

4.1 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Ахременко С.А., Викторов Д.А. (БГИТА, г. Брянск, РФ)

Рассматриваются современные инженерные решения, позволяющие обеспечить комфортный микроклимат помещения при значительном сокращении энергопотерь в реконструированных жилых домах.

Энергоэффективным является экологически чистое здание, в котором поддерживается комфортный микроклимат и реализован комплекс мероприятий, обеспечивающих существенное снижение расхода невозобновляемых топливно-энергетических ресурсов.

Комфортный микроклимат помещений предполагает сочетание оптимальных параметров, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта у людей, находящихся в помещении.

Комфортность пребывания человека в помещении зависит от:

- температуры воздуха в помещении;
- температуры поверхности ограждающих конструкций;
- теплонакопления ограждающих конструкций;
- теплоусвоения полов;
- относительной влажности воздуха;
- скорости движения потока воздуха;
- качества воздуха;
- шумозащиты;
- освещенности.

Основные санитарные требования, которые следует соблюдать при реконструкции и строительстве, а также содержании эксплуатируемых жилых зданий и помещений приведены в национальных стандартах на тепловой микроклимат и параметры воздушной среды [1, 2, 3].

Одним из путей достижения минимального потребления энергии при максимальной производительности труда и обеспечении комфортных условий в помещениях является сокращение трансмиссионных потерь существующего жилья путем внедрения эффективных систем утепления – энергоэффективных ограждающих конструкций. Наиболее эффективным и оптимальным вариантом является расположение теплоизоляционного слоя с внешней стороны ограждения (таблица 1).

Наряду с применением широко известных технологий устройства теплозащиты при реконструкции жилых зданий, которые имеют существенные недостатки и не всегда обеспечивают нормативные требования, необходимо ориентироваться на освоение инновационных систем утепления, соответствующих главному критерию – ценовой доступности [4].

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

Таблица 1 – Сравнение конструктивных решений размещения теплоизоляционного слоя при реконструкции зданий

Параметр	Размещение теплоизоляции	
	внутри	снаружи
Стоимость производства работ	+	–
Трудоемкость производства работ	+	–
Сложность производства работ	+	–
Теплопотери в углах здания	+	–
Влияние атмосферных воздействий на теплоизоляционный материал	+	–
Влияние атмосферных воздействий на несущую часть стены	–	+
Улучшение оформления фасадов	–	+
Расположение зоны отрицательных температур	–	+
Естественная диффузия водяных паров	–	+
Выпадение конденсата и накопление жидкой влаги в конструкции	–	+
Отсутствие «мостиков холода»	–	+
Температурные колебания основного массива стены	–	+
Условия проживания жильцов в период производства работ	–	+
Отсутствие уменьшения площади помещений	–	+
Расход теплоизоляционного материала (толщина слоя теплоизоляции)	–	+
Теплоаккумулирующая способность	–	+
Долговечность ограждающей конструкции	–	+

В первую очередь это системы на основе эффективных теплоизоляционных и экологически чистых материалов.

1 Полимерные материалы, например, фольгированный пенополиэтилен (пенофол) имеет коэффициент теплопроводности при условиях эксплуатации в Брянской области $\lambda_B = 0,005-0,010$ Вт/м·°С. Выполняют также гидроизоляционную функцию.

2 Жидкие многокомпонентные материалы на базе полиакриловой системы, сливаясь с защищаемой поверхностью, заполняют все микропоры и полностью устраняют контакт поверхности с окружающей средой. Коэффициент теплопроводности $\lambda_B = 0,001-0,002$ Вт/м·°С. Принцип действия – «эффект теплового зеркала», то есть тепловой поток как отражается, так и задерживается внутри теплоизоляционного слоя.

3 Минеральные материалы собрали в себе целый ряд достоинств и поэтому заняли соответствующую нишу среди наиболее распространенных теплоизоляционных материалов. Коэффициент теплопроводности $\lambda_B = 0,030-0,050$ Вт/м·°С. Выполняют также шумозащитные функции.

4 Силикатные материалы – все большую популярность получают распространенные за рубежом эффектные светопрозрачные фасады, имеющие несколько основных направлений: «элементный фасад», «структурный фасад», «спайдерные технологии» [5]. Высокий коэффициент теплопроводности силикатного стекла $\lambda_B = 0,72$ Вт/м·°С компенсируется наличием газовых прослоек (воздух – 0,024 Вт/м·°С, гелий – 0,141 Вт/м·°С, аргон – 0,016 Вт/м·°С, криптон – 0,009 Вт/м·°С, ксенон – 0,005 Вт/м·°С).

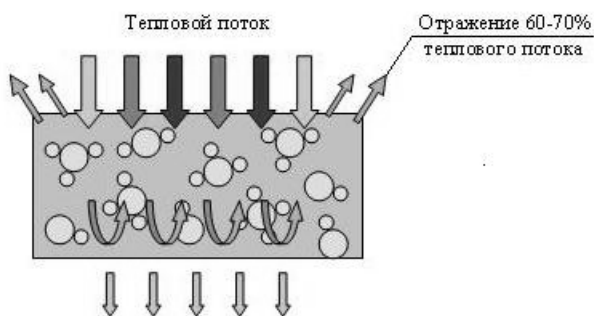


Рисунок 1 – «Эффект теплового зеркала»

Одним из важнейших элементов энергоэффективного здания является сопротивление воздухопроницанию. Из всех видов ограждающих конструкций окна и двери имеют наименьшее значение сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию, оказывают существенное влияние на тепловлажностный режим, подвижность воздуха, уровень шума и являются главными источниками потери тепла в зданиях. Эти проблемы можно устранить установкой светопрозрачных конструкций в герметичном поливинилхлоридном переплете, в которых использованы специальные теплосберегающие стекла. Но в условиях плохо работающей естественной вентиляции излишняя герметичность ведет к нарушению санитарно-эпидемиологических и экологических требований обеспечения кратности воздухообмена, приводит к повышенному содержанию углекислого газа CO_2 , что отрицательно сказывается на самочувствии пребывающих в помещении людей, и становится причиной появления конденсата и плесени на поверхности стен и оконных рам.

Возникает необходимость выполнения специальных мер, обеспечивающих необходимый воздухообмен во всем доме и влияющих на улучшение воздушно-теплового режима:

- переход на механические или смешанные системы регулируемой приточно-вытяжной вентиляции;
- организация воздухообмена за счет использования естественного притока свежего воздуха через оконные блоки с установкой в каждой квартире вытяжных клапанов с автоматическим регулированием.

Уровень вентиляционных теплопотерь зависит от эффективности используемой системы рекуперации тепла. Рекуператор (от лат. recuperator – получающий обратно, возвращающий) тепла вентиляционного воздуха – устройство, имеющие в своем составе теплообменный элемент, два вентилятора и дополнительные приспособления, призванные автоматизировать его работу, а также улучшить качество подаваемого воздуха. В таком устройстве тепло от воздуха, который должен быть удален из помещения, отдается воздуху, поступающему в помещение, то есть осуществляется тепловая подготовка воздуха перед подачей в помещение [6].

Резервом энергосбережения для варианта централизованного теплоснабжения является установка на приборах отопления индивидуальных термостатических регуляторов и внедрение комплексной автоматизации.

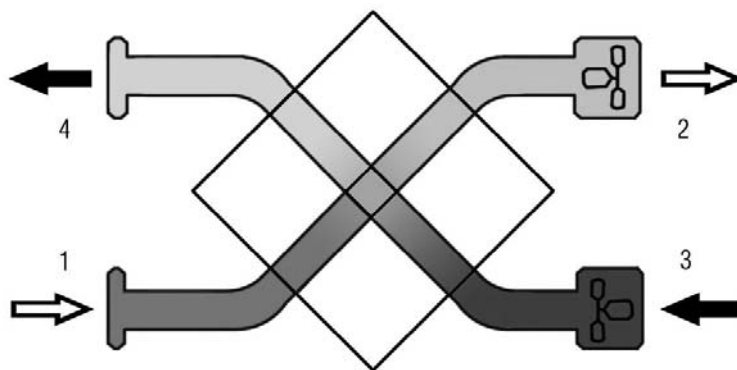


Рисунок 2 – Схема работы рекуператора:

1 и 2 – вход и выход наружного, поступающего в помещение воздуха;
3 и 4 – вход и выход внутреннего, удаляемого из помещения воздуха.

Покрытие оставшейся потребности в энергии можно обеспечить за счет возобновляемых видов энергии, например, солнечных коллекторов и полупроводниковых батарей, а также тепловых насосов, использующих геотермальную энергию. Преимущества технологий, применяющих тепловые насосы, в сравнении с их традиционными аналогами связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой.

Немаловажным фактором является необходимость в разработке системы мер стимулирования заказчиков, проектировщиков, строительно-монтажных организаций при достижении высоких классов энергетической эффективности реконструируемых зданий, а также заинтересованности жильцов снижать энергопотребление домов, применяя энергосберегающие бытовые приборы и оборудование, компьютерные системы экономного расходования энергии.

Заключение

Для улучшения эксплуатационных показателей реконструируемых жилых домов, экономии топливно-энергетических ресурсов, обеспечения комфортных условий для проживающего населения, повышения надежности конструктивных элементов и качества экологической защищённости необходимо ориентироваться на активное освоение новейших наукоёмких технологий отечественной промышленности и инновационного развития экономики.

Решение проблемы создания энергоэффективного жилого дома достигается выполнением совокупности мероприятий, основанных на комплексном подходе, когда здание и его инженерное оборудование рассматриваются как единая теплоэнергетическая система, а эффект энергосбережения достигается оптимальным сочетанием инженерно-технических решений повышения теплозащиты ограждающих конструкций и совершенствования инженерных систем.

Литература

- 1 ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс]. Доступ из информационной системы «СтройКонсультант».
- 2 СанПиН 2.1.2.1002-00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям [Электронный ресурс]. Доступ из информационной системы «СтройКонсультант».
- 3 СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Электронный ресурс]. Доступ из информационной системы «СтройКонсультант».
- 4 Гарин, В.Б. Инновационное развитие экономики – единственный путь к преодолению кризиса [Текст] // Вестник. – 2009.– № 2. – С. 3-4.
- 5 Силина, М.А. Современная отделка фасадов [Электронный ресурс] // Проектмашприбор [сайт] – URL: <http://www.proektmashpribor.ru/seminars/> (дата обращения: 20.05.09).
- 6 Барон, В.Г. Рекуператор тепла вентиляционного воздуха — эффективное энерго- сбережение или неоправданное расточительство? [Текст] // С.О.К. – 2006. – № 12. – С. 60-64.

4.2

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СВЯЗИ С ФАКТОРАМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г.БРЯНСКА (НА ПРИМЕРЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА)

Бирюлина А.Д. (БГИТА, г.Брянск, РФ)

Освещены вопросы и проанализированы показатели по интенсивности движения транспорта, шумовой нагрузке автотранспорта и официальные данные медицинской статистики Советского района г. Брянска. Дана предварительная оценка зависимости состояния детского здоровья от шумового воздействия и атмосферного загрязнения.

Современная среда обитания человека с высоким уровнем технико-технологической и транспортной оснащённости это основной источник загрязнения и деградации урбанизированных территорий, который содержит химические и физические факторы загрязнения. Это в значительной мере ведет к нарушению экологической безопасности проживания, росту заболеваемости и смертности населения.

Исследованиями охвачена часть факторов дискомфорта: акустического и техногенного загрязнения городской среды и поставлена задача изучить возможные влияния этих факторов с учетом синегеризма их воздействие на здоровье детского населения г. Брянска (на примере Советского района).

В крупных городах 60-80% загрязнений атмосферного воздуха приходится на автотранспорт [1]. В среднем один легковой автомобиль за год выделяет около 200 кг окиси углерода, 60 кг окислов азота, 40 кг углеводородов, 3 кг металлической и резиновой пыли, 2 кг двуокиси серы, до 2 кг бензо(а)пирена. Парк автотранспорта растет столь стремительно, что снижение выбросов, достигаемое за счет совершенствования автомобилей и установки на них различного вида фильтров, перекрывается увеличением числа автомобилей. Наиболее значительные отрицательные последствия вызывают окислы азота, угарный газ, свинец и бензо(а)пирен. Последний, являясь одним из наиболее сильных канцерогенов, длительное время (в течение нескольких месяцев) сохраняется в почвах, не теряя своих ядовитых свойств, и подавляя процессы нитрификации. Химический состав выхлопов зависит от вида и качества топлива, способа сжигания в двигателе, его технического состояния и режима работы [2,3,6].

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах [5].

К 2015 году ожидается, что численность легкового парка вырастет на 34%, грузовых автомобилей — на 38%, автобусов — на 20%. С 2003-го по 2009 годы численность автотранспортных средств возросла в Брянске в 1,4 раза (с 47 293 до 66 819 единиц). И существующие дороги такого «натиска» машин уже не выдерживают.

За последние десять лет в Брянске условия дорожного движения изменились как в количественном, так и в качественном отношении: увеличилось количество многополосных дорог, появились новые объездные пути, перекрестки, светофоры и пешеходные переходы. Однако вместе с этим заметно увеличилась и интенсивность транспортного потока - автовладельцев за эти годы стало больше в десятки раз. Интенсивность транспортных потоков на улице Советской, Фокина, пр-т Ст. Димитрова от перекрестка ул. Красноармейская до пересечения ул. Пересвета не соответствует параметрам улиц города. И как следствие - автомобильные пробки, заторы на дорогах, рост дорожно-транспортных происшествий, а также ухудшение экологической обстановки в городе из-за увеличения объема выхлопа вредных газов в окружающую среду и возрастающего уровня шума.

Шум стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Идет ли речь о стрижке газонов, движении на шоссе или шума поездов, нашим ушам нет покоя. Шум - комплекс звуков, вызывающий неприятное ощущение или болезненные реакции. Шум мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний, угнетающе действует на психику человека. Некоторые эксперты считают, что шумовое загрязнение окружающей среды за последнее сто лет приобрело угрожающие масштабы. Оно не только вызывает раздражение или ведет к снижению остроты слуха. Шум вызывает сильнейший стресс, который может привести к бессоннице, высокому кровяному давлению и нарушению

функций мозга. Транспортный или производственный шум действует угнетающе на человека - утомляет, раздражает, мешает сосредоточиться.

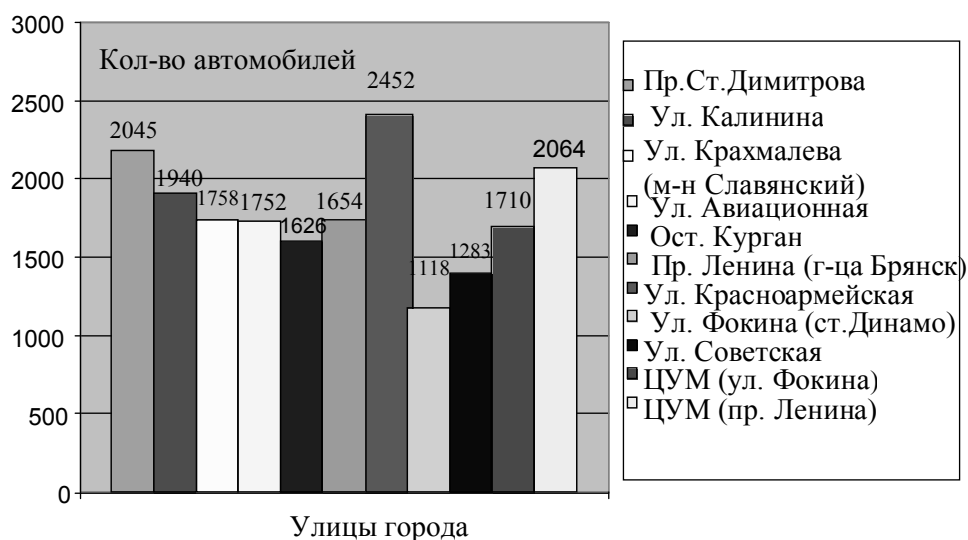


Рисунок 1 – Распределение улиц Советского района по среднему количеству автомобильного потока в рабочие дни

Шум мешает нормальному отдыху и восстановлению сил, нарушает сон. Систематическое недосыпание и бессонница ведут к тяжёлым нервным расстройствам [7]. Шум способствует увеличению числа всевозможных заболеваний ещё и потому, что он угнетающе действует на психику, способствует значительному расходу нервной энергии, вызывает душевное недовольство и протест.

Шум экологический - одна из форм загрязнения окружающей среды, которая состоит в увеличении уровня шума сверх природного фона и действует отрицательно на живые организмы (включая человека). Основными источниками городского шума служат промышленные предприятия и транспортные среды. Измеряется шум от автотранспорта на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения транспорта в дБ. В среднем показатели по г. Брянску автомобильного транспорта - 72 – 84 дБ (в том числе легковые – 72-77, грузовые и автобусы - 78 - 84). Но максимальные показатели превысили допустимые нормы шума (85-90 дБ) – такая интенсивность шума представляет опасность для населения. Следует учесть, что на некоторых улицах (пр., Ленина, Фокина, Калинина, Советской) жилые дома расположены на недостаточном расстоянии от дороги и, соответственно, шумовая нагрузка на людей, проживающих в этих зданиях увеличивается.

Так, в России свыше 30% жителей городов подвержены действию сверхнормативных уровней шума (55 - 65 дБ и выше) [7]. Высокая шумовая нагрузка в городах приводит к росту заболеваемости сердечно-сосудистыми, нервными, и другими болезнями взрослого, и особенно детского населения [4]. Поэтому защите от всякого рода раздражителей должно уделяться большое внимание.

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

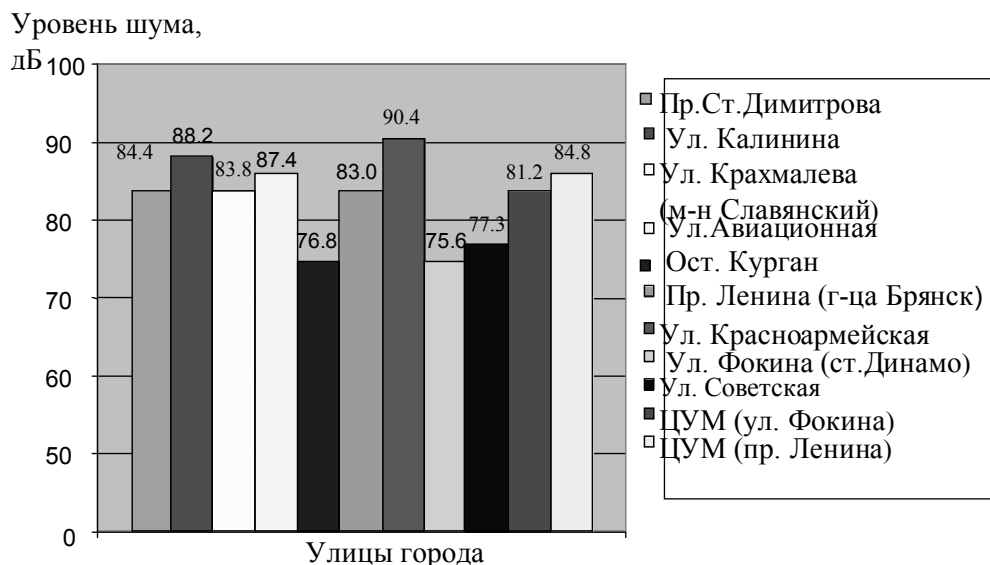


Рисунок 2 – Распределение улиц Советского района по максимальному уровню шума в рабочие дни

Традиционные способы оценки загрязненности среды часто не дают реальной картины, система слежения за состоянием компонентов среды в стране далека от совершенства, а во многих населенных пунктах просто отсутствует. К тому же, медицинская статистика, не смотря на многочисленные недостатки, является непрерывной, систематизированной и, в конечном итоге, более информативно отражает основные тенденции качества здоровья населения и окружающей среды. При сопоставлении медико-статистических показателей состояния здоровья с имеющимися данными об экологическом шуме, качестве воздуха и др., выявляются соответствующие зависимости:

Таблица 1 - Структура общей заболеваемости детей на поликлинических участках по Советскому району г. Брянска

Хронические заболевания	Кол-во детей на 2006 г. (из них до 14 лет)	Кол-во детей на 2007 г. (из них до 14 лет)	Кол-во детей на 2008 г.* (из них до 14 лет)
Органы дыхания	22639 (20430)	23221 (20820)	23285 (21141)
Пневмония	48 (45)	52 (47)	67 (62)
Поллинозы	48 (27)	39 (24)	57 (39)
Бронхиальная астма	232 (163)	264 (184)	265 (175)
Новообразования	29 (18)	28 (18)	29 (17)
Сахарный диабет	21 (16)	29 (18)	26 (14)
Врожденный порок сердца	109 (85)	130 (104)	137 (113)
Эндокринная система	1788 (1014)	1681 (987)	1718 (1111)
Органы нервной системы	1453 (1392)	1413 (1346)	1441 (1388)

*Следует учитывать и то, количество детей в Советском районе с 2006г. по 2008г. уменьшилось на 1500 человек.

Заболеваемость органов дыхания (особенно бронхиальной астмой, бронхитом и пневмонией), органов кровообращения, инфекционная заболеваемость вследствие снижения и ослабления иммунной системы выше в населенных пунктах, где отмечается даже невысокий, но постоянный уровень загрязнения воздуха углекислым газом, окислами азота, диоксинами и др.[3,6].

Сопоставляя данные официальной медицинской статистики Советского района г. Брянска с показателями шумовой загрязненности воздуха и интенсивностью транспортного движения выявлено предварительное влияние от последних. Участки № 4, 16, 20, 26 прилегают к транспортным узлам: «Площадь Партизан», «Автовокзал», «Заря», «Самолет», расположенным по улице Красноармейской. Проанализировав данные медицинской статистики на этих участках, выявляем увеличение хронической заболеваемости органов дыхания, бронхиальной астмой, почек, сердечно-сосудистыми, аллергическими болезнями. Это на 3-4% больше, чем на участках удаленных от многополосных, центральных автодорог. Детей, имеющих хронические заболевания и проживающих на участках расположенных вдоль магистралей, (по ул. Авиационная, Калинина, пр. Ленина) на 2%-3% больше количества детей зарегистрированных на других участках. Во многих отечественных научных исследованиях установлены количественные связи между концентрациями загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и показателями здоровья детского населения. В связи с большой интенсивностью движения транспорта происходит большой выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Доказано, что увеличивающийся уровень углекислого газа помимо его влияния на климат, будет иметь серьезное токсическое влияние на людей. Так повышенная концентрация углекислого газа влияет на здоровье из-за снижения Ph крови, что вызывает затруднение дыхания, учащения пульса, головную боль, ухудшение слуха, слабость и усталость. Другие исследования показывают, что вследствие увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере могут возникать эмбриональные ненормальности плода. Имеются исследования, которые показывают, что даже в низких концентрациях, т.е. 600-800 ppm, углекислый газ в помещении является токсичным газом, поскольку под его воздействием происходят биохимические изменения в крови человека, такие, как ацидоз, который ведет к нарушению в работе всего человеческого организма [4,9]. Многочисленные исследования посвящены влиянию загрязнения окружающей среды на физическое развитие детей. По данным авторов, у 23% детей, родившихся в экологически неблагоприятных районах и проживающих там не менее пяти лет, отмечена задержка и дисгармонизация физического развития [8]. Особенно информативным показателем – индикатором состояния окружающей среды является детская заболеваемость от 0 до 14 лет и детей первого года жизни (хотя в этом случае необходимо делать большую поправку на генетический фактор, т.е. здоровье родителей). В зонах экологического кризиса повышена частота отклонений в нервно-психическом и физиологическом развитии детей, аллергических заболеваний, проявлений вторичного иммунодефицита, хронических воспалительных или дегенеративных болезней, онкологических заболеваний [10]. Ребенок, вырастая и формируясь в

данной обстановке, состоянием своего здоровья точно отражает состояние окружающей среды. В отличие от взрослых ребенок практически не покидает территорию своего местожительства. Так, детские сады и школы находятся в одном микрорайоне, например по ул. Советской вдоль дороги находится детский сад, школа №2, спортивный комплекс «Динамо» с футбольным полем. Вследствие чего организм ребенка постоянно находится под влиянием факторов загрязнения окружающей среды. Взрослый человек наиболее часто мигрирует по городу, проживая и работая в разных районах. Кроме показателей общей заболеваемости детского населения, достоверными индикаторами экологического неблагополучия можно считать параметры детской инфекционной заболеваемости, болезней органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой системы, эндокринной системы. Отмеченные нозологические формы болезней характеризуют, прежде всего степень загрязнения воздуха, а также общую экологическую напряженность [9,10].

Заключение

Рассмотрены результаты химических и физических факторов загрязнения окружающей среды, а именно интенсивность движения и шумовое загрязнение автотранспортом и выявлено их предположительное влияние на заболеваемость детского населения на примере Советского района г. Брянска.

Литература

- 1 Базарский, О.В. Геоэкологическая модель простого распределения загрязнения от автомобильного транспорта [текст]/ О.В. Базарский, А.А. Межова, С.С. Воронова// Проблемы региональной экологии. – 2004. - №6. – С. 43-47.
- 2 Шунелько, Е.В. Многокомпонентная биоиндикация городских транспортно-селитебных ландшафтов [текст]: автореф. дис. канд. биол. наук./ Е.В. Шунелько. – Воронеж, 2000.- 22 с.
- 3 Ягодин, А.А. Экология городской среды [текст]/ А.А. Ягодин. М.: Наука, 1997. – 156 с.
- 4 Зайцева Н.В., Аверьянова Н.И., Корюкина И.П. Экология и здоровье детей Пермского региона. – Пермь, 1997. – 147 с.
- 5 Быстрых В.В., Боев В.М., Борщук Е.Л., Дунаев В.Н Загрязнение воздуха в районе автомагистрали как фактор риска // Экология большого города: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Пермь, 1996. – С.14–15.
- 6 Уральшин А.Г. К методике оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха//Гиг. и сан. – 1990. -№ 1. – С. 16-18.
- 7 Иванов Н.И. Проблема шума в современной цивилизации. / Строительная физика в XXI веке: Материалы науч.-техн. конференции. – М.: НИИСФ РААСН, 2006. – С. 39-42.
- 8 Щабдарбаева М.С., Намазбаева З.И., Кенесариев У.И., Носачева Л.Ф. Влияние некоторых факторов окружающей среды на состояние здоровья

детей//Гиг. и сан. – 1990. – № 11. – С. 12 – 13.

9 Ефимова А.А. Экология и здоровье детей// Педиатрия. – 1995. – № 4. – С. 49-50.

10 Вельтищев Ю.Е. Проблемы экопатологии детского возраста – иммунологические аспекты // Педиатрия. – 1991. – №12. – С.74–80.

4.3 ВЛИЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Волкова Н.В. (БГИТА, г.Брянск, РФ)

Выполнена оценка влияния озелененных пространств городской среды на человека на примере города Клинцы Брянской области. Рассмотрены подходы к формированию буферных зон. Представлена графическая модель восприятия высотности здания с учетом внешних зеленых зон.

Общеизвестно, что зеленые насаждения имеют большое значение в жизни и функционировании городов. Они оказывают значительное влияние на возможность организации полноценного отдыха жителей города, формируют эстетический и экологический каркас города, улучшают его архитектурно-художественный облик и качество городской среды. Все эти разнообразные функции зеленых насаждений будут осуществляться при стремлении не только увеличить площадь под ними, но и при применении продуманной системы их рационального размещения. В настоящее время в связи со сложной экологической ситуацией, особенно в городах, все больше внимания уделяется экологической роли зеленых насаждений.

Архитектурно-художественный облик города, как и качество его среды, во многом зависят от площади озеленения территорий, находящихся в его пределах. Они оказывают также значительное влияние на возможности организации полноценного отдыха городских жителей, на их психологическое состояние. Неоднократно отмечалось, что жители оценивают облик города более высоко, когда есть достаточная площадь озелененных территорий. Именно поэтому градостроительные нормы всегда предусматривали определенную площадь озеленения на одного жителя, а также еще дополнительное количество озелененных территорий. К этому необходимо добавить озеленение санитарно-защитных зон (размеры, которых устанавливаются в соответствии с классом опасности предприятия или транспортной магистрали), а так же ботанические сады, зоопарки, лесопарки и другие категории ландшафтно-рекреационных территорий [5].

Стоит отметить, что гармоничное развитие архитектурной среды не достигается путем решения отдельной проблемы, хотя самое простое и действенное средство оздоровления современной экологической, психологической и эстетической среды города – развитие оптимально сформированной системы зеленых насаждений. Необходимо учитывать

главные задачи современного проектирования – формирование архитектурно-планировочных решений зданий и комплексов в единстве с природной средой.

Городское пространство многофункционально, а сама архитектура создает урбанизированный ландшафт, который несет в себе трудно усваиваемый поток информации. Поэтому буферные зеленые зоны должны стать «катализатором» эмоциональной разгрузки и одновременно «фильтром», через который человек будет воспринимать окружающую среду [2].

Можно отметить несколько подходов к формированию буферных зеленых зон:

1. Функциональный – основан на практической значимости и свойствах зеленых растений.

2. Социально-экологический и психологический. Поскольку эмоциональное состояние человека и экологическая обстановка взаимосвязаны, проектировщик должен подходить к решению этих задач комплексно. Данные подходы основаны на естественных потребностях человека в благоприятной экологической обстановке и снижении психологической напряженности в условиях ритма городской жизни. Важно понимать, что, формируя объемно-планировочную структуру здания, архитектор создает среду для людей, чья деятельность «оживляет» и заставляет всю систему работать. Но если предоставленные условия не отвечают всем критериям «здоровой» обстановки, то и работа человека не будет максимально эффективной.

3. Визуально-цветовой. Определяющим фактором состояния визуальной среды города стал уровень загрязненности воздуха. От загрязненного воздуха страдает не только человек, но и все, что его окружает: растительность, животный мир, архитектурные памятники, металл, строительные материалы, ткани и др. В современной городской среде отсутствует разнообразие цветов и красок, основными стали оттенки серого, бежевого и других «спокойных» цветов. А если и используются яркие оттенки, то часто весьма неуместно, и здание становится ярким, кричащим пятном, внося еще большую дисгармонию в пространство.

Зеленый цвет применяется в цветотерапии как успокаивающий при лечении функциональных нарушений нервно-психической сферы. Самым доступным источником цвета являются зеленые растения. Это не противоречит естественной природе человека, а также придает среде масштабность, чего не всегда удается достичь архитектурными способами.

Восприятие высотных зданий с относительно гладкой поверхностью и крупными членениями очень затруднено, поскольку глазу просто «не за что зацепиться». Осмотр сооружения становится просто физическим действием. Подобные здания создают «фон» на фоне теряются и с трудом прочитываются без вспомогательных элементов. Поэтому зеленые буферные зоны создают необходимые условия выбора точки зрения, выявляют передние планы, путь, ледюя которому глаз постепенно начинает воспринимать картину в целом. Ведь одним из важных благоприятных факторов видеоэкологии является наличие мелких деталей [5]. У каждого города есть свой непростой характер, традиции

визуально-цветовой среды, и любые изменения и внедрения в неё требуют индивидуального подхода.

4. Конструктивный подход - рассматривает наиболее эффективное расположение внешних и внутренних зеленых буферных зон. При визуально-цветовом подходе, внешние зеленые буферные зоны рассматривались как элементы, облегчающие восприятие современных высотных зданий. Но таким же образом их расположение может повлиять на этажность. Впечатление от отдельных элементов среды во многом зависит от угла зрения, который определяется расстоянием осмотра. При угле зрения около 45° (отношение высоты предмета к расстоянию до него 1:1) ясно воспринимаются детали формы, но ее общий контур – лишь частично. При угле 27° (отношение 1:2) достаточно ясно «считываются» как основные детали, так и общая форма. Ясность восприятия деталей начинает исчезать при углах меньших 18° , но хорошо выявляются силуэт и общий контур объекта [3, 4]. Деревья становятся ориентирами, по которым человеческий глаз находит комфортный угол восприятия объекта. Поэтому чем дальше начинается зона восприятия, тем выше может быть здание (рисунок 1).

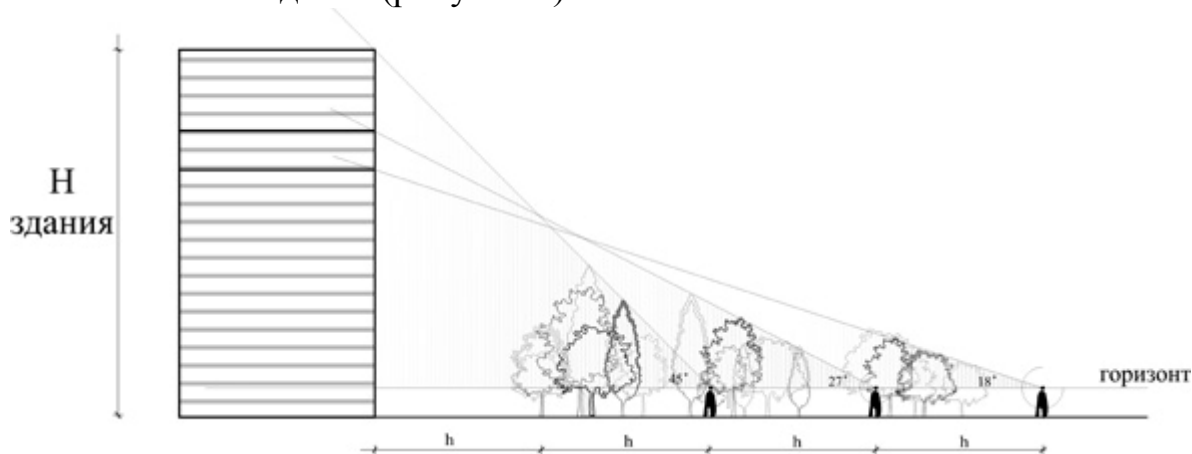


Рисунок 1 - Графическая модель восприятия высотности здания с учетом внешних зеленых зон

5. Эмоционально-знаковый подход. Окружающая среда и ее элементы воздействуют на психику людей. Придать окраску архитектурному окружению, вызвать определенные эмоции, удовлетворить эстетические потребности человека можно не только архитектурными средствами, но и с помощью включения знаковых элементов. Данный подход освещает вопрос возникновения определенных эмоций за счет формы растений, включенных во внешнюю или внутреннюю буферную зоны [1,3].

Форма восприятия конкретного городского пространства в настоящее время описывается понятием «дух места» - уникальным ощущением самобытности и индивидуальности среды, ее причастности к мироощущению человека. Формируется «дух места» в сознании зрителя присущим только данной ситуации сочетанием ландшафтных картин, предметно-пространственных построений, цветового решения, характерными деталями среды, усиленными связанными с данным местом культурными и историческими воспоминаниями, житейскими и личностными ассоциациями [3, 5].

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

В настоящее время основной особенностью внутриквартального озеленения в городах является незначительное количество зеленых насаждений, случайный подбор ассортимента и полная бессистемность его размещения (рисунок 2а, 2б).

В настоящее время площадь насаждений общего пользования в городе Клинцы составляет 16,0 га. Все зеленые устройства города соединяются между собой с помощью бульваров и уличного озеленения. Насаждения специального назначения представлены защитными насаждениями вдоль магистральных дорог, а также ручьев, озеленением санитарно-защитных зон от промышленно-складских территорий, питомником и цветочно-оранжерейным хозяйством.



Рисунок 2а – фотофиксация в зимний период времени;

2б – фотофиксация в летний период времени

Зеленые насаждения распределяются по городу крайне неравномерно. Многие районы не имеют парковой зоны, много пустырей и заброшенных территорий. Природная рекреационная зона Клинцов находится в зачаточном состоянии. На большей части окрестностей города формируется унылый ландшафт бурьяновых зарослей и сельскохозяйственные земли. В последнее время идет активная частная застройка, сопровождающаяся вырубкой деревьев, но, к сожалению, не происходит посадки нового растительного материала.

Заключение

1. Зеленые насаждения г. Клинцы находятся в неудовлетворительном состоянии, их площадь не обеспечивает нормативных показателей. Если в городе не будут проводиться работы по озеленению, обновлению видового и возрастного состава, то в скором времени экологическая ситуация может резко ухудшиться.

2. Следует не допускать к строительству проекты застройки, не предусматривающие решения по компенсационному озеленению, озеленению эксплуатируемых кровель гаражей и сохранению существующих ценных древесно-кустарниковых насаждений.

3. Выявлена существенная роль озелененных пространств в оптимизации визуальной среды города, что подтверждается уменьшением коэффициента визуальной агрессивности отдельных зданий и гомогенных полей на территории застройки.

Литература

- 1 Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. – М.: Стройиздат, 1977. – 127 с.
- 2 Горохов В.А. Зеленая природа города. – М.: Стройиздат, 2003. – 528 с.
- 3 Иовлев В.И. Экопсихология для архитекторов: процесс и форма. Екатеринбург: Архитектон, 1996. – 304 с.
- 4 Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1977. – 272 с.
- 5 Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо. – М.: Видеоэкология, 2006. – 512 с.

4.4 ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЯ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕТИМОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Городков А.В. (БГИТА, г. Брянск, РФ), **Воробьев С.А.** (ОрелГТУ, г. Орел, РФ)

Статья посвящена вопросам расчета показателя биосферной совместимости урбанизированных территорий и влияния на него дифференцированной аккумуляции поллютантов элементами структуры зеленых насаждений. Предложена методика расчета и пример оценки показателя биосферной совместимости территорий.

На сегодняшний день, когда на территории урбанизированных поселений сконцентрированы производственные мощности, большое количество транспорта, элементы инфраструктуры без которых сложно представить проживание человека, особенно остро встает вопрос охраны окружающей среды. Существующая нормативная система часто не справляется с современными экологическими вызовами, поэтому возникает необходимость в новых подходах к оценке качества окружающей среды. Одним из таких подходов является концепция биосферной совместимости.

Согласно этой концепции для расчета баланса био- и техносферы в качестве показателей загрязнений окружающей среды могут быть использованы традиционные и нормируемые сегодня величины промышленных выбросов в сравнении с ПДК, площади озеленения, интенсивность очищения окружающей среды различными рекреационными зонами и другие показатели оценки антропогенного воздействия на биосферу. Выполняя расчет загрязнения от каждого из источников и оценивая уровень способности к

самовоспроизводству биосферы при существующих концентрациях поллютантов, можно определить интегральный показатель биосферной совместимости территории [1,2,3].

При таком подходе численное значение показателя биосферной совместимости территории определяется следующим образом:

$$\eta = \sum_n \sum_i (D_{in} \cdot \xi_{in}^* \cdot \Theta_{in} - A_{in} \cdot \gamma_{in} \cdot m_{in}), \quad (1)$$

где первое слагаемое в правой части представляет собой относительный показатель чистой (лишенной загрязнений) биосферы окружающей среды; второе слагаемое – относительный показатель загрязнений от техносферы с максимальными концентрациями, допускающими развитие (МКДР); D_{in} – отношение требуемой площади биосферы к площади рассчитываемой территории, необходимой для нейтрализации загрязнений от техносферы до уровня МКДР из расчета на i -е рабочее место в n -й функции города; ξ_{in}^* – коэффициент однородности биосферы, учитывающий различные интенсивности поллютантов; Θ_{in} – требуемое количество рабочих мест, загрязнение от которых на рассчитываемой территории может быть поглощено биосферой, по отношению к числу рабочих мест в зоне влияния i -го источника при реализации n -й функции города; A_{in} – значение параметра загрязнений от i -го источника при реализации n -й функции города, рассчитываемое для территории распространения загрязнений; γ_{in} – коэффициент приведения параметров загрязнений к одному источнику; m_{in} – относительное число рабочих мест, загрязнение от которых должно быть поглощено биосферой на рассчитываемой территории по отношению к общему числу рабочих мест в зоне влияния i -го источника при реализации n -й функции города.

Вычисление отношения требуемой площади биосферы к площади рассчитываемой территории участка микрорайона города или поселения, необходимой для нейтрализации загрязнений от техносферы до уровня МКДР (D_{in}) производится по формуле:

$$D_{in} = \{(V_{in} / \Theta_{in}) / k_{in}\} / S_{общ}, \quad (2)$$

где V_{in} – объем загрязнений от i -го источника при реализации n -й функции города, кг/год; k_{in} – количество загрязнителя утилизируемого 1 м² биосферы, кг/год; $S_{общ}$ – требуемая площадь рассчитываемого участка на одно рабочее место, (м²).

Значение параметра загрязнений от i -го источника при реализации n -й функции города (A_{in}) рассчитывается по формуле:

$$A_{in} = (S_{пол} / \Theta_{in}) / S_{общ}, \quad (3)$$

где $S_{пол}$ – площадь загрязнения от i -го поллютанта при реализации n -й функции города, м².

Исходя из описанного принципа рассматриваемой концепции критерий расширенного воспроизводства главной производительной силы можно записать в виде:

$$\eta > 0; \quad (4)$$

$$\eta \leq 0. \quad (5)$$

При положительном балансе био- и техносферы (см. формулу (4)) обеспечивается рост главной производительной силы и естественный прирост населения, в противном случае (формула (5)) имеет место регрессивное развитие человека и территории.

Ведущую роль в нейтрализации поллютантов, поступающих в окружающую среду, особенно от автомобильного транспорта, являющегося на сегодняшний день основным источником загрязнения крупных и крупнейших городов (60-90% от всего объема загрязнения атмосферы), занимают зеленые насаждения. Городские зеленые насаждения широко применяются при формировании городских ландшафтов, выполняя множество полезных функций, важнейшей из которых является средозащитная [4]. Однако, при оценке биосферной совместимости урбанизированных территорий необходимо учитывать, что зеленые насаждения не является монолитным, статичным образованием, равномерно поглощающим выбросы техносферы. Различные элементы городских насаждений отличаются различной способностью к аккумуляции поллютантов, поступающих в окружающую среду. На аккумуляционную способность зеленых насаждений оказывает влияние множество факторов от метеорологических условий, до видового состава, т.к. древесная растительность, кустарники и газонная трава, отличаются особенностями физиологических процессов. Для примаргальных зеленых насаждений при скорости ветра 1-3 м/с, высоте пород - 10-12 м, коэффициенте плотности фитомассы – 0,7-0,9, аккумуляционную способность древесной растительности можно оценить в 1, кустарниковой – 0,6, газонной – 0,4 [5]. Таким образом, ξ_{in}^* – коэффициент однородности биосферы, учитывающий различные интенсивности поллютантов на данном этапе можно вычислить по формуле:

$$\xi_{in}^* = \frac{(S_{древ} \cdot 1) + (S_{куст} \cdot 0,6) + (S_{газ} \cdot 0,4)}{S_{озел}} \quad (6)$$

где $S_{древ}$ – площадь древесной растительности; $S_{куст}$ – площадь кустарниковой растительности; $S_{газ}$ – площадь, отведенная под газон; $S_{озел}$ – общая площадь зеленых насаждений; 1, 0,6, 0,4 – коэффициенты поглощения древесной растительности, кустарниковой и газона, соответственно. Значения показателя ξ_{in}^* могут варьировать от 1 (максимальное поглощение поллютантов зелеными насаждениями) до 0 (отсутствие аккумуляции).

В качестве примера расчета значения показателя биосферной совместимости было выполнено решение рассматриваемой задачи применительно к недавно утвержденному генплану развития территории г.

Орла. При расчете данного показателя были использованы следующие исходные данные. Орел является типичным областным центром Центрального федерального округа России, для которого характерны большинство современных экологических проблем. Площадь г. Орла составляет 1 452 000 м², при этом промышленные и коммунально-складские зоны занимают 16% городской территории. Озелененная территория составляет 435600 м², из них: 261360 м² – древесная растительность; 130680 м² – кустарниковая; 43560 м² – газон. Отмечаются пятна концентрации загрязнений от нескольких промышленных предприятий на ограниченной территории, примыкающей к жилой застройке. В г. Орле в 2007 г. общий объем выбросов в атмосферу составил 117 000 т, из которых на долю стационарных источников пришлось 8,2 % выбросов, на долю передвижных источников (транспорт) – 91,8 % (в том числе на автомобильный транспорт – 85%). Около 67 % точек, находящихся вблизи автомагистралей и улиц с интенсивным движением, не соответствовали гигиеническим нормативам, превышения составили, в среднем, 24% ПДК (пыль и СО). На долю электроэнергетики города Орла приходится 8 % от общих валовых выбросов в атмосферу стационарных источников, на долю отрасли машиностроения – 9,2% от валовых выбросов стационарных источников. Металлургия – 9 % от валовых выбросов стационарных источников; производство строительных материалов – 20%; предприятия жилищно-коммунального хозяйства – 15 %; предприятия других отраслей – 38 % [6].

При расчете показателя биосферной совместимости для г. Орла в первом приближении в качестве основного источника загрязнения окружающей среды рассматривали загрязнение атмосферного воздуха от передвижных источников. Автомобиль в среднем выбрасывает в год 200 кг СО, 60 кг NO, 2 кг SO₂ и т.д. [7]. Анализ проводился по наиболее легко контролируемому и занимающему наибольшую долю в структуре общих выбросов автотранспорта и остальных источников загрязнения поллютанту – СО.

В г. Орле на сегодняшний день зарегистрировано 55 262 личных автомобиля, которые выбрасывают 11 052 599 кг/год СО, соответственно на каждого из 160 000 жителей, находящихся в зоне влияния данного источника загрязнения (50 % от общего числа жителей), приходится 69 кг/год СО. Так как 1 га насаждений потребляет СО 80 300 кг/год [5], то 1 м² аккумулирует 8,03 (кг/год)/м². Для нейтрализации такого количества загрязнителя по формуле (2) находим отношение требуемой площади биосферы к площади рассчитываемой территории микрорайона города или поселения, необходимое для снижения загрязнений от техносферы до уровня МКДР:

$$D_{i=1} = \{(V_{i=1} / \Theta_{i=1}) / k_{i=1}\} / S_{общ} = \{(11052599 / 1600) / 8,03\} / 9 = 0,9$$

Коэффициент однородности биосферы для учета различной интенсивности поглощения поллютантов рассчитывался по формуле (6):

$$\xi^* = \frac{(261360 \cdot 1) + (130680 \cdot 0,6) + (43560 \cdot 0,4)}{435600} = 0,8$$

Значение показателя $\xi_{in}^* = 0,8$ указывает на хорошую способность зеленых насаждений к аккумуляции.

Относительное количество рабочих мест, загрязнение от которых должно быть поглощено биосферой на рассчитываемой территории по отношению к общему числу рабочих мест в зоне влияния i -го источника при реализации n -й функции города: $\Theta_{in} = 1$.

Согласно генплану города, рассчитываемая территория, занятая транспортной зоной составила 654 000 м². По формуле (3) находим значение параметра загрязнений от рассчитываемого источника ($i=1$) при реализации первой функции города ($n=1$), определяемое с учетом зоны распространения этого загрязнения до уровня МКДР:

$$A_{i=1} = (S_{пол} / \Theta_{i=1}) / S_{общ} = (654000 / 160000) / 9 = 0,45$$

Коэффициент приведения параметров загрязнения к одному источнику $\gamma_{i=1} = 1$. Относительное число рабочих мест, загрязнение от которых должно быть поглощено биосферой на рассчитываемой территории по отношению к общему числу рабочих мест в зоне влияния i -го источника при реализации n -й функции города $m_{i=1} = 1$.

Относительное значение показателя биосферной совместимости согласно формуле (1) равно:

$$\eta = \sum_{n=1} \sum_{i=1} (D \cdot \xi^* \cdot \Theta - A \cdot \gamma \cdot m) = (0,9 \cdot 0,8 \cdot 1 - 0,45 \cdot 1 \cdot 1) = 0,27$$

Из полученного значения показателя биосферной совместимости ($\eta > 0$) можно заключить, что нынешнее состояние биосферной совместимости г. Орла по рассчитываемому показателю ($i = 1$) допускает существование главной производительной силы – чистой части биосферы. Тем не менее, численное значение этого показателя ($\eta = 0,27$) указывает на наличие деградиационных процессов, обусловленных антропогенным воздействием, которые биосфера не в состоянии полностью аккумулировать и регенерировать экосистему города.

Следующим этапом в развитии концепции биосферной совместимости территорий следует считать комплекс работ, выполняемых в настоящее время для г. Брянска, где необходимо учесть и ряд новых градостроительных характеристик территории, таких как многоядерная структура города, особенности ландшафта (рельефа), позиции размещения в структуре застройки промышленных и транспортных зон.

В дальнейшем нам представляется перспективным проводить экологический анализ урбанизированной территории на основе выделения элементарных участков – экотопов, характеризующихся общностью эколого-визуальных, медико-биологических и градостроительных параметров. Разрабатывается также более точный подход в оценке суммарной средозащитной эффективности озелененных пространств города, которая может быть уточнена на основе структурно-дендрологического анализа различных категорий зеленых насаждений.

Литература

1 Ильичев, В.А. Анализ материалов экологических изысканий для устойчивого развития малых и средних городов России [Текст]/ В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, С.А. Воробьев, А.Л. Поздняков// Известия ОрелГТУ.– 2007 – № 4/16 (538) – С. 55-60.

2 Ильичев, В.А. Динамика современных экологических вызовов и некоторые предложения по совершенствованию критериев развития человека с позиции архитектурно-градостроительного комплекса [Текст]/ В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, С.А. Воробьев, А.Л. Поздняков// Фундаментальные и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительства по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной деятельности в Российской Федерации. – Воронеж, 2007. – С. 112-125.

3 Ильичев, В.А. Потребности личности и функции города [Текст]/ В.А. Ильичев. Доклад на пленарном заседании Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 1999.

4 Городков, А.В. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов [Текст]/ В.А. Городков.- БГИТА.- г. Брянск, 2003. – 268 с.

5 Городков, А.В. Совершенствование проектирования средозащитных озелененных пространств [Текст]/ А.В. Городков.- БГИТА.- г. Брянск, 1999. – 164 с.

6 Тихий, В.И. Экономическая и социальная география Орловской области [Текст]/ В.И. Тихий. – Орел: Издательство ОГУП «Труд», 2000 – 333 с.

7 Ерохина, В.И. Озеленение населенных мест: справочник [Текст]/ В.И. Ерохина, Г.П. Жеребцова, Т.И. Вольфтруб. – М.: Стройиздат, 1987. – 480 с.

4.5 ИССЛЕДОВАНИЯ АГРЕССИВНЫХ ЗОН В СТРУКТУРЕ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ СРЕДНЕГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. КЛИНЦЫ)

**Городков А.В., Волкова Н.В. (БГИТА, г. Брянск, РФ),
Федосова С.И.**

(ГУК «Брянский областной центр историко-культурного наследия»)

В ходе натурных исследований были выбраны объекты для определения степени агрессивности визуальных полей города Клинцы. На основе разработанного графоаналитического метода рассчитаны серии коэффициентов агрессивности в бассейнах видимости зданий, анализ которых указывает на наличие неблагоприятных и вредных визуальных сред.

Видимая среда урбанизованных территорий, в существенной степени отличается от естественной природной среды и во многих случаях находится в

противоречии с законами зрительного восприятия человека. При этом качество визуальной среды ухудшается применением новых строительных материалов в градостроительстве, повышением высотного уровня застройки, нарушением масштабности зданий и окружающего ландшафта, уменьшением площадей озелененных пространств.

Исследования В.А. Филина [6] показывают, что в качестве наиболее потенциально опасных для человека видимых сред выступают агрессивные и гомогенные поля. При этом утверждается, что в современном городе страдает не только эстетика, но и существует реальная угроза физиологическим механизмам зрения, которые не могут полноценно работать в агрессивной и гомогенной средах, например: автоматия саккад, бинокулярный аппарат, on- и off-системы, аппарат аккомодации и т.п. Кроме того, агрессивные поля увеличивают вероятность возникновения психических расстройств и появления у жителей городов стрессового состояния, и являются предпосылкой возникновения функциональных и органических заболеваний [5,6].

Таким образом, неблагоприятную визуальную среду с уверенностью можно отнести к экологически опасным факторам, отрицательно влияющим на здоровье жителей городов и влекущим за собой немало медико-социальных последствий.

Однако до настоящего времени отсутствуют конкретные указания и рекомендации по проведению исследований и оценок, а также формированию благоприятной визуальной среды для крупных городов. Ранее проводимые исследования были направлены на изучение эстетико-художественных качеств объектов городской видимой среды, оставляя тем самым неизученным экологический аспект проблемы. Однако количественных методов оценок соответствия визуальных полей физиологическим нормам зрения не было разработано.

В рамках регионального центра «Экология визуальной среды», созданным при Брянской государственной инженерно-технологической академии, проведен комплекс эколого-градостроительных исследований, на основании которых разработаны графоаналитические методы оценки агрессивных и гомогенных сред. Это позволило на примере г. Брянска разработать зонально-территориальную структуру города по экофактору визуальной среды [5].

Дальнейшее развитие этих исследований связано с оценкой визуальной среды средних городов, качество видимой среды которых существенно варьируется и имеются определенные основания считать в значительной степени ее несоответствующей нормам зрительного восприятия.

Предлагается метод оценки степени агрессивности визуальных полей городской среды, который разработан с учетом структурно-информационного анализа (квалиметрии), применяемого Г.Г.Азгальдовым в архитектуре, «экранный» метода И.И. Середнюка, а именно принципа разбивки фотографии здания на квадраты; методики «детального структурного исследования элементарных единиц пейзажа», применяемой К.И.Эрингисом и А.Будргонасом для анализа эстетического достоинства пейзажей, а также оптических свойств глаза [1,2,3,4].

В качестве критериев соответствия видимых полей оптимальной визуальной среде использованы параметры, предлагаемые В.А. Филиным: оптимальное расстояние между объектами 2-5°; размер области ясного видения равный 2° и предпочтительное количество однотипных объектов в границах этой области - не более двух. Поскольку при фиксации более двух одинаковых объектов, как показали исследования В.А. Филина, человек испытывает затруднения зрительного восприятия [6].

Суть предлагаемого метода оценки заключается в том, что на изображение исследуемого объекта, накладывается сетка и определяется коэффициент агрессивности, зависящий от общего количества ячеек сетки и от числа ячеек, в которых более двух одинаковых видимых элементов.

Видимая среда города состоит из вертикальных, горизонтальных и наклонных плоскостей. Воспринимаем мы чаще вертикальные поверхности фасадов зданий и сооружений. Горизонтальные плоскости представлены в основном покрытием дорог, площадей и тротуаров, а также покрытиями плоских кровель зданий, воспринимаемых с верхних этажей. Наклонные поверхности чаще встречаются в виде плоскостей скатных кровель и реже в виде поверхностей сооружений.

Предлагаемая методика определения агрессивности видимых полей через расчетный коэффициент универсальна для вертикальных, горизонтальных и наклонных поверхностей. Отличие заключается в алгоритме определения углов обзора исследуемого объекта, из которых определяется количество ячеек разбивочной сетки.

Выбор и характеристика объектов исследования. По результатам натуральных исследований был выбран ряд объектов с явно выраженными признаками агрессивного визуального поля, формирующегося в бассейнах видимости, а именно наличие на фасадах большого количества однотипных видимых элементов, одинакового размера, повторяющихся с определенной частотой по фасаду.

Объект №1 – общественное шестиэтажное здание, расположенное в историческом центре города Клинцы на ул. Ворошилова. Здание типовое, кирпичное без наличия дополнительных архитектурных убранств с множеством одинаково рассредоточенных элементов.

Объект №2 – четырехэтажное здание городской поликлиники по ул. Ворошилова, на главном фасаде которого рассредоточено большое количество одинаковых по форме и размерам окон. Исследоваться будет главный фасад здания. Признаком агрессивности будут служить 76 одинаковых окон, равномерно рассредоточенных по фасаду.

Объект №3 – жилое, недавно построенное здание по ул. Мира, вид которого открывается наблюдателю сразу с двух улиц. Жилое шестиэтажное здание является центром притяжения, как жителей города, так и области. Кроме того, здание расположено на пересечении весьма оживленных городских улиц, на которые выходят фасады с большим количеством одинаковых окон и рустов.

Объект №4 – четырехэтажное здание средней школы №8 по ул. Калинина, 139. Также часто воспринимаемое, учитывая его расположение на одной из

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

главных улиц города. На главном фасаде здания рассредоточено большое количество одинаковых прямоугольных окон.

Объект №5 – двухэтажное административное здание по ул. Калинина. Здание не отличается высотностью, что уже представляет собой менее агрессивную среду.

Объект № 6 – общественное пятиэтажное с пристройкой в левой части главного фасада здание по пр. Ленина. Здание вошло в форму анкеты проводимого опроса и получило весьма низкую оценку по результатам анкетирования. Проспект Ленина одна из главных улиц города, по которой ежедневно проезжают тысячи горожан. Кроме того, в здании работают сотни людей, ежедневно воспринимающих его идя на работу. Объект расположен на перекрестке улиц, что расширяет его бассейн видимости. Главный фасад, выходящий на проспект и боковой открывающийся наблюдателю при движении по пр. Ленина в северном направлении, обладает большим количеством одинаковых повторяющихся видимых архитектурных элементов, в связи с чем проведем оценку степени агрессивности этого фасада.

Объект №7 – трехэтажное кирпичное здание гимназии №1, расположенное на главной улице города.

Объект №8 – жилое трехэтажное здание, оштукатуренное и покрашенное. На главном фасаде здания, относящегося к исторической застройке, рассредоточено большое количество одинаковых прямоугольных окон. Окна разбиты как бы на группы по три, что снижает монотонность видимого поля.

Объект №9 – административное здание. Данное здание было выбрано в качестве положительного примера в период советского строительства, благодаря своему архитектурному решению.

Определение коэффициента агрессивности визуальных полей исследуемых объектов. Геометрические параметры исследуемых объектов (длина фасадов - L_f , м, высота зданий - H , м) и другие исходные данные, необходимые для проведения оценки агрессивности, получены в ходе натурных промеров лазерным дальномером Leica DISTOTMA5 и по картографическим материалам масштаба 1:2000 и 1:500 (рисунок 2). Уровень линии горизонта $hГ$, м, равен уровню глаз человека, производившего фотофиксацию, (в исследованиях использовались фотографии сделанные авторами) его значение было принято равным 1,55 м.



Рисунок 1 – Примеры объектов, выбранных для расчетов степени агрессивности визуальной среды

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

Все вычисления, сопутствующие определению коэффициента агрессивности вертикальных плоскостей, осуществлялись с помощью табличного процессора MS Excel. Графические построения выполнялись в программе CorelDRAW.

Вертикальный и горизонтальный углы обзора α и β , в градусах, рассчитаны по формулам [1,4,5]:

$$\alpha = \arccos \left((C_1^2 + C_2^2 - L_\phi^2) / 2 \times C_1 \times C_2 \right), \quad (1)$$

$$\beta = \arccos \frac{d^2 + L^2 - Hd}{\sqrt{(d^2 + L^2) \times ((H - d)^2 + L^2)}}, \quad (2)$$

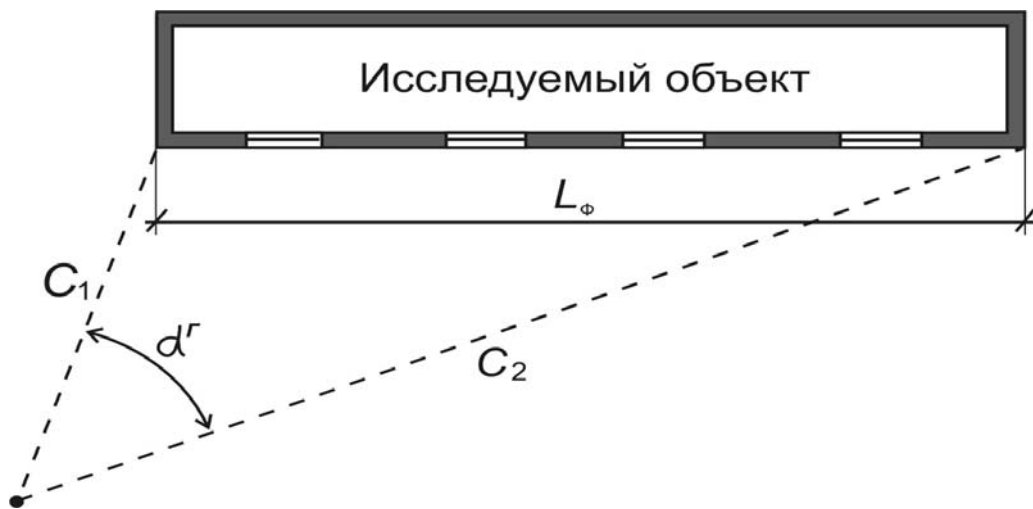


Рисунок 2 - Расчетная схема определения угла обзора объекта по горизонтали

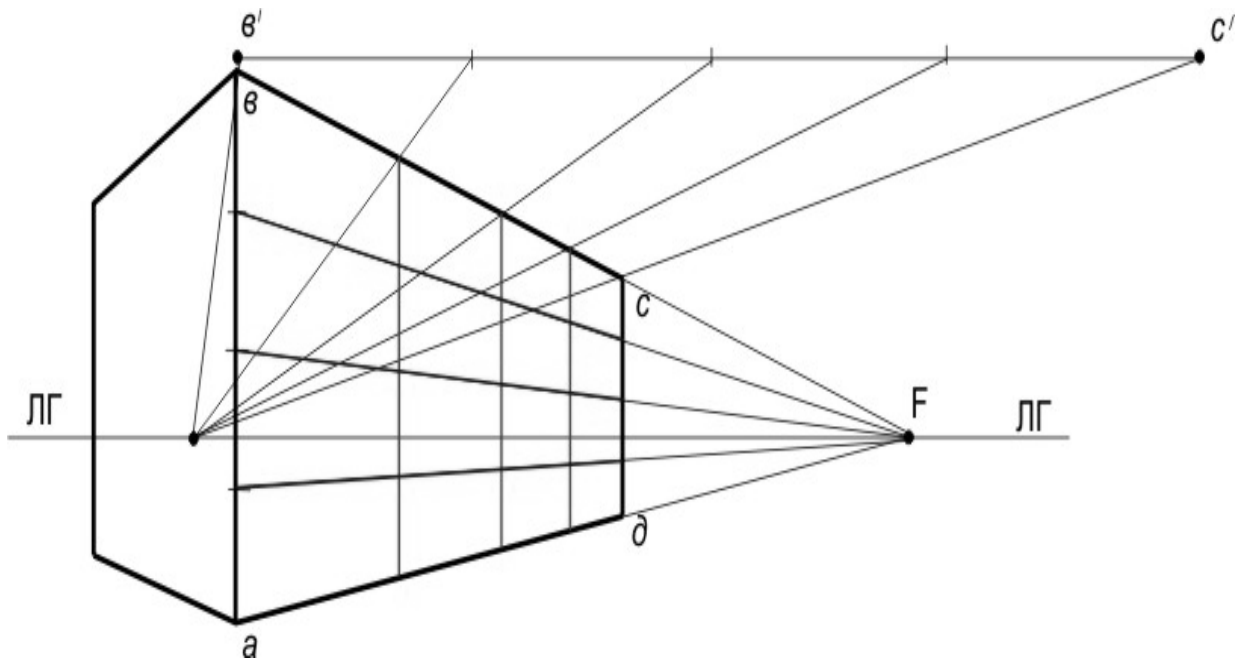


Рисунок 3 - Схема разбивки сетки по фасаду здания

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

Таблица 1 - Определение коэффициента агрессивности визуальных полей исследуемых объектов

№ ВИД. Т-КИ	Исходные данные						Расчетные данные						
	C _{1,м}	C _{2,м}	L _{ф,м}	L _м	H _м	d _м	α°	N _г	β°	N _в	H _п	ΣH	K _{агр}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. ул.Ворошилова, 31 (административное здание)													
1	100,1	124,5	99	97,7	20,0	-1,1	50,9	25	11,6	6	81	150	0,54
2	94,5	92,9	99	79,5	20,0	0,75	63,8	32	14,2	7	134	224	0,6
2. ул.Ворошилова, 33 (административное здание)													
1	66,2	114,4	70	60,4	18,6	-0,6	33,9	17	17,2	8	74	136	0,54
2	95,2	39,4	70	34,7	18,6	0,12	40,4	20,2	29	14	172	406	0,42
3. ул.Мира (жилое здание)													
1	65,6	41,3	60	40,4	20,3	0,8	63,6	31,8	27	13	107	416	0,25
2	85,9	63,2	60	63,1	20,3	0,5	44,3	22,1	18	9	26	128	0,2
0,643	53,35	61,8	60	48,6	20,3	0,1	62,3	31	22,7	11	78	341	0,23
4	90,2	53,6	60	51,7	20,3	0,9	40	20	21	10	96	200	0,48
4. ул.Калинина, 139 (административное здание)													
1	78,8	55,5	50,5	55,2	16,9	1,2	39,6	20	17,0	8	122	160	0,76
2	59,9	56,7	50,5	52,4	16,9	0,93	51,2	25	17,9	9	76	225	0,33
3	49,15	69,4	50,5	49,12	16,9	0,26	46,7	23	19,0	9	67	207	0,32
5. ул.Калинина, 141 (административное здание)													
1	71,3	42,8	44	40,1	10,4	1	35,3	17,6	12,4	6	61	102	0,59
2	70,8	72,3	44	68	10,4	1,1	35,8	18	7,4	4	52	72	0,72
6. пр-т Ленина, Дом быта (административное здание)													
1	33,8	43,9	32	33,47	15	1,13	47,2	24	24,4	12	119	288	0,41
2	44,2	36,2	32	35,7	15	-0,7	45,6	22	20,6	10	139	220	0,63
3	57	38,4	32	36,6	15	-1	32,3	16	20,2	10	142	160	0,88
7. пр-т Ленина, 23 (административное здание)													
1	86,4	35,4	69	33,8	13,2	0,8	49,7	25	19,0	9	69	225	0,3
2	56,8	51,6	69	41,7	13,2	0,7	78,9	39	15,6	8	135	312	0,43
3	46,5	89	69	45,9	13,2	0,4	50,0	25	14,2	7	86	175	0,49
8. пр-т Ленина, 27 (жилое здание)													
1	64,1	54,7	30	54,5	12,6	-0,4	27,8	14	11	5	52	70	0,74
2	37,9	40,3	30	35,9	12,6	0,9	45,0	22	17,1	8	83	176	0,5
3	48,1	67,3	30	42,8	12,6	0,78	23,4	12	14,5	7	29	84	0,34
9. пр-т Ленина, Дом Советов (административное здание)													
1	65,3	66,6	43,4	62,2	27,2	-0,9	38,4	19	22,4	11	118	209	0,56
2	60,7	83	43,4	58,7	27,2	1,2	30,4	15	23,6	12	102	180	0,56
3	33,7	72,3	43,4	22,1	27,2	1	23,2	12	49,3	24	148	288	0,51

Количество ячеек разбивочной сетки по горизонтали, N_г, и по вертикали, N_в, определены по формулам:

$$N_{г} = \alpha / \varphi, \quad (3)$$

$$N_{в} = \beta / \varphi. \quad (4)$$

Коэффициент агрессивности K_{агр} рассчитан по формуле по итогам анализа ячеек разбивочной сетки на исследуемых фасадах объектов (рисунок 3), где H_п –

количество ячеек, в которых более двух одинаковых видимых объектов, $\sum n$ -общее количество ячеек.

$$K_{agr} = H_n / \sum n, \quad (5)$$

Полученные данные сводим в таблицу 1. Предлагается выделить по степени агрессивности следующие группы объектов:

- нейтральные $0 \leq K_{agr} < 0,25$;
- неблагоприятные $0,25 \leq K_{agr} \leq 0,50$;
- вредные $0,50 < K_{agr} \leq 0,75$;
- особо вредные $0,75 < K_{agr} \leq 1$.

Заключение

1. Результаты исследований 9 зданий показали, что коэффициент агрессивности варьируется от 0,88 до 0,2 в зависимости от архитектурного решения объекта.

2. Таким образом, из исследованных объектов к нейтральным по степени агрессивности можно отнести фасад одного здания, к неблагоприятным визуальным полям – 4 здания, вредную среду образуют 4 объекта.

3. Площадь бассейнов видимости, определенная для 9 зданий, формирующих агрессивные поля, составляет не менее 5-8 га.

Литература

1 Азгальдов Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании. – М.: Стройиздат, 1989.-272с.

2 Белый А.В. Видеоэкология как новое научное направление: реалии и перспективы// Проблемы географии и экологии Казахстана. – Алматы: КазГУ, 2000. – С. – 144-151.

3 Городков А.В. Совершенствование методики исследования и оценки городской визуальной среды/ А.В.Городков, С.И.Федосова, // Изв. вузов. Строительство.- 2007.- №8.- С. 101-108.

4 Городков А.В. Загрязнение визуальной среды городов и задачи регионального центра «Видеоэкология»//Проблемы сохранения памятников истории и культуры в историческом городе. – Брянск, 2004. – С. 39-42.

5 Федосова С.И. Рекомендации по оценке и формированию визуальной среды крупного города – Брян. гос. инженер.-технол. акад.- Брянск, 2008.- 125с.

6 Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что - плохо. -М.: Московский Центр «Видеоэкология», 2001.-312с.

4.6 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА БРЯНСКА

Иванченкова О.А. (БГИТА, г. Брянск, РФ)

Проведен анализ состояния поверхностных и подземных водных объектов города Брянска.

Комплекс экологических проблем присущ любой территории, где отмечается концентрация промышленных предприятий и населения. Наиболее ярко он проявляется в условиях города с характерной для него комбинацией достаточно надежных внутренних и внешних связей, потоков населения, ресурсов, энергии и информации, входящих в городскую черту.

Экологические проблемы зависят от следующих обстоятельств:

- масштаба города - его площади, состава и численности городского населения;
- природных условий территории: особенностей климата, включая циркуляционные процессы в атмосфере, наличие или отсутствие крупных водных объектов, лесных массивов внутри и по периферии города;
- характера и масштабов производства, выпусков и выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, водные источники и почвы городской территории;
- особенностей застройки - ее этажности, экспозиции в отношении стран света и главенствующих элементов рельефа;
- совершенством инженерных сетей и коммуникаций, обеспечивающих снабжение города водой и отводящих канализационные стоки, надежность электроснабжения, связи и получения информации. [2]

Рост городских застроек приводит к увеличению техногенной нагрузки на окружающую среду. Наблюдается территориальное уменьшение лесных массивов, загрязнение водных объектов и атмосферного воздуха. Нами проведены исследования экологического состояния водных объектов города Брянска.

В качестве объектов исследований были выбраны подземные и поверхностные источники водоснабжения, расположенные на территории города Брянска. Учитывались также следующие факторы: характеристика участка отбора проб, характеристика водоносного горизонта, влияние зоны питания на качество воды, санитарная характеристика местности непосредственно прилегающей к участку отбора проб, расположение и расстояние от возможных источников загрязнения.

В ходе исследовательских работ были отобраны шесть проб воды и грунта, с помощью чистых бутылей, подготовленных заранее. Отбор проб воды проводился в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». При отборе грунта предпочтение отдавалось поверхностным донным отложениям. Исследовались характеристика участка отбора проб, характеристика водоносного горизонта, влияние зоны питания на качество воды, санитарная характеристика местности непосредственно прилегающей к участку отбора проб, расположение и расстояние от возможных источников загрязнения.

Для проведения анализа была использована комплект-лаборатория «Пчелка-Р». Комплект-лаборатория «Пчелка-Р» предназначен для экспресс-контроля химической загрязненности объектов окружающей среды - воздуха и промышленных газовых выбросов, а также воды, почвы, сыпучих сред и продуктов питания.

В ходе исследований нами были определены следующие органолептические показатели воды: цветность, запах, вкус и привкус, осадок, прозрачность, взвешенные вещества. Анализ водных сред проводился с применением тест-систем из состава мини-экспресс лаборатории «Пчелка-Р».

В качестве объектов исследований были выбраны подземные и поверхностные источники водоснабжения, расположенные на территории города Брянска.

В ходе проведения исследования состояния поверхностных источников водоснабжения были выбраны следующие объекты: река Десна в районе лесопарковой зоны «Соловьи», в районе набережной, в районе «Черного моста». Для анализа состояния подземных источников водоснабжения были выбраны следующие родники: «Белый ключик», находящийся в селе Супонево, «Нижний Судок», родник в районе памятника артиллеристам.

Были получены следующие результаты:

- река Десна в районе лесопарковой зоны парка Соловьи. Осадок незначительный; запах: 4 балла – обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья; вкус: 4 балла – обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья; прозрачность – вода прозрачная с хлопьевидными включениями;

- река Десна в районе Набережной. Осадок - заметный песчаный; запах: 3 балла – легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв; вкус: 3 балла – замечен потребителем и вызывает неодобрительный отзыв; прозрачность: прозрачная с присутствием взвешенных частиц;

- река Десна в районе «Черного моста». Осадок - заметный песчаный; запах: 3 балла – легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв; вкус: 3 балла – замечен потребителем и вызывает неодобрительный отзыв; прозрачность: прозрачная с присутствием взвешенных частиц;

- родник на территории района «Нижний судок». Цвет воды – прозрачный; запах – не ощущается; осадок - отсутствует;

- родник «Белый ключик» село Супонево. Цвет воды – прозрачный; запах - не ощущается; осадок – отсутствует;

- родник на территории «памятника Артелиристам». Цвет воды – прозрачный; запах - не ощущается; осадок – отсутствует.

В ходе проведенных исследований были определены следующие физические и химические показатели: водородный показатель pH, сульфиды (SH), нитриты (NO₂), хлор (Cl), железа общего (Fe). Были получены следующие результаты:

- река Десна в районе лесопарковой зоны парка Соловьи:

- 1) pH – 5,5 – среда кислая;
- 2) сульфиды (SH) – 10 мг/л;
- 3) нитриты (NO₂) – менее 1 мг/л;

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

- 4) активный хлор (Cl) – 1,2 мг/л;
- 5) железо общее (Fe) – менее 1мг/л.

- река Десна в районе набережной:

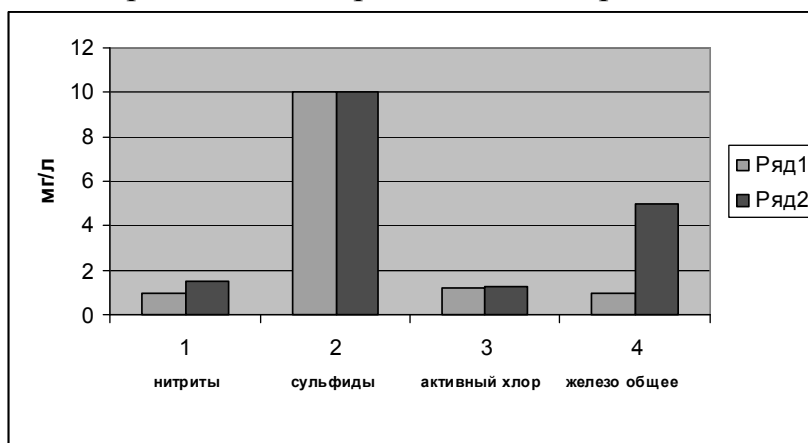
- 1) pH – 5,5 – среда кислая;
- 2) сульфиды (SH) – 10мг/л;
- 3) нитриты (NO₂) – менее 1мг/л;
- 4) активный хлор (Cl) – 1,5мг/л;
- 5) железо общее (Fe) – 3 мг/л.

- река Десна в районе «Черного моста»:

- 1) pH – 5,5 – среда кислая;
- 2) сульфиды (SH) – 15 мг/л;
- 3) нитриты (NO₂) – менее 1мг/л;
- 4) активный хлор (Cl) – 1,3 мг/л;
- 5) железо общее (Fe) – 3 мг/л

Результаты исследований представлены графически:

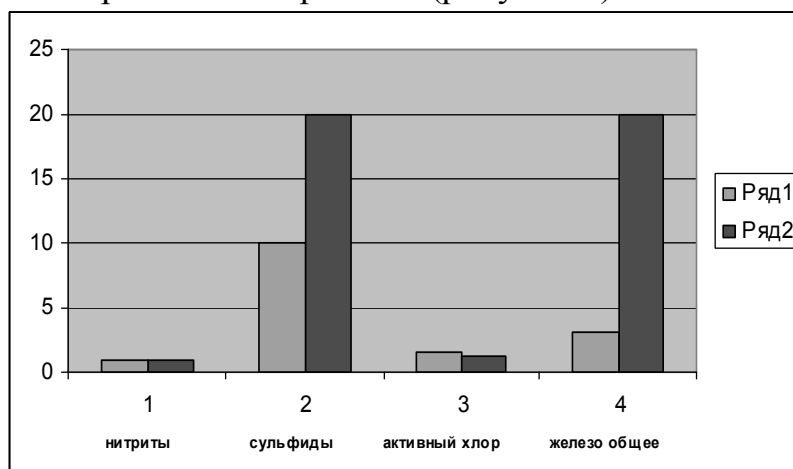
- в реке Десне в районе лесопарковой зоны парка «Соловьи» (рисунок 1):



1- пробы воды; 2- пробы донных отложений

Рисунок 1 - Содержание вредных примесей в пробах воды и донных отложениях (река Десна в районе лесопарковой зоны парка «Соловьи»)

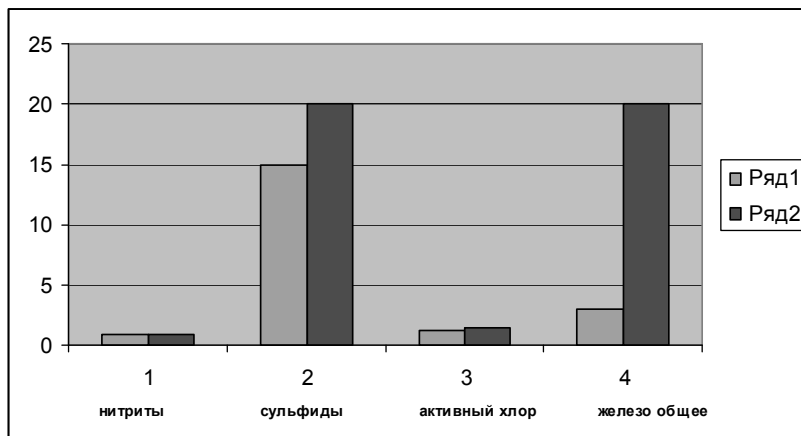
- в реке Десна в районе Набережной (рисунок 2):



1- пробы воды; 2- пробы донных отложений

Рисунок 2 – Содержание вредных примесей в пробах воды и донных отложениях (река Десна в районе Набережной)

- в реке Десна в районе «Черного моста» (рисунок 3)



1- пробы воды; 2- пробы донных отложений

Рисунок 3 – Содержание вредных примесей в пробах воды и донных отложениях (река Десна в районе «Черного моста»)

Заключение

1. Органолептические показатели проб, отобранных в реке Десна не соответствуют требованиям, предъявляемым не только к источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения, но и к источникам рекреационного водопользования (запах не должен превышать 2 баллов). Это характерно для всех проб.

2. На поверхности воды в местах отбора проб с реки Десны (за исключением района парка Соловьи) были обнаружены обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей.

3. В пробах воды поверхностных и подземных источников были обнаружены концентрации исследуемых веществ, превышающие ПДК: сульфид (SH) были обнаружены во всех пробах, отобранных из реки Десна от 10 – 15 мг/л при ПДК 0,003 мг/л; содержание нитритов во всех пробах соответствует ПДК (3,3мг/л); содержание активного хлора обнаружено во всех пробах, отобранных из реки Десна; содержание железа общего превышает во всех пробах, отобранных из реки Десна и пробе, отобранной из родника, расположенного в районе памятника Артиллеристам (20 мг/л при ПДК 0,3 мг/л).

4. Донные отложения содержат исследуемые вещества в больших концентрациях, поэтому они могут являться источниками вторичного загрязнения водных объектов.

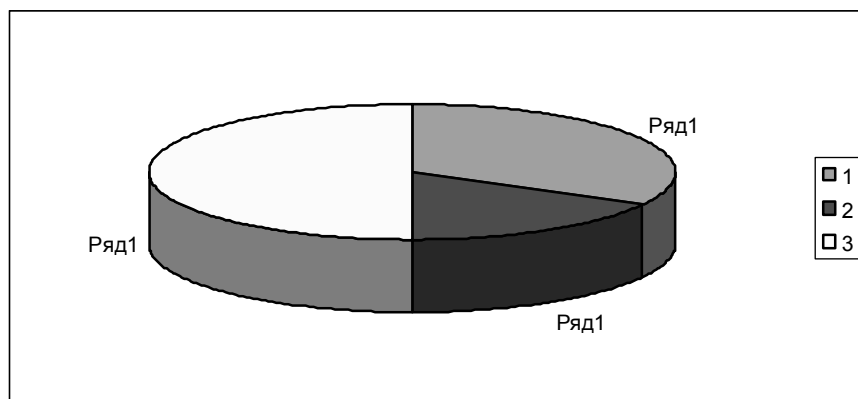
5. Водородный показатель pH во всех отобранных пробах не отвечает требованиям, предъявляемым к источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и рекреационного водопользования.

Большой спектр загрязняющих элементов на исследуемой территории несут промышленные и коммунальные стоки, не проходящие должной очистки. В результате сброса промышленных и коммунальных стоков в воду попадают окислы тяжелых металлов, соединения азота, нефтепродукты, фенолы, хлориды,

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

жиры, красители и др. Часть недостаточно очищенных промышленных стоков оседает в донные отложения. Это приводит к вторичному загрязнению. Коммунальные стоки являются источниками биогенного и теплового загрязнения, что приводит к нарушению кислородного режима. Это пагубно влияет на речную экосистему и на качество воды в реке.

Структура сбрасываемых сточных вод представлена на рисунке 4.



- 1 – нормативно – чистая составляет всего – 50% от всех сбрасываемых вод с очистных сооружений; 2 - 17% - составляет загрязненная недостаточно очищенная вода
3 - 33% - составляет вода без очистки.

Рисунок 4 – Структура сбрасываемых сточных вод

Анализируя структуру, сбрасываемых сточных вод, можно сделать следующий вывод: сохраняется большой процент сброса сточных вод без очистки, что оказывает непосредственное воздействие на состояние водных объектов [1].

Состав и свойства воды водного объекта в пункте хозяйственно-питьевого и культурно бытового водопользования ни по одному показателю не должны превышать ПДК вредных веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Все объекты исследования можно отнести к источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также к источникам рекреационного пользования. Качество воды является одним из лимитирующих факторов в хозяйственно-питьевом использовании источников водоснабжения и рекреационного водопользования.

Загрязнения, поступившие в водный объект, нарушают нормальные условия жизнедеятельности его биоценоза. Вода водного объекта представляет сложную систему, в которой непрерывно происходят взаимосвязанные процессы превращения органических и неорганических веществ, их трансформация. В природных условиях, когда не создаются искусственно высокие концентрации загрязнения, эти процессы идут в направлении благоприятном в гигиеническом отношении и являются процессами самоочищения. Самым сложным и мощным фактором самоочищения является жизнедеятельность биоценоза водного объекта, которая возможна лишь при определенных условиях. Изменения этих условий приводит к нарушению процессов самоочищения, что может изменить санитарное состояние водного объекта.

Литература

1 «О состоянии окружающей природной среды по Брянской области в 2007 году». - Брянск. - 2008. - 204 с.

2 Передельский, Л.В. Экология : учеб. [для вузов] / Л.В.Передельский, В.И.Коробкин, О.Е.Приходченко. - М.: ТК Велби : Проспект, 2007. - 507 с.

4.7 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ЛЕСОВ РАДИАЦИОННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ РЕГИОНОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мирончик А.Ф., Сиваков А.В., Мирончик Е.А. (БРУ, Могилев, Беларусь)

Приведены данные мониторинга загрязнения лесного фонда Беларуси. Дана оценка динамике накопления радионуклидов в лесных сообществах Могилевской области, а также экономическому ущербу лесному хозяйству Беларуси.

Большая емкость лесных экосистем в поглощении радионуклидов и способность к прочному включению их в свой биологический круговорот характеризует леса как действенный биогеохимический средообразующий фактор, играющий существенную роль в регуляции радиоактивных выпадений на пострадавшей от аварии территории. Радиоактивному загрязнению подверглись 17 областей России, 14 – Украины, практически все области Беларуси (рисунок 1), что соответствует загрязнению каждого четвертого гектара лесного фонда республики, а это около 2 млн.га (свыше 37 кБк/м²), из которых более 200 тыс.га полностью выведены из хозяйственного оборота из-за высокой плотности загрязнения. до 44 % от загрязненного лесного фонда (3950 тыс.га) наиболее пострадавших от аварии на ЧАЭС России, Украины и Беларуси приходится на долю последней. Наиболее рельефно выражена сдерживающая роль лесных экосистем в распространении радионуклидов для Гомельской области (загрязнено 1036 тыс.га), непосредственно примыкающей к территории ЧАЭС и отличающейся самой высокой лесистостью в республике (более 42 %, средняя - более 35 %). Значительные площади лесов загрязнены и в Могилевской области - 422,1 тыс.га (42,8 % общей площади лесов области), меньшие - в Брестской (102,5 тыс.га), Минской - 86,3 тыс.га и Гродненской - 70,6 тыс.га.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» выделено четыре зоны радиоактивного загрязнения лесов с различными уровнями ограничений по ведению лесохозяйственной деятельности. В целом по республике преобладающая площадь загрязненных лесов (72,8 %) имеет плотность загрязнения менее 185 кБк/м², 17 % - от 185 до 555 кБк/м², остальные - свыше 555 кБк/м². Следовательно, более 90 % общего загрязненного лесного фонда приходится на зону от 37 до 555 кБк/м². Из них 85,4 % относится к лесопокрытой площади с запасом древесины более 212 млн.м³.

При этом спелых лесов в этой зоне с запасом древесины 11,32 млн.м³ находится 51 тыс.га (3,8 %), почти половину из которых составляют хвойные леса.

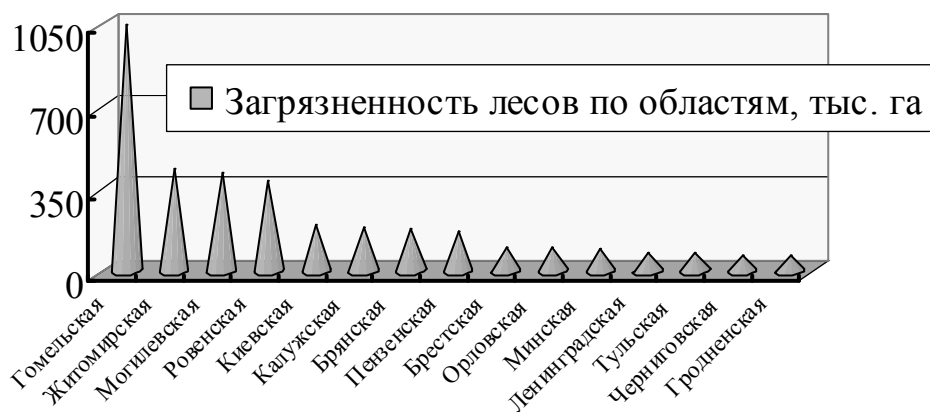


Рисунок 1- Распределение загрязненных лесов по областям стран СНГ

После аварии на Чернобыльской АЭС лесная отрасль Беларуси и ряда областей России и Украины вынуждена работать в новых эколого-экономических условиях, вызванных не только потерей значительной части лесного фонда, но и нарушением или прекращением лесохозяйственного производства. Эти условия, определяемые уровнем радиационного загрязнения, оказывают воздействие на функционирование промышленных, хозяйственных и социальных объектов государственной, кооперативной и личной собственности, производительность труда. Загрязнение земель лесного фонда республики радиоактивными веществами усложнило процессы выращивания леса и снизило социально-экономические показатели предприятий лесного хозяйства. По лесхозам, непосредственно расположенным в загрязненной зоне, в 5-6 раз снизилась фондоотдача при одновременном увеличении срока оборачиваемости средств, что в итоге привело к росту затрат на 1 руб. товарной продукции [1].

Следует отметить, что в зонах с повышенным уровнем радиации оказался и ряд объектов генетико-селекционного комплекса, входящих составной частью в лесосеменную базу республики (лесные генетические резерваты, плюсовые насаждения и деревья, лесосеменные плантации и участки). Возможность их дальнейшего использования для нужд производства определяется республиканскими допустимыми уровнями содержания ¹³⁷Cs в древесине, продукции из древесины и древесных материалах, прочей непищевой продукции лесного хозяйства, которые устанавливаются исходя из квоты дополнительного облучения населения, равной 0,1 мЗв/год. Например, в Беларуси для лесоматериалов круглых, используемых для строительства стен жилых зданий, пиломатериалов, изделий и деталей из древесины и древесных материалов для строительства (внутренней обшивки) стен жилых зданий действует норматив по содержанию ¹³⁷Cs, равный 740 Бк/кг, для древесного технологического сырья – 1480 Бк/кг, для прочей пилопродукции, изделий и деталей из древесины и древесных материалов - 1850 Бк/кг.

Впервые в мировой практике лесоводства получены результаты, позволяющие управлять процессом миграции радионуклидов в системе «почва-

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

древесные растения» и регулировать процесс включения их в круговорот лесных фитоценозов. Проведенные после аварии на Чернобыльской АЭС многочисленные исследования по переходу и накоплению радионуклидов в древесине, позволяют лишь по одной пробе определить их распределение по высоте ствола (рисунок 2), по компонентам фитомассы и древесным породам (таблица 1). Сотрудниками института леса НАН Беларуси разработан метод прогнозных оценок, создана прогнозная математическая модель миграции радионуклидов в лесных экосистемах, в основу которой положено представление о дереве, как о живом и растущем объекте с присущими ему физиологическими особенностями и изменяющим свои функции в процессе развития. Данные показывают (рисунок 3), что происходит перераспределение запаса ^{137}Cs между компонентами лесного биоценоза, причем происходит его накопление в древесном ярусе. Запас ^{137}Cs в древесине будет повышаться в 1,5 раза по отношению к 1993 г. (4 % полного запаса ^{137}Cs) и достигнет максимального значения в 2007 г. (6 %), затем будет происходить его снижение с эффективным периодом полувыведения около 40 лет. Содержание ^{137}Cs в хвое и побегах увеличивается незначительно и практически достигло максимальных значений. Считается, что в фитоценозе в целом накопление запаса ^{137}Cs достигло максимума в 2003 г., когда его значение превысило уровень 1993 г. в 1,3 раза.

Таблица 1- Содержание ^{137}Cs в пиломатериалах, % от содержания в древесине

Наименование пород	Номера досок от сердцевины				Горбыль	Брус
	1	2	3	4		
Сосна	63/45	63/48	81/61	105/81	170	60
Ель	60/33	63/33	73/38	102/49	232	33
Береза	46/21	48/20	55/21	65/31	191	47
Осина	59/21	70/29	85/37	-/-	256	81/31
Ольха черная	78/58	85/56	70/41	78/49	203	52
Дуб	46/19	43/23	47/28	73/39	183	24

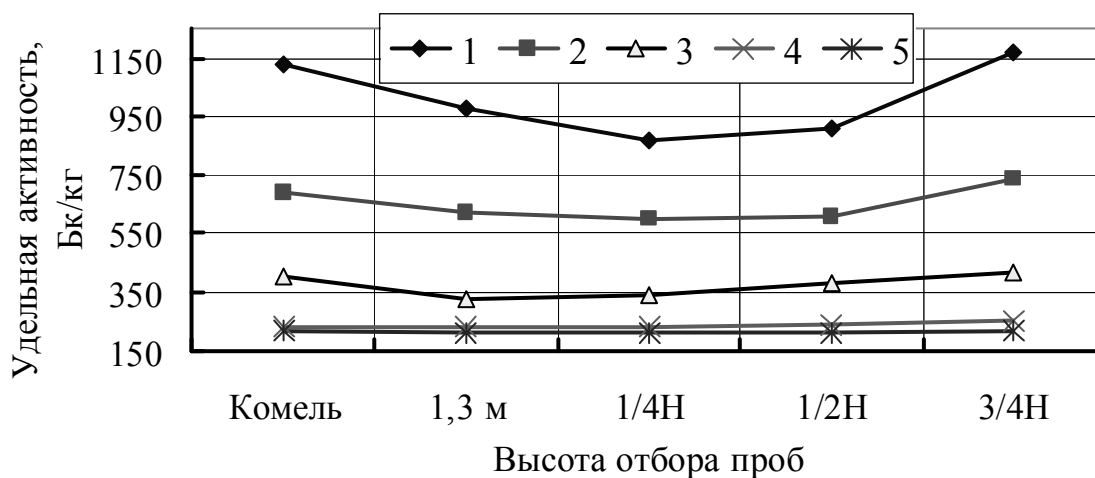


Рисунок 2 - Распределение ^{137}Cs в древесине сосны по высоте, 2004 г. Обозначения: класс роста и развития (по Крафту): 1 – I; 2 – II; 3 – III; 4 – V; 5 – IV

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

Говоря о качестве древесины, нельзя не затронуть проблему антропогенного загрязнения окружающей среды углекислым газом. Всем известна зависимость глобального изменения климата планеты от вырубки лесов и хозяйственной деятельности человека. Однако есть и менее очевидные связи, среди которых «техногенное загрязнение окружающей среды → ухудшение ростовых и биопродуктивных процессов в лесных биогеоценозах → снижение углероддепонирующей функции лесных биогеоценозов → повышение содержания углекислого газа в атмосфере → обострение парникового эффекта». На основании многолетних наблюдений на стационарных пробных площадках пунктов мониторинга [2] в зоне средней техногенной нагрузки (зона контроля), к которой отнесена значительная часть лесных массивов республики, и в зоне очень сильной техногенной нагрузки (зона деградации), расположенной вблизи промышленно развитых областных центров, определено, что запас углерода в стволовой части древесины в зоне очень сильной техногенной нагрузки составляет 52,1-57,1 % от контроля, причем с возрастом разница увеличивается. Это свидетельствует о том, что интенсивное воздействие общества на окружающую среду может серьезно отразиться на роли лесных биогеоценозов в углеродном балансе планеты.

Таблица 2- Экономический ущерб, нанесенный лесному хозяйству Беларуси в результате аварии на Чернобыльской АЭС

Период	Потери материальных компонентов леса, млн.долл. США			
	древесные ресурсы	недревесные ресурсы	средозащитные функции леса	всего
1986-2015	258,8	3589,6	3727,4	7575,8

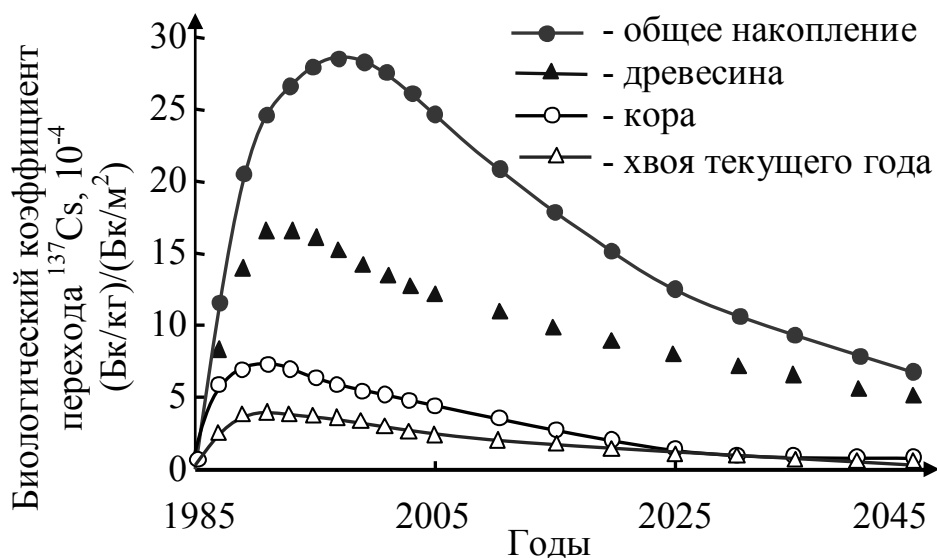


Рисунок 3- Прогноз динамики КП ^{137}Cs из почвы в древесину сосны

Общий размер экономического ущерба, нанесенному лесному хозяйству Беларуси в результате аварии на Чернобыльской АЭС, по предварительным расчетам за 30 лет составит примерно 7,6 млрд.долл. США, по уточненным - 8,4 млрд.долл. (таблица 2) , в т.ч. на материальные компоненты леса - древесные, недревесные ресурсы и средозащитные функции леса приходится 90,6 % общей суммы ущерба.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют об интенсивных воздействиях радиационного загрязнения, а также антропогенных воздействий на лесные биогеоценозы Могилевской области Беларуси.

Литература

- 1 Ипатьев В.А. Лес. Человек. Чернобыль//Европа – наш общий дом. Экологические аспекты (Пленарные доклады). – Мн.: НАН Б. – 2000. – С.168-173.
- 2 Никитин А.Н. Изменение углеродной функции лесных насаждений под влиянием техногенного загрязнения//Сахаровские чтения 2003 года: экологические проблемы XXI века. – Мн.: МГЭУ, 2003. – С. 159-160.

4.8 КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЩЕНИЕМ С ТБО

Мордасов Е.В., Крупина Н.Н. (Георгиевский технологический институт (филиал) Сев-Кав ГТУ, г. Георгиевск, Ставропольский край)

В условиях реформирования ЖКХ сохраняется актуальность решения проблемы обращения с отходами. Предлагается схема комплексной переработки отходов с компьютерной системой управления, ядром которой являются чипы радиочастотной идентификации (RFID). При этом в предложенной схеме расширяются функциональные возможности, обеспечивается высокая надёжность и адаптивность.

Одна из задач реформирования депрессивной отрасли экономики – ЖКХ – широкое внедрение и освоение современных информационных систем, позволяющих повышать эффективность управления и оптимизировать соотношение «затраты-доходы». Действующие отечественные технологии обращения с ТБО отличаются непрогрессивностью и технологической отсталостью, нерациональностью, «непривлекательностью» как потенциальный сектор предпринимательской деятельности, в то время как в цивилизованных государствах уже более 30 лет переработка отходов имеет характер масштабного промышленного процесса. Решить проблему и превратить переработку ТБО в доходный, самоокупаемый и эффективный сектор экономики во многом можно благодаря внедрению автоматизированных

систем управления процессом на всех фазах жизненного цикла: от сбора и первичной сортировки ТБО пользователем до выделения целевой фракции на мусоросортировочном пункте.

Современные средства персонифицированного учёта, контроля, расчётно-кассового обслуживания, идентификации, диагностики доказали свою технологическую состоятельность и эффективность во многих сферах жизнедеятельности (банковское обслуживание, торговля, логистика и др.). В этой связи авторы видят целесообразность и актуальность применения опыта компьютеризации управления в сферу обращения с ТБО. Информационная система основана на использовании чипов радиочастотной идентификации, позволяющих на всех этапах обращения с ТБО, персонализировано накапливать информацию о количестве и качестве отсортированного вторсырья.

Предлагается принципиальная схема системы обращения с ТБО (рисунок 1). Пользователь заключает индивидуальный договор с представителем муниципальной управляющей компании, в соответствии с которым ему предоставляется специализированный (многосекционный с встроенными электронными датчиками) контейнер. Пользователь обеспечивает первичную ручную сортировку и правильное размещение отходов по секциям контейнера.

Первичная регистрации пользователя производится в расчётном отделе ЖКХ в момент заключения индивидуального договора. Информация о пользователе заносится в информационную базу и в память чипа. С целью упрощения обращения с контейнером используются крышки с механическими защелками, препятствующими несанкционированному доступу.

Реализуется система персонифицированного учёта сортированного мусора как вторсырья путём использования чипов радиочастотной идентификации. Сбор информации с чипов осуществляется на мусоросортировочной станции с момента ввоза ТБО на территорию в автоматическом режиме с последующим накоплением. Данные о массе отходов, наличии в них примесей, посторонних или опасных предметов заносятся в электронный чип и далее в общую базу данных. Одной из важнейших частей системы является информационная база, в которой хранятся сведения обо всех пользователях системы, сортирующих ТБО на дому.

Многосекционные контейнеры с ТБО размещаются на специальных площадках, откуда специальным транспортом вывозятся на пункты обработки и переработки, где осуществляется входной контроль безопасности. В процессе перемещения контейнера *по конвейеру* происходит сортировка материала отхода на фракции («разнообразное вторичное сырьё», «пищевые отходы», «горючая фракция»), автоматически идентифицируется вид отхода и измеряются его характеристики, а также фиксируются положения для последовательного открытия секций контейнера и удаления определённого вида отхода в специальный бункер-приемник. Одновременно происходит взвешивание бункера, фиксирование информации о массе отходов и передача сигнала на диспетчерский пункт. Бункеры оборудуются

датчиками уровня и по мере накопления отходов на пульт диспетчера поступают сигналы об их текущем уровне и массе.

Пустые контейнеры подвергаются обработке водой и горячим паром с целью очистки, дезинфекции и просушки. При необходимости производится стирание информации из памяти радиочастотных чипов контейнеров, а также мелкий ремонт. Чистые контейнеры отправляются пользователям.

Электронный чип, являющийся центром системы учёта, устанавливается в защищённую часть контейнера. Предлагается использовать *радиочастотные устройства (RFID)*, исключающие применение магнитных лент, что позволяет оперативно вносить и удалять информацию о владельце, легко и достоверно считывать имя пользователя на любом этапе движения контейнера, дублировать учёт на последовательных стадиях в процессе движения контейнера. Идентификация контейнеров по аналогии с пластиковыми картами или штриховым кодированием нецелесообразна ввиду возможного размагничивания или загрязнения носителя информации.

Структура электронной сети сбора технологической информации включает два уровня сбора и обработки информации (на рисунке выделен фрагмент в рамке). На нижнем уровне происходит передача сигналов технологической (операционной) информации, например, команд - «Открыть», «Закрыть», «Пуск», «Стоп», «Взвесить». На верхнем уровне накапливается и обрабатывается интегрированная (с элементами аналитической, статистической и пр.) информация.

Нижний уровень представлен датчиками, исполнительными механизмами и контроллерами, обеспечивающими их взаимодействие. Верхний уровень состоит из операторской рабочей станции (АРМ диспетчера), сервера технологического управления (содержащего информационную базу) и коммуникационных устройств (коммутаторов).

В процессе разгрузки контейнера сигнал об открытии индивидуальной секции контейнера поступает от локальной системы автоматизации установленной на технологической цепочке разгрузки контейнеров, на пульт диспетчера. Так опустошаются все отсеки контейнера, а память микрочипа наполняется информацией о количестве и качестве отсортированных пользователем отходов. После прохождения последней стадии выгрузки вся имеющаяся информация из памяти микрочипа считывается и сохраняется в информационной базе (сервер технологического управления), где накапливается и хранится для последующей обработки. Информация о пользователе, количестве и качестве отходов, также заносится в память радиочастотного чипа, что позволяет проводить индивидуальные учётно-расчётные операции.

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

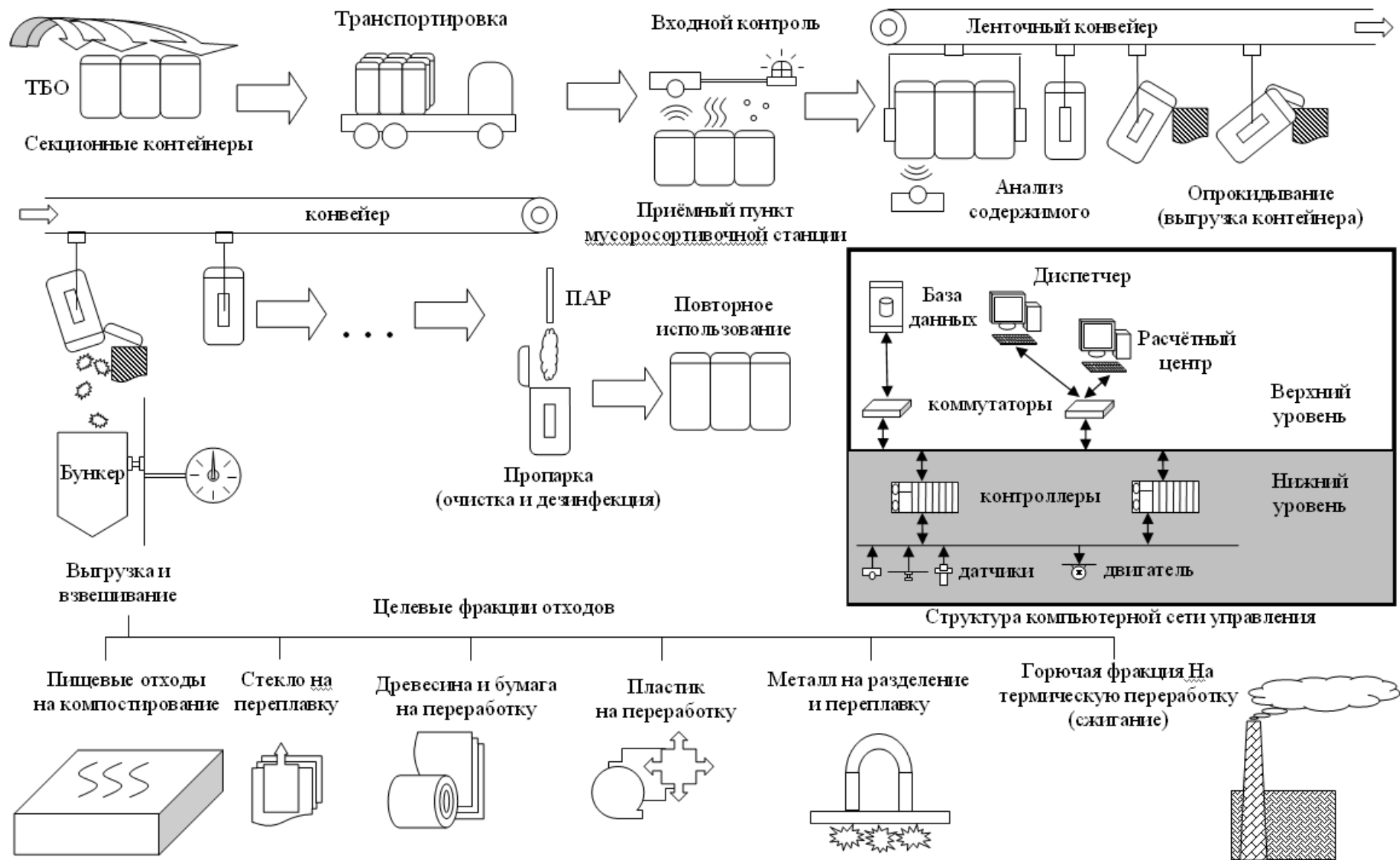


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема комплексной переработки отходов с компьютерной системой управления

Заключение

Предлагаемая структура компьютерной системы управления обращением с ТБО реализует следующие возможности, позволяя:

1. Мерами материального стимулирования привлечь значительную часть населения к сортировке ТБО, что приведёт к повышению качества и увеличению объёма извлекаемых материалов для вторичного использования.

2. Упростить механизированные технические операции разгрузки, распределения и контроля качества ТБО, что повышает безопасность, производительность и эффективность системы обращения с ТБО в целом.

3. Повысить информативность, достоверность и техническую надёжность электронной системы контроля состояния ТБО, а также расширить её функциональные возможности за счёт документирования и представления обобщённой информации, доведения её до должностных лиц для принятия решения.

4. Задать требуемую конфигурацию системы, то есть при необходимости включить в неё или исключить из неё различные блоки детектирования по мере модернизации производственных линий.

5. Перераспределить вычислительные функции между модемами-вычислителями в случае выхода одного или нескольких из строя, а также в зависимости от степени загруженности информационного канала и приоритетности решаемых задач. Реализовать постоянный контроль состояния всех технических средств, сравнить полученные данные с заданными и формируемыми, в реальном масштабе времени по выбранному алгоритму, данными.

6. Получить более качественное сырьё для компостирования на базе исключительно органических пищевых отходов. Ручная сортировка ТБО населением исключает засорение компостной составляющей инородными примесями.

7. Организовать в перспективе электронную биржу отходов и вторичного сырья на отраслевом, региональном, федеральном и международном уровнях

4.9 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СТЕНЫ» – ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ БУДУЩЕГО

В.В.Плотников, М.В.Ботаговский, М.Е.Леонова (БГИТА, г.Брянск, РФ)

В статье рассматриваются основные принципы создания «интеллектуальных» ограждающих конструкций, способных реагировать на изменения параметров окружающей среды увеличением или уменьшением сопротивления теплопередаче, паропроницаемости и других характеристик с целью повышения энергоэффективности зданий.

В настоящее время в научных публикациях, наряду с идеями «умного дома», просматриваются идеи создания строительных материалов и конструкций, способных изменять свои свойства в зависимости от тех или иных параметров окружающей среды: температуры, влажности, скорости ветра, запыленности и т.д. Например, появился термин «интеллектуальные окна», характеризующий светопрозрачные ограждающие конструкции, способные менять ряд своих свойств при изменении освещенности и температуры.

Одной из основных проблем, решение которых позволит значительно повысить энергоэффективность зданий, является повышение их теплозащиты [1,2].

При возведении ограждающих конструкций с высоким термическим сопротивлением значительно возрастает стоимость здания в целом, при этом его «одежда» остается почти неизменной на весь срок эксплуатации. С учетом современных достижений по автоматизации процессов стало реальным создание таких ограждающих конструкций, которые способны менять свои свойства на короткий период времени в зависимости от изменения параметров окружающей среды. Датчики, установленные снаружи здания, позволяют, например, включить определенные устройства, подающие теплый воздух во внутреннее пространство стен, создавая тепловую завесу, или, наоборот, откачивать воздух, создавая разреженное пространство во внутренней полости стены, повышая тем самым сопротивление теплопередаче на порядок.

Известно, что теплопроводность различных материалов может быть значительно снижена при помещении их в вакуум. Для обеспечения высокого термического сопротивления ограждающих конструкций можно использовать полые вакуумные изоляционные панели. В пространстве между стенками панели создается высокий вакуум, при этом перенос тепла, обусловленный конвекцией и теплопроводностью воздуха, практически исключается. За счет применения ряда технических решений толщину стенок панели площадью 1 кв.м. можно снизить до 0,2 мм. Однако обеспечить высокую степень вакуума в межстеночном пространстве панели в течение срока эксплуатации достаточно сложно, а появление даже небольшого давления приводит к существенному ухудшению теплоизоляции. Поэтому целесообразно автоматизировать процесс разряжения воздуха в вакуумной изоляционной панели в зависимости от изменения климатических параметров окружающей среды, повышая или понижая тем самым сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции. Учитывая, что зимой низкие температуры обычно имеют место не более недели или двух недель, вакуум - насос также будет включаться на непродолжительный период времени. Важно, чтобы указанная техника работала бесшумно и не создавала неудобств людям.

Вакуумные панели могут иметь различное конструктивное решение и наполнение. Наиболее перспективным является создание вакуумных теплоизоляционных панелей с наполнителем из пористых материалов, в качестве которых можно использовать мелкие порошки или аэрогели. Теплоизоляция на основе вакуумирования порошковых материалов уже использовалась в технике глубокого охлаждения.

Современная технология производства пленочных упаковочных материалов позволяет производить теплоизоляцию с вакуумированием для массового применения в строительстве. Коэффициент теплопроводности таких материалов может достигать значения $0,002 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, что на порядок меньше традиционно используемых в строительстве утеплителей.

Вакуумная технология позволяет исключить все три механизма передачи тепла: теплопроводность, конвекцию и излучение. Сосуд Дьюара, более известный как термос - это широко известный пример вакуумной изоляции. В пространстве между двойными стенками сосуда Дьюара создается глубокий вакуум. Из-за этого перенос тепла, обусловленный конвекцией и теплопроводностью, практически полностью исключен и теплопроводность исключительно мала – $10^{-3} \dots 10^{-4} \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Необходимость создания глубокого вакуума значительно ограничивает возможности выбора формы сосуда и конструкционных материалов. Поскольку разгерметизация сосуда способна нарушить теплоизоляцию, стенки сосуда должны быть абсолютно газо- и влагонепроницаемы. С целью снижения радиационного переноса тепла между стенками сосуда Дьюара, перечень используемых материалов ограничен металлом и стеклом с металлическим напылением.

Известно, что теплопроводность газов практически не зависит от давления до тех пор, пока длина свободного пробега молекулы газа не становится сравнимой с размерами полости, в которой находится газ. Это обстоятельство требует создания глубокого вакуума для существенного снижения теплопроводности прослойки между разделяемыми средами, но в то же время это свойство послужило основой для использования мелкопористых материалов в качестве теплоизоляции. Использование мелкодисперсных пористых материалов позволяет решить задачу создания теплоизоляционных материалов с чрезвычайно малым значением коэффициента теплопроводности при гораздо менее жестких требованиях к конструкции теплоизоляционной системы и степени разрежения воздуха.

Основную роль в процессе передачи тепла в пористых порошковых структурах играет газ, находящийся в порах. Чем меньше размеры пор или пустот материала и разветвленнее его структура, тем раньше в нем достигается условие высокого вакуума и лучше его теплофизические свойства. Все материалы для наполнителей вакуумных изоляционных панелей при высоких уровнях вакуума имеют сравнимые характеристики, значительная разница между ними появляется при внутреннем давлении $10\text{-}100 \text{ Па}$. Среди них наиболее перспективны кремнегели с размером частиц $5\text{-}10^{-3} \text{ мм}$ и пористостью до 95% , а также перлит с высокой степенью пористости (до 95%). Коэффициент теплопроводности этих материалов не превышает $0,003 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ при давлении газа до 100 Па для кремнегеля и 10 Па для перлита, что на порядок меньше, чем у традиционно используемых теплоизоляционных материалов.

Теплоизолирующие свойства и продолжительность жизни вакуумной изоляционной панели определяются свойствами наполнителя, начальным уровнем вакуума в панели, проницаемостью оболочки, количеством и эффективностью поглотителя остатков газа, размером, толщиной и условиями

работы панели. Воздух в панели может откачивается до давления 0,1-100 Па, после чего оболочка необходимо загерметизировать. Роль наполнителя тройная. Во-первых, он поддерживает стенки панели, которые подвергаются сильным нагрузкам за счет повышения давления. Во-вторых, наполнитель ограничивает движение газовых молекул. Чем меньше величина поры наполнителя, тем более вероятно, что молекулы чаще будут сталкиваться с частицами наполнителя, чем между собой. Тем самым снижаются требования к начальному уровню разрежения в пакете. В-третьих, через наполнитель должен быть исключен радиационный механизм передачи тепла, для чего в его состав целесообразно включать вещества, например, диоксид титана, которые рассеивают и поглощают ИК-электромагнитные волны.

Перспективным материалом в качестве наполнителя являются микросферы, используемые при производстве теплоизолирующих красок и обладающие низким коэффициентом теплопроводности. Более дешевым наполнителем могут служить дымный кремнезем и аэрогели, которые превосходят все типы наполнителей даже при относительно высоких давлениях (до 1000 Па) внутри панели. Возможность сравнительно высокого начального давления внутри пакета обеспечивает увеличение продолжительности его эксплуатации.

Оболочки для вакуумных панелей могут состоять из нескольких слоев. Для продления жизни вакуумных панелей можно использовать поглотители влаги и газов. Поглотители должны быть тщательно подобраны к количеству и типу газов и влаги, которые могут оказаться в панели. Важно, чтобы количество и тип поглотителя соответствовали наполнителю и типу оболочки панели, времени ее эксплуатации. Например, наполнитель на основе пенопластиков не может адсорбировать ни газы, ни влагу, поэтому в данном случае необходимо вводить поглотитель в оболочку панели, тогда как мелкопористые наполнители на основе кремнезема сами по себе являются естественными адсорбентами или поглотителями. Таким образом, поглотитель в панелях на основе этих материалов не требуется даже при их эксплуатации в течение 10-20 лет, если используется соответствующий материал оболочки. Поглотители могут значительно увеличить стоимость панели и, как правило, включают соли тяжелых металлов, небезопасные для окружающей среды.

Большинство материалов выделяют газы, если они помещены в оболочку с низким давлением. Тип и количество выделенного газа, также как и время, в течение которого он выделяется, зависят от свойств материалов. В ряде случаев скорость выделения газов из материалов наполнителя и оболочки превышает скорость, с которой газы проникают извне. Некоторые материалы не выделяют газ вообще, в то время как в других материалах этот процесс никогда не прекращается. Газовые молекулы проникают как через оболочку, так и через сварное соединение. Чем больше панель, тем больше соотношение между ее поверхностью и поверхностью сварного шва и наоборот. Таким образом, выбор подходящего материала оболочки требует, чтобы свойства оболочки и шва соответствовали типу и размеру панелей. Еще более заметно может влиять на

эффективность панели ее толщина. Уменьшение в два раза толщины панели вдвое снижает время ее эксплуатации, поскольку размер поверхности и сварных соединений остается в этом случае почти таким же, а изоляционный объем уменьшается наполовину. Хотя скорость проникновения газов через оболочку и сварное соединение при этом прежние, давление внутри оболочки будет расти вдвое быстрее, поскольку ее объем в два раза меньше. Условия эксплуатации панелей также могут влиять на срок их использования. Пенопласты имеют ограниченный температурный диапазон эксплуатации, вне которого возникают деформации, которые могут сделать пенопластовую панель практически бесполезной. Например, верхний предел для пенополистирола - 88°C, тогда как панели с кремнеземным наполнителем можно использовать при температурах до 500°C. Следствием высокой концентрации газа в окружении панели со временем является повышение его содержания внутри оболочки и, следовательно, увеличение теплопроводности. Чем меньше молекула газа, тем быстрее она проникает внутрь панели и сильнее влияет на теплопроводность. Так, например, если поместить панель в полиуретановую оболочку (такой метод применяется в холодильниках), это поможет продлить срок ее годности, поскольку тяжелые молекулы, выделяемые пластиком, с трудом проникают внутрь панели, а после проникновения внутрь из-за большого размера не являются таким же хорошим переносчиком теплоты, как молекулы азота или кислорода.

При использовании вакуумных теплоизоляционных панелей необходимо учитывать обязательное требование сохранения их герметичности. Это накладывает определенные ограничения на конструкцию систем утепления и области применения таких панелей. В первую очередь их целесообразно использовать в трехслойных стеновых панелях. Если в современной конструкции панелей необходим слой утеплителя не менее 15 см, то применение вакуумной панели позволяет уменьшить толщину слоя до 2 см. При этом вакуумная панель будет защищена с двух сторон слоями бетона от механических повреждений. Упростится конструкция панели, т.к. снизятся требования к прочности гибких связей между слоями бетона. Возможно использование панелей между слоями кирпичной кладки, а также для утепления перекрытий.

Вакуумные теплоизоляционные панели также можно использовать для наружного утепления старых зданий.

Заключение

Современное состояние техники и технологий позволяют реализовать автоматическое управление сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций. В качестве варианта можно использовать вакуумную теплоизоляцию на основе использования порошковых материалов в строительстве. Эта технология успешно может быть реализована как в новом строительстве, так и при выполнении работ по тепловой модернизации зданий. Ее преимущества перед традиционными теплоизоляционными материалами

неоспоримы, так как применение новой технологии позволит уменьшить толщину слоя утеплителя при увеличении сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции и, тем самым, значительно повысить энергоэффективность зданий.

Литература

- 1 СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий / Госстрой РФ. – М.: Стройиздат, 2003. – 54 с.
- 2 Умнякова Н.П. Как сделать дом теплым: Справ. пособ. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.

4.10 УМЕНЬШЕНИЕ ТЕПЛОПOTЕРЬ ЗДАНИЯ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ВЕРХНИХ ЭТАЖЕЙ

Плотников В.В., Леонова М.Е., Ботаговский М.В. (БГИТА, г. Брянск, РФ)

Рассмотрен вариант проектирования стен верхних этажей здания из материалов, имеющих сопротивление теплопередаче выше, чем стены нижних этажей. Обследованы 9-ти этажные жилые дома по ул. Рославльской г. Брянска, в которых наблюдается промерзание стен верхних этажей. Произведена оценка воздействия на здания метеорологических параметров.

Энергоресурсосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. Через ограждающие конструкции зданий в атмосферу теряется много тепловой энергии. На отопление и вентиляцию зданий различного назначения расходуется около 40% всех расходуемых топливных энергетических ресурсов. Потери тепла через наружные стены, в зависимости от высоты и конструкции строения, составляют в пределах 20-60 % от всего расходуемого тепла.

Влияние наружного климата на тепловой режим ограждений и помещений комплексное. При расчете передачи тепла через ограждения действие метеорологических параметров необходимо учитывать совместно: для зимы определяющими являются температура наружного воздуха и скорость ветра. Действительно, при температуре воздуха около -5°C и сильном ветре человек мерзнет так же, как и при 25-градусном морозе.

Влияние ветра на дома и жилую застройку сказывается довольно сильно. При приближении ветрового потока к зданию он начинает оказывать давление на ту часть фасада, которая обращена к нему. В результате с этой стороны здания образуется зона повышенного давления или ветровой подпор, при котором холодный воздух более интенсивно начинает проникать через стены, окна, стыки, щели внутрь жилых помещений, сильно их охлаждая. Это явление называется *инфильтрацией*.

Обогнув здание, ветровой поток продолжает свое движение, образуя с противоположной стороны здания зону пониженного давления или ветровой отсос. В результате этого возникает значительный перепад давлений с двух противоположных сторон дома, что способствует проникновению холодного

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

воздуха в помещение, более интенсивному движению воздуха внутри дома от наветренной стороны к противоположной, сильные сквозняки, выветривающие тепло из комнат, понижение температуры внутреннего воздуха и резкое увеличение тепловых потерь зимой.

Особенно подвержены воздействию ветра высотные здания. У стен здания возникают турбулентные потоки, что затрудняет подход к ним. Следует отметить, что воздействие ветра на высотное здание меняется по высоте.

Для оценки изменения скорости ветра по высоте используются различные модели: спираль Экмана, логарифмический закон, степенной закон. Для оценки скорости ветра для жилых домов по ул. Рославльской в г. Брянске будем использовать степенной закон изменения скорости ветра по высоте, который позволяет оценить скорость ветра V на высоте h , если известна скорость ветра V_0 на высоте h_0 .

$$V_h = V_0(h/h_0)^a \quad (1)$$

где V_h – скорость ветра на высоте h , м/с

V_0 - скорость ветра, измеренная на высоте h_0 , м/с (как правило, скорость ветра измеряют на высоте 10-15 м, в нашем случае $h_0=10$ м), для г. Брянска $V_0=4$ м/с

a – показатель степени, зависящий от типа местности и устанавливаемый экспериментально (для пригорода $a=0,33$ по данным СНиП 23-01-99)

Таблица 1 – Изменение скорости ветра по высоте

№ п/п	Высота, м	Скорость ветра, м/с
1	5	3,2
2	10	4
3	15	4,6
4	20	5,0
5	25	5,4
6	30	5,7
7	35	6,1

Кроме изменения скорости ветра по высоте, изменяется и величина ветровой нагрузки.

Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле

$$W_m = w_0 k, \quad (2)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района по данным таблицы 5 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяется по таблице 6 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» в зависимости от типа местности (в нашем случае тип местности В – городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые

препятствиями высотой более 10 м);

c – аэродинамический коэффициент, который определяется по приложению 4 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p на высоте z следует определять:

$$W_p = w_m \cdot v \cdot \xi, \quad (3)$$

где w_m – нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки;

ξ – коэффициент пульсаций давления ветра на уровне z , принимаемый по таблице 7 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра п. 6.9 СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»

Таблица 2 – Изменение ветровой нагрузки по высоте

№ п/п	Высота, м	Средняя составляющая ветровой нагрузки W_m , кгс/м ²	Пульсационная составляющая ветровой нагрузки W_p , кгс/м ²	Ветровая нагрузка, кгс/м ²
1	5	9,2	8,1	17,3
2	10	11,96	9,1	21,06
3	15	13,8	9,8	23,6
4	20	15,64	10,4	26,04
5	25	16,79	10,8	27,59
6	30	17,94	11,1	29,04
7	35	19,09	11,4	30,49

Воздушный режим здания зависит от воздухопроницаемости наружных и внутренних ограждений. Интенсивность фильтрации воздуха зависит от разности давлений с двух сторон конструкции и ее свойств проницаемости для воздуха. В технических расчетах используют различные характеристики воздухопроницаемости, в частности коэффициент воздухопроницания K_u , кг/м²Па, и обратную величину – сопротивление воздухопроницанию R_u , м²Па/кг. Эти понятия содержат линейную зависимость между расходом воздуха j и разностью давлений ΔP :

$$j = b_u \Delta P^{1/2} \quad (4)$$

где b_u – коэффициент проводимости воздуха для конструкций, кг/(м²чПа^{1/2}).

Величина избыточного статического давления ΔP равна

$$\Delta P = \frac{k_1 - k_2}{2} \cdot \frac{\rho v_H^2}{2} \quad (5)$$

где k_1 и k_2 – аэродинамические коэффициенты соответственно с наветренной и с подветренной стороны здания;

$\frac{\rho v_H^2}{2}$ – динамическое давление набегающего на здание потока воздуха со

скоростью v_H потока воздуха.

При фильтрации воздуха температурное поле и теплообмен на поверхностях пористого ограждения заметно изменяются в результате переноса тепла потоком воздуха.

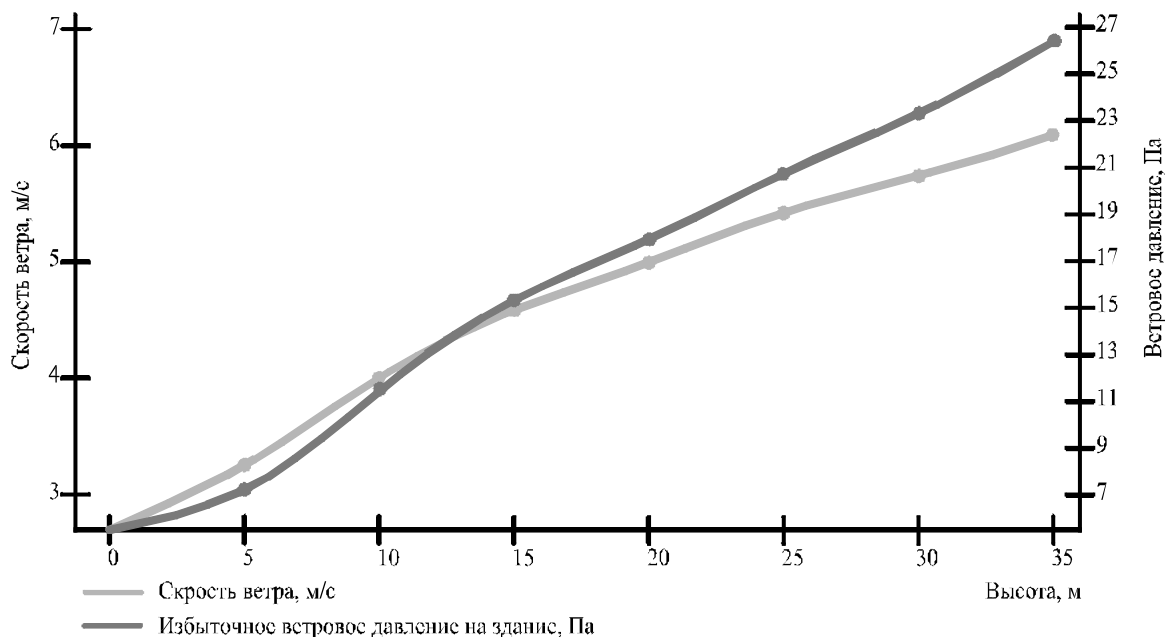


Рисунок 1 – Изменение скорости ветра и ветрового давления от высоты

Расход воздуха j , проникающего через ограждения, обычно невелик: до 10 кг/ч через 1 м² поверхности. Воздух двигается по порам и капиллярам медленно, и его температура во всех сечениях ограждения практически близка к температуре окружающего твердого материала. Движение воздуха через поверхность изменяет интенсивность конвективного теплообмена на ней. При инфильтрации тепловой поток на внутренней поверхности оказывается наибольшим, по мере приближения к наружной поверхности q уменьшается. Влияние потока фильтрующего воздуха на трансмиссионный перенос тепла через ограждение удобно характеризовать коэффициентом порового охлаждения Π , который равен отношению входящего в ограждение потока тепла q_v при фильтрации к тепловому потоку через ограждение q при отсутствии фильтрации:

$$\Pi = \frac{q_v}{q} = \frac{c_e \cdot j e^{c_e j R_0}}{e^{c_e j R_0} - 1} \div \frac{1}{R_0} = \frac{\chi_\phi e^{\chi_\phi}}{e^{\chi_\phi} - 1} \quad (6)$$

где $\chi_\phi = c_e j \div \frac{1}{R_0}$ – относительный коэффициент фильтрационного теплообмена, характеризующий отношение тепловой емкости потока воздуха $c_e j$ к коэффициенту теплопередачи ограждения $\frac{1}{R_0}$.

Из графика зависимости коэффициента порового охлаждения Π от χ_ϕ при инфильтрации и эксфильтрации видно, что с увеличением инфильтрации коэффициент порового охлаждения резко возрастает и уже при значениях $\chi_\phi > 4$ теплотери практически определяются только переносом тепла воздухом. При эксфильтрации при $\chi_\phi < -4$ трансмиссионные теплотери практически

отсутствуют.

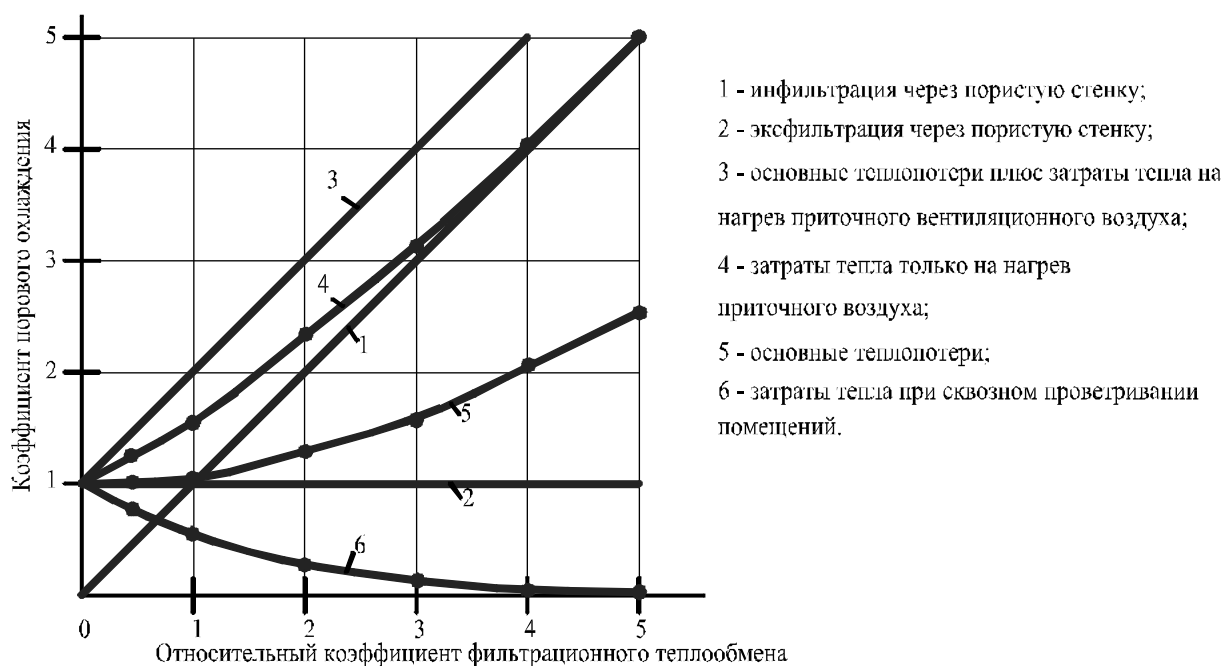


Рисунок 2 – Относительные затраты тепла при различных фильтрационных режимах

По проектным данным при выполнении стены с уширенным швом, наружная часть стены принята толщиной 120 мм из лицевого силикатного кирпича, внутренняя часть стены – толщиной 510 мм значение $R_o^{np} = 2,56 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Сопротивление теплопередаче для конструкции из легкобетонных блоков толщиной 400 мм с утеплителем пенополистиролом толщиной 50 мм и облицовкой кирпичом толщиной 120 мм составляет $R_o = 3,22 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Рассчитаем расход воздуха при инфильтрации и коэффициент порового охлаждения при конструкции стены из кирпича и при конструкции из легкобетонных блоков.

При увеличении высоты здания коэффициент порового охлаждения изменяется в большую сторону, но при этом для конструкции стены из силикатного кирпича эти изменения более значительны, чем для конструкции стены из легкобетонных блоков.

Таблица 3 – Изменение коэффициента порового охлаждения для разных материалов от высоты

Высота, м	Скорость потока воздуха, м/с	Избыточное давление ΔP , Па	Расход воздуха j , кг/($\text{м}^2 \cdot \text{ч}$) через кирпичную кладку	Расход воздуха j , кг/($\text{м}^2 \cdot \text{ч}$) через бетонные блоки	Коэффициент порового охлаждения П для кирпичной конструкции	Коэффициент порового охлаждения П для легкобетонных конструкций
5	3,2	7,32	0,81	0,56	2,7	2,44
10	4	11,43	1,27	0,88	3,98	3,52
15	4,6	15,12	1,68	1,16	5,19	4,53
20	5,0	17,86	1,98	1,38	6,09	5,36
25	5,4	20,84	2,32	1,61	7,13	6,23
30	5,7	23,22	2,58	1,78	7,92	6,88
35	6,1	26,59	2,96	2,05	9,09	7,92

Заключение

1. С изменением высоты здания увеличивается скорость воздушного потока, инфильтрация через ограждения и, следовательно, коэффициент порового охлаждения.

2. С увеличением высоты здания наблюдается увеличение как скорости ветрового потока, так и инфильтрации, что способствует проникновению холодного воздуха в помещение через ограждающие конструкции. Таким образом, на верхних (8-9) этажах здания значительно увеличиваются теплопотери, а значит, увеличивается потребление тепловой энергии на верхних этажах здания.

3. Для уменьшения влияния ветра на теплопотери ограждающих конструкций (стен) верхних этажей здания предлагаем изменить конструктивное решение стен 8-9-ого этажей со стен из силикатного кирпича с уширенным швом, заполненным утеплителем, на стены из ячеистого бетона с облицовкой силикатным кирпичом.

4. Наблюдается экономия в потреблении тепловой энергии в размере 11 % от общего потребления теплоты.

Литература

1 СНиП 23-01-99. Строительная климатология (утв. Постановлением Госстроя России от 11 июня 1999 г.) (с изм. и доп. от 24 декабря 2002 г.)

2 СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника (утв. Постановлением Госстроя СССР от 14 марта 1979 г.)

3 СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: Госстрой России, 2004. – 28 с.

4 Богословский, В.Н. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1. Отопление. Справочник проектировщика / под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. -4-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 334 с.

5 Богословский, В.Н. Тепловой режим здания. – М.: Стройиздат, 1979. – 248 с.

6 Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1970. – 376 с.

4.11 МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЗОНАЛЬНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Федосова С.И. (ГУК «Брянский областной центр историко-культурного наследия», г. Брянск, РФ), **Городков А.В., Волкова Н.В.** (БГИТА, г. Брянск, РФ)

Предложен новый подход к оценке эколого-визуальных качеств городской среды. На основе графоаналитических методов расчета, разработанных авторами, социологических и градостроительных исследований разработана

зонально-территориальная структура города и дана визуально-экологическая оценка ее территориальных элементов.

Действующее законодательство требует проработки градостроительного зонирования территорий городов. При этом выделение зон осуществляется с учетом требований к функциональному использованию (назначению), застройке (строительное зонирование), ландшафтной организации (ландшафтное зонирование) планировочных районов, микрорайонов, кварталов и отдельных участков. В состав чертежей, как показывает практика, входят схема территориального зонирования, схема санитарно-защитных зон, зоны охраны памятников и регулирования застройки, природные условия и экологические ограничения, охранные зоны инженерно-транспортных коммуникаций. Анализ схем и характеристик выделяемых зон показывает, что в ходе градостроительного зонирования в целом требования экологии учитываются. В частности обозначаются зоны негативных акустических воздействий, нарушенные территории (эродированные), вредные объекты и их санитарно-защитные зоны, водоохранные зоны и т.п. Однако, градостроительное зонирование не предусматривает определение территорий города по состоянию видимой среды. Дальнейшее развитие научного направления «Видеоэкология» и осознание обществом проблемы загрязнения видимой среды, позволит визуальной составляющей войти в систему градостроительного зонирования.

На основе анализа выделяемых негативных параметров видимой среды, таких как агрессивные и гомогенные поля, повышенный высотный масштаб застройки, монотонность, визуальное колористическое однообразие, низкие эстетические качества, можно сделать вывод, что определять качество и выделять соответствующие зоны следует по наличию и степени распространения того или иного негативного признака. Выявлять эти признаки следует в ходе натурного обследования.

Например, можно определять процентное соотношение количества агрессивных и гомогенных объектов к общему количеству зданий и сооружений на исследуемой территории, или в пределах бассейна видимости выделять границы распространения негативного влияния этих видимых полей.

Сомасштабными человеку высотными параметрами застройки специалисты предлагают считать уровень до трех этажей [3,4,5,6]. Высота зданий не должна превышать высоту деревьев. Поэтому при выделении зон необходимо учитывать, что территории с застройкой, превышающей данные параметры, не могут быть отнесены к зонам с благоприятной видимой средой.

К «оздоравливающим» видимую среду города показателям следует отнести озеленение. Степень озеленения территории является весьма важным экологическим компонентом и весомым показателем качества визуальной среды, учитывая способность зеленых насаждений экранировать не только шумовое загрязнение, но и снижать визуальный дискомфорт от негативных визуальных полей. Поэтому степень озеленения и его состояние также следует учитывать в ходе зонирования.

Данные такой оценки территории следует использовать при зонировании в совокупности с результатами социологического опроса.

Зонирование территории города Брянска по состоянию видимой среды осуществлялось по результатам натурного обследования с оценкой указанных параметров видимой среды, сопровождаемое также социологическим исследованием, и с учетом результатов анкетного опроса. Соответствующий комплекс работ был проведен нами в 2007-08 гг. на основе программы исследований гомогенных и агрессивных полей в структуре крупных и средних городов.

Нами выделены зоны с благоприятной, нейтральной и неблагоприятной видимой средой. Остановимся на характеристиках выделенных зон [5].

Критерии оценки территорий обоснованы теорией автоматии саккад В.А. Филина, согласно которой комфортная среда характеризуется следующими аспектами: «большим разнообразием элементов в окружающем пространстве», наличием «кривых линий разной толщины и контрастности, острых углов (особенно в верхней части видимой картины) в виде вершин и заострений, образующих силуэт, разнообразие цветовой гаммы, сгущение и разрежение видимых элементов и разная их удаленность» [6]. Поэтому к зонам с благоприятной видимой средой следует отнести озелененные пространства (памятники природы, лесопарки, парки, участки с выразительным рельефом), садовые участки и территории исторической застройки.

Визуальную среду озелененных территорий (садов, парков, лесопарков, скверов, бульваров, овражных территорий) составляют зеленые насаждения, характеризующиеся большим разнообразием форм и цвета, что является основным видеозэкологическим показателем благоприятной для человека среды. Из негативных параметров этих территорий можно выделить плиточное мощение некоторых скверов и бульваров. Результаты натурного обследования подтверждаются данными социологического опроса населения, проводимого непосредственно на данных территориях. На вопрос «Испытываете ли Вы визуальный дискомфорт при нахождении на данной территории?», ни один из опрошенных не дал положительного ответа, за исключением овражных территорий. Респонденты жаловались на проблемы загрязнения территорий бытовым мусором и плохим состоянием грунтовой дорожно-тропиночной сети. Эти территории признаны памятниками природы и уже долгое время обсуждается вопрос об устройстве в оврагах зон рекреации. Учитывая их живописный ландшафт и высокую степень озеленения, территории оврагов были причислены к зонам с благоприятной видимой средой.

В состав зон с благоприятной видимой средой также вошли территории садовых участков. Основными критериями оценки этих территорий являлись высокая степень озеленения древесно-кустарниковыми и цветочными растениями, небольшие по размерам и с индивидуальным решением дачные домики, утопающие в зелени. Опрос дачников, проводимый на ряде садовых товариществ, показал, что отрицательных эмоций садовые участки не вызывают, что подтверждается стремлением горожан провести свободное время на территории дачи, несмотря на невыгодность выращивания культур.

Оценка территорий исторической застройки значительно сложнее, чем анализ вышеописанных зон, поскольку появляется такой совокупный критерий как параметрические характеристики застройки. Выделение данной зоны как благоприятной осуществлялось по следующим признакам:

- соразмерные масштабу человека высотные параметры застройки (не более 4-х этажей);
- наличие архитектурного декора фасадов;
- сложность архитектурной и пространственной композиции (горизонтальное и вертикальное членение стен);
- наличие зеленых насаждений;
- отсутствие агрессивных и гомогенных полей.

Нельзя сказать, что на выделенной территории исторической застройки имеют место сразу все указанные признаки. Следует отметить, что выделенные исторические территории города Брянска, учитывая, что их застройка проводилась в разное время, представляют собой конгломерат зданий разных стилей (ретроспективная классика, конструктивизм), но в совокупности образуют единую архитектурную композицию. Поэтому на отдельных территориях может преобладать застройка с более сложным архитектурным решением фасадов и развитым декором, а на другом участке развита застройка со сложным объемно-пространственным и цветовым решением, или одноэтажная застройка. Как показали натурные исследования, исторические территории характеризуются как достаточно озелененные.

Опрос, проведенный в границах исторической застройки, показал, что 89% респондентов не испытывает визуального дискомфорта, находясь на данной территории.

Нейтральной видимой средой города предлагается считать среду, которая не содержит объектов с высокохудожественными эстетическими качествами, вызывающими у населения «восторг», «умиротворение» или другие положительные эмоции, и в тоже время не содержит объектов, вызывающих визуальный дискомфорт.

К зонам с нейтральной видимой средой отнесены территории, занятые застройкой усадебного типа (с приусадебными участками) и хорошо озелененные кварталы с застройкой не более 5 этажей.

Значительную часть территории города Брянска занимает застройка усадебного типа. В основном, видимая среда этих кварталов состоит из деревянных или кирпичных одно - двухэтажных домов чаще с хозяйственными постройками, приусадебными участками, на которых произрастают деревья, кустарники и цветники. Можно с первого взгляда отнести эту территорию к зонам с благоприятной видимой средой. Однако если подвергнуть более детальному анализу составляющие среду, обнаруживаются объекты с агрессивными признаками, например, ограждения в виде рядов деревянного штакетника, металлических решеток и шифера. Кроме того, в последнее время наблюдается тенденция в обшивке домов современными строительными материалами или обкладке их кирпичом. Но активность этих агрессивных полей незначительна, в виду их небольших размеров, и заглушается

(нейтрализуется) за счет окружающей растительности и индивидуальности решений самих зданий и в целом всей композиции объектов на участке. Этим и обосновано решение об отнесении территорий усадебной застройки к нейтральным зонам. Тем более 62% опрошенных высказали мнение, что видимая среда этих территорий не вызывает у них дискомфорта.

К территориям с нейтральной видимой средой мы отнесли жилую массовую застройку 1960-80-х гг. этажностью не более 5 этажей с хорошо развитой системой озеленения улиц и дворовых территорий. Застройка этой зоны не имеет высокохудожественных качеств, и в тоже время не обладает признаками агрессивности. Высокорослые деревья практически полностью закрывают безликие поверхности фасадов и наполняют их разнообразием, тем самым «оздоравливая» гомогенные и агрессивные видимые поля. Кустарниковая растительность служит своеобразным переходом к повышению масштаба застройки. Жители этих районов в принципе довольны окружающей их видимой средой. Только 22% опрошенных выразили недовольство визуальной средой квартала, а большинство - 78% респондентов ответили, что видимая среда у них не вызывает дискомфорта.

На территории города Брянска определяются участки с неблагоприятной видимой средой. На основе натурного обследования и анализа, присущих каждой территории негативных характеристик было решено отнести к зонам с неблагоприятной видимой средой следующие участки:

- многоэтажную застройку;
- производственные и складские территории;
- зоны повышенного визуального дискомфорта.

Практически всю многоэтажную (6 и более этажей) застройку последних лет можно считать неблагоприятной видимой средой. Поскольку застройка немасштабна человеку, имеет однообразное метрическое решение фасадов и их вертикального и горизонтального членения (расположение одинаковых по форме окон прямоугольной формы, балконов и лоджий, применение рустов), однообразие горизонтального завершения крыш, отсутствие цвета и неразвитость, а часто полное отсутствие озеленения и благоустройства. Т.е. в данной зоне преобладают признаки агрессивной видимой среды, воздействие которых никак не нейтрализуется. Недовольство видимой средой многоэтажной застройки высказали 51% опрошенных жителей города Брянска.

Примеры многоэтажной застройки с выразительным композиционным решением, - это элитные дома, построенные в последние 5 лет. Однако их не так много. Вблизи этих зданий процент недовольных видимой средой резко уменьшается, например, в районе «дома с часами» на пл. Партизан, он составляет 15%.

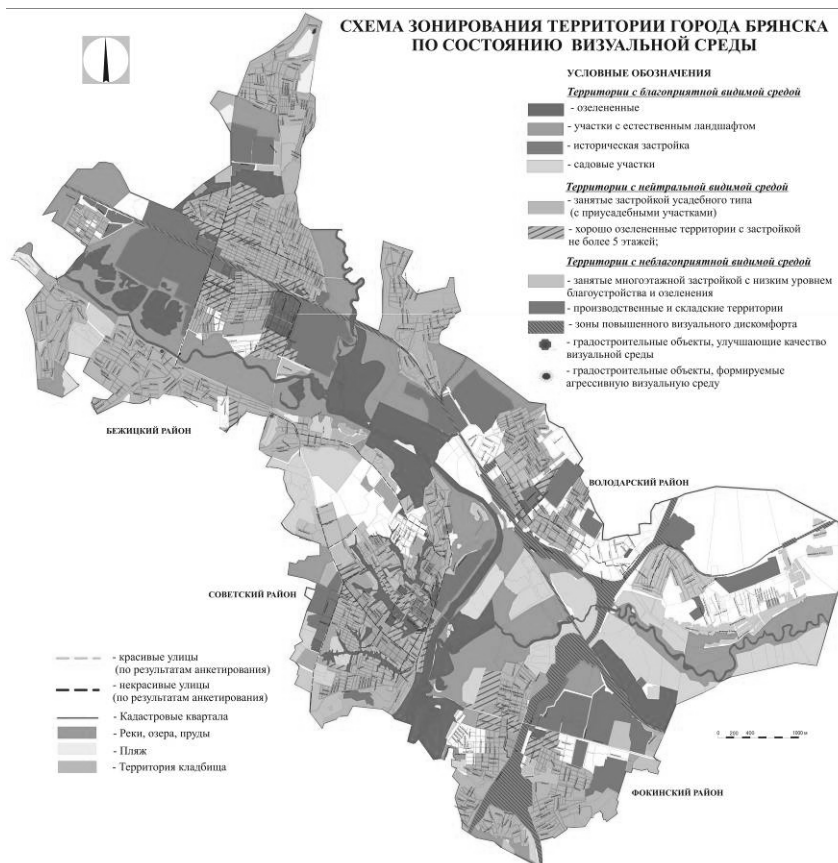
Еще одной проблемной территорией города являются производственные и складские территории, включая гаражи. Их видимая среда представлена сооружениями в виде безликих «коробок» из кирпича, или возведенными из строительных материалов агрессивного характера, таких как гофрированные листы металла. Сооружения чаще весьма протяженны и имеют монотонный вид. Кроме того, в большинстве случаев эти территории «загрязнены» складированными

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

предметами, образующими за счет однообразия и многочисленности агрессивную видимую среду.

Опрос работников производственных предприятий и покупателей на оптово-розничных базах показал, что видимой средой не довольны многие - 87% подтвердили, что испытывают дискомфорт при восприятии зданий и сооружений на данной территории. Выделение зон повышенного дискомфорта осуществлялось в пределах бассейна видимости агрессивных визуальных полей. К этим зонам были отнесены территории бассейна видимости объектов, для которых были определены повышенные коэффициенты агрессивности (это отдельно взятые здания, ограждения, полоса отвода железной дороги, территории ряда стадионов). Опрос населения показал, что многие респонденты ощущают явный дискомфорт от восприятия окружающей видимой среды. Например, на территориях, прилегающих к железнодорожной полосе, процент таких респондентов составил 89%, а вблизи агрессивных фасадов зданий - 75%.

Результаты проведенного исследования сведены в схему зонирования территории города Брянска по состоянию видимой среды и представлены на рисунке.



Заключение

Визуально-экологическими исследованиями обоснована структура сложившегося территориально-планировочного каркаса города. Выделены отдельные зоны по критериям качества визуальной среды, обоснованные графоаналитическими методами определения степени ее агрессивности и гомогенности.

Литература

- 1 Городков, А.В. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов: учеб. пособие/ А.В.Городков; Брянская гос. инженерно-технологическая академия. - Брянск, 2003. – 268 с.
- 2 Городков, А.В. Архитектурно-строительное проектирование в природообустройстве: учеб. пособие/ А.В.Городков; Брян. гос. инженер.-технол. акад. – Брянск, 2004.- 412 с.
- 3 Середнюк, И.И. Восприятие архитектурной среды/И.И.Середнюк.- Львов: Высшая школа, 1979.- 202 с.
- 4 Тетиор, А.Н. Городская экология: учеб. пособие для вузов/ А.Н.Тетиор.- М.: Академия, 2006.- 336 с.
- 5 Федосова, С.И. Рекомендации по оценке и формированию визуальной среды крупного города/С.И.Федосова; Брян. гос. инженер.-технол. акад.- Брянск, 2008. - 128 с.
- 6 Филин, В.А. Комфортная визуальная среда/ В.А. Филин// Строительный эксперт.- 2007.- №23 (258).- С. 3-6.
- 7 Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование: основы теории/ В.Т.Шимко.- 2006.- 296 с.

4.12 ВОЗМОЖНОСТИ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ

Филатов Е.Ф. (*Управление архитектуры и градостроительства Брянской области*), **Зайцев В.И.** (*Брянское региональное общественное движение «Родная Земля», г.Брянск, РФ*)

Проводится анализ состояния жилищного фонда домов первых массовых серий.

Острота проблем в жилищной сфере и важность их решения для социально-экономического развития Брянской области и Российской Федерации в целом требуют реализации комплекса мер в рамках приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России».

Включение задачи формирования рынка доступного жилья и обеспечения комфортных условий проживания в число приоритетных национальных проектов наряду с развитием образования и здравоохранения определяет социальную направленность нового этапа экономических преобразований в области. Реальная возможность заработать на достойное жилье для значительных групп населения будет способствовать активизации их экономической деятельности, а четкое определение групп, перед которыми

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

общество несет обязательства по удовлетворению их жилищных потребностей, - преодолению иждивенческих настроений у значительной части населения.

Переход экономики страны к рыночным отношениям привел к резким переменам в структуре и объемах строительства, в том числе и в такой важной сфере, как жилищное строительство. Если в 1990 году в Российской Федерации было построено 61,7 млн. м² общей площади, то в 2005 году объем введенного жилья составил всего 43,6 млн. м² общей площади.

Аналогичное положение и в Брянской области. Показателем предложения нового жилья является объем ввода в действие жилых домов, который в Брянской области снизился с 633,1 тыс. м² в 1990 году до 197,6 тыс. м² в 2005 году, то есть падение объемов жилищного строительства составило 3,2 раза (в по России около 41,5% с 61,7 млн. м² до 43,6 млн. м² в 2005 году).

При этом существенно изменилась и структура жилищно-гражданского строительства. В 1990 году доля крупнопанельного домостроения (КПД) составляла 54,6%, а к 2000 году эта доля снизилась до 12%.

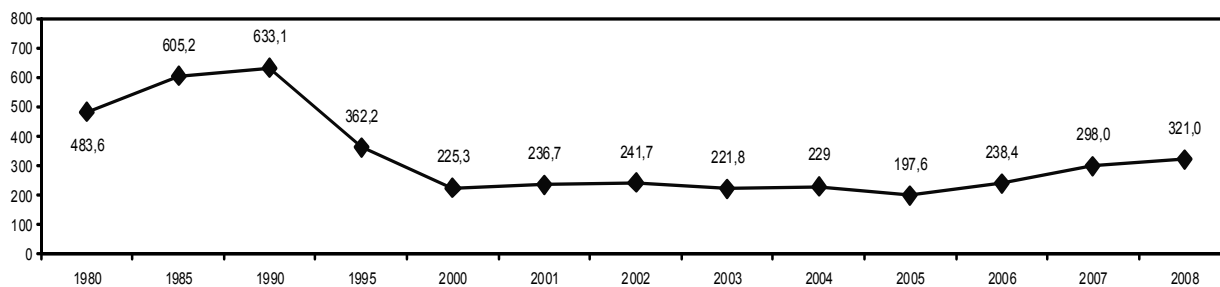


Рисунок 1 - Ввод в действие жилых домов в Брянской области (м² общей площади)

Одним из критериев классификации жилищного фонда, как считают многие специалисты, является материал стен. Распределение жилищного фонда Брянской области по материалу стен (по площади квартир): каменные, кирпичные дома составляют 35,1%, панельные – 8,1%, блочные – 2,4 %, смешанные – 5,4%, деревянные – 47%. Причем, если анализировать распределение жилищного фонда по материалу стен не по площади квартир, а по количеству жилых зданий, то деревянные дома составляют 70,7%.

По данным Росстата (регистр промышленных предприятий за 2004 год) в России насчитывалось 622 предприятия сборного железобетона, в том числе 87 предприятий, выпускающих панели и другие конструкции для крупнопанельного домостроения. При этом мощности предприятий КПД оцениваются в 15,9 млн. м² общей площади жилья в год и используются на 47%.

Секция 4. Актуальные проблемы жилищно-коммунального комплекса и экологии городской среды

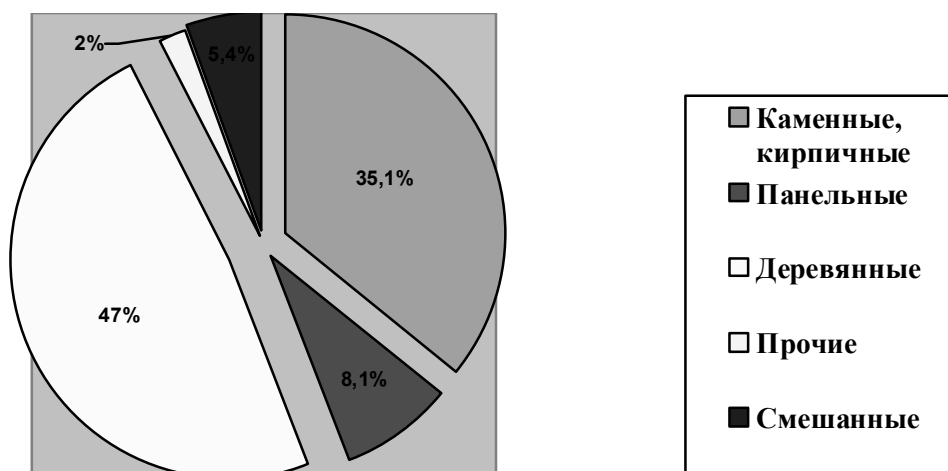


Рисунок - 2. Распределение жилищного фонда Брянской области по материалу стен

Следует отметить, что вопреки некоторым прогнозам, и в нынешних условиях крупнопанельные жилые дома оказались по стоимостным затратам вполне конкурентоспособными в сопоставлении с кирпичными. Расчеты, выполненные ОАО ЦНИИЭП жилища (г. Москва), показывают, что при сложившихся и прогнозируемых на ближайшее будущее ценах на стройматериалы панельные (средние и многоэтажные) дома останутся наиболее экономичными по сравнению с домами других систем такой же этажности. Исключение составляют многоэтажные дома, возведение которых из крупных панелей нецелесообразно. Можно прогнозировать, что обеспечение норм по теплозащите зданий, как это уже осуществлено в г. Москва, делает крупнопанельные дома с трехслойными стенами более эффективными и в период эксплуатации. Поэтому, для возведения социального жилья следует, в первую очередь, использовать дома панельных систем.

Недостатком отечественных крупнопанельных зданий до последнего времени был невысокий уровень их архитектурно-градостроительных качеств. Практика зарубежного (Франция, Германия, Финляндия) и отечественного опыта (города Москва, Тверь, Екатеринбург, Санкт-Петербург) показывает, что панельные системы вполне могут соответствовать самым высоким требованиям, предъявляемым к современному жилищно-гражданскому строительству в части архитектурно-эстетических, планировочных, конструктивных, эксплуатационных и экологических качеств. В этом направлении рядом ведущих научно-исследовательских и проектных организаций выполнены разработки по совершенствованию существующих панельных систем домостроения (ОАО ЦНИИЭП жилища, МНИИТЭП, ФГУП «КБ им. Якушева»), обеспечивающие удовлетворение современных требований к жилищу.

Показателен опыт г. Москвы. Сегодня примерно 50% жилой застройки в столице обеспечивается индустриальным методом домостроения.

В Москве работают сегодня крупные комбинаты панельного домостроения: ДСК-1 выпускает 1100 тыс. м², ДСК-2 - 450 тыс. м², ДСК-3 - 500 тыс. м² и др. При наличии в Москве мощной отлаженной индустриальной базы панельного домостроения строительство монолитных домов пока обходится

дороже на 30% и осуществляется медленнее возведения полносборных панельных домов, а это важно в кризисное время.

Новые серии, разработанные МНИИТЭПом, Моспроектом, ЦНИИЭП жилища для московских домостроительных комбинатов имеют высокие качественные функциональные, архитектурно-планировочные и технико-экономические показатели, а отлаженное десятилетиями конвейерное производство обеспечивает рациональный уровень себестоимости производства и быстрые темпы их строительства в любое время года. Поэтому строительство доступного массового жилья в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России», прежде всего в крупных городах, необходимо в первую очередь осуществлять за счет современного индустриального домостроения. Достаточно сказать, что 1 м² общей площади в КПД по проектной сметной стоимости варьируется от 22 до 25 тыс. руб. (это с НДС 18% «под ключ» с отделкой).

В конце 1990-х - начале 2000-х годов в сжатые сроки была проделана большая и сложная работа по кардинальному качественному совершенствованию и модернизации действующих и внедрению новых серий блок-секций для полносборных жилых домов, именно для массового строительства. И прежде всего для этого МНИИТЭПом совместно с Москомархитектурой была разработана и утверждена новая нормативная база как основа для проектирования и строительства на уровне европейских стандартов. На основе блок-секционного метода разработаны и применяются в массовом строительстве Москвы новые и модернизированные действующие серии полносборных жилых домов П44Т, П44К, ПЗМ, П46М, П55М, ИП46С, КОПЭ-«Парус», И-155, ГМС-2001, И-222, П-2, а также сборно-монолитные здания в основном разной этажности, включая малоэтажную плотную застройку в ряде жилых районов, в т.ч. застройку из блокированных коттеджей для многодетных семей.

За прошедшие годы кардинально изменилась архитектура массовых жилых зданий, их объемно-планировочные и технические решения. Внешний облик современных жилых зданий стал значительно привлекательней. В жилых домах, кроме балконов и лоджий, появились эркеры, мансардные этажи, интересные решения входов, на фасадах оригинальные венчающие элементы и детали, более активная колористика. Дома массовых серий, именно на базе разработанных проектов блок-секций, отличаются разнообразным квартирным составом, большей архитектурно-планировочной вариабельностью, гибкой маневренностью блокировки, различной этажностью, в т.ч. малоэтажной, позволяющими повысить плотность застройки и формировать любые композиции уютных жилых образований с различными силуэтом и колористикой, благоустройством, а также экономить дефицитную городскую территорию.

Правительство Москвы приняло решение об обязательном остеклении балконов и лоджий, чтобы не допустить хаоса 1980- 1990-х годов.

Современные жилые дома индустриального производства, массовое строительство которых осуществляется в Москве, по архитектуре, по своему внешнему облику коренным образом отличаются от той безликой архитектуры панельных жилых домов, которая была присуща продукции индустриального

домостроения 1970-1980 годов. Улучшились и планировочные решения квартир социального назначения: габариты жилых комнат приблизились к квадрату, конструктивный шаг стал лучше - 3,60; 4,20; 7,20, высота от пола до потолка - 2,65 м. Появились более просторные кухни-столовые с застекленными лоджиями, удобные передние-холлы, ванны с санузлом при спальнях, кладовые. Во всех новых домах, независимо от этажности, теперь устанавливаются грузопассажирские лифты для подъема крупногабаритных грузов и инвалидов-колясочников, для которых предусмотрен не только удобный доступ в подъезды к лифтовым подъемникам на уровне вестибюля, но и разработаны планировочные варианты специальных квартир для них на первых этажах. В домах предусматриваются вестибюли с комнатами для охраны и колясочных, а также устройства безопасности - домофоны, камеры наблюдения и т.д. Сейчас разрабатываются специальные дополнения в проектах для инвалидов различных категорий.

Повышен уровень безопасности и комфорта проживания в квартирах: применяются укрепленные и пожаростойкие входные двери квартир, увеличено количество электрических разводов, в т.ч. и для бытовой техники, максимальная мощность электропотребления квартир повышена с 7 до 10 кВт, обеспечивается домофонная связь с дежурным по подъезду и др.

Внедрены новые конструктивные решения, новые материалы, инженерные системы, оборудование, приборы учета расхода энергоносителей и воды, регуляторы на батареях отопления, новые конструкции стен с высокими теплотехническими характеристиками, теплозащитные окна и балконные двери, что в целом снизило энергозатраты на 35%. Повышена надежность зданий за счет реализации мероприятий по предупреждению прогрессирующего обрушения несущих конструкций. Повсеместно предусматриваются технические этажи для разводки коммуникаций и утепления последних жилых этажей, чего не было в старых сериях КПД.

Московские институты разработали для каждого комбината альбомы так называемых доборных элементов - это различные детали оформления лестничных клеток, входов, балконов, завершений зданий, карнизов и т.д.

Архитектура массовой застройки активно влияет на облик города в целом. Ведь для решения этой задачи достаточно на каждом комбинате организовать небольшую линию производства доборных архитектурных деталей для фасадов.

Но в целом линия руководства Москвы на резкое увеличение объемов социального жилья и объектов обслуживания по отношению к коммерческому для комплексности застройки может решаться именно индустриальными методами проектирования и строительства, и имеющаяся в городе такая производственная база при постоянном совершенствовании ее архитектурно-технического потенциала позволяет это реализовать в рамках национального проекта «Доступное жилье».

Творческая деятельность архитекторов и проектировщиков направлена, в первую очередь, на поиски новых прогрессивных решений в области проектирования и строительства.

На подавляющем большинстве предприятий индустриального домостроения одновременно с завершением перехода на производство панельных домов, отвечающих требованиям нормативных документов по теплозащите (СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника», СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий»), на основе переработки типовых серий освоено производство изделий для зданий различных архитектурно-строительных систем. Это позволяет рационально использовать мощности по выпуску изделий полносборного домостроения в сочетании с изготовлением новых типов конструкций, изделий и материалов для многоэтажного, малоэтажного и индивидуального строительства с использованием местных строительных материалов и продукции строительного назначения.

Удачным примером модернизации производства крупнопанельных домов массовых типовых серий являются предложения ФГУП «КБ им. Якушева», которые позволили обеспечить строительство жилых зданий, отвечающих современным требованиям при использовании существующей производственной базы заводов КПД и без привлечения крупных денежных средств. При этом чаще всего применялся вариант с использованием существующего парка форм для изготовления в них энергоэффективных наружных ограждений стен. Все это можно видеть на предприятиях Московской области (ЗАО «Седо» в г. Серпухове, ЗАО «Воскресенский ДСК» в г. Воскресенске, ЗАО ТМПСО «Русский дом» в пос. Тучково, ЗАО «Домостроитель» в г. Щелкове и др.), а также в Костроме (ООО ИСПО «Костромагорстрой»), Томске (ЗАО «Томский ДСК»), Тюмени (ЗАО «Тюменская домостроительная компания»), Астрахани, Хабаровске, Воронеже и других городах.

Для придания домам панельной конструктивной системы выразительности кирпичного дома на некоторых из этих предприятий вместо наружных трехслойных панелей применяют наружные стены слоистой конструкции из мелкоштучных материалов с утеплителем и с облицовочным кирпичом.

Наряду с этим необходимо отметить, что использование панельных систем позволяет значительно увеличить производительность труда по сравнению с использованием кирпича и других мелкоштучных материалов.

Безусловно, что одной из главных проблем, которую пришлось решать в нашей стране в жилищном строительстве с 1 января 2000 года, было обеспечение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций требованиям условий энергосбережения 2-го этапа СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника». Для климатических условий Брянской области требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из условий энергосбережения 2-го этапа при градусосутках отопительного периода (ГСОП=4572). То есть сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций после введения изменения №3 СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» с 1 января 2000 года возросло в 3 раза.

Анализ ввода в эксплуатацию многоэтажных жилых домов различных архитектурно-строительных систем в Брянской области показывает, что жилые

дома зональной крупнопанельной серии 90СБ выгодно отличаются от жилых домов других систем высокими теплотехническими показателями. Нормативы по энергопотреблению и защите были разработаны Конструкторским бюро по архитектурно-строительным системам и новым технологиям им. А.А.Якушева (г. Москва). Для приведения в соответствии со СНиП II-3-79**, СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий» и территориальными строительными нормами Брянской области – ТСН 23-327-2001 Б.О. «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий» была проведена корректировка наружных стеновых панелей. Наружные стеновые панели запроектированы при варианте применения монтажных кранов грузоподъемностью до 8 т и состоят из трех слоев по толщине: наружного 80 мм, утепляющего 150 мм и внутреннего 120 мм. Общая толщина наружных стеновых панелей крыши осталась неизменной – 350 мм. Бетонные слои наружных стеновых панелей (в том числе крыши) соединяются между собой железобетонными шпонками (дискретными связями), образуемыми в процессе формования панелей. Наружный и внутренний слои панелей выполняются из керамзитобетона средней плотности 1400 кг/м³ и класса прочности на сжатие В15 (марка по морозостойкости бетона панелей - F35). Утепляющий слой панелей выполняется из плит полистирольного пенопласта тип ПСБ-С марки 25-35 по ГОСТ 15588-86.

Теплотехнические параметры наружных стеновых панелей определялись на основе расчета температурных полей. Приведенное сопротивление теплопередачи наружных стеновых панелей с учетом влияния дискретных связей, стыковых соединений панелей и элементов ограждающих конструкций (внутренних стеновых панелей, лоджий и балконных плит, примыканий оконных и дверных блоков) находится в пределах от 3,08 до 3,6 м²*°C/Вт, что соответствует требованиям энергосбережения 2-го этапа СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника». Наружные стеновые панели запроектированы с учетом заполнения проемов столярными блоками с трехслойным остеклением деревянных раздельно-спаренных переплетов по ГОСТ 16289-86.

С 2002 года ООО «Брянский завод КПД» освоил выпуск указанных энергоэффективных ограждающих конструкций.

Процессу поставок изделий крупнопанельного домостроения на строительные площадки Брянской области предшествовала целенаправленная работа лаборатории ООО «БЗКПД» по контролю строительных материалов на содержание естественных радионуклидов. Определение концентрации радона в воздухе первых этажей жилых и производственных зданий было осуществлено в соответствии с договорами институтом экологии МИА и лабораторией гигиены областного центра санитарно-эпидемиологического надзора. Проведение данной работы полностью подтвердило соответствие крупнопанельных жилых домов всем современным требованиям, предъявляемых к жилищному строительству.