

УДК 711.4.523.168 : 001.2 (043.3)

В.П.МИРОНЕНКО, д-р архит., Ю.М.ШКОДОВСКИЙ, канд. архит.
Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭРГОНОМИКИ:
ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ (на примере крупнейших городов)**

Рассматриваются аспекты формирования архитектурной среды с позиции экологии и эргономики. Эти две взаимодополняющие дисциплины, направленные на обеспечение комфортных условий среды жизнедеятельности человека (людей) в условиях современного мегаполиса.

В последние годы в различных отраслях производства были достигнуты значительные результаты по системному учету возможностей человека при разработке технических средств и улучшении условий труда. Уже накоплен значительный потенциал в области методологии и практики эргономического обеспечения, создания, экспертизы и эксплуатации эргономических систем «человек – машина», «человек – архитектурный объект – среда», реализация которого способствует повышению эффективности функционирования разрабатываемых и модернизируемых технических комплексов, снижению расходов психофизиологических ресурсов человека-оператора, человека-потребителя и увеличению его позитивной мотивации [1-5].

Однако развитие эргономики и использование ее достижений в настоящее время весьма ограниченного в связи с тем, что данный симбиоз медицинских, биологических, психологических и технических наук, разрабатывающий конкретные задачи улучшения качественных и надежных характеристик систем «человек-среда», изучает и оптимизирует лишь частный, локальный случай «среды» – этого одного из важнейших факторов существования человека: обычно микроклимат и физические условия непосредственно на рабочем месте оператора или ограниченного объема его пребывания (кабины, салона, отсека, помещения и т.д.). Практически совсем отсутствуют работы, посвященные экологическим проблемам эргономики. Недостаточно интенсивно ведутся исследования, направленные на изучение влияния экологических причин на динамику работоспособности, эффективность и комфортность деятельности человека в крупнейших городах. Не получили своего развития работы по систематизации данных о видах и последствиях экологических воздействий.

Исследование непосредственно связано с реализацией Указа Президента Украины «Про пріоритетні завдання у сфері містобудування» (13 травня 1997 р. №422/97). Направление данного исследования явля-

ется частью научно-исследовательской госбюджетной работы кафедры урбанистики ХГТУСА по теме «Современные проблемы развития мест региона», РК №0102U001073.

Вопросам формирования комфортной архитектурной среды с использованием экологических и эргономических исследований занимались Д.Аронин, К.Биркой, Ю.Д.Губернский, С.Соколей, Б.Колясников, Л.Кондрова, Г.Лаврик, Б.Лицкевич, В.Мироненко, Т.Низамова и др.

Основной целью исследования является разработка методологических основ эколого-эргономической реабилитации архитектурной среды города и формирование комфортной среды обитания в крупнейших городах.

История уже имеет жесткий пример моделирования массивного изменения среды обитания, когда процесс изменений стал неуправляемым и вынудил прекратить «эксперимент» самих экспериментаторов – «экологическая» война США во Вьетнаме. В последнее время в печати приводится много фактов, свидетельствующих о постоянном проявлении экологического кризиса на планете (катастрофы танкеров, аварии на атомных электростанциях, химических заводах и т.д.), когда критическое состояние окружающей среды, вызванное загрязнением природных ресурсов, угрожает самому существованию человечества. Усилилось разрушительное воздействие на атмосферу как за счет увеличения фреонсодержащих аэрозолей, так и вследствие запуска сверхмощных носителей. Так, при выведении на орбиту станции «Скайлэб» с помощью носителя «Сатурн-5» в земной атмосфере образовалось окно диаметром 1,8 тыс. км, затянувшееся лишь через полтора часа. По подсчетам ученых, запуск в течение короткого периода времени 125 носителей такого типа приведет к ликвидации озонового слоя Земли и губительным последствиям для всего живого. Глобальное влияние факторов среды обитания (возможно и на неосознанном для человека уровне, например, за счет электромагнитного излучения) превалирует, естественно, над относительно небольшими изменениями в обычных условиях параметров микроклимата на рабочем месте.

Результаты многих исследований свидетельствуют, что в неблагоприятные для здоровья дни, которые определяются колебаниями магнитного поля Земли, у некоторых людей возникают так называемые метеопатические реакции, проявляющиеся в изменении самочувствия, головной боли, повышении артериального давления, раздражительности и т.д. Профилактика таких воздействий природы, оценка их биологической значимости и защита от них – важная задача *эргономики* как интегральной науки, направленной, прежде всего, на формиро-

вание комфортной среды жизнедеятельности человека (в том числе и в процессе его деятельности) и, конечно, на усиление социальной ориентации технического прогресса.

Представляет особый интерес изучение закономерностей взаимоотношения природных экологических факторов (в норме и патологии) и человека-оператора, человека-потребителя как особого направления: *экологических аспектов эргономики*. Применительно к этой задаче приведен сравнительный анализ предметов исследования и методологии данных двух научных дисциплин.

В чем состоят черты общности и заключаются основные различия экологии и эргономики? Известно, что *экология* – это наука об отношениях животных и растительных организмов со средой обитания. В частности, экология человека означает изучение общих закономерностей взаимоотношений природы и общества [6-10]. Под эргономикой же понимается научная дисциплина, комплексно изучающая трудовую деятельность человека в системах «человек-техника-среда» с целью обеспечения ее эффективности, безопасности и комфорта [11-17]. И экология, и эргономика – области знаний, имеющие междисциплинарное содержание и пересекающийся тезаурус [18].

Исходя из общности задач этих дисциплин, заключающихся в сохранении здоровья людей, оптимизации условий, средств и процессов их деятельности, а также в разработке путей и способов защиты организма человека от неблагоприятных факторов, их можно рассматривать как частично обеспечивающие решение проблемы формирования комфортной среды обитания. И в первом, и во втором случае одним из основных объектов исследования остается окружающая среда (среда обитания) или условия деятельности (существования) человека, т.е. совокупность физических, химических и биологических факторов, воздействующих на человека (в том числе и на его рабочем месте) и оказывающих влияние на его здоровье и работоспособность. А их главными задачами является обоснование и реализация комплексов социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности, продление профессионального долголетия. Принципиальная разница состоит лишь в том, что в качестве одной из доминирующих причин изменения условий обитания в экологии рассматриваются катаклизмы, обусловленные нерациональным (хищническим) использованием основных природных ресурсов (воды, воздуха, почвы и т.д.). Что же касается второй основной экологической причины – загрязнения окружающей среды вследствие применения существующих производственных технологий, то она очень близ-

ка к эргономической трактовке данного явления, подразумевающей под этим воздействие результатов функционирования орудий и предметов труда, а также технологических процессов.

Таким образом, все основные санитарно-гигиенические элементы (микро-климат, освещенность, вибрации, уровень шума, электромагнитные излучения и др.), составляющие ведущие характеристики среды обитания могут быть использованы в качестве показателей, как в экологии, так и в эргономике, количественно оцениваясь или подвергаясь нормированию. Ситуация усугубляется еще и тем, что отрицательное воздействие оказывают не только сами экологические изменения, но и цепная реакция результатов данных изменений. К примеру, вследствие так называемых «озонных дыр» увеличивается мощность проникающего через атмосферу космического излучения.

С одной стороны, организм человека эволюционного не подготовлен к действию новых (или другому уровню выраженности) существующих видов излучений, а также принципиально иных по своей структуре вредных веществ. С другой стороны, возможна кумуляция этих неблагоприятных воздействий как между собой, так и с природными естественными факторами. Выработка же адаптивных реакций организма имеет ограничения в соответствии с конкретными возможностями человека, его органов и систем. Появление новых стрессоров может приводить к метаморфозе в структуре заболеваемости и появлению ранее не известных болезней. В условиях антропогенного изменения среды обитания и лавинообразного повышения темпа жизни это могут быть реакции организма в виде увеличения или уменьшения значимости факторов экологической среды.

Стресс может развиваться в результате воздействия одного или нескольких экологических стрессоров (например, физического или химического), вызываться ими как непосредственно, так и опосредованно в виде эмоционального переживания на ожидаемое с определенной вероятностью, обусловленной конкретной ситуативностью, экологическое нарушение (воздействие). Гомеостатическим потенциалом, характеризующим адаптивные возможности и устойчивость организма к варьируемым экологическим стрессорам на уровне физиологических и функциональных систем, может служить качество переходных процессов восстановления значения обменных, энергетических, гормональных и иммунных показателей. Для воздействия физиологически адекватных стрессоров характерна либо адаптационная перестройка в виде возрастания гомеостатических возможностей физиологических систем или физиологических компонентов гомеостатического потенциала, либо сочетание этого процесса с морфофункциональной дезин-

теграцией организма. Реакция на действие физиологических неадекватных стрессоров характеризуется преобладанием эффекта дезинтеграции, под которым понимается гибель клеток организма, снижение их функциональной активности, изменение времени взаимодействия клеток и функциональных систем. Значительное изменение какого-либо природного фактора является для человека комплексным стрессогенным фактором, состоящим из объективного природного и эмоционального стрессоров. Рассмотрим в качестве примера адаптационную реакцию человека на относительное изменение компонентов вдыхаемого воздуха.

В настоящее время в атмосфере Земли происходит изменение ее газового состава за счет уменьшения кислорода и накопления углекислого и других газов, что является результатом функционирования различных предприятий промышленности, автотранспорта и жизнедеятельности населения [19]. Клиническая картина отравления, например, выхлопными газами определяется их концентрацией во вдыхаемом воздухе и временем воздействия. Чаще встречается отравление, которое развивается при длительном воздействии малых концентраций, не вызывающих острого отравления. Непосредственно являющиеся стрессором выхлопные газы вызывают быструю утомляемость, периодическую головную боль, раздражительность, головокружение, тошноту, неприятные ощущения в области сердца и т.д.

Эмоциональный (психический) стрессор включает в себя эмоции, мотивации и опосредуется процессами, основанными на следах эмоциональных переживаний, анализе значения предполагаемой угрозы, в данном случае – негативных последствий воздействия повышенного загрязнения атмосферы. В целом, это загрязнение как эмоциональный стрессор вызывает включение множества приспособительных механизмов, что приводит к возникновению новых гомеостатических уровней.

Исходя из этого становится ясным сложный мозаичный характер динамики показателей качества и напряженности деятельности операторов в загрязненной атмосфере. Химические вещества, воздействуя на организм человека, приводят к нарушению психических процессов: восприятия, памяти и мышления, а также к изменению качества и напряженности трудовой деятельности. Такое же неблагоприятное воздействие возможно на представителей различных категорий городских жителей. Появляющееся сокращение времени выполнения операторских задач вызвано, видимо, возникновением мотива избегания неблагоприятного фактора, а увеличение количества ошибок разного вида обусловлено нарушением реализации ряда психофизиологических

функций. Вследствие этого становится понятным и характер динамики значений показателя частоты сердечных сокращений – увеличение при повышении концентрации и минимизация в случае комфортных условий, а также и субъективной оценки напряженности, имеющей аналогичные изменения. Все это определяется как непосредственным влиянием объективного стрессора (в данном случае – выхлопных газов), так и опосредованным влиянием эмоционального стрессора воздействующего неблагоприятного фактора. В связи с тем, что операторский труд сейчас используется практически более чем на половине рабочих мест современной промышленности, представляет большое значение профилактика или устранение и нивелирование данного неблагоприятного экологического фактора. Сложнее будет обстоять дело с негативным влиянием факторов, субъективно не осознаваемых, например, различных излучений. Последствия таких воздействий, как правило, чреваты более значительными непосредственными и отсроченными последствиями в состоянии здоровья и эмоциональной сферы. Для раннего выявления пороговых значений неблагоприятного воздействия данных факторов, а также определения их влияния на качество и напряженность трудовой и, прежде всего, операторской деятельности (что позволяет аргументированно доказать необходимость проведения профилактических или оптимизирующих мероприятий) целесообразно использовать многократно апробированный методологический аппарат эргономики. Теперь после завершения рассмотрения роли человека в экологической системе по принципу «человек – среда – здоровье», следует проанализировать его функцию в эколого-эргатической системе с позиции человека, осуществляющего многие процессы жизнедеятельности в городском пространстве по принципу «человек - процесс - архитектурный объект».

Для выявления значений показателей качества и психофизиологической напряженности операторской деятельности в различных градо-экологических условиях следует применять методологию архитектурной эргономики, включающую, с одной стороны, аналитические, экспериментальные методы, методы моделирования и экспертных оценок, а с другой – интегральные критерии, базирующиеся на комплексах частных показателей [20].

Применительно к задачам архитектурной эргономики на основе существующего концептуального задела предполагается создать банк эко-эргономических данных, предназначенный для оперативного обеспечения проектировщиков исходной информацией о воздействиях факторах окружающей среды, характеристиках процессов, средствах и условиях их деятельности в этих системах, а

также для автоматизированного решения задач создания, оценки и совершенствования инфраструктуры городской среды в интересах достижения требуемой эффективности функционирования, высокой мотивации, сохранения профессионального здоровья, работоспособности и долголетия горожан. В этот банк входят: информационно-справочная система эколого-эргономической нормативно-технической документации, база фактографических данных, база данных для эргономического обеспечения разработки и эксплуатации эргономических систем, диалоговые системы оценки и прогнозирования качества и напряженности операторской деятельности в различных условиях, экспортно-консультативные системы по эргономической оценке параметров рабочих мест и среды обитания.

Наряду с этим в результате проведенного цикла специальных исследований получены поправочные коэффициенты негативного воздействия различных экологических факторов, предназначенные для включения их в существующие математические модели, входящие в базы данных этого банка, предусмотрев таким образом, для случаев высоковероятного воздействия экологических катаклизмов возможность расширения диапазона проводимых профилактических мероприятий в направлении как повышения живучести всей демоэкологической системы города в целом, так и сохранения здоровья и качества жизнедеятельности городских жителей.

Использование уже разработанных и создаваемых баз данных и программных средств при проектировании, экспертизе и оптимизации городской среды позволит достаточно полно учесть влияние на качество и напряженность жизнедеятельности людей экологических факторов (условий среды обитания), а также повысить вследствие автоматизации информационного обеспечения качество деятельности ее работников и в целом будет способствовать увеличению уровня эргономичности и экологичности создаваемых эргономических систем.

Естественно, что последствия экологических катаклизмов как природного, так и производственного плана гораздо глобальнее по масштабам, чем результаты неустранимых при проектировании инфраструктуры города эргономических недостатков, появившихся вследствие невыполнения заданных экологических требований. Тем не менее, целесообразно и в той, и в другой ситуации использовать существующие экологические и эргономические методы профилактики и устранения не только причин, но и последствий этих явлений.

Экологическая проблематика является одной из перспективных областей эргономики. Экстремальные и сверхэкстремальные факторы окружающей среды, значительно превалирующие по своим послед-

ствиям над условиями обитаемости на рабочем месте оператора, должны обязательно учитываться при проектировании операторской деятельности для их своевременного нивелирования, профилактики или устранения. Для комплексного выявления этих факторов, их анализа и обоснования профилактических или оптимизирующих мероприятий можно с успехом использовать существующий опыт, разработанные методы и подготовленных специалистов в области эргономики.

В целом можно считать, что интеграция научных знаний ряда взаимосвязанных предметных областей в единой дисциплине – эргономике позволяет считать перспективным применение ее для решения задач экологии по многим направлениям: в теории и методологии, методическом аппарате, нормативно-технической документации, конкретных разработках, организационных вопросах, подготовке кадров и других.

- 1.Лаврик Г.И. Методологические проблемы исследования архитектурных систем: Дисс. ... д-ра archit.:18.00.01. – М.: ЦНИИТИА, 1979. – 243 с.
- 2.Мироненко В.П. Методологические основы оптимизации архитектурной среды: Дисс. ...д-ра archit.: 18.00.01. – Харьков:ХГТУСА. – 371с.
- 3.Войненко В.М., Шлаен П.Я. Основные принципы и последовательность учета эргономических требований при разработке систем управления // Эргономика: Принципы и рекомендации. Вып. 5. – М.: ВНИИТЭ, 1974. – 167с.
- 4.Горохов В.Г., Зинченко В.П., Мунипов В.М. Методологические проблемы эргономики // Системные исследования: Ежегодник. – М.: Наука, 1982. – С.260-268.
- 5.Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будівельник, 1991. – 184 с.
- 6.Будыко М.И. Глобальная экология. – М.,1977. – 328 с.
- 7.Введение в экологию города / Под. ред. Ю.А.Казанского. – М., 1992. – 256 с.
- 8.Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – М., 1986. – 186 с.
- 9.Глазычев В.Л. Социально-экологическая интерпретации городской среды. –М., 1984. – 180 с.
- 10.Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометиздат, 1984. – 164 с.
- 11.Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979. – 344 с.
- 12.Мироненко В.П. Эргономика в архитектуре. –М.: ВНИИТАГ, 1988. – 44 с.
- 13.Мироненко В.П. Архитектура, эргономика и нормы проектирования // Строительство и архитектура. – 1985. – №1. – С.30.
- 14.Мироненко В.П. Эргономическое обеспечение архитектурного проектирования: Дисс канд. archit.: 18.00.01. – М.: ВНИИТАГ, 1986. – 183 с.
- 15.Мироненко В.П. Эргономические принципы архитектурного проектирования (теоретико-методологический аспект). – Харьков: Основа, 1997. – 128 с.
- 16.Мироненко В.П. Эргономические проблемы гуманизации архитектурной среды // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Харків: ХХІІІ, 1997. – №3. – С.11-14.
- 17.Мироненко В.П. Формирование теоретических основ архитектурной эргономики как научного направления // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Харків: ХХІІІ, 1997. – №6. – С.101.

18. Мироненко В.П. Архитектура и эргономика: проблемы междисциплинарной коммуникации // Современные проблемы архитектуры и градостроительства: Науч.-техн. сб. Вып.1. – К.: КГТУСА, 1997. – С.35-38.

19. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометиздат, 1984. – 164 с.

20. Мироненко В.П. Эргономические принципы архитектурного проектирования (теоретико-методологический аспект). – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.

Получено 05.09.2005

УДК 711.58.585

Т.В.ЖИДКОВА, канд. техн. наук, Т.А.ЧЕРНОСОБА

Харківська національна академія міського господарства

КОМФОРТНІСТЬ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА

Розглядається сучасний стан середовища в кварталах центральної частини міста Харкова, недотримання умов комфортності житлового середовища, його утримання. Пропонуються шляхи поліпшення умов комфортності.

Житлова забудова з її оточенням – це природно-антропогенна система, створена для життєдіяльності людей. Повноцінне середовище існування є умовою фізичного і психічного здоров'я, тому воно має бути максимально комфортним для людини.

Комфортність житлового середовища визначають два взаємопов'язаних поняття: комфортність житлових приміщень як суцього індивідуальні потреби родини і комфортність найближчого оточення будинку – територія кварталу чи жилої групи. У сучасному місті це оточення відіграє велику роль в оцінці якості забудови, оскільки може створити дуже несприятливе тло, звести нанівець усі переваги благоустрою будинку, квартири і прилягаючої ділянки.

Поняття комфортності житлового середовища складається з санітарно-гігієнічних вимог, спрямованих на створення на території найбільш сприятливого для людини мікроклімату, зокрема нормативної інсоляції території забудови, її екологічної чистоти, відсутності шумового забруднення; функціональної комфортності – зручності перебування і діяльності людей у житловому середовищі; умов безпеки, оскільки територія забудови психологічно не може бути зручною для людини, якщо вона потенційно небезпечна.

Незадовільний санітарно-гігієнічний стан старих кварталів характерний для багатьох великих міст світу. Старі райони, як правило, щільно забудовані, відстані між будинками не мають необхідних розривів, тому тут не тільки недостатні, але найчастіше цілком відсутні необхідні умови освітленості, інсоляції, аерації територій і приміщень