по длине аппарата в продольном направлении x за счет улавливаемых частиц пыли);

m_0 - масса исходного материала, подаваемого в слой аппарата, кг /кг исх. ДМ, D - коэффициент квазидиффузионного перемешивания ДМ в продольном направлении x , м²/с.

При длине лотка пылеуловителя L граничные условия записываются в общепринятом виде условий Данквертса:

$$wm^o = wm \Big|_{x=0} - D \frac{dm}{d\tau} \Big|_{x=0}, \\ \frac{dm}{d\tau} \Big|_{x=L} = 0, \quad (2)$$

Для большинства материалов квазикинетику изменения относительной массы монодифференциального (квазидифференциального) слоя частиц при пылеулавливании возможно аппроксимировать периодом постоянной либо линейно убывающей по длине аппарата скорости пылеулавливания (продольной в направлении x), т.е. изменения относительной массы слоя частиц: $(dm/d\tau) = N$, $(dm/d\tau) = kU$. Так, на-

пример, для квазидифференциального слоя частиц ДМ, кинетика изменения относительной массы которых при пылеулавливании может, например, приближенно аппроксимироваться периодом линейно убывающей в относительной массы слоя частиц скорости пылеулавливания (уменьшающейся по длине аппарата вследствие "насыщения" слоя частицами улавливаемого материала), т.е. решение уравнения (1) с условиями (2) имеют вид:

$$m = m_0 \left[\frac{e^{\lambda_1 x}}{1 - \frac{D\lambda_1}{w} e^{L(\lambda_1 - \lambda_2)}} \cdot \left(e^{L(\lambda_2 - \lambda_1)} + \frac{w}{D\lambda_2} - 1 \right) - \frac{e^{\lambda_1 x}}{\lambda_2 \cdot \left(\frac{e^{L(\lambda_2 - \lambda_1)}}{\lambda_1} - \frac{D}{w} \left(e^{L(\lambda_2 - \lambda_1)x} + \frac{w}{D\lambda_2} - 1 \right) \right)} \right], \quad (3)$$

При пылеулавливании в аппарате лоткового типа должно учитываться непрерывно-распределенное ДМ, поступающего в слой за счет уловленных слоем частиц $V_p(x)$ и удаляемых вследствие уноса частиц ДМ из фильтрующего слоя $V_y(x)$ вдоль координаты x (рисунок 1) и скорость движения материала должна будет увеличиваться непрерывно. Дифференциальное уравнение, описывающее процесс непрерывного пылеулавливания в аппарате лоткового типа примет вид:

$$\frac{\partial^2 m}{\partial x^2} - \frac{(1-\varepsilon_n)}{(1-\varepsilon_n)BHD} \left[\left[V_0 + \int_0^x (V_n(x) - V_y(x)) dx \right] \left(\frac{\partial m}{\partial x} \right) - V_n(x) [m_0 - m] \right] = \frac{1}{D} \frac{\partial m}{\partial \tau}, \quad (4)$$

где B , H - соответственно ширина и высота псевдоожженного ("затопленного" фонтанирующего) слоя, фонтанирующего слоя с невысокими числами псевдоожижения) m ;

$V_n(x)$ и $V_y(x)$ функциональные зависимости изменения объемного расхода материала в ФПСДМ по длине аппарата соответственно за счет поступления улавливаемых слоем частиц из запыленного потока ($V_n(x)$) и за счет уноса частиц из фильтрующего слоя ($V_y(x)$) (м³/м с);

ε_n - начальная порозность псевдоожиженного слоя.

Частным случаем здесь является равномерное как поступление частиц в слой за счет улавливания $Vn(x)=const=Vn$ и унос частиц из слоя $Vy(x)=const=Vy$, что при линейно убывающей скорости пылеулавливания - изменения относительной массы дифференциального ФПСДМ (линейная аппроксимация) дает следующий вид решения уравнения (6):

$$m(x) = \exp(t/2)^2 [C_1 U(A, t) + \\ + C_2 V(A, t)] + \frac{m_0}{1 + (k/\Lambda D V_0)}, \quad (5)$$

$$\text{где } \Lambda = \frac{(1 - \varepsilon_o)}{(1 - \varepsilon_n) BHD};$$

$$A = \frac{V_i + (k/\Lambda D)}{V_i - V_o};$$

$$t = \Lambda \sqrt{\Lambda} (V_i - V_o) [V_i + (V_i - V_o)x];$$

$U(A, t)$, $V(A, t)$ - функции Уитеккера. В случае постоянства кинетического параметра $N=const$, решение уравнения (4) имеет вид, аналогичный (5) с некоторыми отличиями в структуре параметров A и t . Значения кинетического параметра $N=const$ дифференциального монослоя частиц конкретного материала получались на основе экспериментальных и расчетно-вероятностных методов.

Формула (5) дает распределение относительной концентрации материала по длине аппарата L ; средняя относительная концентрация материала \bar{m} , выгружаемого из аппарата, определяется по формуле (6):

$$\bar{m} = \frac{1}{L} \left[m_k \Big|_{x=L} \bullet V_k + \right. \\ \left. + \int_0^L (V_n - V_y) dx \right], \quad (6)$$

В процессе пылеулавливания ряда материалов может происходить заметное уменьшение объема частиц или их укрупнение за счет агломерационного механизма, (их усадка и агломерация- гранулирование). Это может изменять линейную скорость движения материала вдоль аппарата. Таким же изменениям скорости движения материала могут сопровождаться и другие эффекты, например истирание и

частичный унос материала. При этом при незначительных величинах числа псевдоожижения и влажности материала эффектами усадки, агломерации и гранулирования в подобном лотковом аппарате можно пренебречь. В работе предпринята попытка интегрированного учета такого рода процессов линейной аппроксимацией изменения скорости движения материала

$$w = \Lambda D \left(V_0 + \int_0^x V_o(x) dx \right),$$

при этом решение уравнения диффузионной модели (4) вновь сводится к виду (5) с соответствующими отличиями в структуре параметров A и t , и постоянных интегрирования C_1 и C_2 .

Для реального аппарата конечной длины наиболее надежным методом определения средней конечной относительной концентрации материала на выходе из аппарата представляется использование плотности распределения материала по времени пребывания, непосредственно получаемой в опытах с меченными частицами:

$$\bar{u} = \int_0^\infty u(\tau) \rho(\tau) d\tau, \quad (7)$$

На основе этих же экспериментов по определению среднего времени пребывания $\bar{\tau}$ материала в аппарате по кривым "вымывания", или "отклика", были получены значения коэффициента квазидиффузионного перемешивания ДМ в продольном направлении для конкретных материалов в зависимости от среднерасходовой скорости очищаемого газа, или числа псевдоожижения. При этом использовался метод мгновенно вводимой метки (меченых частиц) с последующим построением кривых "вымывания" и определением величин коэффициента квазидиффузионного перемешивания ДМ в продольном направлении D и среднего времени пребывания материала в аппарате $\bar{\tau}$. Коэффициент квазидиффузионного перемешивания ДМ в продольном направлении может принимать значения порядка $D = 10^{-6} - 10^{-5}$, m^2/c в зависимости от материалов и среднерасходовой скорости очищаемого газа, или числа псевдоожижения.

Результаты анализа рассмотренной в работе модели непрерывного процесса пылеулавливания показали, что с подстановкой экспериментально получаемых значений величин кинетического параметра $N=const$ дифференциального монослоя частиц конкретного материала (коэффициента «улавливания» дифференциальным монослоем материала частиц из пылегазового потока) и коэффициента квазадиффу-

зионного перемешивания ДМ в продольном направлении D , результатов расчетов по модели (1)-(9) имеют удовлетворительную сходимость с экспериментальными данными по определению относительной концентрации улавливаемых частиц материала в соответствующих точках отбора проб, как по длине аппарата, так и на его выходе. При этом среднеквадратическое отклонение составляет не более 10%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романков, П.Г. Сушка во взвешенном состоянии [Текст] / П.Г. Романков, Н.Б. Ращковская. - Л.:Химия, 1979. -272 с.
2. Фролов, В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов [Текст] / В.Ф. Фролов. - Л., 1987. -206 с.
3. Фролов, В. Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии" : учеб. пособие [Текст] / В. Ф. Фролов. - СПб.: Химиздат, 2003. - 608 с.
4. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учеб. пособие для вузов [Текст] / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - 2-е изд., испр. - СПб.: Химиздат, 2009. - 543 с.
5. Кошкарев, С.А. «Непрерывная сушка дисперсных материалов в аппаратах лотковой и цилиндрической формы». Дисс. к.т.н., С.-Пб., 1992.

Кошкарев Сергей Аркадьевич

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград
Кандидат технических наук, доцент

Тел.: (8442) 96-99-78

E-mail: cool.koshka12@mail.ru)

Кисленко Тамара Александровна

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград
Аспирант

Тел.: (8442) 96-99-78

E-mail: kaf_bgdvt@mail.ru

Рыльцев Владислав Валериевич

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград
Аспирант

Тел.: (8442) 96-99-78

E-mail: kaf_bgdvt@mail.ru

S.A. KOSHKAREV, T.A. KISLENKO, V.V. RYLSEV

APPLING DUST SEPARATION APPARATUS IN FILTERING-FLUID BED IN BUILDING CONSTRUCTION AND BUILDING INDUSTRY

There is approach of usage high efficiency ecological technology to prevent and to reduce volumes' dust ingredient's substances in emissions of pollutions exhausted in the atmosphere in this article. There contained applying dust separation apparatus in filtering-fluid bed in building construction and building industry in this article. It was suggested to use queasy-diffusion model for description continues dust separation in filtering-fluid bed apparatus. It was elaborated construction of gas-spread grid for dust separation's apparatus in those filtering-fluid bed of raw (big) dimension particles-corns of materials. It was obtained volumes' of queasy-diffusion coefficient D and relative concentra-

tion of separating particles along filtering-fluid bed of apparatus for different types of raw dispersed particles-corns materials and hydrodynamics' working regimes.

Keywords: dust separation, filtering-fluid bed, emissions of pollutions, dust, an atmosphere, queasy-diffusion model, gas-spread grid

BIBLIOGRAPHY

1. Romankov, P.G. Sushka vo vzveshennom sostoyanii [Tekst] / P.G. Romankov, N.B. Rashkovskaya. - L.:Khimiya, 1979. -272 c.
2. Frolov, V.F. Modelirovaniye sushki dispersnykh materialov [Tekst] / V.F. Frolov. - L., 1987. -206 s.
3. Frolov, V. F. Lektsii po kursu "Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii" : ucheb. posobie [Tekst] / V. F. Frolov. - SPb.: Khimizdat, 2003. - 608 s.
4. Romankov, P. G. Metody rascheta protsessov i apparatov khimicheskoy tekhnologii (primery i zadachi) : ucheb. posobie dlya vuzov [Tekst] / P. G. Romankov, V. F. Frolov, O. M. Flisyuk. - 2-e izd., ispr. - SPb.: Khimizdat, 2009. - 543 s.
5. Koshkarev, S.A. «Nepreryvnaya sushka dispersnykh materialov v apparatakh lotkovoy i tsilindricheskoy formy». Diss. k.t.n., S.-Pb., 1992.

Koshkarev Sergey Arkadevich

Volgograd State University of Architecture and Building Construction, Volgograd
Candidate of technical science, assistant of professor, cathedra “BZDT”

Ph.: (8442) 96-99-78

E -mail: cool.koshka12@mail.ru

Kislenko Tamara Aleksandrovna

Volgograd State University of Architecture and Building Construction, Volgograd
Post-graduate student

Ph.: (8442) 96-99-78

E -mail: kaf_bgdvt@mail.ru

Ryltsev Vladislav Valerievich

Volgograd State University of Architecture and Building Construction, Volgograd
Post-graduate student

Ph.: (8442) 96-99-78

E -mail: kaf_bgdvt@mail.ru

М.В. БОТАГОВСКИЙ, С.В. ПЛОТНИКОВА, И.А. БАРБАРОШ

НИЗКОЭНЕРГОЕМКИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье приведены конструктивные решения и технологии возведения энергоэффективных зданий малой этажности, предусматривающие использование природных материалов, таких как солома и глина, а также отходов целлюлозно-бумажной промышленности. Предлагается оборудование и инструменты для формования соломенных блоков. Описаны этапы возведения зданий из таких блоков. Показано, что дома, построенные с использованием указанных технологий, отличаются низкой себестоимостью и высокой экологичностью.

Ключевые слова: биосферная совместимость, ресурсосберегающие технологии строительства, комфортное жилье, глина, солома, костра, использованная бумага, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, многослойные ограждающие конструкции, тепловая защита зданий

Производство строительных конструкций и материалов, широко используемых сегодня при возведении энергоэффективных зданий, в свою очередь, требует больших затрат энергии и дорогих сырьевых материалов.

В то же время еще далеко не исчерпан ресурс, связанный с развитием строительных инновационных низкоэнергоемких и экологически чистых технологий, альтернативным традиционным, предусматривающим использование природных материалов без особых затрат на их переработку. Следует отметить, что в развитых странах, несмотря на создание огромной номенклатуры новых композиционных материалов с разнообразными свойствами, постоянно растет интерес к экологически чистому жилью, в том числе из природных материалов. Если раньше, в большинстве случаев, при приобретении квартиры или дома, больше внимание уделяли планировке помещений, высоте потолка, и т.п., то сегодня актуальными становятся вопросы, связанные с энергоэффективностью и экологией жилья. Люди все чаще обращают свой взор к старинным методам строительства из материалов, существующих в природе. Эту тенденцию усиливает не только рост цен на строительные материалы, но и высокая токсичность многих из них. Кроме

того, с позиции биосферной совместимости поселений тенденция использования в строительстве воспроизведенного природного сырья, которое имеется во многих уголках Земли и которое после использования снова возвращается в естественный круговорот, достаточно оправдана. Природа предоставляет в наше распоряжение много замечательных строительных материалов, таких как глина, камни, древесину, солому, кору, листья, камыш и т. д. Кроме того, в результате деятельности человека, образуется огромное количество отходов в виде бумаги, скопа, костры, опилок и т.п., которые также можно вовлечь в производство эффективных строительных материалов. В статье представлена технология строительства жилых малоэтажных зданий с использованием в качестве утеплителя соломы с защитным слоем в виде глиняной штукатурки. Эти материалы, широко используемые в древности, могут и сегодня повысить потребительские свойства жилья на новом витке научно-технического прогресса.

Солома с давних пор использовалась как в зарубежных странах, так и в России в качестве строительного материала. В мире существовало множество строительных конструкций, где она находила себе применение. В Европе и в

России вплоть до 19 века солома широко применялась в качестве кровельного покрытия. Кроме того, в российских деревнях, а также в странах, прилегающих к России, очень часто применяли саманное строительство, когда глину смешивали с соломой и из полученной смеси формировали кирпичи с последующей их естественной сушкой.

Широкое применение соломы в строительстве берет свое начало с конца 19 века, когда в США начали появляться паровые прессовочные машины. При помощи относительно простого рабочего процесса из соломы прессовались тюки. Эти тюки затем укладывались друг на друга по аналогии с огромными камнями. Затем стены из тюков оштукатуривали изнутри и снаружи (например, глиной) или обшивали деревом. То, что этот метод строительства не только дешев, но и долговечен, доказывают примеры из США. Вначале сельские жители использовали эту технологию, чтобы построить себе дома без больших затрат, а позже таким методом строились школы и крупные здания, некоторые из которых простояли столетия и сохранились до настоящего времени [1,2,3].

За последние 100 лет в США были построены тысячи домов из соломы. За это же время в Европе было построено более 500 таких домов. Практически на всех континентах возникла тенденция к строительству домов из соломенных тюков. Аргументами в пользу этого метода являются низкие затраты, хорошие теплоизоляционные свойства и возможность самостоятельного строительства.

За последнее время интерес к такому виду строительства снова возрос. Построено много домов в США, Канаде, Австралии и Европе. Опыт строительства каркасно-соломенных домов существует и в России. В России ежегодно производится около 800 млн. тонн ржаной и пшеничной соломы. Значительная её часть сжигается. А ведь половины получаемой соломы достаточно для возведе-

ния 390 млн. кв. м жилья в год или 2,6 млн. домов по 150 кв.м. Солома — быстро возобновляемый природный ресурс. Она достается нам почти даром. Стоимость соломы для коттеджа средней величины (150–200 кв. м) составит около 30 тыс. рублей. Поскольку соломенные блоки достаточно лёгкий материал, расходы на устройство фундамента будут минимальными. Приверженцы экологического строительства уверены, что у соломенных домов большое будущее. Проектировщики уже предлагают свои разработки в виде индивидуальных проектов. Очень перспективной считается идея дома из готовых модулей. Такой дом строится в расчёте на рост семьи, будущее прибавление семейства.

За несколько лет ведения строительства каркасно-соломенных домов выработался определенный метод строительства, который можно охарактеризовать девизом «живые дома в гармонии с природой для благотворного влияния на здоровье человека».

Метод строительства включает следующие этапы:

- исследование участка и изучение окружающего пространства;
- проектирование по старинным русским мерам с учетом современных методик;
- заготовка, добыча природных материалов;
- изготовление конструкций и материалов;
- закладка дома;
- строительство дома;
- передача дома в эксплуатацию.

В ФГБОУ ВПО «БГИТА» разработаны различные варианты реализации технологии возведения жилых малоэтажных зданий с применением природных материалов для ограждающих конструкций [4,5]. Предусматривается приготовление тюков (блоков) не только из соломы, но и из бумажных отходов (макулатуры), отходов сельскохозяйственного производства (костра) и отходов целлю-

лозно-бумажной промышленности (скоп). При реализации той или иной технологии учитывается наличие сырьевой базы в регионе. Технологии предполагают возведение каркаса здания и крыши в первую очередь, а затем устройство ограждающих конструкций по одной из технологий. При этом каркас может быть выполнен не только из дерева, а и применением известных строительных материалов для несущих конструкций. Так, разработанный материал на основе макулатуры («Тепломак») может не только укладываться в виде блоков в многослойные стены, но засыпаться в них, а также напыляться на ограждающие поверхности методом торкретирования.

Идея строительства таких домов такова: закладывается фундамент (для него тоже есть свои оригинальные технологии), затем быстро производится монтаж каркаса с крышами. Затем заполняются стены, пол и перекрытия прессованными соломенными или подобными блоками. Отделка фасада и интерьера дома производится штукатуркой на основе модифицированной глины или специальными составами на основе вышеуказанных материалов. Обработка поверхности наружных и внутренних стен дома производится акриловыми «дышащими» составами.

Солома, как и другие подобные материалы, имеющиеся в регионах, пригодны для самостоятельного строительства, т. к. применяемые материалы не вредны для здоровья, а сам строительный процесс не требует сложных инструментов и приспособлений. Самостоятельное строительство имеет инновационный характер, и ему можно обучить население во время семинаров.

В процессе строительства из соломы, при взаимодействии со строительными материалами, не выделяются вредные газы и вещества. Этот материал можно беспрепятственно вернуть в природу — солома просто сгниёт и превра-

титься в удобрение. В значительной части земного шара солома доступна и недорога. Расходы на перевозку также в большинстве случаев минимальны.

Солома, как уже было отмечено, не единственный материал, с помощью которого можно добиться поставленных целей, но, обладая уникальными свойствами, она позволяет сделать это наиболее дешево и эффективно. Остановимся несколько подробнее на технологических переделах, связанных с возведением домов с применением соломенных блоков. Как сырье используется солома зерновых культур (пшеница, рожь), здоровая и сухая и даже в глубине тюка золотисто-соломенного цвета. Блоки должны быть плотными и хорошо спрессованными. Их размеры должны быть максимально идентичными. Направление волокон соломы разных блоков также должно совпадать. Их размеры приблизительно должны быть равны 40x50x75 см. Поскольку размеры определяются типом сноповязалки и высотой стеблей, они могут незначительно различаться.

Первый ряд блоков можно укладывать из устойчивой к гниению соломы лаванды, если она есть в ближайшей доступности.

Оборудование для формования блоков и используемые инструменты

При помощи простого и недорогого механизма можно прессовать тюки требуемого размера и плотности (рисунок 1).

С помощью специальной ленты можно быстро и легко сжать тюк в несколько раз, чтобы затем отпустить его уже в конструкции. Тем самым облегчается и сам процесс укладки. Благодаря этому дополнительному стягиванию, тюк, имеющий лишь 90 кг/м³, можно уплотнить до 150 кг/м³, чтобы затем без особых проблем уложить его между стойками. После того, как тюк ляжет на свое место, его немного ослабляют, так что тюк имеет удельный вес 120 кг/м³.



Рисунок 1 – Механизм для формования соломенных блоков

Этапы возведения зданий из соломенных блоков

Устройство фундамента. Тип фундамента под соломенный дом может быть разным, его подбирают исходя из свойств грунта на участке. Чтобы упростить задачу по теплоизоляции фундамента, вдоль наружной стороны фундамента укладывают пенополистирол толщиной в 100

мм, причем листы теплоизоляции заглубляют в землю глубже уровня промерзания почвы (рисунок 2). Для соломенного дома важно, чтобы уровень «чистого пола» в доме был ниже основания первого ряда соломенных блоков стен. Это поможет в случае протечек водопровода не дать намокнуть стенам.



Рисунок 2 – Устройство фундамента под соломенный дом

Фундамент должен закладываться глубже того уровня, до которого промерзает почва при самых низких температурах зимой. Эта часть фундамента может быть сделана и из местного камня, который не впитывает влагу, например, из гранита. Такие камни, как песчаник или известняк не подходят для этих целей, т. к. они могут полностью пропитаться во-

дой, промерзнуть зимой и тем самым разрушиться. Начиная с глубины 10 см от поверхности почвы фундамент должен быть сделан из бетона хорошего качества, через каждые 100 см армирован как минимум четырьмя арматурами диаметром 12 мм, снабженными крепежными скобами. Качество бетона зависит от поставляемого цемента. Цемент должен

быть марок 400-500 в смесь его следует добавлять из расчета 250-300 кг на 1 м³. Щебень должен быть не слишком крупным, т. е. не следует использовать камни диаметром больше 5 см. При отсутствии глубинных вибраторов можно рекомендовать самоуплотняющиеся смеси или высокоподвижные за счет применения суперпластификаторов.

Устройство стен. Дома из соломы могут быть каркасными и некаркасными. Некаркасные дома просто складываются из блоков, как из кирпичей. Блоки же скрепляются деревянными штырями, цементным раствором или глиной. Соломенные стены таких домов являются несущими, и стропила крыши опираются прямо на соломенные блоки. Обычно это небольшие одноэтажные дома. При

строительстве большого дома необходимо применять каркасную конструктивную систему (рисунок 3). На подготовленный заранее фундамент устанавливают каркас из дерева, металла или любого другого подходящего материала, а потом заполняют его соломенными блоками, которые скреплены между собой вертикально вбитыми кольями. Так как соломенные блоки имеют плотность и размер гораздо больше утеплителя, применяемого в каркасном строительстве, то часть нагрузки верхних этажей можно передать на соломенную стену. Это приводит к увеличению расстояния между стойками и, соответственно, к уменьшению их количества. Сверху стойки скреплены деревянным бруском.



Рисунок 3 – Устройство стен соломенного дома

Тюки соломы в перекрытиях и стенах должны быть уплотнены по крайней мере до плотности 100 кг/м³ и оштукатурены с обеих сторон глиняной штукатуркой толщиной в 3-4 см, чтобы обеспечить требуемую огнестойкость. Альтернативой глине могут стать гипсовые плиты, которые крепятся к перекрытию и обеспечивают пожарную безопасность.

Устройство пола. При устройстве пола можно реализовывать два варианта: пол, прилегающий к земле и пол с нижней вентиляцией. Половой настил с нижней вентиляцией можно легко и с небольшими затратами изготовить в виде элемента большого размера, наполненного соломенными тюками, и установить его на точечном фундаменте. Подобная конструкция с точечным фундаментом

строится намного быстрее и дешевле обходится, чем ленточный фундамент. Возможна двусторонняя обшивка плитами ОСБ, если с теплой стороны будет настелена пленка или кровельный картон. Затем можно настелить слой песка или камня.

Прилегающие к земле полы также могут изолироваться соломенными тюками, однако такие конструкции относятся скорее к области экспериментов и не до конца решены проблемы с их эксплуатацией. К стабильным теплоизоляционным материалам для пола относятся экструдированный полистирол, полиуретан, пеностекло и пенобетон. Искусственные теплоизоляционные материалы можно использовать без особых проблем, если снизу и сверху выложить поверхность пленкой или кровельным картоном. Поверх можно сделать бесшовный пол или выложить такой же слой из песка или камней, как было описано выше.

Устройство перекрытия. Пере-крытие осуществляется системой про-дольных и поперечных балок, с заполне-нием пространства между ними соломен-ными блоками (рис.4). Эти блоки имеют меньшую толщину, чем в стенах и по-лах. Следовательно, они более легкие. Солома является прекрасным шумоизо-лятором, поэтому шум на втором этаже не будет проявляться в помещениях перво-го этажа.

Устройство крыши. В соломенных домах крыша делается так же, как и в де-ревянных и каркасных, с той лишь раз-ницей, что вместо утеплителя проклады-ваются соломенные блоки малой толщи-ны. Крыша может быть любого вида, но по возможности следует избегать приме-нения тяжеловесных кровельных мате-риалов (рисунки 5, 6).

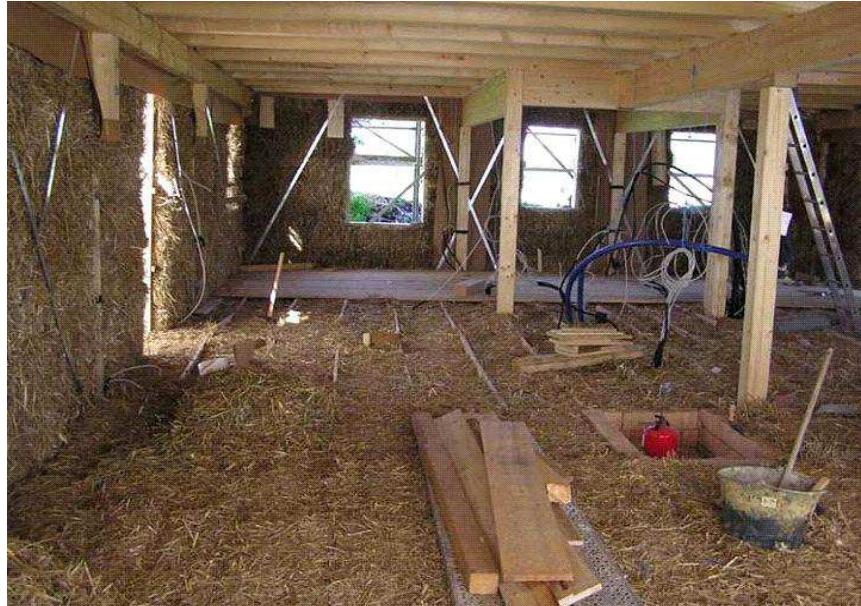


Рисунок 4- Общий вид перекрытия в соломенном доме



Рисунок 5- Устройство крыши в соломенном доме



Рисунок 6 – Общий вид кровли соломенного дома

Устройство окон и дверей. Устройство окон и дверей в соломенных домах не представляет особой сложности. Основное требование, которое к ним предъявляется, это быть в достаточной мере влагонепроницаемыми. При использовании деревянных стоек и балок в качестве несущих деталей конструкции оконные и дверные проемы являются элементами каркаса. Эти элементы уст-

раиваются по общепринятым принципам. Аналогичной конструкцией обладают обшивные каркасные дома.

Устройство внутренних коммуникационных систем. Различают два основных вида проводок: те, которые монтируются на стене поверх штукатурки, и те, которые монтируются в самой стене под штукатуркой.

Расходы, которые осуществляются на то, чтобы спрятать проводки, часто неоправданы. Намного проще установить проводки на поверхности стен. К тому же, проводки, особенно электрические, требуют частого ремонта и изменений, что при проводке под штукатуркой ведет к большим расходам.

В доме из соломенных тюков ситуация осложняется тем, что внутренняя штукатурка также выполняет роль паронепроницаемого слоя. Поэтому каждое отверстие в слое штукатурки должно быть заново уплотнено. Многие проблемы можно избежать, если все проводки делать поверх штукатурки. Все чаще используются так называемые короба и плинтуса для проводок. При помощи такого плинтуса в любое время можно без особых затрат провести новый кабель или проводку по всему дому.

Для того, чтобы установить такие тяжелые предметы как бойлер и т.п. на стене, необходимо предварительно прикрепить вспомогательные брусы, т. к. соломенные стены не годятся для этих целей. Для домов из соломенных тюков больше подходят проводки поверх штукатурки, чем под штукатуркой. Опасно проводить кабель или провод через солому. Если нельзя поступить иначе, то все кабеля и провода должны быть в огнеустойчивых защитных трубах. Розетки, выключатели и т.п. также должны устанавливаться в огнеустойчивых коробках.

Устройство глиняной штукатурки для наружной и внутренней отделки стен здания.

Традиционная техника глиняной штукатурки по поверхности соломенных блоков, деревянных каркасов и любых других утеплителей, в зависимости от региона использования, была распространена во всех уголках мира. Это самый простой, самый доступный и потому самый дешевый способ из всех существующих. Часто глину смешивали для прочности с мелко нарубленной и заранее замоченной соломой. Солома прида-

вала такой штукатурке прочность. Нами разработана модифицированная штукатурка на основе глины с добавлением полистирольных гранул, керамзитового песка, армирующих волокон для повышения ее прочностных и теплоизоляционных показателей. Глиняная штукатурка намного лучше пропускает пар, чем известковая, которая в свою очередь, лучше проводит пар, чем цементная штукатурка. Глиняная штукатурка прекрасный регулятор климата в доме – она «дышит», что означает постоянный сбор излишней влаги в доме и выведение влаги наружу.

Глиняная штукатурка наносится в несколько слоев, либо прямо по соломенным блокам, либо по приколотой длинными специальными булавками металлической или пластиковой сетке. Так же бывают случаи, когда делают деревянную обрешетку тонкими рейками, которая заменяет сетку. Сетку часто используют в самом низу дома, где поверхность фундамента соприкасается с началом соломенной стены и для соединения поверхностей и укрепления шва набивается сетка с заходом на обе поверхности. Так же сетку используют на углах дома и на изогнутых стенах. Но на самом деле, сетка, так же как и обрешетка, это не обязательный элемент для подготовки стены под глиняную штукатурку. Соломенная стена, вне зависимости от того, есть ли там деревянный каркас или нет, максимально выравнивается по вертикали с помощью бензопил и кусторезов.

Обычно, пока выравниваются стены, делается замес глины, песка, фибры и воды. Все ингредиенты тщательно смешивают между собой и добавляют воду, таким образом, чтобы вся масса была влажной. Эта смесь оставляется на сутки или двое, в зависимости от температуры на улице, дозревать. Когда смесь готова ее вручную, с силой, наносят на соломенные стены, стараясь создать максимальную сцепку с соломенным блоком. Поверхность первого слоя оставляют неровной, для хорошей сцепки со вторым

слоем. Второй слой глиняной штукатурки делается дольше – это требует уже 2 или 3 дня. Второй слой наносится руками и распределяется инструментом – выравнивая его (рисунок 7). Если нужно сделать цветное или особо гладкое покрытие внутри или снаружи дома, то можно нанести и третий самый тонкий слой гли-

нейной штукатурки. Кроме того, вместо глиняной штукатурки можно нанести известковую или просто добавить известь в глиняный раствор. Каждый из слоев штукатурки должен обязательно полностью высыхать перед нанесением следующего слоя.



Рисунок 7 – Нанесение модифицированной штукатурки на основе глины на поверхность соломенной стены

Машинное оштукатуривание производится, если необходимо оштукатурить большую площадь. Выполняется машинное оштукатуривание при помощи штукатурных машин. Штукатурная машина состоит из миксера, где перемешивается штукатурный раствор, накопительного бункера и насоса с устройством для нане-

сения штукатурки, которое связано с бункером гибким шлангом (рисунок 8).

Разработаны варианты устройства специального теплоизоляционного слоя из материала «Тепломак» со специальными добавками для отпугивания грызунов и повышения огнестойкости стены в целом (рисунок 9).



Рисунок 8 – Механизированное нанесение глиняной штукатурки



Рисунок 9 – Нанесение теплоизоляционного материала «Тепломак» механизированным способом

Заключение

Усовершенствованная технология возведения жилых малоэтажных домов с использованием природных материалов, таких как солома, глина и отходов целлюлозно-бумажной промышленности (макулатура, скоп) позволяет не только

снизить себестоимость и повысить комфортность жилья, но и обеспечить энергоресурсосбережение в строительстве и сделать еще один шаг вперед к освоению биосферно-совместимых технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теплодом из соломенных блоков: руководство по планированию и конструированию/ под ред. Руди Кунц. - Оекофакта GmbH Швейцария, 2008.- 102 с.
2. Броссман, В. Строительство из соломы по франко – канадской технологии / В. Броссман, Ж.Б. Севард, 2006. – 57 с.
3. Стройте дом из соломенных блоков шаг за шагом: практическое руководство / под ред. С. О. МакДоналд, Матс Мирман // Институт Солнечной Энергии (США), 1994. - 65 с.
4. Плотников, В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий [Текст] / В.В.Плотников. – Брянск: БГИТА, 2013.- 168 с.
5. Плотников, В.В. Современные технологии теплозащиты зданий [Текст] / В.В.Плотников, М.В. Ботаговский. - Брянск: БГИТА, 2013. – 164 с.

Ботаговский Михаил Владимирович

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,

г. Брянск

Старший преподаватель

Тел.: 89532727327

E-mail: BO1981@mail.ru.

Плотникова Светлана Валерьевна

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,

г. Брянск

Студенка строительного факультета специальности «Проектирование зданий»

Тел.: 89208654909

E-mail: wonderlandru@gmail.com

Барбарош Игорь Александрович

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,
г. Брянск

Магистр науки и техники

E-mail: i.barbarosh@mail.ru

M.V. BOTAGOVSKIY, S.V. PLOTNICOVA, I.A.BARBAROSH

LOW ENERGY RESOURSE SAVING TECHNOLOGIES OF CONSTRUCTION OF BUILDINGS USING NATURALES MATERIALS

The paper presents the design solutions and construction technology of energy efficient low-rise buildings, involving the use of natural materials such as straw and clay, as well as waste paper and pulp industry. Offers equipment and tools for shaping straw blocks. Stages of the construction of buildings of such blocks. It is shown that the houses built using these technologies are low cost and high environmental performance.

Keywords: Biosphere compatibility, resource saving building technologies, comfortable hous, straw, clay, scutch, using paper, westes of pulp and paper industry, multi-layered enclosing constructions, thermal protection of building

BIBLIOGRAPHY

1. Teplodom iz solomennykh blokov: rukovodstvo po planirovaniyu i konstruirovaniyu/ pod red. Rudi Kunts. - Oekofacta GmbH Shveytsariya, 2008.- 102 s.
2. Grossman, V. Stroitelstvo iz solomy po franko – kanadskoy tekhnologii / V. Grossman, Zh.B. Se-vard, 2006. – 57 s.
3. Stroyte dom iz solomennykh blokov shag za shagom: prakticheskoe rukovodstvo / pod red. S. O. MakDonald, Mats Mirman // Institut Solnechnoy Energii (SShA), 1994. - 65 s.
4. Plotnikov, V.V. Sovremennye konstruktsionnye, teploizolyatsionnye i otdelochnye materialy dlya sten energoeffektivnykh zdaniy [Tekst] / V.V.Plotnikov. – Bryansk: BGITA, 2013.- 168 s.
5. Plotnikov, V.V. Sovremennye tekhnologii teplozashchity zdaniy [Tekst] / V.V.Plotnikov, M.V. Botagovskiy. - Bryansk: BGITA, 2013. – 164 s.

Botagovskiy Michael Vladimirovich

FSBEI HPE «Bryansk State Engineering – Technological Akademy», Bryansk

Senior Lecturer

Ph.: 89532727327

E-mail: BO1981@mail.ru.

Plotnikova Svetlana Valer'evna

FSBEI HPE «Bryansk State Engineering – Technological Akademy», Bryansk

Student of building faculty at proecting of building specialty

Ph.: 89208654909

E-mail: wonderlandru@gmail.com

Barbarosh Igor' Aleksandrovich

FSBEI HPE «Bryansk State Engineering – Technological Akademy», Bryansk

Post-graduater of sience and technology

E-mail: i.barbarosh@mail.ru

В.В. ПЛОТНИКОВ, М.В. БОТАГОВСКИЙ

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕТОНОВ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

В настоящее время в России накоплены миллионы тонн промышленных отходов, которые не только занимают огромные площади земли, в том числе и плодородной, но и неблагоприятно воздействуют на окружающую среду. В то же время, часть отходов, благодаря инновационным технологиям, может эффективно использоваться в строительстве, тем самым уменьшая объем различных видов минерально-сырьевых ресурсов, добываемых из Биосферы. В статье приведены результаты исследований, позволяющие рекомендовать ряд промышленных отходов для получения долговечных бетонов низкой плотности, используемых в ограждающих конструкциях зданий.

Ключевые слова: биосферная совместимость, многослойные ограждающие конструкции, тепловая защита зданий, монолитный пенобетон, теплопроводность, активация в жидкой среде, монодисперсные промышленные отходы

Для развития и осуществления концепции биосферной совместимости городов необходимо при проектировании и строительстве зданий предусматривать реализацию инновационных технологий, направленных на использование безвредных для человека и окружающей среды материалов. В настоящее время для повышения энергоэффективности зданий до нормативных значений в соответствии со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и другими нормативными документами, Федеральным законом РФ №261-ФЗ от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» используются, как правило, так называемые эффективные утеплители на основе различных видов пенопластов и минеральной ваты. Эти утеплители с учетом их энергоемкого производства и используемого сырья в большинстве случаев не удовлетворяют современным требованиям по обеспечению экологической безопасности зданий. Конструктивные решения стен, предусматривающие использование внутри кирпичных или бетонных стен эффективных утеплителей типа пенопластов или минеральной ваты, не выдерживают критики с позиции долговечности и экологии. Стены капитальных зданий должны

служить более ста лет, а теплоизоляционные материалы начинают терять свои теплофизические свойства уже через 5-10 лет эксплуатации, что, в свою очередь, приводит к снижению энергоэффективности зданий. Заменить же теплоизоляционные материалы, расположенные внутри стены, не представляется возможным, и люди, проживающие в таких домах, становятся заложниками ситуации, которая обостряется с каждым годом. Кроме того, традиционные теплоизоляционные материалы типа пенопласта при повышении температуры выделяют вредные вещества, например формальдегид, которые оказывают негативное влияние на здоровье человека. Необходимо разрабатывать новые теплоизоляционные материалы, конструктивные решения ограждающих конструкций и технологии повышения теплозаштиты зданий, которые обеспечивали бы не только их высокую энергоэффективность, но и экологическую безопасность жилья.

В настоящее время в России скопилось огромное количество промышленных отходов, которые занимают большие площади земли, в том числе и плодородной, и оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Огромные территориальные пространства Рос-

ции пока позволяют скрыть бездумный подход к эксплуатации ее ресурсов, при котором предприятия имеют огромные прибыли и при этом почти не имеют затрат на утилизацию образующихся в результате своей деятельности отходов. В отличие от многих других государств, в которых приоритетом является обеспечение экологической безопасности и проводится целенаправленная политика организации безотходных производств, иногда даже достаточно затратных, в нашей стране паразитирующие подходы в добывающей и перерабатывающей промышленности в погоне за мегаприбылью, к сожалению, пока преобладают.

В то же время, при правильном и продуманном подходе можно достаточно эффективно использовать промышленные отходы в качестве сырья для других производств. С учетом того, что эти производства, предусматривающие дополнительные затраты на подготовку сырья, снижают общую рентабельность, государство должно предусматривать ряд льгот, в том числе и по налогообложению, для предприятий, использующих отходы при получении различных видов продукции.

В статье приведены примеры, демонстрирующие возможность достаточно эффективного использования ряда промышленных отходов, в частности создания на их основе различных модификаторов структуры и многокомпонентных вяжущих композиций для пенобетонов, используемых при строительстве энергоэффективных зданий.

В БГИТА на кафедре «Строительное производство» проведены исследования по получению вяжущих композиций на основе ряда промышленных отходов для монолитного пенобетона. В качестве

исходного сырья для получения вяжущих использовались отходы, которые в огромном количестве скопились рядом с предприятиями: золы теплоэлектростанций (ТЭС), гранулированный доменный шлак (ГДШ), нефелиновый шлам (НШ), фосфогипс (ФГ), пыль-унос производства керамзитового гравия, асбестит и другие. Все эти отходы предварительно измельчались и проходили дополнительную механохимическую обработку в жидкой среде в специальных роторнопульсационных аппаратах (РПА) для повышения их дисперсности и реакционной способности.

Зола теплоэлектростанций. Нами проведены комплексные исследования по повышению эффективности использования зол ТЭС в пенобетонах. Для наглядности ниже представлены электронно-микроскопические исследования этого отхода, миллионы тонн которого скопились в нашей стране и оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Зола ТЭС до обработки представлена большим многообразием частиц, в основной своей массе имеющих пористую структуру (рисунок 1).

Частицы золы-унос и золы гидроудаления значительно отличаются как по форме, так и по составу. Частицы могут иметь крупнопористое (губчатое) строение и тем самым способствовать значительному повышению водопотребности вяжущих систем на их основе (рисунок 2). Электронномикроскопические и химические исследования позволили установить, что и шаровидные частицы золы наполнены мелкодисперсными шаровидными частицами, обладающими активными пузиркованными свойствами (рисунок 3).



Рисунок 1- Общий вид частиц золы ТЭС

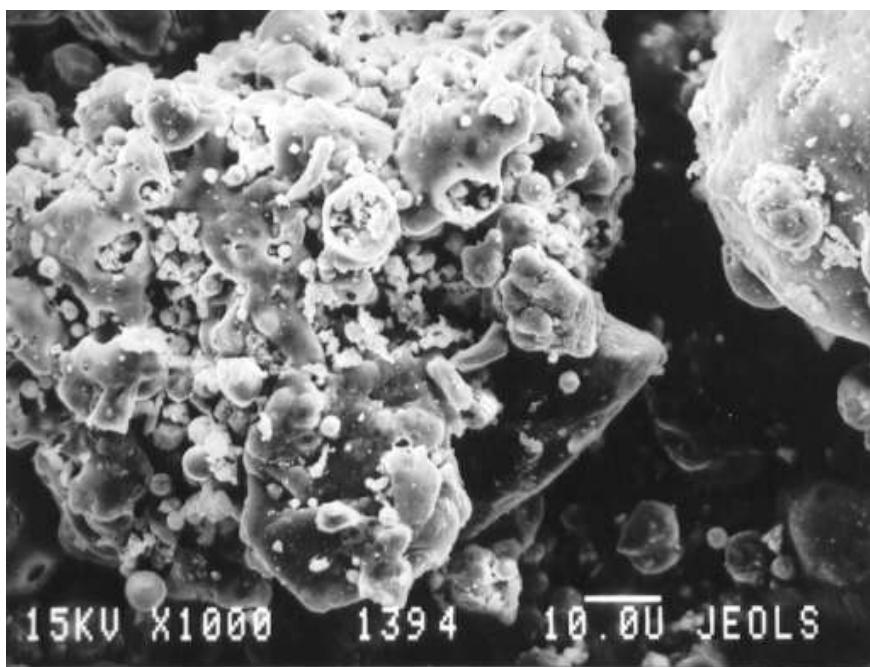


Рисунок 2 - Общий вид крупнопористых частиц золы

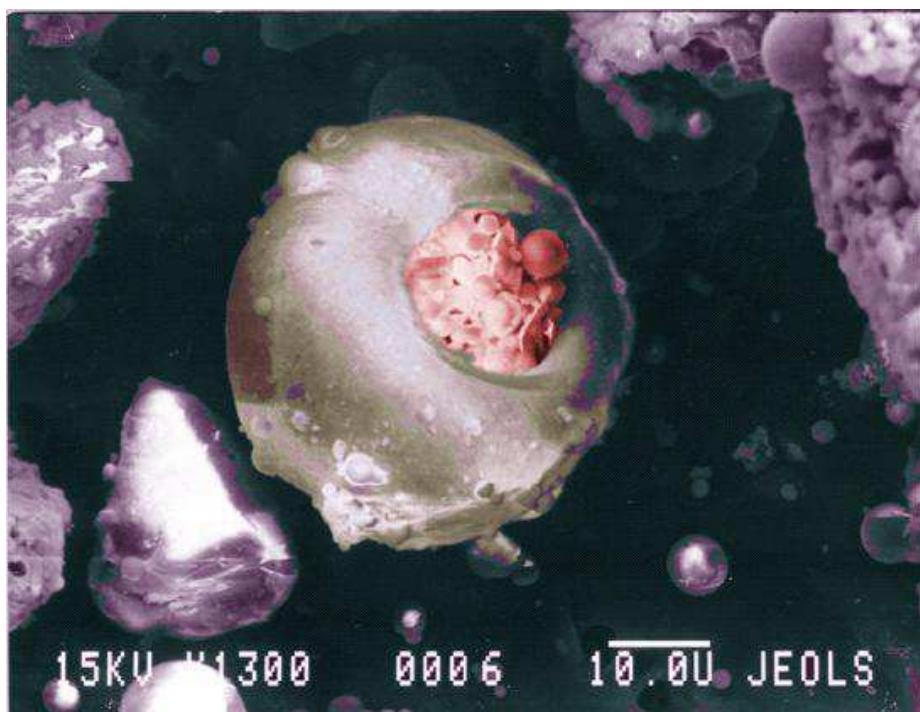


Рисунок 3 - Общий вид крупных частиц золы, внутри которых находятся мелкие шарообразные частицы

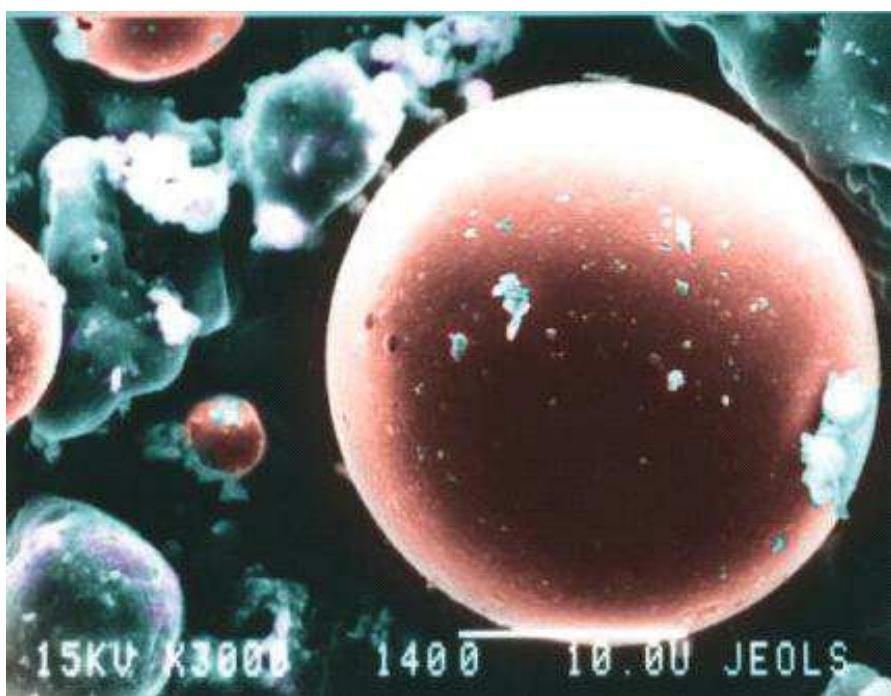


Рисунок 4 - Общий вид шарообразных частиц золы с гладкой поверхностью

В результате раскалывания крупных частиц размером 50 -100 мкм, деформации и «размыва» поверхностного остеклованного слоя (рисунок 5), достигающе-

го у крупных частиц толщины 40 мкм, высвобождается много мелких шаровидных частиц размером 1-5 мкм, появляется большое количество дефектов структуры.

При разрушении крупных частиц золы губчатого строения высвобождается большое количество мелких плотных шаровидных частиц с гладкой поверхностью, которые способствуют снижению водопотребности и повышению подвижности пенобетонных смесей.

Установлено, что активация зол ТЭС в значительной степени повышает ее пущцолановую реакцию, что способствует формированию прочных цементно-зольных прослоек в пенобетонах (рисунок 7).

Среди различных минеральных фаз в составе золы имеются такие, которые активно реагируют с известью, и такие, которые являются инертными. Установлено, что мелкие шаровидные частицы золы, состоящие из алюмосиликатного стекла, более активно корродируют и вступают в реакцию с продуктами гидратации цемента, способствуя повышению прочности пенобетона. Таким образом, зола ТЭС может эффективно использоваться как кремнеземистый заполнитель ячеистого бетона, повышающий его прочность.

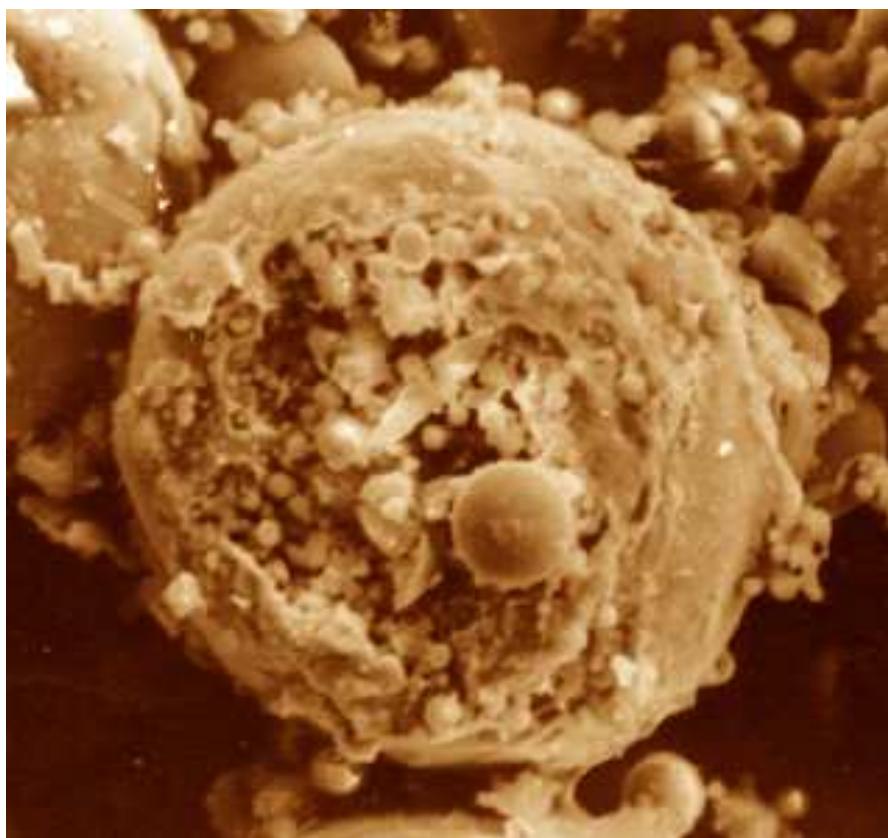


Рисунок 5 - «Размыв» поверхностного слоя частицы золы в процессе гидродинамической активации

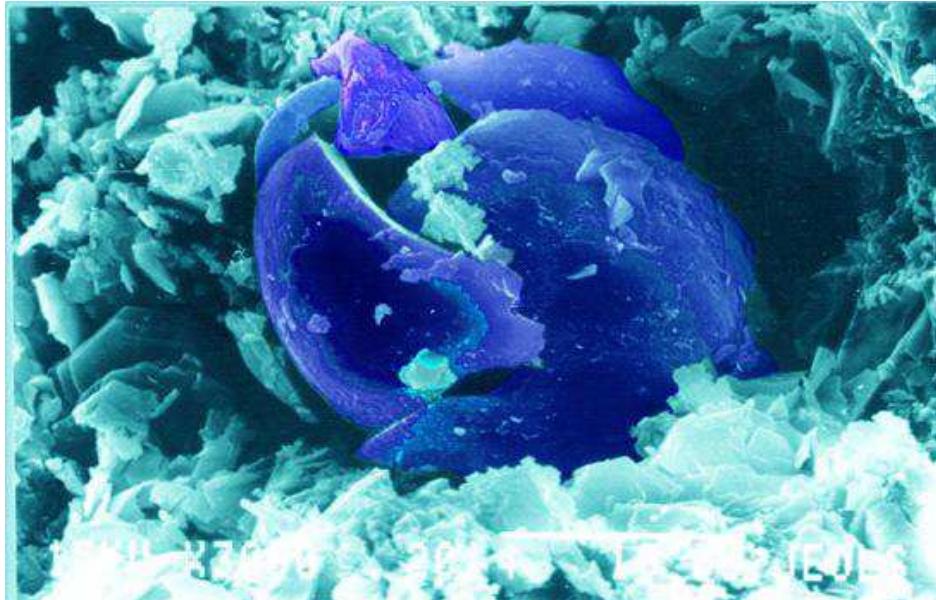


Рисунок 6 - Раскалывание частиц золы в процессе гидродинамической активации

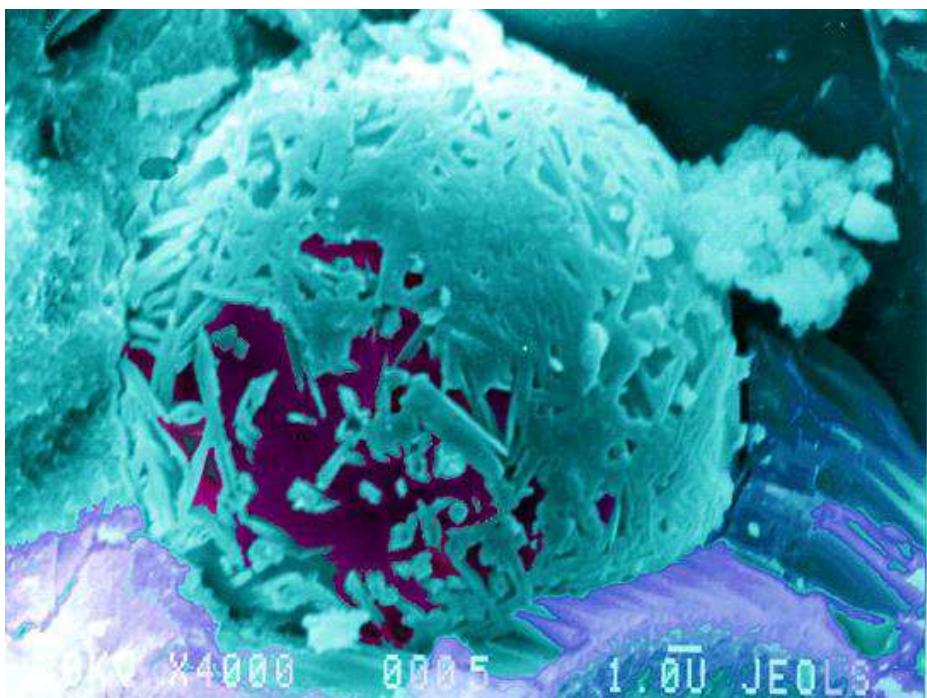


Рисунок 7 – Формирование на поверхности активированных частицах золы кристалло-гидратов, обеспечивающих прочную связку частиц золы и цементного камня в межслойках пенобетона

Нефелиновый шлам. Приведенные ранее исследования показали [1, 2, 3], что для увеличения влияния на процессы структурообразования пенобетона, приводящие к повышению как ранней, так и поздней прочности цементной связки, могут использоваться в качестве модификаторов

структур так называемые кристаллические затравки. При этом они должны быть не только кристаллохимическим аналогом основных продуктов гидратации портландцемента и иметь развитую, энергетически насыщенную поверхность, обладающую большой ад-

сорбционной способностью по отношению к ионам, насыщающим цементную фазу твердеющего цемента, но и способствовать в результате создания локальных пересыщений образованию зародышей кристаллов и прочных кристаллических сростков, устойчивых против перекристаллизации в процессе твердения цемента в составе пенобетона.

При комплексной переработке нефелинов, в результате которой выпускаются глинозем (перерабатываемый в дальнейшем в металлический алюминий), сода и другие виды щелочей, получается нефелиновый шлам, содержащий примерно 80 % двухкальциевого силиката, который частично гидратирован. В нефелиновом шламе имеются также небольшие количества трехкальциевого гидроалюмината, алюмосиликатов кальция и натрия. Модифицирующая добавка была получена нами в виде активированных кристаллогидратов путем гидратации нефелинового шлама в роторно-пульсационном аппарате при $B/T=10$ до степени гидратации C_2S ($d=l,87 \text{ \AA}$) – 70-80%. Полученная добавка состояла из мельчайших частиц размером менее 2 мкм и нитевидных кристаллов гидросиликатов кальция длиной до 10-15 мкм (рисунок 7). Активированные кристаллогидраты имели развитую удельную поверхность – 80-90 m^2/kg (по БЭТ) и характеризовались высокой степенью конденсации кремнекислородных анионов, которая приближалась к степени конденсации полицепочечных силикатных анионов.

В целях изучения влияния добавки активированных кристаллогидратов, полученных на основе нефелинового шлама, на гидратацию и твердение цементов изготавливались образцы размером $4\times4\times16$ см из цементного теста с $B/C=0,5$. Активированные кристаллогидраты вводились в цемент на основе клинкера Воскресенского

цементного завода в количестве 2,3 и 5 мас. %. При введении активированных кристаллогидратов в цемент происходит быстрая адсорбция ионов Ca^{2+} , OH^- , SO_4^{2-} на их активных центрах. Концентрация адсорбированных ионов в местах с наиболее дефектной структурой и энергетически ненасыщенной поверхностью значительно превышает концентрацию ионов в жидкой фазе твердеющего цемента. Это создает условия для образования многочисленных центров кристаллизации при относительно невысоком общем пересыщении раствора (рисунок 8), что значительно ускоряет твердение пенобетона и способствует тем самым значительному уменьшению его усадки. Прочность пенобетона при одной плотности при использовании модификатора на основе нефелинового шлама увеличилась в 3 раза.

Анализ полученных данных показал, что увеличение концентрации вводимой добавки значительно повышает прочность образцов при сжатии и изгибе. В первые сутки твердения прочность образцов с активированными кристаллогидратами в количестве 5 мас.% возросла при изгибе более чем в 3 раза, при сжатии более чем в 5 раз.

Отличительной особенностью образцов с активированными кристаллогидратами, полученными на основе нефелинового шлама является равномерный рост прочности и в поздние сроки твердения как при сжатии, так и при изгибе.

Повышение прочности образцов при изгибе на 20% и при сжатии на 61% через 28 сут твердения при одинаковой степени гидратации цемента с контрольными образцами свидетельствуют об определяющей роли в увеличении прочности системы в целом образовавшихся на ранних стадиях высокопрочных, устойчивых к перекристаллизации гидросиликатов кальция.

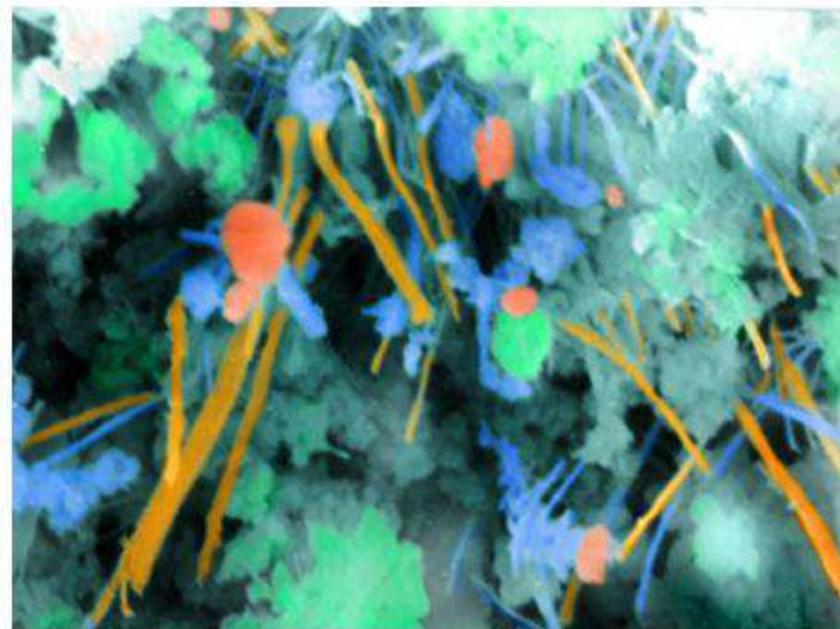


Рисунок 7 - Микроструктура активированных кристаллогидратов, полученных на основе нефелинового шлама

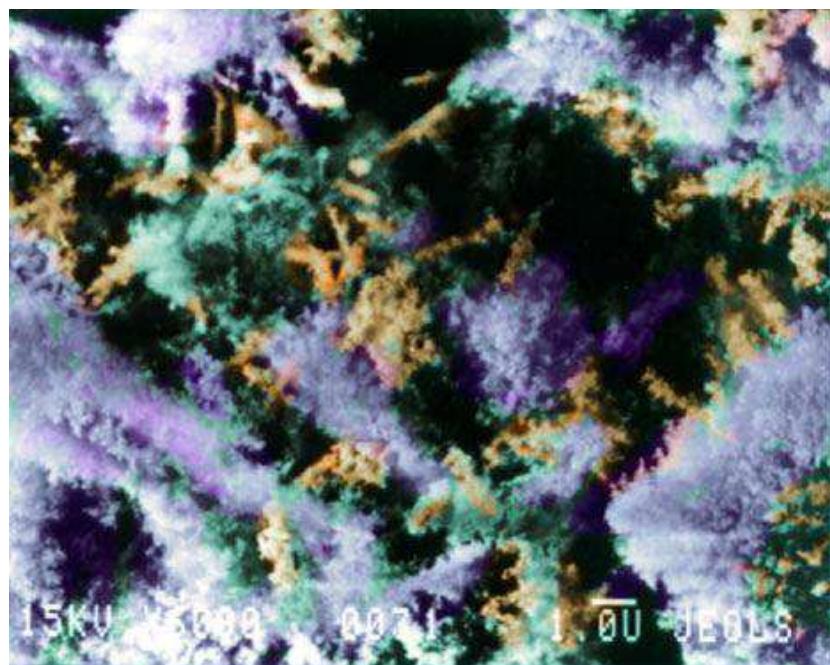


Рисунок 8 - Влияние модификатора на основе нефелинового шлама на начальную стадию гидратации цемента (б)

Цементный камень без добавок содержит через 28 сут твердения большое количество крупных кристаллов портландита. При электронномикроскопическом исследовании микроструктуры цементного камня с 5 мас.% активированных кристаллогидратов через 28 сут твердения не обнаружено крупных кристаллов порт-

ландита. Продукты гидратации в этих образцах представлены в основном мелкими кристаллами гидросиликатов кальция чешуйчатой формы, имеющих большое количество контактов.

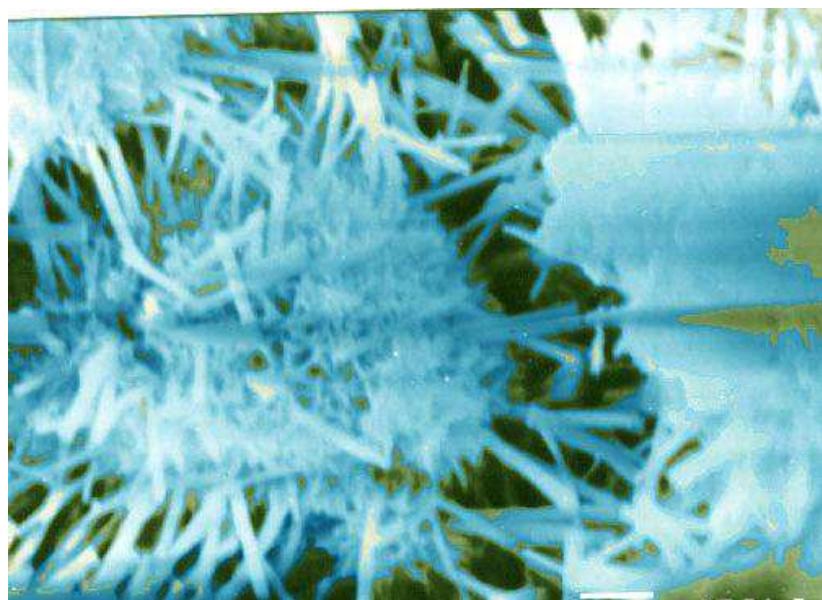
Уменьшение в образцах с добавкой активированных кристаллогидратов гидроксида кальция – наиболее растворимого

и химически активного, а, следовательно, и уязвимого продукта гидратации цемента, определяет устойчивость цементного камня ко всем видам химической коррозии и обеспечивает долговечность пенобетона в ограждающих конструкциях.

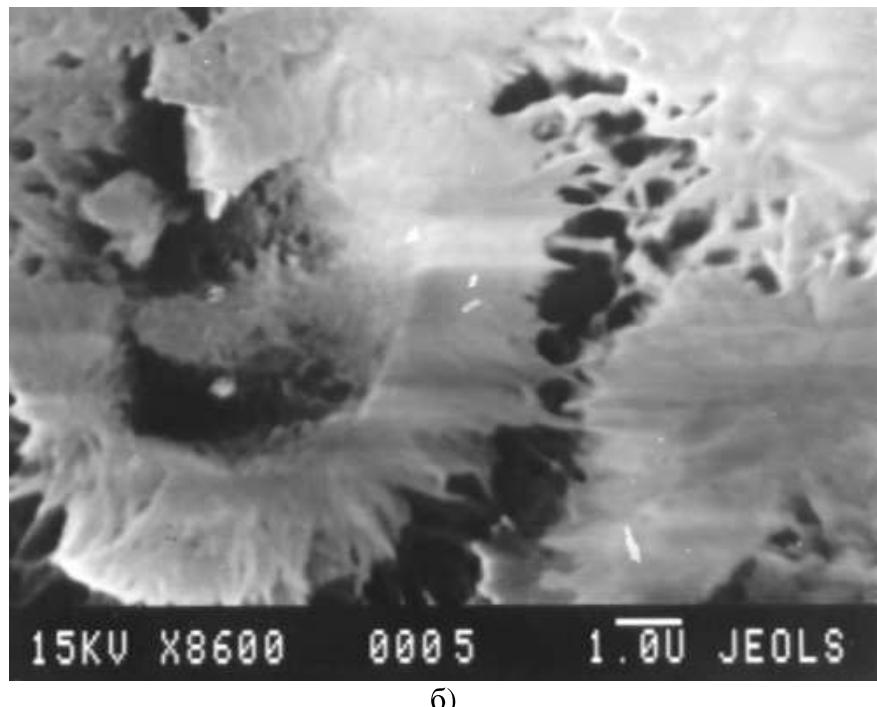
Пыль-унос производства керамзитового гравия. Известно, что введение в состав портландцемента термически обработанных глинистых добавок повышает его активность на ранней стадии твердения. Термически обработанные глинистые добавки рекомендуется вводить в малых дозах при помоле клинкера с целью выпуска быстротвердеющего портландцемента. Этот метод не получил распространения в связи с необходимостью энергетических затрат на термическую обработку и домол глин. Пыль-унос пе-чей производства керамзитового гравия

представляет собой обработанный при 500-600 °С высокодисперсный порошок с удельной поверхностью $S_{уд.}=300-400 \text{ м}^2/\text{кг}$, получающийся как побочный продукт обжига смеси из двух видов глин. Пыль-унос производства керамзитового гравия вследствие термической обработки в печах и своей высокой удельной поверхности является готовой добавкой для введения в цемент.

Установлено, что при введении в цемент происходит образование кристаллов эттритита игольчатого строения на поверхности частиц пыли-уноса и в межзерновом пространстве, которые увеличивают число коагуляционных и адгезионных контактов между частицами цемента и продуктами их гидратации (рисунок 9).



a)



б)

*Рисунок 9 - Микроструктура цементного камня с 5 мас% пыли-уноса:
а) 12 часов твердения; б) 1 сут. твердения*

В местах разрушения частиц пыли-уноса в более поздние сроки формируется плотный контакт с продуктами гидратации

цемента без наличия сферических пор вокруг частиц, наблюдавшихся при твердении зольного цемента (рисунок 10).

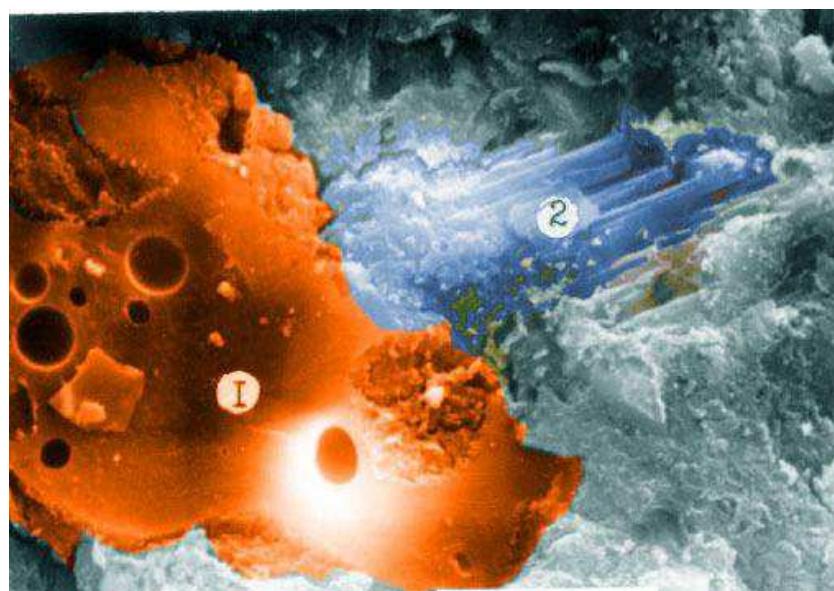


Рисунок 10 - Микроструктура цементного камня с 5 мас% пыли-уноса, 28 сут. твердения

Таким образом, установлено, что пыль-унос печей производства керамзитового гравия может выступать эффективным модификатором структуры це-

ментного пенобетона, способствующим повышению как ранней, так и поздней прочности пенобетона.

Гранулированные доменные и отвальные мартеновские шлаки, фосфогипс и другие промышленные отходы. Нами на основе шлаков, фосфогипса и других промышленных отходов получены бесцементные вяжущие композиции для пенобетона путем их гидродинамической активации в роторно-пульсационных аппаратах. Полученные вяжущие не уступают цементным вяжущим и могут при получении пенобетонов значительно снизить себестоимость многослойных ограждающих конструкций энергоэффективных зданий. Особый эффект получен при ис-

пользовании отхода асбецментной промышленности – асбестита в качестве армирующего элемента в пенобетонах. Асбестит после обработки в РПА имеет такую степень распушки, которая не наблюдается при использовании традиционного оборудования. Пенобетон, полученный на основе бесцементных вяжущих с использованием распущенного асбестита в качестве армирующего компонента показал значительное снижение усадочных деформаций и повышенную прочность (таблица 1).

Таблица 1- Прочность пенобетона на основе промышленных отходов

Содержание компонентов, мас.%				Плотность пенобетона, кг/м ³	Прочность пенобетона через 28 суток, МПа	
Портланд-цемент M500	Микродисперсные промышленные отходы	Синтетические армирующие волокна	Распущенный асбестит		$R_{cж}$	$R_{из}$
78	-	22		150	0,7	0,4
20	58	-	22	140	1,8	1,2
-	78	-	22	145	1,6	1,1

Для приготовления пенобетона использовались наиболее оптимальные составы МВК, в частности и на основе гранулированного доменного шлака и нефелинового шлама. На рисунке 11 показана кинетика роста прочности пенобетона на основе нефелинового шлама и гранули-

рованного доменного шлака при соотношении НШ: ГДШ=30:70.

Как показали исследования, прочность пенобетона значительно повышается не только в ранние сроки, но сохраняет тенденцию к повышению и в поздние сроки, что свидетельствует об увеличении долговечности материала.

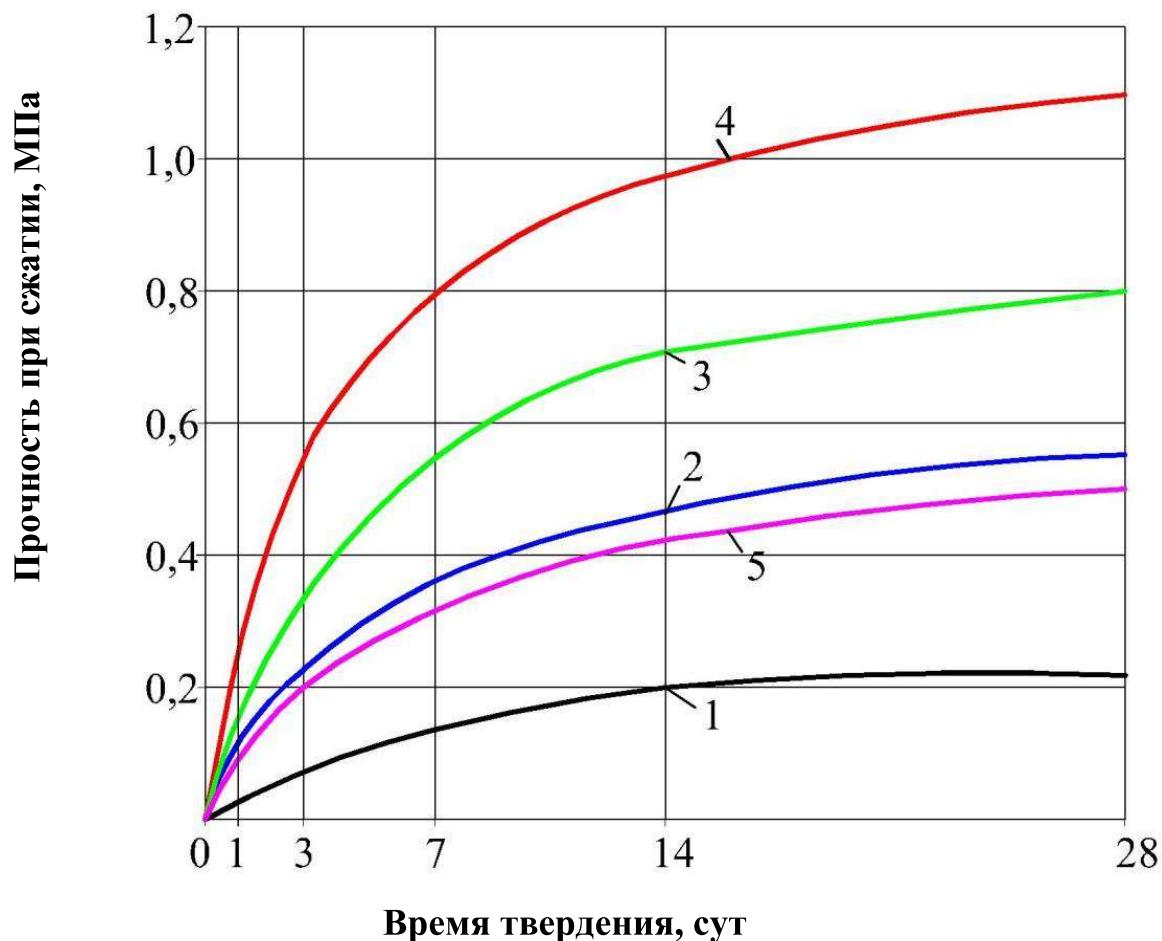


Рисунок 11 – Кинетика роста прочности пенобетона на основе нефелинового шлама (НШ) и гранулированного доменного шлака (ГДШ) при соотношении НШ:ГДШ=30:70:

- 1- без активации компонентов и добавок;
- 2,3-при активации компонентов соответственно в течение 0,5 мин и 1 мин.;
- 4-при активации компонентов совместно с добавкой модификатора;
- 5-без активации с добавкой 0,5 мас.% модификатора.

Заключение

Проведенные исследования показали возможность получения и дешевых бесцементных вяжущих и мелкодисперсных промышленных отходов для пенобетона, используемого в многослойных сте-

нах при строительстве энергоэффективных зданий.

Увеличение объема использования промышленных отходов в строительстве позволит значительно снять экологическую напряженность в регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плотников, В.В. Активированные микро- и наноструктуры для синтеза композиционных материалов / В.В. Плотников. – Брянск: БГИТА, 2009. – 191 с.
2. Плотников, В.В. Повышение эффективности использования зол ТЭС в бетонах [Текст] / В.В. Плотников. - Брянск.: БГИТА, 2009.-130 с.
3. Плотников, В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий [Текст] / В.В. Плотников. – Брянск: БГИТА, 2013.- 168 с.
4. Плотников, В.В. Современные технологии теплозащиты зданий [Текст] / В.В. Плотников, М.В. Ботаговский. - Брянск: БГИТА, 2013. – 164 с.

Плотников Валерий Викторович

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,
г. Брянск

Проректор по научно-инновационной деятельности, доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой «Строительное производство»

Тел.: 89307211567

E-mail: plotn57@mail.ru

Ботаговский Михаил Владимирович

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,
г. Брянск

Старший преподаватель

Тел.: 89532727327

E-mail: BO1981@mail.ru.

V.V. PLOTNIKOV, M.V. BOTAGOVSKIY

**THE USE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL
WASTE IN THE PREPARATION OF LOW-DENSITY CONCRETE**

Currently, Russia has accumulated millions of tons of industrial waste, which not only occupy vast areas of land, including fertile, but adversely affect the environment. Thanks to innovative technologies, part of the waste, at the same time, can be effectively used in construction, thus reducing the volume of different types of mineral resources extracted from the Biosphere. There are results of research in article, which are support to recommend the number of industrial waste for receiving durable low-density concrete using for enclosing construction of building.

Keywords: biosphere compatibility, multi-layered enclosing constructions, thermal protection of buildings, monolithic foam concrete, thermal conductivity, activation in a liquid medium, finely dispersed industrial waste

BIBLIOGRAPHY

1. Plotnikov, V.V. Aktivirovannye mikro- i nanostruktury dlya sinteza kompozitsionnykh materialov / V.V. Plotnikov. – Bryansk: BGITA, 2009. – 191 s.
2. Plotnikov, V.V. Povyshenie effektivnosti ispolzovaniya zol TES v betonakh [Tekst] / V.V. Plotnikov. - Bryansk.: BGITA, 2009.-130 s.
3. Plotnikov, V.V. Sovremennye konstruktsionnye, teploizolyatsionnye i otdelochnye materialy dlya sten energoeffektivnykh zdaniy [Tekst] / V.V. Plotnikov. – Bryansk: BGITA, 2013.- 168 s.
4. Plotnikov, V.V. Sovremennye tekhnologii teplozashchity zdaniy [Tekst] / V.V. Plotnikov, M.V. Botagovskiy. - Bryansk: BGITA, 2013. – 164 s.

Plotnikov Valeriy Viktorovich

FSBEI HPE «Bryansk State Engineering – Technological Academy», Bryansk
Vice-rector for scientific and innovation activity Doctor of Engineering, professor, head of the
«Building manufacturing» department

Ph.: 89307211567

E-mail: plotn57@mail.ru

Botagovskiy Michael Vladimirovich

FSBEI HPE «Bryansk State Engineering – Technological Academy», Bryansk

Senior Lecturer

Ph.: 89532727327

E-mail: BO1981@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 504.06; 504.75

Н.В. БАКАЕВА, Д.В. ДАНИЛЕВИЧ, И.В. ШИШКИНА

ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЛА)

Дана оценка акустического загрязнения городской среды от воздействия автотранспортных потоков. Описаны транспортные, дорожные и архитектурно-градостроительные факторы акустического загрязнения городской среды. Рассмотрены существующие методики оценки звукового давления, создаваемого потоком автотранспорта. Проанализировано проектное решение строительства автомагистрали в г. Орле. Даны предложения по экологической реконструкции проектных решений транспортных магистралей на основе сочетания различных защитных факторов.

Ключевые слова: городская среда, акустическое загрязнение, потоки автотранспорта, экологическая реконструкция, балансовые соотношения

1. Актуальность проблемы акустического загрязнения городской среды

В настоящее время шум является одним из преобладающих факторов вредного влияния цивилизации на окружающую среду. От 30 до 40% современных горожан проживает в условиях шумового дискомфорта [1 и др.]. Акустическое загрязнение становится причиной различных заболеваний, снижает производительность труда, приводит к экономическим потерям и, в целом, ведет к ухудшению качества жизни.

В городской среде воздействие шума на человека обусловлено преимущественно функционированием многочисленных средств наземного, воздушного и водного транспорта, а для густонаселенных городских территорий негативное шумовое воздействие на акустическую среду вызвано в основном автотранспортными средствами – до 90 % шума [2]. При этом именно автомобили оказывают многократное, наиболее неблагоприятное воздействие, так как они являются преобладающими источниками интенсивного и длительного шума.

Анализ факторов акустического загрязнения городской среды позволил сделать вывод о том, что наиболее значимыми факторами явились следующие.

Транспортные факторы. К ним относятся: эксплуатационное состояние автотранспортных средств, скорость их движения, интенсивность и состав транспортного потока, объем и характер перевозимых грузов, использование звуковых сигналов и другие.

К дорожным факторам относятся такие характеристики автомобильных дорог как: число полос движения, продольный и поперечный профиль дороги, устройство перекрестков, вид и состояние покрытия, его шероховатость, тип поверхности между дорогой и точкой измерения и другие.

Архитектурно-градостроительные факторы: низкая пропускная способность автомагистралей, сокращение площади зеленых насаждений, несоответствие градостроительного баланса города нормативному и ряд других.

Названные и другие факторы в своей совокупности определяют акустический фон городской среды во многих городах Российской Федерации. С их учетом была выполнена оценка шумового загрязнения среды г. Орла.

2. Существующие методики оценки воздействия автотранспортных потоков

В настоящее время российскими научными школами и проектными инсти-

тутами определены методики оценки воздействия автотранспортных потоков на акустическую среду городской территории. Методики учитывают параметры улично-дорожной сети, жилой и промышленной застройки, озеленения, дорожного покрытия и других факторов, влияющих на распространение и затухание звуковых волн в пространстве. Согласно принятым методикам, негативная звуковая энергия определяет уровень звукового давления, создаваемого автотранспортными потоками в данной точке пространства, и характеризуется эквивалентным уровнем шума ($L_{\text{экв.}}$).

Наибольшее количество факторов включает в себя методика, разработанная ЦНИИП Градостроительства Российской академии архитектуры и строительных наук, согласно которой эквивалентный уровень шума в расчетных точках примагистральной территории включает в себя следующие параметры потока, определяющие мощность шумового воздействия: интенсивность (I), доля грузовых автомобилей и автобусов (Q), скорость потока (V), а также параметры инфраструктуры города, формирующие результирующее значение эквивалентного уровня шума на территории, прилегающей к автодороге: длина перегона (s), ширина проезжей части (l), ширина улицы (l'), этажность застройки (H), коэффициент озеленения (k_{o3}), коэффициент застройки (k_3).

Теоретическая зависимость для оценки уровня шума, предложенная НИИСФ РААСН [3] и обобщенная в исследовании [4], имеет вид:

$$L_{\text{экв.}} = L_{\text{экв.}}(I, Q, V, s, l, l', H, k_{o3}, k_3). \quad (1)$$

Тем не менее, учесть все факторы при расчете транспортного шума в настоящее время невозможно. Поэтому, в настоящее время не существует единой стандартизированной методики оценки

транспортного шума, а все отраслевые дорожные методические документы носят лишь рекомендательный характер.

3. Экологическая оценка проектного транспортного решения автомобильной дороги в районе поселка Зареченский г. Орла

Строительство автодороги велось в течение последних двух лет в рамках мероприятий по подготовке к празднованию 450-летия основания города Орла. Протяженность новой дороги составляет почти два километра. Дорога имеет четыре полосы движения, ширина проезжей части составляет 15 метров. Магистраль обеспечивает пропуск транзитного транспорта по направлению Наугорское шоссе – Брянск – Москва – Харьков.

При строительстве участка магистрали от улицы генерала Родина до Каравинского шоссе жители улицы Мостовой, посчитали, что их права на комфортное проживание были нарушены (рисунок 1). Не устраивала ширина транспортно-пешеходной части дороги между жилыми домами и новой магистралью, которые сейчас разделены между собой зеленой зоной и шумозащитным экраном. В районный суд г. Орла был подан иск, в котором отражалась просьба жителей признать экспертизу проекта и сам проект автодороги незаконными. Ответчиками выступили: ОАО «Гражданпроект», МКУ «УКС Орла», региональное отделение «Орелгосэкспертиза» и Администрация города.

Независимым общественным объединением «Профессиональный общественный дорожный аудит – юбилею города» была проведена экспертиза проектного решения и был выполнен расчет шумовых характеристик автотранспортных потоков [5].



Рисунок 1 – Строительство четырехполосной магистрали от улицы генерала Родина до Карабеевского шоссе

В соответствии с требованиями нормативно-технических документов в качестве исходных данных для расчета были приняты:

- интенсивность движения автотранспорта в часы пик дневного времени и наиболее шумный час ночного времени: днем 1296 авт/час; ночью 665 авт/час;
- суммарная доля грузового и общественного транспорта в потоке, 22 %;
- средняя скорость движения автотранспорта в потоке, км/ч.

Для повышения точности расчета шумовых характеристик автотранспортных потоков необходимо учитывать ряд дополнительных параметров рассматриваемых магистралей, таких как:

- продольный уклон проезжей части магистрали (улицы, дороги);
- тип верхнего покрытия проезжей части;
- ширина разделительной полосы;
- число полос движения транспорта;
- длительность светофорного цикла вблизи перекрестков (разрешающая/запрещающая фаза светофора);
- тип застройки по обе стороны магистрали.

Анализ проектных решений показал, что в соответствие с расчетами эквивалентный уровень звука днем на рассматриваемой дороге составит 73,9 дБА, ночью – 68,93 дБА. Санитарными правилами [6] установлены предельно допус-

тимые значения эквивалентных уровней звука в дневной и ночной период соответственно 60 дБА и 45 дБА для шума, создаваемого на территории средствами автомобильного транспорта, в 2 м от ограждающих конструкций первого эшелона шумозащитных типов жилых зданий, обращенных в сторону магистральных улиц общегородского и районного значения.

Требуемое снижение уровней шума определяют в результате сопоставления расчетных уровней звука с требованиями Санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

По информации замглавы городской администрации Александра Муромского, параллельно с судебным процессом с жителями улицы велся диалог по изменениям в проекте. В частности, дорога-дублер была отодвинута от границ частных домовладений в сторону основной дороги. Были увеличены радиусы и ширина съездов от частных участков, учтен дополнительный выезд на магистраль.

В настоящее время на объекте завершены работы по установке шумозащитных экранов, устройству линий искусственного электроосвещения, а также закончено возведение подъездов к жилым домам и озеленение.

Тем не менее, 12 ноября 2013 года Советский районный суд отказал в полном объеме в заявленных исковых требований горожан.

4. Предложения по экологической реконструкции проектных решений

Наличие экранирующих сооружений на пути излучаемых транспортным потоком звуковых колебаний изменяет их направленность и снижает уровень акустического загрязнения придорожной полосы. К числу подобных сооружений, непрозрачных для акустических колебаний, относятся, в частности, откосы выемок с различными геометрическими параметрами. Такие сооружения являются эффективным средством снижения уровня транспортного шума естественного типа. Важнейший параметр, характеризующий эффективность шумозащитных свойств выемки, это эффективная высота ее откосов.

К искусственному типу экранирующих сооружений относятся здания нежилого назначения, расположенные вблизи дороги, а также экраны-стенки разнообразной конструкции. Экраны являются одним из наиболее эффективных средств для снижения уровня транспортного шума селитебной части придорожных территорий. Высокие шумозащитные свойства специальных экранирующих устройств позволяют использовать их на небольших в плане территориях, однако широкое их применение сдерживается значительными строительно-эксплуатационными затратами. С экономической точки зрения, а также по архитектурным соображениям, применение шумозащитных экранов оправдано в случаях, когда требуемое снижение уровня шума превышает 6 дБА [7,8].

На практике применяют самые разнообразные виды конструкций шумозащитных экранов (рисунок 2), среди которых можно, в частности, отметить комбинированные экраны из железобетонных элементов и грунта, шумозащитные

экраны - стенки с гребневой поверхностью, экраны из старых автомобильных шин с грунтовым заполнением и древесно-кустарниковыми насаждениями, экраны из железобетона с несущими опорами. Предпочтение следует отдавать комбинированным экранирующим сооружениям, состоящим из двух и более структурных элементов. Такие сооружения могут выполнять, кроме шумозащитных, и другие функции - озеленения, благоустройства, стоянки автомобилей, коллекторов инженерных коммуникаций и т.п.

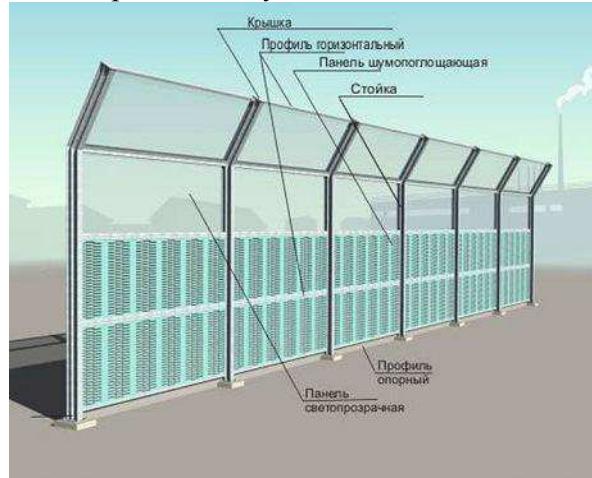


Рисунок 2 – Конструкция шумозащитного экрана

Применение рассмотренных противовибрационных мер позволяет снизить уровень шумов на 20% ниже предельно допустимых.

Акустическая эффективность экрана определяется только его геометрическими размерами и месторасположением. Поэтому она зависит от высоты и длины экрана, от расстояния между ним и магистралью, между ним и расчетной точкой, а также от высоты расчетной точки над поверхностью территории.

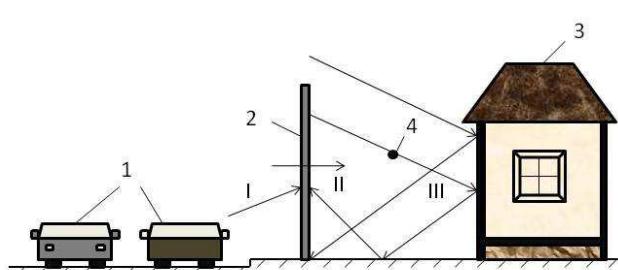
В проектной документации [9,10] не содержится акустического обоснования выбранных геометрических параметров шумозащитного экрана и места его установки. Кроме того, в проектной документации содержатся противоречивые сведения о конструкции экрана (протяженный

экран или ограниченной длины), а также его высоты (2,5м или 4,5м).

Кроме того, вызывает сомнения принятая в расчете интенсивность движения как величина исходных данных, принимаемых при выборе шумозащитного сооружения. Так, проектирование шумозащитных сооружений на автомобильных дорогах следует проводить при расчетной перспективной интенсивности движения более 3 тыс. авт./сутки или числе жителей населенного пункта, попадающих в зону акустического комфорта, более 200 чел.

Дополнительно к расчетному обоснованию экологической безопасности

проектного решения обследуемой автомагистрали сотрудниками кафедры «Строительство автомобильных дорог» Госуниверситета – УНПК (г. Орел) были проведены замеры шума в придорожной полосе (рисунок 3). Измерения проводились в вечерний «час пик» с 18.00 до 18.45 при интенсивности движения автомобилей $N=1168$ авт/ч. Среднее значение уровня шума между жилыми домами и шумозащитным экраном составило 65 дБА (превышение 5 дБА), при отсутствии экрана – 77 дБА. Это свидетельствует о том, что конструкции применяемых в придорожной полосе шумозащитных экранов не достаточно эффективны.



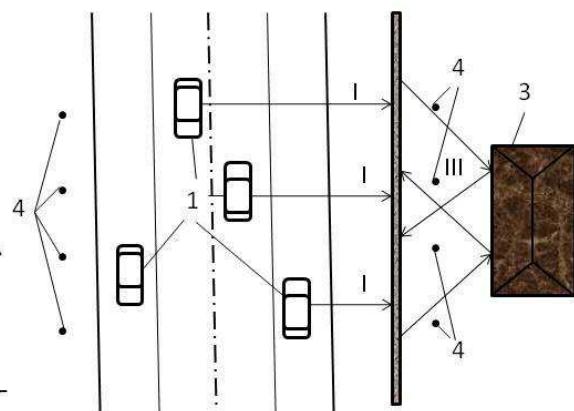
**1 – источник шума; 2 – шумозащитный экран; 3 – жилой дом; 4 – точка замера шума;
I – падающий на экран звук со стороны источника шума; II – прямое прохождение звука через шумозащитный экран; III – переотражение звука между жилыми домами и шумозащитным экраном**

Рисунок 3 – Пути проникновения звука за шумозащитный экран и точки проведения замеров шума в придорожной полосе

На основе выявленных несоответствий нормативным параметрам ввода в эксплуатацию объектов транспортного строительства – построенной новой магистрали в г. Орле – в качестве действенных мер по снижению возникающего шума от транспортных потоков и отдельных автомобилей следует принимать следующие меры:

1) по ограничению или запрету движения грузовых автомобилей в пределах населенного пункта в определенное (особенно темное) время суток;

2) по ограничению скорости движения автомобилей, например, за счет при-



менения технических средств организации дорожного движения.

В целом же, основными направлениями деятельности по снижению шумового воздействия от автотранспорта в городе должны стать:

- применение шумопонижающего дорожного покрытия при проведении строительства, реконструкции и капитального ремонта дорог в городе;

- разработка системы ограничительных мер в части дорожного движения в ночное время по территории жилых районов города отдельных видов транс-

портных средств (например, мотоциклов и большегрузного транспорта);

- обеспечение внедрения современных шумозащитных технологий и инженерных средств шумозащиты в дорожном строительстве;

- устройство шумозащитных полос зеленых насаждений;

- соблюдение требований к внешнему уровню шума при прохождении периодического технического осмотра автотранспортных средств.

В составе разрабатываемых схем территориального планирования и плана стратегического развития транспортной системы городов и поселений, в т.ч. и в составе целевых городских программ, должны присутствовать комплексные мероприятия по охране окружающей среды, включающие мероприятия, имеющие шумопонижающий эффект и мероприятия по защите от сверхнормативного шумового воздействия.

Выводы. Экологическая оценка проектного транспортного решения автомобильной дороги в районе поселка Зареченский г. Орла, расчет и замеры шумовых характеристик автотранспортных потоков, выполненные независимым общественным объединением и сотрудниками Госуниверситета – УНПК показали, что эквивалентный уровень звука превышает допустимые нормы, установленные Санитарными правилами. Также в проектной документации не содержится

акустического обоснования выбранных геометрических параметров шумозащитного экрана и места его установки, что ставит под сомнение эффективность его шумовой защиты. Поэтому, несмотря на то, что дорога уже открыта и эксплуатируется, для комфортного проживания жителей прилегающих к дороге домов, необходимы дополнительные мероприятия с целью снижения акустического загрязнения.

В целом, решение проблемы акустического благополучия в городах и поселениях возможно только при комплексном подходе, максимально учитывая все особенности исследуемой территории с позиции восприятия ею звуковых воздействий, эксплуатации транспорта и мероприятий защиты, в т.ч. и надлежащего административного контроля за соблюдением этих мероприятий. Решение этой актуальной проблемы видится на установлении баланса между количеством движущихся транспортных средств и возникающим уровне шумового воздействия и уровнем эффективности защитных мероприятий. Этот локальный баланс является частью гуманитарного баланса между удовлетворением рациональных потребностей населения в элементах и объектах транспортных сетей, характеризующих среду жизнеобеспечения города, и элементами и объектами рекреационной городской территории, характеризующими биосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шубин, И.Л. Шумовой мониторинг городских территорий / И.Е. Цукерников, И.Л. Шубин // Academia. Архитектура и строительство. 2009. - С.94-100.
- 2 Воробьев, А.Е. Автомобиль – дорога – окружающая среда / А.Е. Воробьев, В.И. Сарбаев, О.С. Шилкова. – М.: МГИУ, 2001. – 180 с.
- 3 ГОСТ 23337 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»
- 4 Васильева, В.В. Оценка воздействия автотранспортных потоков на акустическую среду городской территории [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Васильева Виктория Владимировна. - Орел, 2008. - 141 с.
- 5 Расчет шумовой характеристики транспортного потока от проектируемой автодороги по ул. Генерала Родина. ОАО Гражданпроект. 111-12-ООС.
- 6 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Санитарные нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

7 Шубин, И. Л. Проектирование транспортных шумозащитных экранов. Теория. Методика. Практика: монография / Н. Николов, А. Писарски, И. Шубин // София, Университетское издательство «Св. Климент Охридский», 2011. - 488 с. Тираж 500 экз., объем 30,5 п.л.

8 Шубин, И.Л. Интеграция шумозащитных барьеров в окружающую среду / Н.Е. Щурова, И.Л. Шубин // Вестник МГСУ. - № 1/2010. - С. 255-261.

9 Проектная документация. Строительство автомобильной дороги от ул. Генерала Родина до Караваевского шоссе в г. Орле. Вариант 2. 111-12-ПЗ. Том 1. – Орел, ОАО Гражданпроект.

10 Проектная документация. Строительство автомобильной дороги от ул. Генерала Родина до Караваевского шоссе в г. Орле. Вариант 2. Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды. 111-12-ООС. Том 7. – Орел, ОАО Гражданпроект.

Бакаева Наталья Владимировна

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск
доктор технических наук, профессор кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью»

Тел.: (4712) 51-82-66

E -mail: natbak@mail.ru

Данилевич Денис Владимирович

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел

кандидат технических наук, зав. кафедрой «Строительство автомобильных дорог»

Тел.: (4862) 73-43-67

E-mail: ddanilevich@yandex.ru

Шишкина Ирина Викторовна

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел

кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство автомобильных дорог»

Тел.: (4862) 73-43-67

E -mail: schunya87@yandex.ru

N.V. BAKAEVA, D.V. DANILEVICH, I.V. SHISHKINA

EVALUATION OF ACOUSTIC POLLUTION OF THE URBAN ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF OREL)

The estimation of the acoustic pollution of the urban environment from the effects of road traffic flows. Describes the transport, travel, architectural and planning factors acoustic urban pollution. The existing methodology for assessing the sound pressure generated by the flow of vehicles. Analyzed design decision motorway in Orel. Suggestions for environmental reconstruction project solutions highways based on a combination of various protective factors.

Keywords: urban environment, acoustic pollution, motor transport streams, ecological reconstruction, balance ratios

BIBLIOGRAPHY

1 Shubin, I.L. Shumovoy monitoring gorodskikh territoriy / I.Ye. Tsukernikov, I.L. Shubin // Academia. Arkhitektura i stroitelstvo. 2009. - S.94-100.

2 Vorobev, A.Ye. Avtomobil – doroga – okruzhayushchaya sreda / A.Ye. Vorobev, V.I. Sarbaev, O.S. Shilkova. – M.: MGIU, 2001. – 180 s.

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

3 Vasileva, V.V. Otsenka vozdeystviya avtotransportnykh potokov na akusticheskuyu sredu gorod-skoy terri- torii [Tekst]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.22.10 / Vasileva Viktoriya Vladimirovna. - Orel, 2008. - 141 s.

4 Zaklyuchenie sudebnoy stroitelno-tehnicheskoy ekspertizy proekta stroitelstva avtomobil-noy dorogi ot ul. Generala Rodina do Karachevskogo shosse v gorode Orle / L.A. Pozhidaeva, Ye.V. Shcherbakova, V.P. Pavlikov, D.V. Danilevich, V.A. Nadutkin. - Orel, 2013.

5 Raschet shumovoy kharakteristiki transportnogo potoka ot proektiruemoy avtodorogi po ul. Generala Rodina. OAO Grazhdanproekt. 111-12-OOS.

6 SN 2.2.4/2.1.8.562-96 Sanitarnye normy. Shum na rabochikh mestakh, v pomeshcheniyakh zhilykh, obsh- chest-vennykh zdaniy i na territorii zhiloy zastroyki.

7 Shubin, I. L. Proektirovanie transportnykh shumozashchitynykh ekranov. Teoriya. Metodika. Praktika: monografiya / N. Nikolov, A. Pisarski, I. Shubin // Sofiya, Universitetskoe izdatelstvo «Sv. Kliment Okhridskiy», 2011. - 488 s. Tirazh 500 ekz., obem 30,5 p.l.

8 Shubin, I.L. Integratsiya shumozashchitynykh barerov v okruzhayushchuyu sredu / N.Ye. Shchurova, I.L. Shu-bin // Vestnik MGSU. - № 1/2010. - S. 255-261.

9 Proektnaya dokumentatsiya. Stroitelstvo avtomobilnoy dorogi ot ul. Generala Rodina do Kara-chevskogo shosse v g. Orle. Variant 2. 111-12-PZ. Tom 1. – Orel, OAO Grazhdanproekt.

10 Proektnaya dokumentatsiya. Stroitelstvo avtomobilnoy dorogi ot ul. Generala Rodina do Kara-chevskogo shosse v g. Orle. Variant 2. Razdel 7. Meropriyatiya po okhrane okruzhayushchey sredy. 111-12-OOS. Tom 7. – Orel, OAO Grazhdanproekt.

Bakaeva Natalia Vladimirovna

Southwest State University, Kursk

Dr. Sci. Tech., professor of chair «Unique buildings and constructions »

Ph.: (4712) 51-82-66

E -mail: natbak@mail.ru

Danilevich Denis Vladimirovich

State university – educational-science-production complex, Orel

Cand.Tech.Sci., associate professor of chair «Construction of highways»

Ph.: (4862) 73-43-67

E-mail: ddanilevich@yandex.ru

Shishkina Irina Viktorovna

State university – educational-science-production complex, Orel

Cand.Tech.Sci., assistant professor of chair «Construction of highways»

Ph.: (4862) 73-43-67

E-mail: schunya87@yandex.ru

А.А. ЛУКАШ, Н.П. ЛУКУТЦОВА

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ТЕХНОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Обоснована возможность использования загрязненной радионуклидами древесины для изготовления обрезных пиломатериалов для последующего использования в строительстве. Проведен анализ возможности использования загрязненной радионуклидами древесины в народном хозяйстве. Предложено устройство для удаления загрязненной радионуклидами части древесины, содержащее механизм подачи, два одношпильных станка для последовательной обрезки по каждой из кромок и направляющие для перемещения пиломатериалов параллельно обрезаемым кромкам.

Ключевые слова: строительство, радионуклиды, древесина, пиломатериалы

Постоянно уменьшающиеся в европейской части страны запасы традиционно используемой в качестве сырья древесины хвойных и твердолиственных пород обуславливают необходимость поиска новой сырьевой базы. Это могут быть леса, подвергшиеся радиоактивному загрязнению. Они занимают значительную часть лесного фонда на европейской части России. В 15 областях площадь земель лесного фонда, загрязненных цезием-137 при аварии на Чернобыльской АЭС составляет 982,6 тысяч гектаров [7].

В зонах с плотностью загрязнения почвы цезием-137 свыше 5 Кү/м² находится почти 40% площади загрязненных лесов. В Брянской области загрязнено лесного фонда 171 тыс. га, а в Белгородской области - 15,4 тыс.га. Значительную часть из них (более 45%) занимают средневозрастные леса, что обуславливает их высокую пожароопасность. Вследствие этого возникает большая угроза вторичного радиоактивного загрязнения прилегающих территорий [3]. Загрязненные леса нуждаются в проведении противопожарных и лесозащитных мероприятий: санитарных рубках, создании противопожарных разрывов, разрубах и расчистках квартальных просек, устройстве дорог противопожарного назначения и др.

Уровень радиоактивного загрязнения регламентируется в нормативной до-

кументации двумя основными «долгоживущими» продуктами деления - стронцием-90 и цезием-137.

Основными факторами, определяющими накопление цезия-137 и стронция-90 в древесине, является видовая принадлежность, условия произрастания и биологическая доступность радионуклидов [4]. Загрязнённость древесины техногенными радионуклидами зависит от плотности загрязнения почвы цезием-137. Для сосны при одном и том же диапазоне изменения плотности загрязнения почвы цезием-137 интенсивнее всего его концентрация нарастает в лубе, менее всего она изменяется в древесине. В противоположность сосне для ели с изменением плотности загрязнения почвы интенсивнее всего возрастает концентрация цезия-137 в древесине и менее всего в коре [4].

Обследования насаждений берёзы показали, что во всех частях её ствола концентрация цезия-137 нарастает почти пропорционально нарастанию плотности загрязнения почвы, что у других пород выражено значительно слабее. Более всего различается концентрация цезия-137 в различных частях ели, а менее всего - у осины.

Применение строительных материалов, содержащих естественные и техногенные радионуклиды, может привести

к дополнительному облучению населения.

Поэтому **целью работы** является обоснование возможности получения из загрязненной радионуклидами древесины строительных материалов, которые не будут создавать в процессе эксплуатации дополнительное облучение населения.

При облучении древесины происходит некоторое снижение ее физико-механических показателей [8]. Однако при исследовании древесины, произрастающей на территории с загрязнения

Таблица 1 - Величина удельной активности цезия-137 в древесине для различных частей ствола

Зона кряжа	Удельная активность цезия-137	
	Бк/кг	%
Кора	6660	100
Верхний односантиметровый слой	1407	21
Второй односантиметровый слой	666	10
Третий односантиметровый слой	480	7
Оставшаяся часть древесины	407	6

Из таблицы 1, видно, что загрязненность ствола дерева с удалением от поверхности снижается. После снятия коры и двух сантиметрового слоя такую древесину необходимо перерабатывать, чтобы получить строительные материалы с содержанием радионуклидов на допустимом уровне.

Анализ возможности использования загрязненной радионуклидами древесины в народном хозяйстве показал следующее. Древесина в основном применяется для производства древесностружечных и древесноволокнистых плит, в фанерном производстве и для выработки пиломатериалов. Однако при производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит древесина не подвергается окорке. Наиболее загрязненная периферийная часть ствола неизбежно будет попадать в плиты, повышая их радиоактивность.

В фанерном производстве древесина перед обработкой подвергается окорке. После снятия краевого двухсантиметрового слоя, оставшаяся часть древес-

сы выше $40 \text{ Кн}/\text{м}^2$ установлено, что ограничения на ее использование будут определяться только содержанием в них радионуклидов [5]. По степени загрязнения обычно образуется следующий ряд: береза, дуб, осина, ольха, сосна. Древесина сосны может использоваться без ограничений при плотности загрязнения до $15 \text{ Кн}/\text{м}^2$. В исследованиях [5] установлена величина удельной активности цезия-137 в древесине для различных частей ствола (таблица 1).

Древесина может использоваться для выработки фанерной продукции, если уровень содержания в ней радионуклидов будет в допустимых пределах. Однако в таком случае при окорке больших объемов сырья неизбежно произойдет радиоактивное загрязнение территории предприятия.

В результате проведенного исследования установлено, что наиболее приемлемым способом переработки загрязненной древесины является получение обрезных пиломатериалов.

Получение обрезных пиломатериалов основано на удалении периферийной части с большим уровнем радиоактивности из необрезного пиломатериала. Для этого предлагается использовать устройство, содержащее механизм подачи, два однопильных станка для последовательной обрезки по каждой из кромок и направляющие для перемещения пиломатериалов параллельно обрезаемым кромкам [6].

На рисунке 1 показана схема получения обрезных пиломатериалов загрязнен-

ненной радионуклидами древесины. В исходном положении пиломатериал 1 прижат к одной из направляющих 2. При подаче материала пиломатериала вдоль направляющей 2 пила 3 отрезает загряз-

ненную радионуклидами обзольную полосу 4. Обрезка пиломатериала с другой стороны производится аналогичным образом.

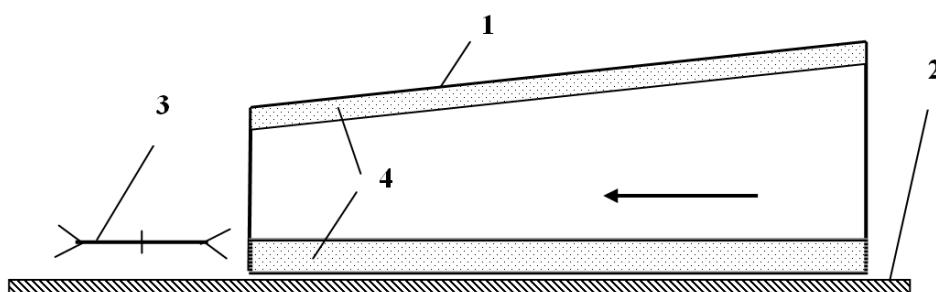


Рисунок 1 – Схема получения обрезных пиломатериалов из загрязненной радионуклидами древесины: 1 – необрезной пиломатериал; 2 – направляющая; 3 – пила; 4 - загрязненная радионуклидами обрезаемая полоса

Последовательная обрезка параллельно кромке вначале с одной стороны, затем с другой позволяет получить обрезные пиломатериалы без загрязненной радионуклидами обзольной части, причем процесс обрезки может быть механизирован и производиться без перенастройки оборудования. В полученных пиломатериалах допустимая удельная активность стронция-90 должна быть не более 2300 Бк/кг, цезия-137 - не более 190 Бк/кг [1].

Наиболее загрязненная радионуклидами часть древесного ствола (кора и двухсанитметровый слой) должна удаляться непосредственно на лесосеке, чтобы исключить перенос радиоактивных элементов на незагрязненные территории. Для этого можно применять мобильные окорочные станки с приводом от дизельных или бензиновых двигателей, например, станок ВК-16 с приводом от трактора для окорки древесины диаметром от 6 до 36 см [3]. Образующиеся при этом радиоактивно загрязненные отходы необходимо оставлять на месте обработки в специально подготовленные траншеи.

Использовать полученные пиломатериалы целесообразно в дальнейшем в конструкциях, мало соприкасающихся в

процессе эксплуатации с человеком – например, в обрешетке крыши, если величина допустимого уровня содержания цезия-137 и стронция-90 составляет соответственно не более 370 Бк/кг и не более 5200 Бк/кг [2].

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. При облучении древесины происходит некоторое снижение ее физико-механических показателей. Однако в исследованиях физико-механических показателей древесины, произрастающей на территории с загрязнением свыше 40 Ки/м², установлено, что ограничения на ее использование будут определяться только содержанием радионуклидов.

2. Наиболее приемлемым способом переработки загрязненной радионуклидами древесины является получение обрезных пиломатериалов. Для удаления краевой части с большим уровнем радиоактивности предлагается использовать устройство, содержащее механизм подачи, два однопильных станка для последовательной обрезки по каждой из кромок и направляющие для перемещения пиломатериалов параллельно обрезаемым кромкам.

3. Полученные таким способом пиломатериалы допускается применять для строительства жилых помещений и домов: для изготовления бруса и бревен, досок половых и потолочных, балок,

стропил и перекрытий, дверных и оконных рам и других изделий, если величина допустимого уровня содержания цезия-137 и стронция-90 составляет соответственно не более 370 Бк/кг и 5200 Бк/кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50801-95. Древесное сырье, лесоматериалы, полуфабрикаты и изделия из древесины и древесных материалов. Порядок отбора проб и методы измерения удельной активности радионуклидов. – Введ. 11.07.95. - М.: Госстандарт, 1995. – 18 с.
2. Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в продукции лесного хозяйства. Санитарные правила. СП 2.6.1.759-99. 2.6.1. (утв. Минздравом РФ 02.07.1999)
3. Заикин, А.Н., Технология заготовки и переработки древесины, зараженной радионуклидами: монография [Текст] /А.Н. Заикин, В.М. Меркелов. - Брянск: БГИТА, 2012.- 266 с.
4. Лукутцова, Н.П. Техногенные радионуклиды и строительные материалы [Текст] / Н.П. Лукутцова // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, 2002. - №2. - С.18-19
5. Машченко, Т.В. Использование древесины в строительном комплексе в зависимости от условий их произрастания на радиоактивно-загрязненных территориях: дис. ... канд. с/х наук: 03.00.16 защищена 1999 г. / Т.В.Машченко. – Брянск: Брянская государственная инженерно-технологическая академия, 1999. – 159 с.
6. Пат. РФ на полезную модель № 105854, МПК B27B1/00. Устройство для получения обрезных пиломатериалов из необрезных /А.А. Лукаш; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО БГИТА. - №2010122400/21; заявл. 01.06.2010; опубл. 27.06.2011. Бюл. №18. – 3 с.
7. Симонов, А.С., Исследование динамики. Пути использования древесины, зараженной радионуклидами [Текст] / А.С. Симонов, В.М. Меркелов // Чернобыль 10 лет спустя. Итого и перспективы. Мат. Всерос. науч. практ. конф. Ч.2. Брянск, 1996. - С.18-80.
8. Фрейдин, А.С. Действие ионизирующей радиации на древесину и ее компоненты [Текст] / А.С. Фрейдин. - М.: - Гослесбумиздат, 1990, - 118 с.

Лукаш Александр Андреевич

ФГБОУ ВПО Брянская государственная инженерно-технологическая академия, г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология деревообработки»,
докторант кафедры «Производство строительных конструкций»
Тел.: 8 960 54 99 353
E-mail: mr.luckasch@yandex.ru

Лукутцова Наталья Петровна

ФГБОУ ВПО Брянская государственная инженерно-технологическая академия, г. Брянск
Доктор технических наук, зав. кафедрой «Производство строительных конструкций»
Тел.: +7 915 801 44 19
E-mail: natluk58@mail.ru

A.A. LUKASH, N.P. LUKUTSOVA

ABOUT THE USE OF WOOD CONTAINING ARTIFICIAL RADIONUCLIDES, FOR MANUFACTURING CONSTRUCTION MATERIALS

The possibility of using the contaminated timber for manufacturing edged lumber for use in construction. The analysis of the possibilities of using the contaminated wood in the national economy. A device for removing the

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

contaminated parts of the wood feed mechanism comprising two odnopolnyh machine for trimming sequence for each of the edges and rails for movement parallel to the cut edges of lumber.

Keywords: construction, radionuclides, timber, lumber

BIBLIOGRAPHY

1. GOST R 50801-95. Drevesnoe syre, lesomaterialy, polufabrikaty i izdeliya iz drevesiny i drevesnykh materialov. Poryadok otbora prob i metody izmereniya udelnoy aktivnosti radionuklidov. – Vved. 11.07.95. - M.: Gosstandart, 1995. – 18 s.
2. Dopustimye urovni soderzhaniya tseziya-137 i strontsiya-90 v produktsii lesnogo khozyaystva. Sanitarnye pravila. SP 2.6.1.759-99. 2.6.1. (utv. Minzdravom RF 02.07.1999)
3. Zaikin, A.N., Tekhnologiya zagotovki i pererabotki drevesiny, zarazhennoy radionukleidami: monografiya [Tekst] /A.N. Zaikin, V.M. Merkelov. - Bryansk: BGITA, 2012.- 266 s.
4. Lukuttsova, N.P. Tekhnogennye radionuklidy i stroitelnye materialy [Tekst] / N.P. Lutsuttsova // Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka, 2002. - №2. - C.18-19
5. Mashchenko, T.V. Ispolzovanie drevesiny v stroiteľnom komplekse v zavisimosti ot uslovij ikh proizrastaniya na radioaktivno-zagryaznenyykh territoriyakh: dis. ... kand. s/kh nauk: 03.00.16 zashchishchena 1999 g. / T.V.Mashchenko. – Bryansk: Bryanskaya gosudarstvennaya inzhenerno-tehnologicheskaya akademiya, 1999. – 159 s.
6. Pat. RF na poleznuyu model № 105854, MPK V27V1/00. Ustroystvo dlya polucheniya obreznykh pilomaterialov iz neobreznykh /A.A. Lukash; zayavitel i patentooobladatel GOU VPO BGITA. - №2010122400/21; zayavl. 01.06.2010; opubl. 27.06.2011. Byul. №18. – 3 s.
7. Simonov, A.S., Issledovanie dinamiki. Puti ispolzovaniya drevesiny, zarazhennoy radionuklidami [Tekst] / A.S. Simonov, V.M. Merkelov // Chernobyl 10 let spustya. Itogo i perspektivy. Mat. Vseros. nauch. prakt. konf. Ch.2. Bryansk, 1996. - S.18-80.
8. Freydin, A.S. Deystvie ioniziruyushchey radiatsii na drevesinu i ee komponenty [Tekst] / A.S. Freydin. - M.: - Goslesbumizdat, 1990, - 118 s.

Lukash Alexander Andreevich

FSBEI HPO «Bryansk state academy of engineering and technology», Bryansk
Candidate of science, Associate Professor of the Department "Technology of Wood", Professor
of the Department "Technology of Wood"
E-mail: mr.luckasch@yandex.ru

Lukutsova Natalya Petrovna

FSBEI HPO «Bryansk state academy of engineering and technology», Bryansk
Doctor of Technical Sciences, Head. the department "Production of building structures"
Ph.: +7 915 801 44 19
E-mail: natluk58@mail.ru

УДК 911.6

В.И. КОЛЧУНОВ, Е.А. СКОБЕЛЕВА, М.В. БОРИСОВ

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ОЦЕНКЕ ПАРАМЕТРОВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН БИОСФЕРНОСОВМЕСТИМЫХ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ ГОРОДА

В работе предложен новый подход к расчету параметров рекреационных зон, обеспечивающих реализацию принципов биосферосовместимого города [1]. Значение площадей озеленения городских микрорайонов предлагается определять из расчета достижения составляющих тройственного баланса биотехносфера урбанизированной территории с учетом специфики сложившейся застройки и влияния дестабилизирующих факторов на состояние окружающей среды. В качестве примера приведены результаты качественного анализа рекреационных зон для ситуационной схемы застройки реконструируемого жилого микрорайона в г. Орле.

Ключевые слова: рекреационные зоны, биосферосовместимый город, тройственный баланс, экологическая безопасность, площадь озеленения, жилой микрорайон

По различным экспертным оценкам влиянию качества среды на популяционное здоровье человека отводится от 18 до 50% причин заболеваний, при этом под здоровьем понимается не только отсутствие болезней или физических недостатков, а общее состояние полного физического, психологического и социального благополучия. В последние годы все чаще обсуждается проблема перехода от «медицинской» к «социальной» модели здоровья, согласно которой здоровье является результатом целого ряда социально-экономических, культурных, этнических и внешних эколого-средовых факторов. Так, Всемирной организацией здравоохранения в концептуальных предложениях к городскому планированию помимо обеспечения условий для удовлетворения физиологических потребностей человека значительное внимание уделяется факторам социальной справедливости и учету негативных последствий антропогенной деятельности по их воздействию на экологическую ситуацию в городах [1-3]. Такому подходу уделяется все больше внимания в научных исследованиях, выполненных в последние годы.

Так, например, здоровой, красивой и устойчивой городской средой в работе [4] предлагается считать среду, позитив-

но воздействующую на основные органы чувств, предоставляющую человеку высокое качество жизни и возможности для совершенствования, находящуюся в экологическом равновесии с природной средой при максимальном вхождении природной среды в город, включающую экологичные здания и сооружения. Под экологическим равновесием взаимодействия урбанизированной и природной сред здесь понимается динамический гомеостаз, при котором антропогенные изменения носят постепенный характер, биосфера успевает адаптироваться к ним без деградационных изменений.

Для количественной оценки некоего аналога экологического равновесия в концепции биосферосовместимости РА-АСН [5,6], вводится понятие тройственного (гуманитарного) баланса между населением, местами удовлетворения потребностей и потенциалом жизни Биосфера на рассматриваемой территории. Численность населения, а следовательно и места удовлетворения его потребностей являются в данном случае фактором, предопределяющим дестабилизирующее влияние на природную составляющую балансового соотношения. Стабилизирующим фактором состояния биотехносфера в данном случае выступает вос-

становительная способность природы, достаточность которой может быть обеспечена за счет введения соответствующих стандартов рационального размещения зеленых насаждений в городских микрорайонах. Заметим также, что озелененные территории обладают не только средопреобразующими возможностями, но и оказывают позитивное влияние на снижение гомогенности и агрессивности городской застройки, обеспечивают состояние психоэмоционального комфорта человека, чувства единения с природой. В концепции биосферосовместимого города "связь с природой" является одной из семи равнозначных функций города, необходимых для полноценного развития человеческого потенциала. В работе [7] приведена методика количественной оценки уровня реализации рассматриваемой функции на основании статистических данных. Однако применение такой методики не позволяет даже косвенно определить минимально необходимую площадь озеленения территории. Считается, что для приближения человека к природе, избавления его от монотонности городской среды достаточным является сохранение 50% пространства городов для природных и озелененных территорий [8].

Тем не менее, в России на одного жителя городов с численностью населения более 100 тысяч человек в среднем норма площади общегородских озелененных территорий общего пользования, включая городские лесопарки, составляет лишь 15 m^2 , жилых районов – 6 m^2 . Более того, наблюдается тенденция снижения норм озеленения, что в свою очередь позволяет оправдать уплотнение застройки за счет сокращения зон рекреаций [9] и способствует негативному влиянию параметров городской среды на здоровье и благополучие человека. Стоит отметить, что показатель расстояния до лесопарка включен в состав факторов, оказывающих влияние на здоровье городского жителя, причем степень его влияния сопоставима с влиянием длительности сна человека, сменностью и характером труда [10].

Недопустимо низкие нормативы, содержащиеся в российских нормах, отличающиеся в несколько раз по сравнению с большинством зарубежных стандартов озеленения. Так, нормы озеленения на одного жителя в Европе и США находятся в интервале $30\text{-}60\text{ m}^2$ [11]. В свою очередь, страны Западной Европы и США находятся в числе лидеров по уровню индекса развития человеческого потенциала HDI, отражающего уровень жизни, грамотности, образованности и долголетия [12]. Россия в рейтинге стран по HDI располагается на 55 месте, по ожидаемой продолжительности жизни при рождении, являющейся оценкой индекса здоровья HDI, – на 112 месте из 194 стран (по данным ООН за 2005-2011 гг.). За некоторым исключением между значением HDI и площадью озеленения рекреационных пространств крупнейших городов можно проследить взаимосвязь. Так, в среднем площадь озеленения на одного жителя в 26 крупных городах Европы составила 104 m^2 , в 22 голландских городах – 228 m^2 [13], на урбанизированной территории США – 32 m^2 [14]. По данным Федеральной службы государственной статистики в Москве фактическое значение озеленения на одного жителя составляет $25,1\text{ m}^2$ (HDI России - 0,788), в Берлине – 40 m^2 (HDI Германии - 0,920), Лос-Анджелесе – 54 m^2 (HDI США - 0,937) [15].

Очевидно, что многократное увеличение площади озеленения в районах со сложившейся застройкой без проведения масштабной экологической реконструкции невозможно. Одним из возможных путей обеспечения городов экологическими ресурсами предлагается создание экологических "доноров", в качестве которых могут выступить прилегающие к городу территории с природными и антропогенными экосистемами [16]. Такое решение может быть обосновано тем, что

в условиях урбансреды аккумуляция углекислоты деградировавшей древесной растительностью за счет разомкнутости и низкой производительности снижена в 5-7 раз. Тем не менее, территории – экологические "доноры" – как правило, находящиеся на значительном расстоянии от жилых микрорайонов, решают по большей части только проблему поглощения оксидов углерода в масштабах города. С целью использования способностей зеленых насаждений в поглощении газообразных веществ, пылезащите, защите от шума, в обеспечении естественного стока дождевых и талых вод, регулировании климатического режима, а также для исключения неравенства в детерминантах здоровья различных категорий населения рекреационные зоны должны располагаться повсеместно, внутри жилых кварталов в пределах пешеходной доступности от мест проживания.

При формировании системы зеленых насаждений в условиях городской среды следует учитывать фактор потери способности городских экосистем к саморегуляции. Результаты оценки средопреобразующей возможности зеленых насаждений через расчет поглощаемого ими CO_2 в условиях городской среды на примере города Ижевска показали [16], что за вегетационный период древесная растительность города в среднем поглощает 64% годового поступления углекислого газа в атмосферу. В целом, величина газопоглотительной способности древостоя зависит от плотности, бонитета, возраста, ассимиляционной поверхности крон листвьев, длительности вегетации, а также от характера и концентрации атмосферного загрязнения воздуха. При этом максимальная поглотительная способность растительности проявляется при действии низких концентраций газов [17]. Ввиду невысокого экологофизиологического потенциала имеющихся в санитарно-защитных зонах предприятий насаждений, снижения площади ле-

са, способной поглотить промышленные выбросы при увеличении обилия деревьев, наблюдается частичное использование пылеосаждающей способности древесной растительности по адсорбции пылеобразных соединений фтора и серы в условиях урбоэкосистемы, подверженной промышленному загрязнению [18].

Между тем, несмотря на отдельные методические рекомендации к разработке правил по благоустройству территорий, на сегодняшний день отсутствует единая нормативная методика расчета минимально необходимой площади зеленых насаждений, достаточной для нейтрализации техногенных нагрузок от прилегающих территорий, учитывающая, в том числе эколого-физиологический потенциал видов, сортов и схем посадок растений. Имеющиеся нормативы озеленения представляют собой лишь усредненные значения для микрорайонов, испытывающих различную экологическую нагрузку, и не отражают специфику территориальных зон городов и поселений по рангам экологической безопасности.

В этой связи очевидна необходимость пересмотра существующего подхода к определению необходимой площади озеленения, достаточной для выполнения средопреобразующей функции в условиях воздействия дестабилизирующих антропогенных факторов различной интенсивности. При этом для количественной оценки средопреобразующей функции озеленения могут быть приняты расчеты составляющих тройственного баланса на урбанизированной территории по схеме рисунка 1. При этом начальным этапом обоснования минимально необходимой площади озеленения явится оценка ситуационной схемы города или отдельного микрорайона с последующим проведением экомониторинга и инвентаризации зеленых насаждений.

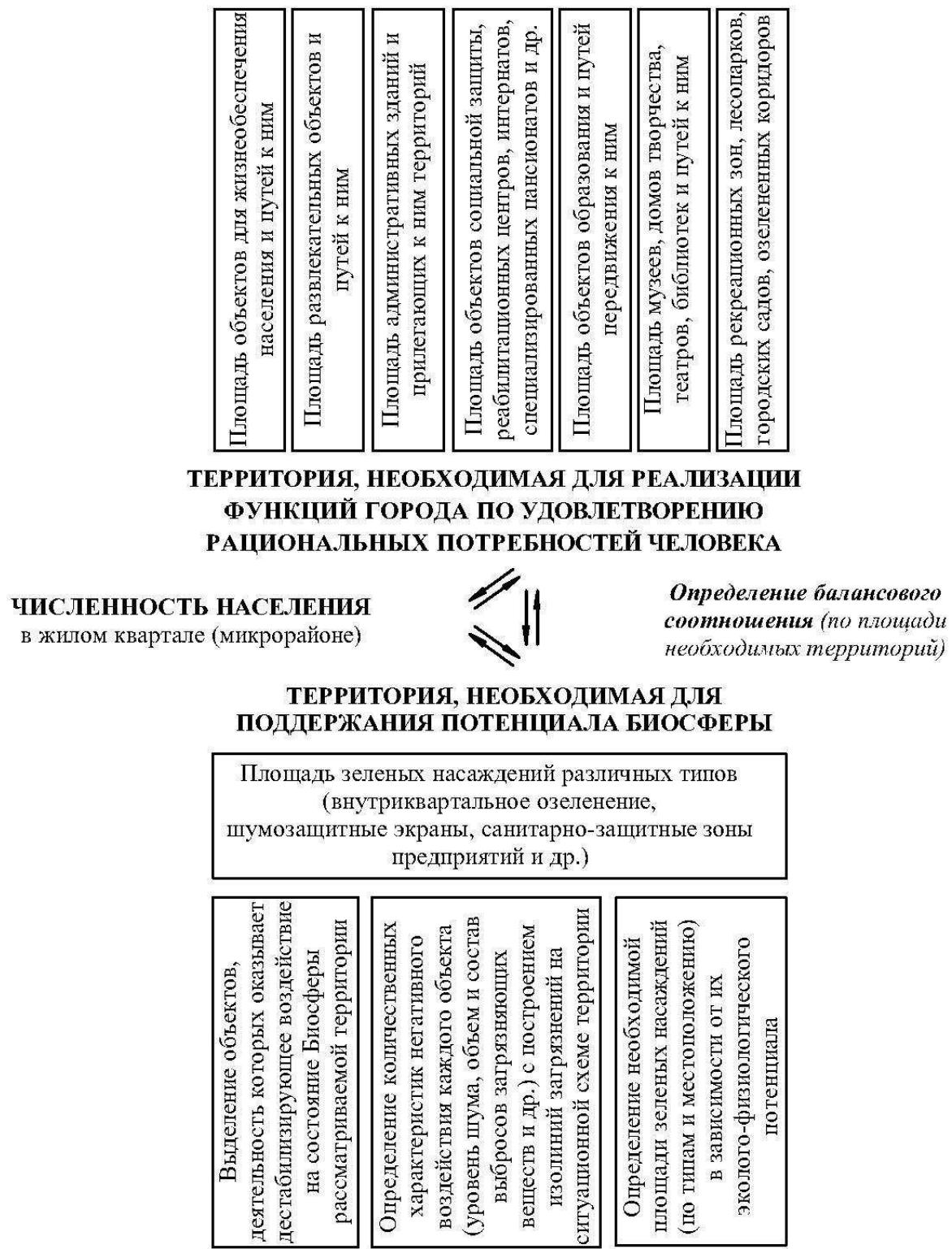


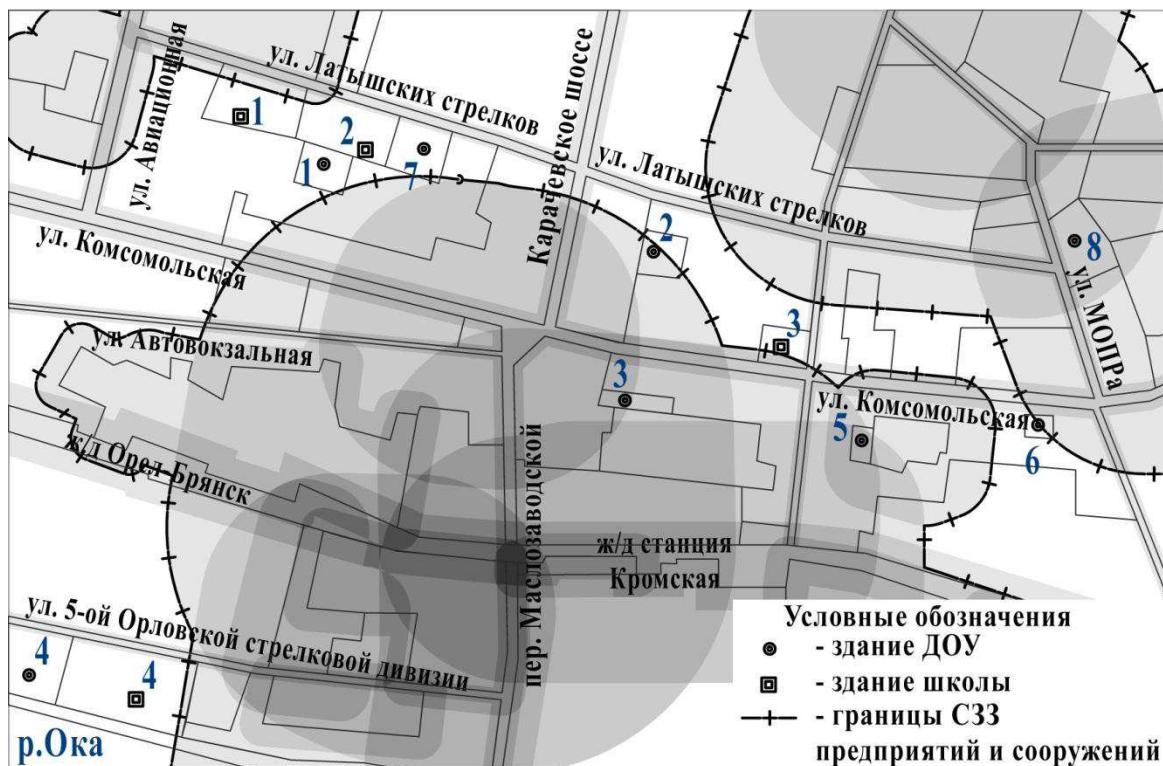
Рисунок 1 – Схема анализа составляющих тройственного баланса рекреационных зон биосферосовместимых микрорайонов города

Территориальными зонами, к которым предъявляют повышенные требования по состоянию атмосферного воздуха, уровню шума и инсоляции, являются зоны жилой застройки, в них же располагают здания дошкольных учреждений и общеобразовательных организаций. Одной из уязвимых групп населения являются дети в возрасте до 7 лет, наиболее восприимчивые к социальным и экологическим условиям городской среды. Так, анализ заболеваемости детей, посещающих детские сады в двух районах с разным уровнем загрязненности атмосферного воздуха, показал, что в районе с большим количеством промышленных предприятий вблизи дошкольных образовательных учреждений заболеваемость органов дыхания в 1,5 раза выше, нервной системы и органов чувств - в 2-2,5 раза выше, чем в районах, удаленных от основных магистральных путей и источ-

ников загрязнения воздуха вредными веществами [19].

В качестве примера проведем анализ группы кварталов Заводского района г. Орла со сложившейся застройкой жилых зон и зон предприятий, зданий и сооружений различного назначения, оказывающих негативное воздействие на состояние Биосфера за пределами своих границ (рисунок 2, а). Наибольший процент озеленения характерен для зон жилой застройки Ж-1, Ж-2 и Ж-3 (от 40 до 60%). Практическое отсутствие протяженных зон городских лесопарков и преобладание производственно-коммунальных объектов приводят к невысокому показателю озеленения участка в целом. Так, общая площадь зеленых насаждений на анализируемой территории площадью 411 га составляет порядка 124 га (30%).

а)



6)

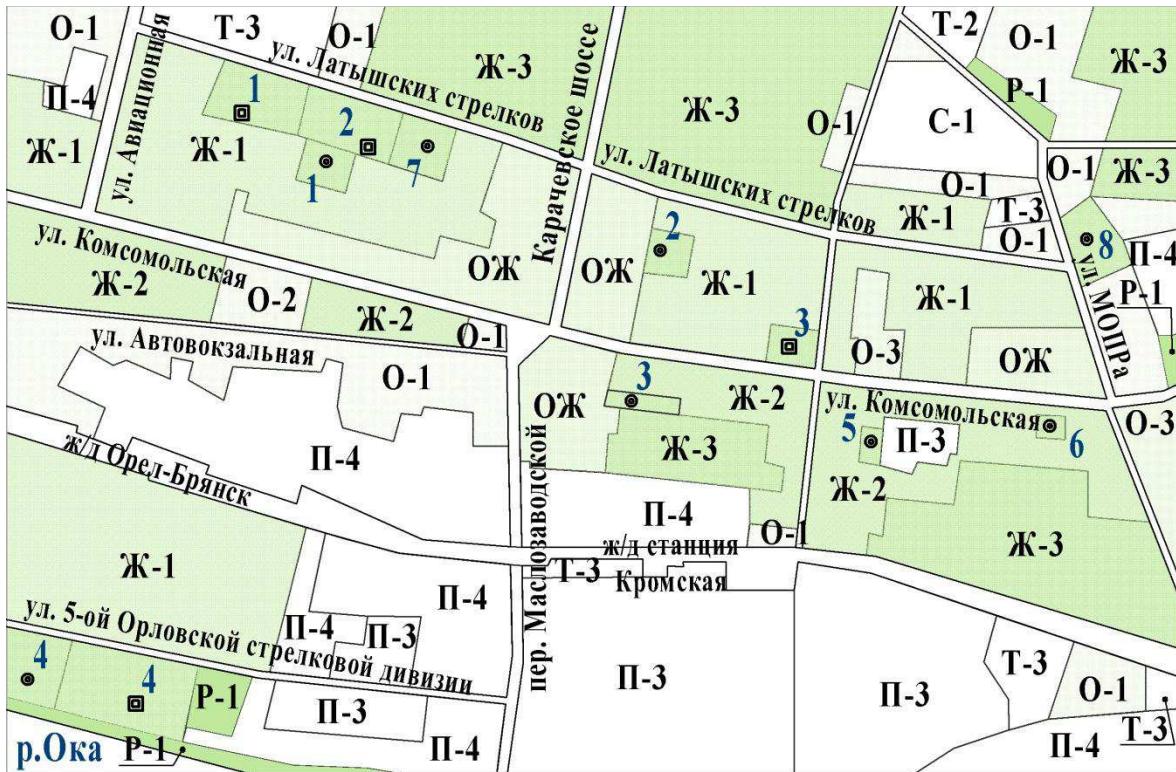


Рисунок 2 – Ситуационная схема участка Заводского района г. Орла с территориальными зонами (а) и с огибающей границей санитарно-защитных зон и разрывов от предприятий, зданий и сооружений (б):

P-1 – зона городских парков, скверов, садов, бульваров, **Ж-1** – зона застройки многоэтажными жилыми домами, **Ж-2** – то же, мало- и среднестоекажными, **Ж-3** – то же, индивидуальными; **ОЖ** – зона общественно-жилого назначения, **О-1** – зона делового, общественного и коммерческого назначения, **О-2** – зона учреждений здравоохранения и социальной защиты, **Т-3** – зона объектов для хранения автотранспорта, **С-1** – зона кладбищ, а **П-3**, **П-4** – зоны производственно-коммунальных объектов IV и V классов вредности соответственно (согласно ПЗЗ г. Орла)

На рассматриваемой территории в непосредственной близости к зонам жилой застройки располагаются асфальто-бетонный завод, комбинат строительных конструкций, завод по производству растительного масла, хлебозавод, сырородильный и молочный комбинаты, макаронная фабрика, чулочно-носочная фабрика, автобусный вокзал, трамвайное депо, гаражные кооперативы боксового типа, квартальная тепловая подстанция, складские базы, кладбище. Транспортные сети на участке представлены линией железнодорожного транспорта, автодорогой общего пользования федерального значения Р-120 (Карачевское шоссе), магист-

ральной улицей общегородского значения (ул. Комсомольская), улицами районного и местного значения. На рисунке 2, б приведены огибающие границы санитарно-защитных зон предприятий, зданий и сооружений и санитарно-защитных разрывов транспортных путей, насыщенностью цвета показан кумулятивный эффект наложения зон и разрывов от нескольких объектов. Доля территории, находящейся за пределами границ санитарно-защитных зон и разрывов, составляет 21 % (86,2 га из 411 га).

В зависимости от местоположения зон жилой застройки влияние техногенных факторов на окружающую среду в их

пределах имеет различную интенсивность. Так, наибольшие объемы выбросов загрязняющих веществ от промышленных предприятий, расположенных на рассматриваемом участке, характерны для жилого квартала, ограниченного пер. Маслозаводской и ул. Комсомольская, на котором к тому же функционируют два дошкольных образовательных учреждения (ДОУ). Жилые зоны квартала, ограниченного улицами Комсомольская и Латышских стрелков, испытывают существенно меньшую техногенную нагрузку.

Проведенный на примере участка Заводского района города Орла качественный анализ взаиморасположения зон жилой застройки и промышленно-коммунальных объектов свидетельствует о высокой степени неоднородности качества рекреационных зон рассмотренного участка городского микрорайона. Исправление сложившейся ситуации возможно на основе расчета составляющих тройственного баланса таких урбанизированных территорий с использованием, например, представленной схемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Global strategy for health for all by the year 2000. Geneva, World Health Organization (Health for All Series, No. 3).
2. Barton, H. and Tsourou C. Healthy Urban Planning [Text]. London & New York: Spon Press, 2000.
3. Barton, H. and Grant, M. (2011). Urban Planning for Healthy Cities. A Review of the Progress of the European Healthy Cities Programme. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine, Vol. 90, Suppl. 1
4. Тетиор, А.Н. Социальные и экологические основы архитектурного проектирования [Текст] / А.Н. Тетиор. М.: Академия, 2009. – 240 с. ISBN 978-5-7695-5692-0
5. Ильичев, В.А.Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции концепции биосферной совместимости [Текст] / Ильичев В.А., Колчунов В.И. [и др.] // Academia. Архитектура и строительство, 2009. № 1. С. 74-80.
6. Ильичев, В.А. Предложения к проекту доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов – city-planning) / В.А. Ильичев, А.М. Каримов, В.И. Колчунов, В.В. Алексашина, Н.В. Бакаева, С.А. Кобелева // Жилищное строительство, 2012. – № 1. – С. 2-11.
7. Ильичев, В.А. Исследование взаимосвязи показателей уровней реализации функций поселения «Жизнеобеспечение» и «Связь с природой» [Текст]: Сборник научных трудов (Специвыпуск) / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, Е.А. Скобелева // Строительство и техногенная безопасность. Симферополь, 2013. – Выпуск 48 – С. 5-10.
8. Реймерс, Н.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология [Текст] / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1992.
9. Ильичев, В.А. Инновационная практика в городах и доктрина градоустройства [Текст] / Ильичев В.А., Емельянов С.Г., Колчунов В.И., Бакаева Н.В. // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2014. – №3. – С. 3-18.
10. Общая гигиена [Текст] / Под ред. Г.И. Румянцева, М.Н. Воронцова. – М.: Медицина. – 1990. – 228 с.
11. Majnouian, H. (1995). Issues on parks, green space and outdoor recreation places. Tehran's Parks and Green Space Organization. Tehran: Tehran University Press
- 12 Human Development Report 2013. The Rise of the South:Human Progress in a Diverse World. Published for the United Nations Development Programme (UNDP).
13. Konijnendijk, C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. Forest Policy and Economics. 5: 175-186.
14. Vijai Shanker Singh, Deep Narayan Pandey, Pradeep Chaudhry (2010). Urban forests and open green spaces: lessons for Jaipur, Rajasthan, India. RSPCB Occasional Paper. No. 1/2010.
15. Dr. Saeed Maleki, Ali Asghar Rezaee, Davod Hatami, Mahdi Jadiholeslam (2012) Investigation analysis and proposed per capita for urban green space (case study): Darab city, Iran. Indian Journal of Innovations and Developments. Vol.1 Issue 12. December 2012
16. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде [Текст]: Монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: Ижеская ГСХА, 2007. – 216 с.
17. Чернышенко, О.В. Использование данных о поглотительной способности урбоэкосистемы в прикладных аспектах [Текст] / О.В. Чернышенко // Лесной вестник, 2000. – №6. – С. 33-36.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

18. Рунова, Е.М. Некоторые особенности устойчивости деревьев к газовым и пылесодержащим выбросам в урбоэкосистеме г. Братска [Текст] / Е.М. Рунова, И.И. Гаврилин // Системы. Методы. Технологии. – Братск: Братский гос. ун-т, 2010. – №8. – С. 174-178.

19 Зеркалов, Д.В. Экологическая безопасность [Электронный ресурс]: монография / Д.В. Зеркалов. – К.:Основа, 2012. - 506 с. ISBN 978-966-699-643-8.

Колчунов Виталий Иванович

ФГБОУ ВПО «Юго-западный государственный университет», г. Курск

Доктор технических наук, профессор, академик РААСН

Тел.: (4712) 51-82-66

E-mail: yz_swsu@mail.ru

Скобелева Елена Анатольевна

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции и материалы», директор Архитектурно-строительного института

Тел.: (4862) 73-43-58

E-mail: asi.gu-unpk@mail.ru

Борисов Михаил Владимирович

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК», г. Орел

Аспирант

Тел.: (4862) 73-42-82

E-mail: arch.oantc@mail.ru

V.I. KOLCHUNOV, E.A. SKOBELEVA, M.V. BORISOV

PROPOSALS TO PARAMETER EVALUATION OF RECREATIONAL AREAS OF BIOSPHERE COMPATIBLE RESIDENTIAL DISTRICTS

In this paper we propose a new approach to the parameter evaluation of recreational areas providing the implementation of the principles of the biosphere compatible city [1]. The value of the greening areas of urban neighborhoods is proposed to determine on the basis of the achievement of the triple balance components of the urbanized area biotech sphere specific to the existing building and destabilizing influences on the environment. As an example, the results of qualitative analysis of recreational areas for situational scheme of the reconstructed building of a residential district in the city of Orel is given.

Keywords: *recreational areas, biospherecompatible city, triple balance, environmental security, landscaping area, residential neighborhood*

BIBLIOGRAPHY

1. Global strategy for health for all by the year 2000. Geneva, World Health Organization (Health for All Series, No. 3).
2. Barton, H. and Tsourou C. Healthy Urban Planning [Text]. London & New York: Spon Press, 2000.
3. Barton, H. and Grant, M. (2011). Urban Planning for Healthy Cities. A Review of the Progress of the European Healthy Cities Programme. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine, Vol. 90, Suppl. 1
4. Tetior, A.N. Social'nye i ekologicheskie osnovy arhitekturnogo proektirovaniya [Tekst] / A.N. Tetior. M.: Akademija, 2009. – 240 s. ISBN 978-5-7695-5692-0
5. Il'ichev, V.A. Nekotorye voprosy proektirovaniya poselenij s pozicii koncepcii biosfernoj so-vmestimosti [Tekst] / Il'ichev V.A., Kolchunov V.I. [i dr.] // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo, 2009. № 1. S. 74-80.

Города, развивающие человека

6. Il'ichev, V.A. Predlozhenija k projektu doktriny gradoustrojstva i rasselenija (strategicheskogo planirovaniya gorodov – city-planning) / V.A. Il'ichev, A.M. Karimov, V.I. Kolchunov, V.V. Aleksashina, N.V. Bakaeva, S.A. Kobeleva // Zhilishchnoe stroitel'stvo, 2012. – № 1. – S. 2-11.
7. Il'ichev, V.A. Issledovanie vzaimosyazi pokazatelej urovnej realizacii funkciy poselenija «Zhizneobespechenie» i «Svjaz' s prirodoj» [Tekst]: Sbornik nauchnyh trudov (Specvypusk) / V.A. Il'ichev, V.I. Kolchunov, E.A. Skobeleva // Stroitel'stvo i tehnogennaja bezopasnost'. Simferopol'. – 2013. – Vypusk 48 – S. 5-10.
8. Rejmers, N.F. Nadezhdy na vyzhivanie chelovechestva. Konceptual'naja jekologija [Tekst] / N.F. Rejmers. – M.: Rossija molodaja, 1992.
9. Il'ichev, V.A. Innovacionnaja praktika v gorodah i doktrina gradoustrojstva [Tekst] / Il'ichev V.A., Emel'janov S.G., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V. // Biosfernaja sovmestimost': chelovek, region, tehnologii, 2014. – №3. – S. 3-18.
10. Obshchaja gigiena [Tekst] / Pod red. G.I. Rumjanceva, M.N. Voroncova. – M.: Medicina, 1990. – 228 s.
11. Majnouian, H. (1995). Issues on parks, green space and outdoor recreation places. Tehran's Parks and Green Space Organization. Tehran: Tehran University Press
- 12 Human Development Report 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World. Published for the United Nations Development Programme (UNDP).
13. Konijnendijk, C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. Forest Policy and Economics. 5: 175-186.
14. Vijai Shanker Singh, Deep Narayan Pandey, Pradeep Chaudhry (2010). Urban forests and open green spaces: lessons for Jaipur, Rajasthan, India. RSPCB Occasional Paper. No. 1/2010.
15. Dr. Saeed Maleki, Ali Asghar Rezaee, Davod Hatami, Mahdi Jadidoleslam (2012) Investigation analysis and proposed per capita for urban green space (case study): Darab city, Iran. Indian Journal of Innovations and Developments. Vol.1 Issue 12. December 2012
16. Buharina, I.L. Jekologo-biologicheskie osobennosti drevesnyh rastenij v urbanizirovannoj srede [Tekst]: Monografija / I.L. Buharina, T.M. Povarnicina, K.E. Vedernikov. – Izhevsk: Izheskaja GSHA, 2007. – 216 s.
17. Chernyshenko, O.V. Ispol'zovanie dannyh o poglotitel'noj sposobnosti urbojekosistemy v prikladnyh aspektah [Tekst] / O.V. Chernyshenko // Lesnoj vestnik, 2000. – №6. – S. 33-36.
18. Runova, E.M. Nekotorye osobennosti ustojchivosti derev'ev k gazovym i pylesoderzhashhim vybrosam v urbojekosisteme g. Bratska [Tekst] / E.M. Runova, I.I. Gavrilin // Sistemy. Metody. Tehnologii. – Bratsk: Bratskij gos. un-t, 2010. – №8. – S. 174-178.
19. Zerkalov, D.V. Jekologicheskaja bezopasnost' [Jelektronnyj resurs]: monografija / D.V. Zerkalov. – K.:Osnova, 2012. - 506 s. ISBN 978-966-699-643-8.

Kolchunov Vitaliy Ivanovich

Southwest State University, Kursk

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

Ph.: + (4712) 51-82-66

E-mail: yz_swsu@mail.ru

Skobeleva Elena Anatolevna

State University – Education – Science – Production Complex, Orel

Ph.D., Associate Professor of "Building structures and materials", Institute of Architecture and Construction, "State University – Education – Science – Production Complex"

Ph.: (4862) 73-43-58

E-mail: asi.gu-unpk@mail.ru

Borisov Mihail Vladimirovich

State University – Education – Science – Production Complex, Orel

Post graduate student

Ph.: (4862) 73-42-82

E-mail: arch.oantc@mail.ru

Г.О. КОДОЛОВ, З.К. ПЕТРОВА

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Статья посвящена проблеме применения инновационных автономных систем энергоснабжения в малоэтажной жилой застройке. Рассматривается классификация зданий в зависимости от их уровня энергопотребления, принятая странами ЕС. Установлена целесообразность применения децентрализованных систем теплоснабжения с предпочтительным использованием когенерационных установок в жилых районах, микрорайонах, кварталах и отдельных домах малоэтажной застройки. Предлагается формирование Жизнеобеспечивающих Элементов Расселения (ЖЭР) - жилых районов и поселений с малоэтажной жизнеобеспечивающей (энергоэффективной, ресурсосберегающей и малоотходной) застройкой с инновационными автономными системами энергоснабжения.

Ключевые слова: концепция биосферной совместимости, малоэтажная застройка, инновационные инженерные системы, энергоэффективность, автономное тепло-электроснабжение, альтернативные источники энергии

Сегодня мир нуждается в новой системе развития городов и жилых образований. Чтобы стать экологически безопасными, они должны воспринять новую концепцию цивилизации – концепцию биосферной совместимости, согласно которой необходимо гармоничное симбиотическое развитие биосфера вместе с человеком и техносферой. При проектировании градостроительных и архитектурных объектов следует основываться на закономерностях эволюции природной среды, принципах биосферной совместимости, экономической эффективности и учета потребностей человека и общества. Для этого нужно, чтобы объекты не разрушали и не загрязняли природную среду, а способствовали ее восстановлению и оздоровлению на основе сохранении природных ресурсов при дальнейшем прогрессе цивилизации.

Во многих странах уже давно строят не только комфортные жилые дома, но и новые города, жилые районы и кварталы с низким и даже нулевым энергопотреблением от внешних сетей, используя в жилой застройке энергоэффективные, ресурсосберегающие и малоотходные технологии. В нашей стране за прошедшие 50 лет совсем не изменились принципы планировки и застройки городов,

параметры массового жилища. Жилая среда многоэтажной застройки, начиная с уровня города и района, далее микрорайона, квартала, характеризуется как экологически неблагоприятная, энерго- и ресурсо-затратная.

В ближайшие годы России грозит быстрый рост числа масштабных технологических аварий и катастроф из-за разрушения старой инфраструктуры. К этому выводу пришли ученые из Института народнохозяйственного прогнозирования РАН⁶ [1]. «Советское наследие» износилось особенно сильно в таких отраслях экономики как электроэнергетика, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт. В жилищном фонде из 3,2 млн. многоквартирных жилых домов половина имеют степень износа от 31 до 65 %, а 210 тыс. домов – 70 %. Степень износа объектов ЖКХ сегодня возросла до критических уровней и составляет 85 %. Свой ресурс выработали до 68 % тепловых сетей, количество котлов на ТЭЦ со сроком эксплуатации более 30 лет равно 75 %. Степень износа водопроводной се-

⁶По данным Росстата, Минрегиона, Института глобализации и соцдвижений и других открытых источников [1].

ти и водопроводных насосных станций достигла 60 % [1].

В электроэнергетике степень износа электрооборудования составляет 65 %. При этом средний возраст энергоблоков равен: АЭС – 26, 2 года; ТЭС – 34,8 года; ГЭС – 37,5 года. Истекший срок эксплуатации имеет большинство оборудования ГЭС [1].

В настоящее время 70% территории России не имеют централизованного электроснабжения. На уровне страны должны разрабатываться два стратегических направления [2]:

1) электрификация крупных масштабных промышленно-производственных объектов и крупных поселений их окружающих;

2) электрификация поселений на территории, занимающей до 70% страны (электрификация всей страны).

Первое направление успешно реализуется посредством развития крупномасштабных электростанций. Постоянное бюджетное финансирование направляет на это сотни миллиардов рублей.

Второе стратегическое направление, «электрификация всей страны», должно предусматривать только децентрализованное автономное или/и локальное потребление электроэнергии. Ведь автономные возобновляемые источники электропитания (АИЭП) «солнце + ветер» или альтернативные всегда можно дополнить до необходимых мощностей. В отечественной практике имеются лишь отдельные примеры энергоэффективных жилых зданий, и реже застройки. Современные экологические проблемы связаны с мезоклиматическими изменениями, необходимостью уменьшения загрязнения окружающей среды и сохранения территориально-акваториальных и иных природных ресурсов, а также прогрессирующим ростом энергопотребления и тарифов на углеводородное сырье. Принимая во внимание эти проблемы, необходимо использование альтернативных и возобновляемых источников энергии

(ВИЭ) наряду с традиционными в ЖКХ. Развитие малоэтажного градостроительства требует оснащения инновационными инженерными системами и оборудованием.

Анализ накопленного опыта показывает, что в современной малоэтажной застройке должны решаться новые задачи, поставленные Правительством. В 2009 году Правительством был принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3]. В 2010 году утверждена государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» [4]. В настоящее время доля получаемой от возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в стране составляет около 1 % от общего количества вырабатываемой энергии в год. В Минэнерго России планируют увеличить показатель использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) к 2015 году до 2,5 %, а к 2020 году - до 4 % и более [5]. Особое место в Федеральном законе и государственной программе уделено жилищному строительству. В подпрограмме «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в теплоснабжении и системах коммунальной инфраструктуры» предусмотрена реализация типовых проектов «Энергоэффективный город», «Энергоэффективный квартал» и «Энергоэффективный дом».

Повышение энергоэффективности - путь к сокращению потребления энергносителей. В настоящее время странами ЕС принята в зависимости от их уровня энергопотребления следующая классификация зданий [6]:

- **старое здание** (здания, построенные до 1970-х годов) — они требуют для своего отопления около трехсот кило-

ватт-часов на квадратный метр в год: 300 кВт·ч/м² в год;

- **новое здание** (здания, которые строились с 1970-х до 2000 года) — потребляют для отопления не более 150 кВт·ч/м² в год;

- **дом низкого потребления энергии** (с 2002 года в Европе не разрешено строительство домов более низкого стандарта) — потребление на нужды отопления не более 60 кВт·ч/м² в год;

- **пассивный дом** — потребление в целях отопления не более 15 кВт·ч/м² в год;

- **дом нулевой энергии** (здания, архитектурное решение которых соответствует стандарту пассивного дома, но инженерное оборудование которого потребляет исключительно только ту энергию, которую само и вырабатывает) — 0 кВт·ч/м² в год;

- **активный дом** (здания, в которых инженерные системы и оборудование: солнечных батареи, коллекторы, тепловые насосы, рекуператоры, грунтовые теплообменники и другие, используют альтернативные источники энергии и вырабатывают больше энергии, чем потребляют) — энергия плюс.

В России также существует ряд документов (постановления, рекомендации, указы, нормативы, территориальные нормы), регулирующих энергопотребление зданий и сооружений. Например, ВСН 52-86, определяющий расчёт и требования для системы горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии [6].

Во всём мире к 2013 году было построено более десятка тысяч пассивных жилых домов, офисов, магазинов, школ, детских садов и других зданий, большая часть которых находится в Европе. В ряде европейских стран (Швеции, Дании, Германии, Финляндии и других) разработаны специальные целевые государственные программы по приведению всех объектов застройки к условно пассивному уровню потребления энергии (дома

ультранизкого энергопотребления) — до 30 кВт·ч/м³ в год. Например, такие дома строит фирма Natural Balance [6].

В России энергопотребление некоторых старых жилых домов составляет до 400 кВт·ч/год на квадратный метр. Этот показатель предполагают снизить к 2020 году на 45%. В России доказана целесообразность применения технологии строительства энергоэкономичных домов, позволяющая существенно сократить потребление энергии. Например, дом, построенный по энергосберегающей монолитно-заливной и деревянно-каркасной технологиям, позволяют сэкономить до 60% энергии на отопление [6].

В настоящее время на отопление зданий расходуется существенная часть исчерпаемых энергоресурсов (в разных странах от 20 до 40%). При сжигании углеводородного топлива образуется значительная доля СО₂. При этом предотвратить теплопотери можно за счет применения специальных энергоэкономичных архитектурных и конструктивных решений зданий, а также использования инновационных энергоэффективных технологий.

В США 20 лет тому назад американский исследователь Дэвид Орр (David Orr) разработал принципы строительства здания, отвечающего всем требованиям экологичности и энергоэффективности. Они включают в себя много позиций, но в основном сводятся к требованиям максимальной эффективности использования материалов и технологий. Эти принципы стали основой для возведения экологических зданий во всем мире, в частности, они содержат следующее постулаты:

- здание должно производить больше электрической энергии, чем использовать;

- энергия и материалы должны использоваться с максимальной эффективностью;

- здание должно использовать материалы, произведенные без ущерба или с

минимальным ущербом для окружающей среды;

- здание должно обеспечивать снижение расходов энергии в процессе его эксплуатации.

Работы по повышению энергоэффективности зданий особенно успешно ведутся в странах ЕС, наиболее зависимых от импорта энергоносителей. Накопленный опыт Германии и скандинавских стран, особенно Дании и Финляндии, свидетельствует о том, что даже в районах, исторически сложившейся застройки энергопотери можно свести к минимуму. Суммарный же эффект экономии тепла во вновь возводимых жилых и коммерческих зданиях здесь составляет 50 — 70%. Европейцы рассматривают повышение энергоэффективности своих домов как долгосрочную и выгодную инвестицию. Наряду со строительством отдельных жилых малоэтажных домов, энергоэффективные технологии стали широко использоваться также в застройке жилых районов и кварталов [6].

Общая площадь эксплуатируемых зданий в России составляет около 5 млрд. квадратных метров. На их отопление расходуется 400 млн. тонн условного топлива в год или более трети энергоресурсов страны. Особенно остро эта проблема встает в коммунальном хозяйстве, которое потребляет до 20% электрической и 45% тепловой энергии, производимой в стране. На единицу жилой площади в России расходуется в 2-3 раза больше энергии, чем в Европе. Несмотря на суровые климатические условия на большей части территории страны, вопросам энергосбережения у нас ранее не придавалось достаточно серьезного значения из-за крайне низкой стоимости энергии. Сегодня изменившаяся экономическая ситуация требует новых подходов к строительству и эксплуатации зданий. Все большее число строящихся объектов можно отнести к классу домов со средним энергопотреблением. Разрабатываются и проектируются также в качестве

экспериментальных объектов и энергоэффективные здания. Например, строительство энергоэффективных жилых зданий в коттеджных поселках Ново-Образцово и Субурбия в пригороде Орла, Калужской области, Наро-Фоминском районе Московской области и другие. В России с ее суровым климатом необходимо повсеместно развивать строительство энергоэффективных зданий, позволяющих не только экономить ресурсы, но и обеспечивать комфортные условия жизнедеятельности человека даже в самые жестокие морозы [7].

Концепция энергоэффективного здания предполагает комплексный подход. Он включает в себя не только и не столько энергосбережение, сколько целую философию, основанную на идее гармонии с окружающей природной средой. Особенную важность в этой связи приобретают качество и высокая технологичность всех компонентов строительства: планировочных (градостроительных), архитектурно-пространственных, конструктивных и инженерных решений, от которых, собственно, и зависит достижение высокой энергоэффективности. Именно поэтому необходимо всемерно развивать и поддерживать на государственном уровне передовые комплексные разработки в отраслях, работающих на переднем крае энергосбережения.

Исследованиями, проведенными в ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству» Российской академии архитектуры и строительных наук (ЦНИИП градостроительства РААСН), установлено, что применение малоэтажной *жизнеобеспечивающей (энергоэффективной, ресурсосберегающей и малоотходной) застройки и зданий соответствует современным экологическим, социальным и экономическим требованиям*. Предлагается формирование Жизнеобеспечивающих Элементов Расселения (ЖЭР) - переход от крупного экологически неблагоприятного

города к биосферно-совместимым или «социоприродным» городам с энергоэффективной, ресурсосберегающей, малоотходной и комфортной застройкой. Кварталы являются теми Жизнеобеспечивающими градостроительными модулями (ЖГМ), в которых сохранен баланс социальных экологических и экономических факторов, влияющих на формирование жилой застройки. Кластеры – это элементы жилой застройки, из которых

формируются кварталы (ЖГМ). ЖЭР, ЖГМ и кластеры как варианты комплексного обустройства новых территорий могут обеспечить решение всей совокупности задач комплексного формирования городов, жилых районов и кварталов: планировочная организация жилой застройки, полное инфраструктурное обеспечение и планировка озелененных пространств (рисунки 1-2) [8-10].

АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ КОТТЕДЖНОЙ И БЛОКИРОВАННОЙ ЗАСТРОЙКИ.



Рисунок 1- Эскиз № 1-ЖГМ - архитектурно-планировочное решение коттеджной и блокированной застройки на 500 человек. Квартал с автономными системами теплоснабжения коттеджей и спаренных домов на основе использования газового теплогенератора и ВИЭ; с автономными системами теплоснабжения таунхаусов от мини-ТЭЦ; смешанным электроснабжением

Отопление – основная, наиболее затратная часть инженерного обеспечения малоэтажной застройки. Существуют централизованные и децентрализованные системы. В настоящее время наряду с системами централизованного теплоснабжения довольно широкое распространение получили децентрализованные системы. Под децентрализованными автономными системами условно понимаются малые системы с установленной тепловой мощностью не более (20 Гкал/ч)

23 МВт. В последнее время отмечается повышенный интерес к децентрализованным системам теплоснабжения для объектов нового строительства жилья [11].

Сегодня газ остается наиболее дешевым видом энергоресурса в России. Разведанные запасы газа в России огромные и их хватит еще на 50 лет. Вместе с тем, природный газ – это невозобновляемый ресурс, наносящий вред окружающей среде из-за выбросов CO₂, NO₂. Устройство фильтров для очистки выбросов

может снизить негативное влияние продуктов сгорания природного газа на окружающую среду. К сожалению, альтернативные источники энергии в настоящее

время не могут полностью заменить этот вид топлива, но будущее, безусловно, за ними [12].



Рисунок 2 - Эскиз № 2 - архитектурно-планировочное решение блокированной и коттеджной застройки с на 500 человек Квартал с автономными системами энергоснабжения коттеджей и спаренных домов на основе использования газового теплогенератора и ВИЭ; с автономными системами теплоснабжения таунхаусов от мини-ТЭЦ для таунхаусов и как резервой для коттеджей и спаренных домов; смешанным электроснабжением

Целесообразность применения централизованных систем теплоснабжения по сравнению с централизованными системами должна оцениваться по ряду показателей:

- энергетическая безопасность для поселений;
- влияние выбросов в атмосферу на окружающую среду;
- затраты органического топлива - оценка по этому натуральному показателю должна учитывать прогнозируемые изменения стоимости топлива;
- коммерческая (финансовая) эффективность, учитывающая финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;

- экономическая эффективность, учитывающая связанные с проектом затраты и результаты, выходящие за пределы прямых финансовых интересов его участников и допускающие стоимостное измерение.

При выборе источника автономного теплоснабжения необходимо учитывать целый ряд факторов. Прежде всего, это зона расположения объекта теплоснабжения, на который надо подать тепло (отдельное здание или группа зданий, квартал, жилой район). Возможные зоны теплоснабжения можно разделить на три группы:

зоны централизованного снабжения от существующих ТЭЦ;

зоны автономного теплоснабжения; зоны смешанного теплоснабжения.

Существенное влияние на выбор источника теплоснабжения оказывают типы застройки: этажность, архитектурно-планировочная структура зданий и плотность застройки. В случае выбора централизованного теплоснабжения от ТЭЦ важным фактором является состояние основного технологического оборудования и тепловых сетей, степени их морального и физического износа. Большое значение имеет также вид используемого в данном городе или населенном пункте топлива (газ, пеллеты и прочее). Определение экономической эффективности должно являться обязательным требованием при разработке проекта создания автономных систем для объектов малоэтажного строительства, находящихся в зоне действия централизованного теплоснабжения [11].

Определение затрат органического топлива позволяет путем непосредственных измерений объективно оценить энергетические потери во всей технологической цепи от источника до конечного потребителя. Общий коэффициент полезного действия использования топлива в системе рассчитывается путем перемножения коэффициентов, характеризующих потери тепла во всех последовательно включенных элементах системы теплоснабжения. При комбинированном производстве (на ТЭЦ, в когенерационной установке) вводится коэффициент, учитывающий экономию тепла по сравнению с раздельным производством тепловой энергии в котельной, а электрической – на конденсационной электростанции [11].

Наиболее высокий коэффициент использования топлива имеют газовые квартирные теплогенераторы, а также когенерационные установки, которые могут работать как на газе, так и на другом топливе. Несколько уступают квартирным автономные тепло-, электрогенераторы из-за потерь тепла в коммуникациях. Са-

мую низкую эффективность использования топлива имеют городские котельные, производящие только тепловую энергию.

Сравнение централизованных и децентрализованных систем с позиции их влияния на окружающую среду в зонах проживания людей свидетельствует об экологических преимуществах крупных ТЭЦ, особенно расположенных за пределами городской черты. Выбросы с уходящими газами (CO_2 , NO_2) от малых автономных котельных, сооружаемых в местах потребления тепловой энергии, загрязняют окружающую воздушную среду, поэтому необходимо устанавливать дополнительные фильтры.

При сравнительной оценке энергетической безопасности функционирования централизованных и децентрализованных систем необходимо учитывать следующие факторы [11]:

крупные тепловые источники могут работать на различных видах топлива (в том числе, местных и низкосортных), могут переводиться на сжигание резервного топлива при сокращении подачи сетевого газа;

малые автономные источники – котельные, квартирные теплогенераторы рассчитаны в основном на сжигание только одного вида топлива – сетевого природного газа, что, отрицательно сказывается на надежности теплоснабжения.

В закольцованных тепловых сетях централизованного теплоснабжения выход из строя одного из теплоисточников позволяет переключить подачу теплоносителя на другой источник без отключения отопления и горячего водоснабжения зданий. С целью повышения надежности функционирования этих систем целесообразно дополнять их источниками распределенной генерации тепловой и электрической энергии, работающих на общие городские сети. В городах или отдельных жилых районах малоэтажной застройки и с малой теплоплотностью целесообразно применять децентрализованные системы теплоснабжения с пред-

почитительным использованием когенерационных установок. Применение автономных систем теплоснабжения является единственным возможным решением в удаленных и труднодоступных районах.

Главный вопрос обогрева в малоэтажном строительстве, это определения целесообразности применения набора оборудования в составе мини ТЭЦ. Для наиболее эффективного варианта автономного обогрева и горячего водоснабжения объектов, следует иметь возможность сделать их подбор в соответствии с индивидуальными потребностями владельца недвижимости (квартиры, таунхауса, коттеджа и других объектов). В условиях средней полосы России, возможен, например, следующий набор оборудования [13]:

- мини ТЭЦ контейнерного типа;
- газовый генератор, подбор производительности которого и другие характеристики, будут осуществляться в зависимости от количества потребителей электрической энергии и обогреваемой площади;
- газовое водогрейное оборудование;
- тепловой насос;
- возможно другое оборудование (солнечные и тепловые коллекторы, ветровые генераторы и прочее).

Поскольку речь идет о малоэтажном строительстве, в состав которого могут входить не только квартиры, но и индивидуальные дома (коттеджи, спаренные дома и таунхаусы), то любой из объектов может снабжаться автономной системой отопления и горячего водоснабжения. Автономная система основного или дополнительного отопления и горячего водоснабжения, может состоять из:

твердотопливной печи длительного горения (по типу Булерьяна, профессора Бутакова, Синеля и другие);

пиролизной печи длительного горения (до 3-5 суток обогрева на одной заладке);

различных видов печей и каминов, включая каменные печи (русская и голландская);

солнечные коллекторы-водонагреватели (плоские трубчатовакуумные и другие);

электрический котел для дополнительного обогрева и другие.

Предлагаемое на рынке газомоторное оборудование расходует в среднем 0,29 м³ газа для производства 1 кВт·ч. То есть из одного кубического метра природного газа, автономная электростанция вырабатывает 3 кВт·ч электричества и 3-4 кВт·ч бесплатной тепловой энергии. Себестоимость одного кВт·ч электрической энергии, полученной от автономной электростанции, составляет всего лишь 1,5-2 рубля (при стоимости 5 рублей за 1 м³ газа). Средние сроки возврата инвестиций в газовую электростанцию составляют 3-5 лет. По данным Росстата за последние 12 лет тарифы на электричество выросли в 8,5 раз, а на тепловую энергию более 14 раз [13].

На сегодня существуют два основных вида агрегирующих генераторов, работающих на газе: газотурбинные и газопоршневые установки. Большинство предприятий для обеспечения автономного энергоснабжения отдаёт предпочтение газопоршневому оборудованию, так как газотурбинные установки стоят намного дороже. Мощность газопоршневых установок, предназначенных для постоянной работы, начинается от 40 кВт·ч. Основными достоинствами газопоршневых установок является независимость от центральных электрических и тепловых сетей, надежность, низкие эксплуатационные расходы и высокое качестворабатываемой электроэнергии.

Например, в малоэтажной жилой застройки можно использовать газовую электростанцию мощностью 100 кВт·ч для снабжения электрической энергией. Для получения тепловой энергии - тепловой насос мощностью до 200 кВт·ч, который также можно использовать для обогрева

рева близ лежащих к ТЭЦ таунхаусов и многоквартирных домов. Недостающую часть тепловой энергии для обогрева квартала или поселка можно получить с помощью газового или твердотопливного (пеллетного) котла. При положительных температурах, когда не требуется отопления, газовый котел в системе ТЭЦ выключается, а вырабатываемая газогенератором и тепловым насосом (системой тепловых насосов) тепловая энергия используется для горячего водоснабжения близлежащих объектов. Ниже дана упрощенная схема отопление малоэтажного комплекса [13].

Использование модульных, коллективных мини ТЭЦ с газогенераторными установками - путь удешевления затрат при эксплуатации малоэтажных домов. Заказчик малоэтажного жилья может на этапе проектирования заказать не только квартиру или отдельный дом, но и выбрать тип и вид отопления. При этом возможно полностью рассчитать стоимость затрат на установку того или иного отопительного оборудования, а также стоимость эксплуатационных расходов на отопление, горячее водоснабжения дома и стоимость электроэнергии.

Градостроительные условия размещения объектов малоэтажной застройки и по требованиям проектированию к проектированию энергоэффективных жилых зданий определяют применение вышенназванных энергосберегающих технологий. Так, при возведении ТЭЦ с газовой электростанцией необходимо учитывать, что выработка тепловой энергии может превышать выработку электрической энергии в два раза. Для использования тепловой энергии возможно расположение рядом с ТЭЦ многоквартирных секционных домов или таунхаусов, с тем расчетом, чтобы тепловая энергия шла на их отопление и горячее водоснабжение.

Главным показателем энергоэффективности зданий является его класс. Класс энергоэффективности здания опре-

деляется исходя из величины отклонения удельного расхода тепловой энергии на отопления здания от нормируемого значения. Авторами предлагается ввести в России классификацию энергоэффективности зданий застройки по удельному теплопотреблению в год, включающую 7 классов (рисунок 3): *класс А - очень высокий* – энергопассивная застройка – 15 кВт·ч/ кв. м год и менее; *класс В - высокий* – 40 кВт·ч/ кв. м год; *класс С - выше среднего* – 100 кВт·ч/ кв. м год; *класс Д - средний* - застройка в соответствии со СНиП по теплотехнике - 160 кВт·ч/ кв. м год; *класс Е - ниже среднего* – 250 кВт·ч/ кв. м год; *класс F - низкий* - 350 кВт·ч/ кв. м год; *класс G - очень низкий* - энергетически неэффективная застройка – 500 кВт·ч/ кв. м год и более [14, 15].

Выводы

Необходимо развитие малоэтажного градостроительства, оснащенного инновационными инженерными системами и оборудованием на различных уровнях. Для энергоснабжения городов, городских жилых районов, микрорайонов, кварталов и отдельных жилых домов с учетом специфики инновационных инженерных систем следует использовать традиционные, альтернативные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

В настоящее время странами ЕС принята в зависимости от их уровня энергопотребления следующая классификация зданий: старое здание, новое здание, дом низкого потребления энергии, пассивный дом, дом нулевой энергии и активный дом. В ряде европейских стран (Швеции, Дании, Германии, Финляндии и других) разработаны специальные целевые государственные программы по приведению всех объектов застройки к условно пассивному уровню потребления энергии (дома ультранизкого энергопотребления) — до 30 кВт·ч/м² в год.

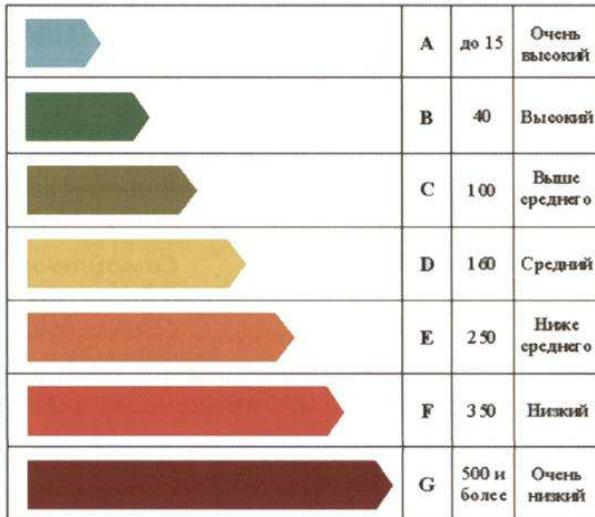


Рисунок 3 - Рекомендуемые классы энергоэффективности зданий ($\text{кВт}/\text{м}^2 \text{ в год}^*$) в России, разработанные к.а. Петровой З.К.

*киловатт час первичной энергии на квадратный метр в год для отопления и подогрева воды

Сегодня в России на единицу жилой площади расходуется в 2-3 раза больше энергии, чем в Европе. Коммунальное хозяйство потребляет 45% тепловой и до 20% электрической энергии, производимой в стране. Несмотря на суровые климатические условия на большей части территории страны, вопросам энергосбережения у нас ранее не придавалось достаточно серьезного значения из-за крайне низкой стоимости энергии. Сегодня изменившаяся экономическая ситуация требует новых подходов к строительству и эксплуатации зданий.

Исследованиями авторов установлено, что применение малоэтажной жизнеобеспечивающей (энергоэффективной, ресурсосберегающей и малоотходной) застройки и зданий соответствует современным экологическим, социальным и экономическим требованиям. Предлагается формирование Жизнеобеспечивающих Элементов Расселения (ЖЭР) - переход от крупного экологически неблаго-

приятного города к биосферно-совместимым или «социоприродным» городам с энергоэффективной, ресурсосберегающей, малоотходной и комфортной жилой застройкой.

В жилых районах, микрорайонах, кварталах и отдельных домах малоэтажной застройки целесообразно применять децентрализованные системы теплоснабжения с предпочтительным использованием когенерационных установок. Применение автономных систем теплоснабжения является единственным возможным решением в удаленных и труднодоступных районах. К децентрализованным системам энергоснабжения относятся когенерационные и тригенерационные установки (микро- и мини-ТЭЦ), а также системы с использованием альтернативных и возобновляемых источников энергии (тепловой насос, солнечные и тепловые коллекторы, ветровые генераторы, биотопливо и прочее).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гудкова, В. Где рванет? В каких отраслях экономики ждать очередных аварий // Аргументы и факты, № 45, 2013. - С. 27.

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

2. Безруких, П.П. Энергоэффективность экономики и возобновляемая энергетика. Энергоэффективность: перспективы для России (Региональный опыт и экспертные предложения). - М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. - С. 103-117.
3. Федеральный закон Российской Федерации «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (от 23 ноября 2009 г., № 261-ФЗ).
4. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 года № 2446-р. // Российское Энергетическое Агентство, Министерство энергетики Российской Федерации, 2012. – М. - 113 с.
5. Абдуллаев, Т. Тепло от ветра. Новая энергетика на 207 миллиардов рублей в год // Российская газета, 8 июня 2011г. - С.4.
6. Самая дорогая и самая дешевая электроэнергия в Европе // Рейтинговое агентство. РИА-Рейтинг. 10.10.2013 [Электронный ресурс] / режим доступа: www.riarating.ru
7. Термо-мир. Системы отопления и водоснабжения. 2013 12 декабря www.termo-mir.ru
8. Петрова, З.К. Восстановление природных ресурсов в городах // Градостроительство. - № 5 (27), 2013. - С. 22-29.
9. Петрова, З.К. Значение развития малоэтажной жизнеобеспечивающей жилой застройки для будущего России Academia. Архитектура и строительство. – М. Редакционно-издательский отдел РААСН, № 1, 2013. - С. 88-98.
10. Петрова, З.К. Рекомендации по применению современной малоэтажной жизнеобеспечивающей жилой застройки / З.К. Петрова // Градостроительство. - № 6 (28), 2013. - С. 22-29.
11. Чистович, С.А. Автоматизированные системы теплофикации, теплоснабжения и отопления // Журнал АВОК. Вентиляция, отопление, кондиционирование, 2007. - №7.
12. Журнал Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Энергосбережение 12 декабря 2013 г. www.c-o-k.ru
13. Проблемы малоэтажного строительства. Издательство Большой портал недвижимости, 07.2007 г. [Электронный ресурс] / режим доступа: www.bpn.ru
14. Петрова, З.К. Малоэтажная городская жилая застройка как альтернатива многоэтажной застройке // Градостроительство. - № 2, 2010 г. - С. 55-59.
15. Петрова, З.К. Формирование жизнеобеспечивающей и доступной малоэтажной жилой застройки в России // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее. Материалы международного симпозиума, 17-18 ноября 2011 г.: Сборник статей. – М.: МАРХИ, группа КНАУФ СНГ, 2012. - С. 442-457.

Кодолов Георгий Олегович

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству» Российской академии архитектуры и строительных наук (ЦНИИП градостроительства РААСН), г. Москва, Российская Федерация

Старший научный сотрудник, член-корреспондент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)

Тел.: 8-(495)-131-39-00

E-mail: 24georg@mail.ru

Петрова Зоя Кирилловна

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству» Российской академии архитектуры и строительных наук (ЦНИИП градостроительства РААСН), г. Москва, Российская Федерация

Ведущий научный сотрудник отдела «ТERRITORIALНЫЕ ОСНОВЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА», старший научный сотрудник, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)

Тел.: 8-(495)-131-39-00

E-mail: petrovaz777@mail.ru

G.O. KODOLOV, Z.K. PETROVA

PROSPECTS OF APPLICATION OF INNOVATIVE AUTONOMOUS POWER SUPPLY SYSTEMS IN LOW-RISE RESIDENTIAL DEVELOPMENT

The article is devoted to the problem of applying innovative Autonomous supply systems in low-rise housing development. Introduces a classification of buildings according to their level of energy consumption, adopted by the countries of the EU. Reasonability of application decentralized heating systems preferred the use of cogeneration installations in residential areas, districts, blocks and individual houses of low-rise buildings. Suggests the formation of the life-sustaining Elements of Settlement (ЖЭР) - of and settlements with low-rise live (energy-efficient, re-source-saving and low-waste) buildings with innovative self-contained systems of power supply.

Keywords: concept of biosphere compatibility, low-rise tuning, innovative engineering systems, energy efficiency, autonomous heat supply, alternative energy sources

BIBLIOGRAPHY

1. Gudkova, V. Gde rvanet? V kakikh otrasyakh ekonomiki zhdat ocherednykh avariiv // Argumenty i fakty, № 45, 2013. - S. 27.
2. Bezrukikh, P.P. Energoeffektivnost ekonomiki i vozobnovlyayemaya energetika. Energoeffektiv-nost: perspektivy dlya Rossii (Regionalnyy opyt i ekspertnye predlozheniya). - M.: Institut ustoychivo-go razvitiya / Tsentr ekologicheskoy politiki Rossii, 2010. - S. 103-117.
3. Federalnyy zakon Rossiyskoy Federatsii «Ob energosberezenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii» (ot 23 noyabrya 2009 g., № 261-FZ).
4. Gosudarstvennaya programma «Energosberezenie i povyshenie energeticheskoy effektivnosti na period do 2020 goda». Utverzhdena rasporyazheniem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 27 dekabrya 2010 goda № 2446-r. // Rossiyskoe Energeticheskoe Agentstvo, Ministerstvo energetiki Rossiyskoy Fede-ratsii, 2012. – M. - 113 s.
5. Abdullaev, T. Teplo ot vetra. Novaya energetika na 207 milliardov rubley v god // Rossiyskaya ga-zeta, 8 iyunya 2011g. - S.4.
6. Samaya dorogaya i samaya deshevaya elektroenergiya v Yevrope // Reitingovoe agenstvo. RIA-Reiting. 10.10.2013 [Elektronnyy resurs] / rezhim dostupa: www.riarating.ru
7. Termo-mir. Sistemy otopleniya i vodosnabzheniya. 2013 12 dekabrya www.termo-mir.ru
8. Petrova, Z.K. Vosstanovlenie prirodnykh resursov v gorodakh // Gradostroitelstvo. - № 5 (27), 2013. - S. 22-29.
9. Petrova, Z.K. Znachenie razvitiya maloetazhnay zhizneobespechivayushchey zhiloy zastroyki dlya budushchego Rossii Academia. Arkhitektura i stroitelstvo. – M. Redaktsionno-izdatelskiy otdel RAASN, № 1, 2013. - S. 88-98.
10. Petrova, Z.K. Rekomendatsii po primeneniyu sovremennoy maloetazhnay zhizneobespechivayushchey zhiloy zastroyki / Z.K. Petrova // Gradostroitelstvo. - № 6 (28), 2013. - S. 22-29.
11. Chistovich, S.A. Avtomatizirovannye sistemy teplofifikatsii, teplosnabzheniya i otopleniya // Zhurnal AVOK. Ventilyatsiya, otoplenie, konditsionirovanie, 2007. - №7.
12. Zhurnal Santekhnika. Otoplenie. Konditsionirovanie. Energosberezenie 12 dekabrya 2013 g. www.c-ko.ru
13. Problemy maloetazhnogo stroitelstva. Izdatelstvo Bolshoy portal nedvizhimosti, 07.2007 g. [Elektronnyy resurs] / rezhim dostupa: www.bpn.ru
14. Petrova, Z.K. Maloetazhnaya gorodskaya zhilaya zastroyka kak alternativa mnogoetazhnoy zastroyke // Gradostroitelstvo. - № 2, 2010 g. - S. 55-59.
15. Petrova, Z.K. Formirovanie zhizneobespechivayushchey i dostupnoy maloetazhnay zhiloy zastroyki v Rossii // Ustoychivaya arkhitektura: nastoyashchee i budushchee. Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma, 17-18 noyabrya 2011 g.: Sbornik statey. – M.: MARKHI, gruppa KNAUF SNG, 2012. - S. 442-457.

Kodolov Georgiy Olegovich

Federal TSNIIP of town planning RAASN, Moscow

№4, 2014 (октябрь-декабрь)

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии

Senior Research Fellow, a member of the International Academy of Ecology and Life Protection

Ph.: 8-(495)-131-39-00

E-mail: 24georg@mail.ru

Petrova Zoya Kirillovna

Federal TSNIIP of town planning RAASN, Moscow

Leading researcher of "Territorial Foundations of Urban Development," senior researcher, academician of the International Academy of Ecology and Life Protection

Ph.: 8-(495)-131-39-00

E-mail: petrovaz777@mail.ru

Уважаемые авторы!

Просим Вас ознакомиться с основными требованиями к оформлению научных статей

Общие требования

- Представляемый материал должен быть **оригинальным, не опубликованным ранее** в других печатных изданиях.
- 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.
- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах **формата А4** и содержит от **4 до 9 страниц**; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.
- Если статья возвращается автору на доработку, исправленный вариант следует присыпать 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).

Требования к содержанию научной статьи

Научная статья, предоставляемая в журналы, должна иметь следующие **обязательные элементы**:

- постановка проблемы или задачи в общем виде;
- анализ достижений и публикаций, в которых предлагается решение данной проблемы или задачи, на которые опирается автор, выделение научной новизны;
- исследовательская часть;
- обоснование полученных результатов;
- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления.

Требования к оформлению научной статьи

- 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,JPEG,PNG) с разрешением не ниже 300 dpi. Качество рисунков должно обеспечивать возможность их полиграфического воспроизведения без дополнительной обработки. **Рисунки, выполненные в MSWord, недопустимы.**
- Для набора формул и переменных следует использовать редактор формул MathType версии 5.2 и выше с размерами: обычный - 12 pt; крупный индекс 7 pt, мелкий индекс - 5 pt; крупный символ - 18 pt; мелкий символ - 12 pt.

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 (Q, π, в, ц, и, и 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.

В тексте статьи 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.

Обязательные 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; рекомендуемый 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.
- **сведения об авторах** (на русском и английском языке), включающие ученую степень, ученое звание авторов, место и должность работы, электронную почту и телефон.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Учредители журнала:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
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

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Государственный университет –
учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»)
302020, г. Орел, ул. Наугорское шоссе, 29
Тел.: +7 (4862) 42-00-24, www.gu-unpk.ru
E-mail: unpk@ostu.ru

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Брянская государственная инженерно-технологическая академия» (БГИТА)
241037, г. Брянск, проспект Станке Димитрова, 3
Тел.: +7(4832) 74-60-08, www.bgita.ru
E-mail: mail@bgita.ru

федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии
архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН)
127238, г. Москва, Локомотивный проезд, 21
Тел.: +7 (495) 482-39-67, E-mail: niisf@niisf.ru

центральный научно - исследовательский и проектный институт по градостроительству
Российской академии архитектуры и строительных наук (ЦНИИП градостроительства РААСН)
119331, г. Москва, пр. Вернадского, д. 29
Тел.: +7 (499) 133-13-61, www.centergrad.ru
E-mail: info@centergrad.ru

Адрес редакции

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
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

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.
Компьютерная верстка Самохвалов А.М., Шишкина И.В.

Подписано в печать 27.11.2013 г.
Формат 70×108 1/16. Печ. л. 7,63.
Тираж 400 экз.
Заказ №_____

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической
базе ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.