

# ЭРГОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

Учебное пособие

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Южно-Уральский государственный университет  
Кафедра дизайна архитектурной среды

72(07)  
Н 561

Д.И.Нестеров

# **ЭРГОНОМИКА АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ**

Учебное пособие

Челябинск  
Издательский центр ЮУрГУ  
2015

УДК 725.Н.011.033(075.8) + 728.1.003(075.8)

Н561

*Одобрено*

*учебно-методической комиссией архитектурного факультета*

*Рецензенты:*

Декан факультета «Изобразительное искусство» ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный институт искусств им. П. И. Чайковского», член СХ России Костюк О.Н.; декан факультета Дизайна и рекламы ЮУПИ, член СА России, член СД России Чернева Ж. Ю.

Нестеров, Д.И.

Н561      Эргономика архитектурной среды: учебное пособие / Д.И. Нестеров.  
– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 65 с.

В учебном пособии отражён состав материалов, определяющих учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине «Основы эргономики», для изучения студентами направления подготовки 070303 «Дизайн архитектурной среды» по программе академического бакалавриата. Представлена роль архитектурно-дизайнерского и эрго-дизайнерского проектирования. Даны основные положения и понятия, применяемые в эргономике архитектурной среды, методы эргонометрического анализа исходной проектной ситуации и способы решения эргонометрических задач в процессе архитектурно-дизайнерского проектирования на примерах студенческих работ.

УДК 725.Н.011.033(075.8) + 728.1.003(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2015

## ПРЕДИСЛОВИЕ

«Основы эргономики», является дисциплиной специализации федерального компонента, предусмотренной Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для изучения студентами специальности 070303 «Дизайн архитектурной среды». В объеме изучаемой дисциплины рассматриваются вопросы теоретического и практического применения основ эргономики в архитектурно-дизайнерском проектировании. История научных исследований в сфере эргономики и эргодизайна. Современная проектная деятельность требует интегральных подходов к использованию эргономических знаний, проектирование систем взаимодействия человека и средовых образований, машин и механизмов, основ формообразования предметного окружения становится важным для повседневной жизнедеятельности. Эргономика во многих своих проявлениях является прикладной наукой и использует методы и элементы из других областей знаний, которые органично дополняют эргономические подходы при создании целостной адаптивной среды. Вопросы гигиены, психологии, физиологии, колористики, светотехники, визуального восприятия, методы функционально пространственного анализа тесно связаны с другими учебными дисциплинами. Основы эргономики помогают архитектору-дизайнеру развить часто интуитивно используемые методы и приёмы, в практической проектной деятельности. Эргономика участвует в создании нормативной базы проектирования, особое место уделяется формированию среды для детей, пожилых и инвалидов. Рассматриваются вопросы реализации комфортной жизнедеятельности в интерьерных и открытых пространствах городской среды.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса: углубить профессиональную подготовку будущих архитекторов-дизайнеров в области архитектурно-дизайнерского и эрго-дизайнерского проектирования. Ознакомить студентов с некоторыми основными положениями этой научной дисциплины, с методами эргонометрического анализа исходной проектной ситуации и способами решения эргонометрических задач в процессе архитектурно-дизайнерского проектирования.

Основные задачи курса:

1. Знать предмет, определения и задачи эргономики как науки о взаимодействии человека и окружающих его бытовых, технических и организационных предметно-пространственных системах.
2. Методы эргономики, их развитие и использование в проектировании.
3. Типологию и особенности проектирования эргономических систем разного класса и ранга.
4. Специфические виды эргономических систем (визуальные, информационные, системы управления), понятие о видеоэкологии, проблемы адаптации и персонализации среды.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

способностью к эмоционально-художественной оценке условий существования человека в среде обитания и стремлением к совершенствованию ее художественных и функциональных характеристик (ПК-1);

способностью формировать среду как синтез предметных (дизайн), пространственных (архитектура), природных (экология) и художественных (визуальная культура) компонентов и обстоятельств жизнедеятельности человека и общества (ПК-2);

способностью создавать архитектурно-дизайнерские проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта – до детальной разработки и оценки завершеного проекта согласно критериям проектной программы (ПК-3);

способностью демонстрировать пространственное воображение, развитый художественный вкус, владение методами моделирования и гармонизации ис-

кусственной среды обитания; использовать достижения визуальной культуры при разработке проектов (ПК-5);

способностью грамотно представлять архитектурно-дизайнерский замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи, макетирования, ручной и компьютерной графики, количественных оценок (ПК-10);

способностью координировать взаимодействие специалистов смежных профессий в проектом процессе с учетом профессионального разделения труда (ПК-13).

По окончании курса студенты должны:

**Знать**

- о новой научной дисциплине и ее междисциплинарном характере;
- об областях применения эргономических знаний;
- о методах эргономического анализа;
- о значении эргономики в дизайнерском проектировании как отдельных объектов, так и комплексных средовых проектов.

**Уметь**

- применять на практике методы эргономического анализа;
- уметь использовать приемы составления «профессиограмм» в нетрадиционных областях эргономических исследований (досуг, жилая среда и т.п.)
- использовать приемы соматографического моделирования в дизайнерском проектировании.
- владеть основными методами эргономического анализа;
- приемами соматографических исследований;
- особенностями организации среды для лиц пожилого возраста и инвалидов.

## 1.1. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
			8
1	Аудиторные занятия (всего)	36	36
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Практические занятия (ПЗ)	18	18
	Семинары (С)	–	–
	Лабораторные работы (ЛР)	–	–
2	Самостоятельная работа (всего)	–	–

Окончание таблицы 1

	В том числе:		
	Курсовой проект (работа)		
	Расчетно-графические работы		
	Контрольные работы (реферат, эссе и др.)	32	32
3	Другие виды самостоятельной работы	–	–
4	Контроль самостоятельной работы	4	4
5	Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт	зачёт
6	Общая трудоемкость	72	72
	час зач. ед.	2	2

## 1.2. Разделы дисциплины, виды и объём занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	П	Л	С	СРС	КСР	Всего часов	Формы текущего контроля
1	Раздел 1. Эргономика и архитектурно-дизайнерское проектирование	4	4			6		14	зачет
2	Раздел 2. Эргономика и оборудование отдельных видов среды	8	8			14		30	зачет
3	Раздел 3. Эргономические аспекты восприятия и проектирования среды.	6	6			12		24	зачет
	Всего часов	18	18			32	4	72	зачёт

### 1.3. Содержание тем дисциплины

*Раздел 1. Эргономика и архитектурно-дизайнерское проектирование.*

Тема 1. Предмет, объект исследования эргономики. Осуществление междисциплинарных связей (инженерная психология, физиология, гигиена труда и антропометрия) для осуществления комплексного подхода к исследованию взаимодействия человека с предметным миром. Предыстория возникновения науки. Основные этапы развития эргономических исследований. Современные направления и задачи эргономического и архитектурно-дизайнерского проектирования.

Тема 2. Методы эргономики. Основные понятия эргономики. Факторы, определяющие эргономические требования. Вопросы комфортного пребывания человека в архитектурной среде. Освещение как объект комплексного эргономического анализа. Светотехническое оборудование. Цвет и жизнедеятельность человека. Влияние цвета и света на восприятие в пространстве.

Тема 3. Антропометрические требования в эргономике. Понятие о соматографических исследованиях, «принцип плоских манекенов». Средства оснащения и параметры рабочего места. Рабочие места и технические средства деятельности. Рабочее пространство, его организация (основное и вспомогательное оборудование) и размерные характеристики. Оснащение рабочего места, параметры рабочего места (габаритные, компоновочные, свободные). Факторы, определяющие организацию рабочего места (базы отсчета при конструировании рабочего места, особенности учета антропометрических признаков: возрастные, половые, национальные). Метод перцентилей.

*Раздел 2. Эргономика и оборудование отдельных видов среды.*

Тема 4. Задачи эргодизайна в средовом проектировании. Основные элементы оборудования среды. Эргономические требования к мебели.

Тема 5. Оборудование жилой среды и интерьеров общественных зданий. Предметный комплекс в жилище, эргономические требования к основным типам оборудования. Проектирование среды для детей. Виды рабочего места, эргономические требования к проектированию. Оборудование школьных и дошкольных детских учреждений. Оснащение медицинских учреждений.

Тема 6. Учет эргономических данных при проектировании оборудования и среды для инвалидов и пожилых людей. Работоспособность, причины и виды ее снижения. Факторы, влияющие на снижение уровня работоспособности (5 групп). Проблема организации труда и передвижения инвалидов и

пожилых людей в общественных и жилых пространствах, эргономические требования в городской среде.

*Раздел 3. Эргономические аспекты восприятия и проектирования среды.*

Тема 7. Эргономические компоненты среды. Антропометрия архитектурной среды. Психология деятельности человека в границах (ближайшего, внутреннего и внешнего пространства). Санитария и гигиена среды обитания человека.

Тема 9. Физиология зрения и визуальная среда, средства эмоционального воздействия среды.

Тема 10. Эргономика восприятия средовых объектов и систем. Роль «гештальтов» в процессе восприятия. Перцептивные «стереотипы». Зрительные искажения, их влияние на процесс восприятия информационных систем и приёмы коррекции. Представление об автоматии саккад – как основе зрительного восприятия. Восприятие и информационное взаимодействие.

Тема 11. Средства визуальной информации. Способы кодирования информации (формой, пространственной ориентацией, буквенно-цифровое, цветом, яркостью). Логограммы. Определение основного кода.

Тема 12. Значение когнитивной психологии для эргодизайна среды. Формирование архитектурных прототипов как способ опознавания среды. Проблема образного восприятия в архитектуре.

Тема 13. Видеоэкология, «гомогенные» и «агрессивные» поля. Формирование архитектурных прототипов как способ опознавания среды. Проблема образного восприятия в архитектуре.

Тема 14. Эргономика и учебное средовое проектирование. Роль эргодизайнерского подхода в формировании средовых ситуаций. Виды ситуаций. Значение эргодизайнерских элементов в композиции средового подхода (табл. 1, 2).

## **2. ЭРГОНОМИКА**

### **2.1. Понятия и определения**

*Эргономика* – Ergo (греч. работа) + nomos (закон) – научная дисциплина, комплексно изучающая функциональные возможности человека в трудовых и бытовых процессах, выявляющая закономерности создания оптимальных условий высокоэффективной жизнедеятельности и высокопроизводительного труда.

Эргономика возникла в связи с усложнением технических средств и усло-

вий функционирования в современном производстве, существенным изменением трудовой деятельности человека, в которой оказалось, синтезировано множество трудовых функций. Поэтому она формировалась на стыке многих наук – от психологии, гигиены и анатомии до ряда технических дисциплин.

*Предмет эргономики* как науки – изучение системных закономерностей взаимодействия человека (группы людей) с техническими средствами, объектом деятельности и средой в процессе достижения цели деятельности или при специальной подготовке к ее выполнению в трудовой и досуговой сферах.

*Цель эргономики* – повышение эффективности и качества деятельности человека в системе «человек – машина – объект деятельности – среда» (сокращенно «человек – машина – среда») при одновременном сохранении здоровья человека и создании предпосылок для развития его личности.

*Объектом исследования* в эргономике является система «человек – машина – среда», т.е. исследуются взаимосвязи человека с предметным миром в процессе трудовой и других видов деятельности. Но могут рассматриваться и другие системы, например, система взаимодействия людей в производственном или ином коллективе.

*Задачей эргономики* как сферы практической деятельности является проектирование и совершенствование процессов (способов, алгоритмов, приемов) выполнения деятельности и способов специальной подготовки (обучения, тренировки, адаптации) к ней, а также тех характеристик средств и условий, которые непосредственно влияют на эффективность и качество деятельности, и психофизиологическое состояние человека.

*Эргономические требования* – это требования, которые предъявляются к системе «человек – машина – среда» в целях оптимизации деятельности человека-оператора с учетом его социально-психологических, психофизиологических, психологических, антропологических, физиологических и других объективных характеристик и возможностей. Эргономические требования являются основой при формировании конструкции машины, дизайнерской разработке пространственно-композиционных решений системы в целом и отдельных ее элементов.

Человек-оператор – любой человек, управляющий машиной: диспетчер аэропорта, рабочий-станочник, домохозяйка у плиты или с пылесосом и т.д. – для эргономиста все они являются операторами. Эргономика и ее методы в последнее время все шире используются при проектировании не только технических устройств, но и архитектурных объектов, интерьеров, элементов

их оборудования. Поэтому представляется целесообразным в этом случае вместо понятия «машина» употреблять более обобщенные понятия «изделие», «предмет», а вместо термина «оператор» применять обозначения, подходящие данному действию, – «потребитель», «зритель» и т.п.

*Эргономические свойства* – это свойства изделий (машин, предметов или их совокупностей), которые проявляются в системе «человек–машина (предмет) – среда» в результате реализации эргономических требований.

*Основные структурные элементы эргономики* – это теория, методология и научные знания о предмете исследования. Наряду с этими элементами, формирующими общенаучные основы эргономики как науки, важным звеном ее практического функционирования и развития служит блок оперативных средств и методов эргономического исследования, определяющий специфику эргономики в качестве прикладной научной дисциплины.

*Результаты эргономического исследования* научно и экспериментально обоснованные данные, необходимые для проектной разработки системы. Процесс проектирования системы с самого начала должен быть ориентирован на формирование её (системы) эргономических свойств как на одну из важнейших целей, достигаемых в процессе эргономического обеспечения проектирования.

Весь процесс эргономического сопровождения (обеспечения) проектирования можно представить в виде следующих этапов:

- анализ деятельности человека с исследованием факторов ее протекания;
- разработка эргономических требований и показателей, а также рекомендаций по их учету;
- формирование эргономических свойств проектируемой техники (изделия) или среды;
- заключительный этап – оценка полноты и правильности реализации эргономических требований (эргономическая оценка и аттестация).

Эргономика органично связана с дизайном, одной из главных целей которого является формирование гармоничной предметной среды, отвечающей материальным и духовным потребностям человека. При этом отрабатываются не только свойства внешнего вида предметов, но, главным образом, их структурные связи, которые придают системе функциональное и композиционное единство (с точки зрения, как изготовителя, так и потребителя). Именно последнее обстоятельство позволяет рассматривать эргономику как естественнонаучную основу дизайна. В практическом плане учет человеческих факторов – неотъемлемая часть процесса дизайн-проектирования.

В последние десятилетия и в нашей стране, и за рубежом все чаще упо-

требуется понятие эргодизайн для обозначения сферы деятельности, возникшей на стыке эргономики и дизайна. Эргодизайн объединяет в единое целое научные эргономические исследования «человеческого фактора» с проектными дизайнерскими разработками таким образом, что провести границу между ними порой оказывается просто невозможно.

## **2.2. Этапы развития и сферы применения**

Истоки эргономики восходят к временам первобытного общества, которое научилось сознательно изготавливать орудия, придавая им удобную для определенной работы форму и расширяя тем самым возможности человеческих органов. В доисторические времена удобство и точное соответствие орудия потребностям человека были вопросом его жизни и смерти. Джосс Кристенсен, американский ученый, также относит предпосылки возникновения профессии эргономиста к временам первобытного человека: «Специально отобранные камни, костяные ложки, простейшие орудия и посуда явились результатом специфических осознанных реакций на взаимодействия между человеком и средой. Разница между первобытной эпохой и нашим временем заключается главным образом в степени сложности. Эта сложность – является основанием для существования эргономики».

Эргономику определяют как научную дисциплину, изучающую трудовые процессы с целью создания оптимальных условий труда, что способствует увеличению его производительности, а также обеспечивает необходимые удобства и сохраняет силы, здоровье и работоспособность человека.

Первые исследования, с которыми непосредственно связывают зарождение этой науки, относят к двадцатым годам XX в., когда в Великобритании, США, Японии и некоторых других странах физиологами, психологами, врачами и инженерами предпринимались попытки комплексного изучения человека в процессе трудовой деятельности с целью максимального использования его физических и психологических возможностей и дальнейшей интенсификации труда.

Термин «эргономика», предложенный еще в 1857г. польским естествоиспытателем В. Ястшембовским, получил широкое распространение после 1949г., когда группа английских ученых во главе с К. Мареллом организовала Эргономическое исследовательское общество, с которым обычно связывают формирование эргономики как самостоятельной научной дисциплины. Деятельность английского Эргономического исследовательского общества с самого начала привлекла внимание ученых различных стран мира.

Развитие и становление эргономики в 20–30-х гг. XX в. СССР связано с возникновением научной организации труда (А.К. Гастев, П.М. Керженцев и

др.). На основе комплексного изучения отдельных видов трудовой деятельности человека В.М. Бехтерев и В.Н. Мясищев разработали первую содержательную концепцию эргономики, которую тогда называли эргологией или эргонологией, и сформулировали положение об основных задачах эргономики в социалистическом обществе <sup>1</sup>. Где в производстве человек рассматривается не только как работник, но и как творческая личность. Поэтому задачи эргономики в обществе определяются не только необходимостью повышения производительности труда и улучшения качества промышленной продукции, но, прежде всего, общественной потребностью в сохранении здоровья и развития личности работника.

Предпосылки комплексного подхода к изучению трудовой деятельности формировались в 20–30-е гг. в целом ряде других направлений исследований. Так, Н.М. Добротворский в 1930 г. опубликовал анализ кабины летчика и приборной доски с позиций человеческого фактора, который не утратил своей актуальности и в наши дни, а исследователями Г.Н. Скородинским и Е.Э. Менделеевой были выполнены работы по изучению машин, применявшихся на различных заводах; завершилось данное исследование разработкой предложений по совершенствованию подъемно-транспортных механизмов.

Научно-техническая революция и последующий научно-технический прогресс привели к механизации и автоматизации производства и обусловили необходимость дальнейшего развития новой отрасли знания – эргономики.

Принято считать, что в 60-е гг. эргономика переживает свое второе рождение, так как именно в этот период в промышленно развитых странах начинают образовываться национальные ассоциации и общества. Становление и развитие науки в эти годы было вызвано изменениями условий трудовой деятельности, которые произошли в результате бурного развития техники, механизации и автоматизации труда, новых методов работы и нового оборудования, а также необходимостью научной организации труда. Надежность и эффективность усложнявшейся техники в значительной мере стала определяться «человеческими факторами». Если бы в сложных орудиях труда они не учитывались, пользоваться ими стало бы почти невозможно. Технический прогресс, таким образом, не мог не поставить проблему «человек и машина».

Эргономика быстро развивается в Германии, Франции, Италии, Швеции и

---

<sup>1</sup> Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды/ Учеб. Пособие.// В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич – М., 2005 – 328 с.: ил. Доп. издание 2009.

других, промышленно развитых странах.

Однако при капитализме проявляется противоречивость развития этой науки в колоссальном ее всплеске в военном и аэрокосмическом промышленных комплексах при одновременной ограниченности ее развития в гражданской промышленности. Стремление подчинить развитие эргономики целям производственной политики капиталистического менеджмента является еще одним из проявлений указанного противоречия.

Эргономика многогранна: она рассматривает, прежде всего инженерную психологию, которая изучает условия работы в разных ситуациях. Особую важность это имеет при разработке требующих высокой ответственности и нервного напряжения систем, например диспетчерских пунктов управления полетами, где от поведения оператора зависят судьбы человеческих жизней и громадных материальных ценностей.

В современной эргономике различают понятия мидиэргономика и микроэргономика:

Мидиэргономика – исследование и проектирование систем «коллектив–организация». Мидиэргономика исследует взаимодействия на уровне рабочих мест и производственных задач. В сферу интересов мидиэргономики входят:

- 1) проектирование организаций;
- 2) планирование работ;
- 3) обитаемость рабочих помещений;
- 4) гигиена труда;
- 5) проектирование интерфейсов сетевых программных продуктов.

А так же исследование и проектирование систем «человек – рабочая группа, коллектив, экипаж, организация», «коллектив – машина», «человек – сеть, сетевое сообщество», «коллектив – организация». Сюда входит и проектирование организаций, и планирование работ, и обитаемость рабочих помещений, и гигиена труда, и проектирование АРМ залов с дисплеями общего пользования, проектирование интерфейсов сетевых программных продуктов, и многое, многое другое. Исследуется взаимодействие на уровне рабочих мест и производственных задач.

Микроэргономика – исследование и проектирование систем «человек – машина». Так же включаются интерфейсы «человек-компьютер» (компьютер рассматривается как часть машины – например, в кабине истребителя есть дисплеи), – как аппаратные интерфейсы, так и программные. Соответственно «эргономика программного обеспечения» – это подраздел микроэргономики. Сюда же относятся системы «человек –

компьютер – человек», «человек – компьютер – процесс», «человек – программа, ПО, ОС».

Система «человек – машина» – система, в которой человек-оператор или группа операторов взаимодействует с техническим устройством в процессе производства материальных ценностей, управления, обработки информации, подобная система является предметом исследования системотехники, инженерной психологии, эргономики.

На современном этапе проблемы эргономики связаны с особенностями ее развития как науки, которое проходило в три этапа и теснейшим образом были связаны с общественно-экономическими переменами, по крайней мере, в нашей стране <sup>2</sup>.

Первым из них был этап корректировки, который предусматривал организационный подход «от машины к человеку». При этом эргономика выполняла задачу приспособления человека к технике, вносила рекомендации по рационализации трудового процесса. На второй, проектной, стадии своего развития эргономика начала ориентироваться на подход «от человека к машине», пытаясь учесть во время проектирования средств производства человеческие параметры. Третья, нынешняя, стадия эволюции эргономики как науки является синтетическим «симбиозом человека и машины в определенной среде». Она предполагает оптимизацию взаимодействия всех факторов производственного процесса, требуя как учета особенностей и потребностей человека в процессе создания новой техники, так и предупреждения появления возможных рисков в деятельности производственной системы, а также минимизацию изменений в окружающей среде. Тенденциям третьей стадии развития эргономики только положено начало, она лишь задекларирована и поставлена ее инновационная проблематика. Она пока не проникла в содержание этой науки и не трансформировала его в направлении слияния в теории эргономики с социальной и экологической основой. Во-первых, несмотря на наличие социальных аспектов, в современной эргономике наглядным остается стереотипный рыночный приоритет экономизма. Во-вторых, взаимодействие человека с внешней средой как новый вызов современной эргономике остается в ней содержательно неразработанным. Современному состоянию эргономики присущи остатки постсоветского консерватизма и ростки постиндустриализма. Они ярко проявляются в ряде значительных сущностных и смысловых ценностных противоречиях науки: первые из них

---

<sup>2</sup> Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды/ Учеб. Пособие.// В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич – М., 2005 – 328 с.: ил. Доп. издание 2009.

касаются взаимоотношений между элементами ее парадигмы, а вторые заключаются в том, что новая парадигма науки недостаточно соответствует ее смысловому наполнению. Существующая концепция эргономики ограничивает реальные практические требования эргономики к общественному производству краткосрочным периодом продолжения цикла производства товаров и среднесрочным периодом их проектирования, а также исследованием эргономичности не всех конечных результатов производства. Она не учитывает человеческих потребностей в части общественного экономического воспроизводства в долгосрочном периоде. Таким образом, исследование сегодняшнего состояния эргономики выводит нас на актуальную проблему эргономичности общественного хозяйства в целом. Дальнейшие эргономические исследования должны быть направлены не только на локальное урегулирование условий труда на производствах, но и на регламентацию общественной трудовой деятельности человека в глобальных условиях окружающей природной среды. Поэтому целью современных эргономических разработок должна стать стратегическая ресурсная безопасность процесса общественного воспроизводства. Эргономике не хватает прикладных разработок этого проблемного аспекта. Ее содержание и до настоящего времени остается заикленным на внутренних условиях деятельности предприятия и не учитывает его внешних взаимосвязей с окружающей природной средой. Содержание современной эргономики должно быть представлено исследованием динамического равновесия трех ее органичных составляющих – эргономичности производства (современная традиционная эргономика), его экологичности и энтропийности<sup>3</sup>. Каждая из этих составляющих авторского широкого содержательного видения эргономики приближена к ней, но не тождественна с ней. Охрана окружающей природной среды является охраной самого человека, а также представляет глобальный аспект эргономических отношений, который не существует вне микроэкономических связей с прикладной эргономикой.

### **2.3. Эргономические аспекты зрительного восприятия среды**

Восприятие средовых объектов и систем и его роль в эргономическом обеспечении их качества обычно рассматривают исключительно в прагматическом ключе, хотя эта проблема не менее важна и с точки зрения объективизации эстетических сторон проектирования среды. Правда, нынешний уровень знаний в области базовых категорий формирования художественной структуры средовых образований (композиция элементов среды, гармонизация впечатлений от средового комплекса, создание выразительных тектонических сочетаний и т.д.) пока не доведен до понимания механизмов их

воздействия, что не позволяет полноценно регламентировать эргодизайн художественных построений.

Но, с одной стороны, колоссальный опыт практической художественной деятельности по организации средового дизайна выработал довольно эффективную систему эмпирических представлений о закономерностях воздействия принципов восприятия на особенности визуально-пространственной, пластической и цветовой организации архитектурно-дизайнерских решений. И отдельные их положения вполне могут быть сведены к набору устойчивых эргономических рекомендаций.

С другой – привлечение фундаментальных научных знаний об особенностях функционирования человеческого организма и о психологии восприятия позволяет подвести под некоторые из этих эмпирических советов объективные объяснения и попробовать перейти от интуитивных догадок в этой области к научно обоснованным установкам. Глобальное выдвижение подобной цели в эргономической науке еще не созрело – до него следует сформулировать и решить ряд предварительных задач.

Физиология зрения и визуальная среда.

Исследования о влиянии визуальных полей на самочувствие базируются на знаниях специалистов в области физиологии зрения.

Глаз – самый активный из органов чувств человека, он никогда не стоит на месте, постоянно перемещаясь в двух основных плоскостях – горизонтальной (вправо-влево) и вертикальной (вверх-вниз). Глаз ясно видит окружающие предметы очень малым участком сетчатки (всего 0,4 мм в диаметре), который получил название центральной ямки.

Основной вид движения глаз связан с «помещением» объекта в область ясного видения. Существуют и другие виды движений: компенсаторные – при повороте головы, конвергентно-дивергентные и др. Как основа зрительного восприятия рассматривается такой глазодвигательный рефлекс, который называется автоматия саккад.

Глазодвигательный рефлекс называется саккада. Саккады левого и правого глаза совершенно синхронны и имеют одинаковую амплитуду.

Автоматия саккад резко увеличивает область охвата видимой картины.

Автоматия саккад создает условия для зрительной системы в оценке величины, удаленности и взаиморасположения видимых объектов. Автоматия саккад создает гарантию непрерывности зрительного восприятия.

Искусственная среда зачастую приводит к утомлению зрительного восприятия человека. При формировании видимой среды в окружающем человека пространстве должно быть достаточное количество хорошо различимых гла-

зом предметов. На автоматию саккад влияет ряд следующих факторов: яркость наблюдаемого объекта, его размер, конфигурация и четкость<sup>3</sup>.

Так, при рассмотрении человеческого лица, которое относится к «сложному» объекту, взгляд обычно фиксирует 3 точки: два глаза и губы, другие части лица рассматриваются бегло. Это вполне объяснимо с физиологической точки зрения – именно эти участки четко видны наблюдателю и соответственно на фотографии за них легко физически «зацепиться» глазу. Причем, если у наблюдателя будет время, то оно будет затрачено не на рассмотрение второстепенных элементов, а на повторный пробег по трем основным точкам.

Восприятие и информационное взаимодействие:

Отправным пунктом и необходимым моментом познания окружающей среды, взаимодействия с ней и ее предметным наполнением служит восприятие – психофизический процесс отражения действительности в форме чувственных образов средовых объектов. Физические, химические и прочие параметры компонентов окружающей среды воздействуют на органы чувств человека, стимулируя в нервной системе сложные физиологические процессы, которые отражаются в его сознании в форме ощущений зрительных, слуховых, осязательных, обонятельных, кинестетических (мышечных) и других. На основе ощущений, отражающих отдельные свойства вещей, формируется комплексное восприятие, дающее информацию об объекте в его целостности. При этом новые впечатления вовлекаются в систему уже имеющихся знаний, накопленного опыта, взглядов и понятий субъекта<sup>4</sup>.

Эргономика архитектурной среды:

Применение эргономических знаний в области средового архитектурно-дизайнерского проектирования выделяет проблемы архитектурной эргономики, связанные с формированием нашего непосредственного окружения, в соответствии с индивидуальными запросами человека, учитывая облегчение выполнения жизненных функций людей. Приведем следующие примеры архитектурно-дизайнерских областей, в которых значительное место принадлежит эргономическим знаниям:

– т.н. «умный дом» – проблема управления домом на современном этапе развития средств электроники и управления (проблемы централизованного считывания информации о работе систем, определение и локализация воз-

---

<sup>3</sup> Гиппенрейтер Ю.Б. Психология ощущений и восприятия. Хрестоматия психологии. / Ю.Б. Гиппенрейтер. – М., 1999. – 231с.: ил.

<sup>4</sup> Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие: пер. с англ./ Р. Арнхейм. – М.: Архитектура-С, 2007. – 391с.: ил.

никающих неисправностей, безопасность и комфорт, минимизация временных затрат, уход за престарелыми, детьми и т.д.);

– сфера досуга (новые типы игровых «симуляторов» и «имитаторов», новые типы тематических развлекательных парков – «Диснейленд», «аквапарки» и т.п.);

– транспорт третьего тысячелетия (оборудование; проблемы безопасности и комфорта);

– образовательные программы (нетрадиционные обучающие комплексы в детских садах, интерактивные системы в школах и проч.);

– нетрадиционные приемы экспонирования в выставочных и музейных комплексах (индивидуальные, интерактивные приемы и др.);

– домашние кинозалы (восприятие и переработка аудио и видеоинформации);

– рабочие места в кухнях и офисах третьего тысячелетия;

– альтернативные виды спорта (пространство и оборудование) и др.

Нетрудно заметить, что общая тенденция развития архитектурно-дизайнерской эргономики гуманистична и направлена на:

– совершенствование архитектурной среды обитания с точки зрения потребителя;

– всестороннее улучшение качества жизни;

– гуманизацию процессов производства (внедрение т.н. «праздничных» технологий, разработка мер по охране труда, выявление и оснащение новых форм труда, отказ от опасных для здоровья нагрузок, создание новой техники на гуманной основе);

– решение отрицательных проблем техногенной сферы (катастрофы, аварии, несчастные случаи);

– обеспечение простоты обмена данными, общения (интерфейса) человека и компьютера в очередной компьютерной революции и т.д.<sup>5</sup>

#### **2.4. Эргодизайн**

*Эргодизайн* – прогрессивная технология, связанная с проектированием и производством высококачественной наукоемкой конкурентоспособной продукции. Эргодизайн представлен как новый вид проектной деятельности, отличной от традиционного эргономического и художественного дизайнерского проектирования. Цель эргодизайна, в наиболее широком понимании, состоит в обеспечении успеха и благополучия человека во многих сферах

---

<sup>5</sup> Мунипов В.М., Зинченко В.П. Основы эргономики/ В.М Мунипов., В.П Зинченко.– Изд. Моск. ун-та, 1979. – 247с.: ил.

его деятельности, что достигается путем обеспечения единства трех аспектов проектирования – удобства, комфорта и эстетического совершенства средств и условий деятельности человека. Механизм феномена «эргодизайн» выражается в интеграции дизайна и эргономики, достигаемой в результате совместной деятельности представителей этих двух профессий, их симбиозе. Среди специалистов в области исследования человеческого фактора эргодизайн трактуется как научно-проектная деятельность, ориентированная на человека, при которой за счет интеграции средств дизайна и эргономики создаются эстетически и эргономически полноценные объекты и предметно-пространственная среда. Поскольку цели и задачи эргономики и дизайна во многом совпадают, они могут быть соединены в единую технологию – эргодизайн. Отсюда следует, что механизм феномена «эргодизайн» состоит в интеграции дизайна и эргономики, достигаемой в результате совместной деятельности представителей этих двух профессий, а точнее, их симбиозе.

Качественно новым образом дизайн может себя проявить при взаимодействии с эргономикой в процессе эргодизайнерского проектирования. Как показывает уже имеющийся опыт, в результате такого взаимодействия дизайн обогащается серьезными научными знаниями о человеке и его деятельности в предметном мире. Это происходит благодаря тому, что уже изначально, на этапе предпроектного эргономического моделирования, закладываются в проектируемые объекты свойства, обеспечивающие максимальное соответствие этих объектов возможностям человека по восприятию и переработке информации, принятию решений, выполнению моторных управляющих и регулирующих действий. Учитывая, что психологические знания в эргономике являются основополагающими, наряду со знаниями физиологии, гигиены труда, биомеханики, антропологии и ряда технических наук, что свидетельствует о ее междисциплинарности при изучении человека в условиях его деятельности, логично признать безусловную значимость этих знаний в проектной деятельности дизайнеров.

В настоящее время центральной проблемой, связанной с прогрессом и успешностью производства конкурентоспособной продукции, является обеспечение постоянной и надежной связи дизайна и эргономики как в сфере научных исследований, так и в сфере практической деятельности, относящейся к процессу проектирования продукции, используемой человеком. Специалисты утверждают, что современный научный подход к проектированию промышленных изделий и предметной среды немислим без использования знаний эргономики. Именно поэтому главный тезис одной из фун-

даментальных работ последних лет по человеческому фактору, авторами которой являются В.М. Мунипов и В.П. Зинченко, гласит: «Любое проектное творчество не может осуществляться вне связи с эргономикой»<sup>6</sup>. Данную точку зрения дополняет тот факт, что качество продукции в XXI веке, который ряд международных организаций объявил веком качества, не может быть достигнуто без учета требований, предъявляемых человеком к производимой продукции. В связи с этим любое конструирование для людей должно предусматривать реализацию широкого круга знаний о человеческом факторе.

Особая ценность эргодизайнерского проектирования как научно-проектной деятельности состоит в том, что она направлена на обеспечение благополучия человека во многих сферах его активных действий. В целом «эргодизайн ориентирован на улучшение качества жизни людей, включая и жизнь на работе», считает В.М. Мунипов. При этом автор дает весьма емкое определение данного понятия. Он отмечает, что «эргодизайн имеет отношение к тому, с чем взаимодействуют люди и что их окружает в городе и сельской местности, дома и на работе, в административных помещениях и средствах транспорта, на отдыхе и при занятиях спортом, в ресторанах и кафе, в процессе учебы и лечения, в театрах и музеях». При таком определении эргодизайна можно считать, что здесь речь идет фактически обо всем предметном мире человека<sup>7</sup>.

Следует подчеркнуть, что эргономика имеет дело с принципиально непараметризуемым объектом – человеком. Она не может перевести все человеческие свойства на язык цифр. Образно говоря, эргономист, работая вместе с дизайнером, дает ему возможность выразить их общее представление о человеке на единственно адекватном языке – языке целостного художественного творчества – и запечатлеть результат в продукте совместного творчества – эргодизайнерском проекте как идеальном варианте проектирования

Эргодизайн представляет собой человекоориентированное проектирование техники, программных средств и предметной среды. Такое проектирование направлено на обеспечение единства удобства, функционального комфорта и красоты, совершенства средств и условий деятельности, а также При этом стоит подчеркнуть, что в условиях рыночной экономики особый смысл приобретает красота. Красота, принципы которой имеют силу зако-

---

<sup>6</sup> Мунипов В.М., Зинченко В.П. Основы эргономики/ В.М Мунипов., В.П Зинченко.– Изд. Моск. ун-та, 1979. – 247с.: ил.

<sup>7</sup> Мунипов В.М., Зинченко В.П. Основы эргономики/ В.М Мунипов., В.П Зинченко.– Изд. Моск. ун-та, 1979. – 247с.: ил.

нов, а способность понимать и создавать ее определяет эффективность производства, отнюдь не в последнюю очередь выступает именно как экономическая категория, а эстетическое воспитание – как закладка прочного фундамента для экономического и целесообразного ведения хозяйства. Потребность же в красоте – в высшей степени рентабельная потребность, ведь потребность все делать красиво – есть, в конечном счете, интуиция все делать правильно.

*Цели эргодизайна:*

1. Проектирование сложных технических объектов, средств труда и в целом предметного мира человека с высокими эстетическими свойствами, удовлетворяющими непрерывно растущие и меняющиеся потребности современного человека, в большинстве своем имеющего финансовые возможности для их удовлетворения.

2. Обеспечение оптимального уровня деятельности человека по управлению, обслуживанию и использованию технически сложных систем, средств труда, изделий и различных объектов предметного мира путем наиболее полного учета (при проектировании) функциональных возможностей человека и его индивидуальных особенностей.

*Объект эргодизайна* в глобальном смысле – это весь предметный мир, потребляемый человеком, как субъектом деятельности вообще и субъектом труда, в частности, а также окружающая среда его жизнедеятельности.

*Предмет эргодизайна* как научной категории представляет собой закономерности и механизмы динамики взаимодействия дизайнера и эргономиста в процессе совместного проектирования объектов предметного мира человека, в широком смысле слова, и деятельности, связанной с их использованием.

Эргономический аспект феномена эргодизайна раскрывается исходя из принципов оптимизации условий и средств деятельности субъекта труда, а также теории функционального комфорта (закона соответствия и критерия функционального комфорта).

Дизайнерский аспект категории эргодизайна опирается, в первую очередь, на принципы проектной культуры и представлен проектной деятельностью, связанной с созданием объектов предметного мира, промышленных изделий и их комплексов с высокими потребительскими свойствами, обеспечивающими эстетическое и функциональное совершенство изделий и их высокий эргономический уровень. Изменения, наметившиеся в настоящее время в системе образования в целом, не могут не коснуться и дизайнерского образования. Дизайнерское образование в современных условиях должно быть

направлено на подготовку, повышение квалификации и переподготовку специалистов-дизайнеров новой формации. Проектная деятельность дизайнера, ориентированная на человека, его интересы, культуру саморазвития и самореализацию, предполагает не только синтез эргономики и дизайна, но требует широкого исполнения возможностей других наук, исследующих закономерности и механизмы достижения человеком профессионального и личностного уровня. Становления его как активного творческого субъекта социальной практики и собственной судьбы, рассматривающей личностную и профессиональную зрелость как высшие формы социализации человека.

Сближение дизайна и эргономики происходило длительно и постепенно, к тому же достаточно стихийно. Не последнюю роль в этом сыграла структура ВНИИТЭ, именно здесь зарождался эргодизайн. Работы, выполненные в 70-80-е годы прошлого века во ВНИИТЭ и его филиалах, представляют определенную ценность и в наше время, поскольку в них заложены основы эргодизайна, а также содержатся важные научно-практические результаты, в частности, теория функционального комфорта. Наиболее значимые работы того времени: это эргодизайнерское проектирование кабин зерноуборочных комбайнов «Дон-1500» и «Ротор»; эргономическая оценка и эргодизайнерское проектирование шкал автоприборов для автомобилей ВАЗ и КамАЗ; эргономическая оценка качества бытового электроинструмента и его дизайнерское проектирование и др.<sup>8</sup>.

Рассматриваемая практика проектной деятельности представляет собой, по существу, новый вид взаимодействия дизайнеров и эргономистов, отличный от традиционного эргономического и художественного проектирования, на что уже указывалось выше. Именно такая совместная деятельность на всех этапах разработки и создания продукции – от ее проектного замысла до изготовления – способна обеспечить максимальный учет данных о человеческом факторе при проектировании, и следовательно, достичь оптимизации процесса эксплуатации проектируемых технических объектов и всего предметного мира, используемого человеком.

В последнее время формальное отношение к проблемам эргономики, отсутствие опыта проектирования и производства в новых экономических условиях, отягощенных резким промышленным спадом, обернулись невосребованностью профессии в ее прежних рамках. В новой экономической

---

<sup>8</sup> Шумилин В.К. и др. Эргономические основы проектирования техники. Учебное пособие. / В.К. Шумилин – М.: ВЗМИ, 1998. – 218с.: ил.

ситуации необходимы профессионалы деловой, инновационной формации, способные обеспечивать потребительские и ценовые преимущества создаваемых товаров. Способные учитывать фактор конъюнктуры, вести разработку от первичных идей до выведения продукции из сферы потребления и утилизации, сотрудничать со специалистами, имеющими отношение к потребительскому рынку (технологами, менеджерами, маркетологами, специалистами в области качества и др.). Отечественная дизайнерская школа с ее давними традициями гуманитарной культуры нуждается сегодня в переходе к такой форме работы, которая основывается на современных экономических, производственных, технологических знаниях, проблемах и ситуациях. Сегодня все эти вопросы концентрируются вокруг проблемы осознания и реализации системообразующих функций дизайна в инновационных процессах научно-технической и социальной сферы и, соответственно, в разработке и реализации адекватных этому моделей инновационного дизайн-проектирования.

## **2.5. Современная эргономика, её место и роль в формировании архитектурной среды**

Развитие западного общества массового потребления с целью реализации стремления человека к все более полному, разнообразному и качественному удовлетворению своих потребностей стало одним из факторов перехода ведущих стран во второй половине XX в. к политике экономического роста. Следствием этого, казалось бы, конструктивного, с точки зрения социальных интересов экономического процесса стал социально-экономический кризис 70-х годов XX в., обостривший проблемы ресурсной безопасности и вопросы экологии. Следовательно, смешивание экономических и социальных мотивов в эргономике может оказаться достаточно противоречивым.

Необходимость установления приоритетности социальной ориентации эргономики в системе ее социально-экономических дефиниций связана с главнейшим требованием эргономичности – безопасности человеческой деятельности для здоровья. Первоочередность учета такого важного социального показателя, как уровень безопасности, направлена на удовлетворение безотлагательных жизненных потребностей людей. Безопасность является потребностью первой необходимости относительно второстепенных потребностей роста экономических показателей.

Социальная политика эргономичности обеспечивается институциональной деятельностью государства и международных организаций (МОТ, ВТО и др.) через нормативное законодательство.

Ограничивающие нарушения и стимулирующие принципы государственной политики реализуются при помощи принятия соответствующих эргономических норм и нормативов, под контроль их соблюдение, уголовной системы штрафных санкций и системы льгот. На практике нормативные требования производственной и потребительской эргономичности воплощаются в научной организации труда, охране труда, проектировании эргономичной техники и технологии, а также в защите прав потребителя.

Урегулирование эргономичности в процессе организации труда на производстве предусматривает два способа государственного влияния – активный и пассивный. Активное государственное регулирование проблем эргономичности во всех сферах производства направлено на планирование удовлетворительных условий труда и всемерное устранение недостаточной эргономичности в условиях производства, если это возможно. В свою очередь, пассивный метод регулирования пытается компенсировать неудовлетворительные условия труда. В случаях производственной необходимости, когда существуют ночные смены, сверхурочные работы, вредные и сложные условия производства (как в химической или угледобывающей промышленности), чрезмерные нагрузки, в законодательстве по охране труда предусмотрены дополнительные надбавки к заработной плате или расчет ее по завышенным тарифам.

Нынешняя эргономика существует в более широком видении, чем прежняя: это принципы и образ жизни человека, реализующие важнейшую человеческую потребность – в адаптации к внешней среде. В отличие от прежней эргономики, предмет которой был ограничен эндогенными условиями производства, современная эргономика включает в предмет своего исследования также условия, экзогенные по отношению к производству. Однако в ней отношения с условиями окружающей природной среды как инновационный аспект парадигмы современной эргономики остаются содержательно нераскрытыми. Толкование этой среды в современном контексте является, как и раньше, преимущественно производственным: из поля зрения упускаются системные связи производства как с экономическим воспроизводством в целом, так и с природной системой ресурсного воспроизводства.

Принцип цикличности экономического воспроизводства предполагает, что конечный результат производства является предпосылкой для его новой начальной фазы. Результатами производства выступают такие три его конечные составляющие, как потребительские товары (предметы личного

потребления), средства производства (предметы производственного потребления) и отходы. Освещение экологичности техники в современном понимании очень ограничено – местом, отведенным для нее в структурной схеме. При этом совершенно без внимания остается экологичность отходов.

Биоэтика в обозримом будущем должна стать составляющей бизнесэтики. Биопредпринимательство – это экономическое решение вопросов охраны природы ради эргономичности условий общественного будущего. Любая произведённая продукция может считаться высококачественной только в случае, если в процессе ее производства будут учтены в полной мере требования охраны окружающей среды, причем это касается всех этапов производства – от заготовки и переработки сырья до упаковки и распределения конечного продукта. Под мощным техногенным влиянием производства окружающая среда выводится из своего природного равновесия, превращаясь в среду, зависимую от экономики. Она перестает быть статичной и поэтому требует к себе особого внимания со стороны эргономики. Тогда как ресурсная безопасность становится залогом безопасности человеческой жизнедеятельности, эргономика обходит вниманием этот актуальный глобальный вопрос.

Такая ситуация в эргономике является одновременно не адекватной запросам современности и обоснованной с ретроспективной точки зрения – по аналогии с рассмотренным нами противоречием ее социально-экономических приоритетов. Основные положения эргономики активно разрабатывались до 60-х годов XX в. Проблемы экологии и энтропии стали глобальными препятствиями для дальнейшего экономического развития и выразительно обозначились на общественном сознании несколько позже – в связи с экономическим кризисом в начале 70-х, вследствие которого начали возникать теории постиндустриального информационного общества, сосредоточенные на проблеме природноресурсных ограничений. Этот исторический факт в определенной степени объясняет недостаточность разработок экологических и энтропийных аспектов в современной концепции эргономики.

Впервые категория «энтропия» была введена в термодинамике для выражения степени необратимого рассеивания энергии. Эта категория является одной из научных основ теории устойчивого развития, историческими истоками парадигмы которой была еще французская школа физиократии, а ближе к нашему времени – школа физической экономии, основанная в Украине в конце XIX в. С. Подолинским и продолженная В. Вернадским, М. Руденко, и другими учёными.

Энтропийными являются процессы использования природных ресурсов в производстве, сопровождающиеся рассеиванием нашей планетарной энергии в космическое пространство. Энтропийность экономики заключается в отношениях отчуждения от природы ресурсов, вовлеченных в производство. Она истощает ресурсы Земли, чем ослабляет ресурсную способность дальнейшего производства удовлетворять материальные потребности людей, и, следовательно – существенно снижает эргономичность экономики будущего. Показателями энтропийности выступают объемы и темпы истощения природных ресурсов, зависящие от объемов и темпов динамики производства. Если экологические показатели определяют «на выходе» из производственного процесса через влияние результатов производства на условия воспроизводства ресурсного потенциала окружающей природной среды, то энтропийность определяет потенциал эргономичности «на входе» в производство, зависящий от имеющихся в ее распоряжении природно-материальных ресурсов

Обеспечение эргономичности общественного производства должно основываться на принципах устойчивого развития экономики. Во-первых, эти принципы предусматривают для современных природопользователей такие параметры энтропии, которые бы не превышали текущих предельно допустимых норм истощения ресурсов и не препятствовали реализации ресурсных потребностей жизнеобеспечения будущих поколений. Это является залогом эргономичности общественного производства «на входе». Во-вторых, в соответствии с принципами устойчивого развития экономики, удовлетворительными экологическими параметрами являются предельно допустимые нормы загрязнения окружающей природной среды, которые не становятся угрожающими для воспроизводственных возможностей ресурсных экосистем и обеспечивают эргономичность общественного производства «на выходе».

Экологичность и энтропийность экономики не существуют независимо друг от друга. Они являются комплементарными подсистемами, комплексно влияющими на эргономичность системы общественного воспроизводства в целом. От экологичности производства зависят поддержание устойчивости экосистем и их производительный ресурсный потенциал, то есть успешность прохождения обратного к энтропийности процесса воспроизводства восстанавливаемых природных ресурсов<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Эргономика: Учеб. пособие для студ. экон. вузов. / Под ред. В.В. Адамчука. – М.: ЮНИТИ - Дана, 1999. – 254 с.

## 2.6. Эргономика и антропометрия архитектурной среды

Форма и функциональные размеры всей предметной среды, ее объемно-пространственных структур неразрывно связаны с размерами и пропорциями тела человека на протяжении всей истории цивилизации. Древние народы и народы всей Европы вплоть до XIX века пользовались системами мер, основанными на параметрах человеческого тела (локоть, фут – англ. – ступня и т.д.). Строители, архитекторы возводили постройки, в которых не только отношения частей были созвучны пропорциям человека, но и абсолютные размеры самих построек были сомасштабны людям. Художники и скульпторы, руководимые желанием получить простые средства для воспроизведения фигуры без непосредственного обращения к натуре, а также стремясь к созданию гармоничного образа человека, предлагали и пользовались системами пропорций – канонами. В канонах Древней Греции за единицу принималась ширина ладони, и голова, что составляло  $\frac{1}{8}$  длины тела, а лицо –  $\frac{1}{10}$  и т.д. Римский зодчий 2-ой половины I века до н.э. Витрувий в учении о пропорциях принимал за основу соотношения частей тела. Видоизмененная пропорциональная система древних архитекторов стала каноном квадрата предложенного Леонардо да Винчи и впоследствии применяемого художниками эпохи Возрождения, (прил. Б, рис. П18).

С появлением метрической системы мер размеры строительных элементов, архитектурных деталей, сооружений в целом стали утрачивать живую связь с размерами человека. Знаменитый французский архитектор Корбюзье – Шарль Эдуар Жаннере (1887–1965) – попытался вернуться к гармонизации рукотворной среды обитания на основе размеров человеческого тела. Он запатентовал и применял на практике систему пропорционирования, названную «Модулор». Модулор представляет собой шкалу линейных размеров, которые отвечают трем требованиям: находятся в определенных пропорциональных отношениях друг с другом, позволяя гармонизировать сооружение и его детали; прямо соотносятся с размерами человеческого тела, обеспечивая тем самым человеческий масштаб архитектуры; выражены в метрической системе мер и поэтому отвечают задачам унификации строительных изделий. Корбюзье при этом пытался соединить достоинства традиционно идущей от человека английской системы линейных мер (фут, дюйм) и более абстрактной и универсальной метрической системы. В современной практике предпочтение отдается антропометрическим характеристикам человека.

Антропометрические характеристики человека служат основой при нормировании функциональных параметров предметно-пространственной среды, и создание на ее основе объемно-пространственных структур в различных сферах жизнедеятельности<sup>10</sup>. (прил. Б, рис. П19, П20, П21).

*Антропометрия* – составная часть антропологии (науки о происхождении и эволюции человека); является системой измерений человеческого тела и его частей, морфологических и функциональных признаков тела. Различают классические и эргономические антропометрические признаки. Первые используются при изучении пропорций тела, возрастной морфологии, для сравнения морфологических характеристик различных групп населения, а вторые – при проектировании изделий и организации труда. Эргономические антропометрические признаки делятся на статические и динамические. Статические признаки определяются при неизменном положении человека. Они включают размеры отдельных частей тела и габаритные, т.е. наибольшие размеры в разных положениях и позах человека (прил. Б, табл. П1, П2). Их значения, определяемые для разных полов и национальностей, эти размеры используются при проектировании изделий, определении минимальных проходов и пр. (прил. Б, рис. П18–П32). Числовые значения антропометрических данных чаще всего представляют в виде таблиц, в которых приводятся среднее арифметическое значение признака  $M$ , среднее квадратичное отклонение и значения признака, соответствующие 5-му и 95-му. Антропометрия изучает размеры человеческого тела и его (тела) функции – анатомические, физиологические и психологические. Дизайнер получает антропометрическую информацию в виде норм и стандартов, к примеру, средние данные по организму человека, о положении конкретного органа и его функционировании при выполнении тех или иных работ. Дизайнер должен постоянно иметь в виду, что размеры организма человека неодинаковы у различных этнических групп, (прил. Б, табл. П5).

*Перцентиль* – это сотая доля объема измеренной совокупности, выраженная в процентах, которой соответствует определенное значение признака. Площадь, ограниченная кривой нормального распределения значений признака, делится на 100 равных частей. Люди отличаются друг от друга по росту, силе, весу, телосложению. Поэтому в качестве критерия эргономисты ис-

---

<sup>10</sup> Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды/ учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2005. – 327с.: ил.

пользуют данные для особых статистических групп, называемых перцептилями. Если сто человек расположить в порядке возрастания какого-либо параметра, то они распределятся от 1 до 100 перцептиля. Системы, созданные на основе данных для 50-го перцептиля, подойдут для 50% людей. Остальные либо не могут, либо будут испытывать неудобства. Например, при расчете дверной пружины надо брать женщину 2,5% перцептиля. Вообще, при проектировании для учета максимально большей части населения берут границы 5 и 95 перцептилей. В большинстве случаев нецелесообразно учитывать запросы всего населения, так как в этом случае эффективность конструкции ухудшается при эксплуатации ее большинством людей. Данные о человеке удобно анализировать, если представить их в виде кривой нормального распределения, или кривой Гаусса, которые дают представление о процентном соотношении людей, обладающих определенными антропометрическими данными. С точки зрения антропометрии человек рассматривается исключительно как тело, имеющее определенные размеры. Антропометрические данные можно составлять либо для всех, либо для отдельных групп населения. В каждом конкретном случае выбор зависит от назначения проектируемой конструкции. Среднестатистический человек – человек, обладающий параметрами 50 % перцептиля, (прил. Б, табл. П1–П5). Антропометрические признаки определяются с учетом возрастных, половых, этнических (территориальных) и других факторов, так как существенно от них зависят. Наиболее ярко выражены различия по половому признаку, Так продольные признаки мужчин в положении стоя отличаются от этих признаков женщин (в сторону увеличения) на 7 – 12 см, длина ноги – на 16 – 19 см, длина руки – на 7 – 15 см и т.д. (прил. Б, рис. П22, П23).

Этнические различия по группам размеров менее значительны и в продольном направлении для положения стоя достигают 6 – 9 см. Наибольшие суммарные половые и этнические различия в продольных размерах наблюдаются в положении стоя. В положении сидя эти различия уменьшаются или совсем исчезают, т.к. в положение стоя входит сильно варьирующийся признак длины ноги, а в положение, сидя – слабо варьирующаяся длина туловища, которая мало изменяется в процессе акселерации (прил. Б, рис. П21, П32, табл. П3 – П4).

Систему перцентилей используют для определения необходимых границ интервалов, минимальных и максимальных значений антропометрических признаков. Так, 5-й перцентиль ограничивает слева на кривой нормального распределения 5% численности людей с наименьшими значениями признака, 95-й – 5% справа, а 50-й соответствует среднему арифметическому зна-

чению признака М. Числовые значения антропометрического признака, соответствующие верхней или нижней его границе называют пороговыми. Они являются антропометрическими критериями при расчете параметров рабочих мест на основе базовых данных по методу перцентилей, (прил. Б, рис. П29, П30).

Зная М и о, можно установить значения признаков, которые соответствуют значениям его заданного интервала.

При проектировании изделий, оборудования организации интерьеров и рабочих мест необходимо помнить, что удобство их эксплуатации должно обеспечиваться для 90% работающих или отдыхающих. Поэтому в практике проектирования чаще используют значения антропометрических признаков, соответствующие 5-му и 95-му перцентилем, а также 50-му. Например, если необходимо определить высоту или ширину прохода, высоту пространства под крышкой стола (для размещения ног сидящего), то надо принимать значения соответствующих признаков, равные 95-му перцентилю, а при определении высоты сиденья – значения, соответствующие 50-му перцентилю. При компоновке органов управления в рабочих зонах исходят из признаков, соответствующих 5-му перцентилю. В таком случае принятые габаритные размеры пространства или оборудования будут удовлетворять максимальное количество людей <sup>11</sup> (прил. Б, рис. П25, П26, П28, П29).

*Эргономическая антропология* – направление исследований, сложившееся в рамках эргономики на стыке антропологии и психологии. Объект исследования – морфо – психологический статус работающих, выраженный двояко. С одной стороны, через специфические признаки, названные эргономическими размерами тела, отражающие двигательную активность человека и позволяющие рассчитать параметры его предметно – пространственного окружения. С другой – через субъективные ощущения работающего. Или степени выраженности соматического комфорта или дискомфорта, а конкретно удобства или неудобства рабочей позы и рабочих мест, созданных на основе расчетов. В эргономической антропологии решается три группы методологических задач:

– адаптация метода антропометрии к задачам эргономики и выявление его специфики с учетом правил, сложившихся в классической антропологии; выбор методов статистической обработки антропометрических данных, ко-

---

<sup>11</sup> Мунипов В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Логос, 2001. – 356.: ил.

торые позволяют обеспечить максимальный объем удовлетворенных пользователей техникой и представить антропологический материал в формах и количестве, необходимых для конструктора;

– разработка правил и методов учета эргономических размеров тела при анализе и оценке рабочих мест и производственного оборудования и их конструировании;

– выбор адекватных методов оценки степени удобства (дискомфорта) рабочей позы, а через нее и тех опорных поверхностей, которые способствуют ее поддержанию, а также адаптация этих методов к задачам и условиям экспериментов.

1. Методы исследования и оценки, используемые в эргономической антропологии с учетом той специфики, которая сложилась в результате их применения, следующие: антропометрия, гониометрия, электромиография, методы психофизического шкалирования, эргономический регламентированный опрос, метод перцентилей.

2. Специфика метода антропометрии, применительно к задачам эргономики определяется особенностями антропометрических признаков, названных эргономическими размерами тела. Последние отличаются от классических по структуре, ориентации в пространстве, базам отсчета и способам измерений. Они делятся на статические и динамические. Наиболее часто употребимы статические антропометрические признаки – размеры тела, измеренные однократно в статическом положении испытуемого в условной и постоянной позе. Среди них различают габаритные размеры и размеры отдельных частей тела. Эргономические размеры тела подчиняются тем же биологическим закономерностям изменчивости, что и классические размеры тела.

3. Параметры рабочего места, которые рассчитываются на основе учета антропометрических данных, названы эргономическими параметрами. Они делятся на три группы: габаритные (наибольшие по высоте, ширине и глубине); свободные (относительно слабо связанные друг с другом); компоновочные (сопряженные друг с другом). В каждой из указанных групп различают параметры по высоте, ширине и глубине, а также нерегулируемые и регулируемые (непосредственно или опосредованно).

4. Учет морфологического разнообразия населения РФ с целью создания оптимальных условий эксплуатации техники и увеличения объема удовлетворенных пользователей обеспечивается:

а) спецификой конструктивных решений при проектировании техники (наличие регулируемых параметров оборудования, подвижности отдельных

элементов рабочего места, подвижность всего поста управления и т.п.); б) использованием биологических закономерностей изменчивости размеров частей человеческого тела в статических и динамических ситуациях.

5. Основу расчетов эргономических параметров рабочих мест составляет метод перцентилей. Используют пороговые (крайние) значения антропометрических признаков, соответствующие только 5-му или только 95-му перцентилем или одновременно тому и другому, если параметр техники регулируемый, что удовлетворяет 90 – 95% пользователей. Выбор перцентилей зависит от вида параметра. Если параметр машины обеспечивает не только удобство, но и безопасность пользователя, то его значения рассчитываются соответственно 1-му и 99-му перцентилем.

6. Следует различать три формы представления антропометрических данных, используемых в процессе конструирования оборудования на разных его стадиях: *табличные, графические и модельные* (физические и компьютерные).

7. *Соматический комфорт* – одна из активных и постоянных составляющих функционального комфорта. Соматический комфорт – состояние положительной физической напряженности опорно-двигательного аппарата без проявления каких-либо признаков дискомфорта сомы (ишемических и травматических реакций). Это состояние обеспечивается работой костного аппарата как системы рычагов, которые посредством статического напряжения мышц поддерживают оптимальные угловые соотношения тела, а так же функциональным состоянием систем, обеспечивающих работу опорно-двигательного аппарата. Основное условие создания соматического комфорта – проектирование рациональной рабочей позы согласно ее психосоматической модели, расчет на основе эргономических размеров тела технических средств, обеспечивающих ее произвольное поддержание, и последующая субъективная оценка и независимое описание созданной системы.

8. Пороговые значения эргономических размеров тела рассматриваются как антропологические критерии. Это те предельные значения размеров тела, в границах которых соблюдается оптимальная степень соответствия параметров изделия соматическим возможностям человека и обеспечивается максимальный объем удовлетворенных пользователей. Специфика антропологических критериев обусловлена особенностями эргономических размеров тела, а именно: их множественностью, большой вариабельностью и независимой диагностической зависимостью.

9. В понятийный аппарат эргономики предлагается ввести ряд новых терминов: эргоантропология, эргономические размеры тела, пороговые значения

размеров тела, антропологические критерии, формы представления антропометрических данных (табличные, графические, модельные), эргономические параметры рабочих мест (габаритные и компоновочные), опорные поверхности элементов рабочего места, ограничительные плоскости, соматическая модель рациональной рабочей позы, соматический комфорт.

### **3.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ**

Методика проведения практической части учебной работы должна учитывать следующие этапы:

1. Объяснение теоретического материала по теме задания, установление связи с предыдущими темами и параллельными дисциплинами, выяснение роли данного задания для формирования навыков и умений студентов.

2. Постановка методической цели, формулировка конкретной задачи и содержания предстоящей работы, определение целей, требований, ограничений и критериев конечного результата.

3. Индивидуальное и коллективное проведение анализа наиболее существенных вопросов, связанных с прорабатываемой темой.

4. Краткое описание материалов анализа аналогов, включая предположительные варианты решения, подбор художественно-выразительных средств подачи.

5. Коллективное обсуждение материалов анализа, корректировка предпочтительного решения.

6. Эскизная проработка предпочтительного решения, его обсуждение с педагогом и группой. Доработка и чистовое исполнение

7. Просмотр выполненных работ и их конечное обсуждение.

Во время консультаций и обсуждения студенческих работ необходимо руководствоваться следующими критериями:

1. Формально-образное выражение в композиции прорабатываемой темы и художественное отображение её специфики.

2. Соответствие композиционной организации характеру решаемой темы.

3. Стилистическое единство и гармоничность формообразования элементов композиционного решения.

4. Оригинальность композиционного решения и целостность её внутренней структуры.

5. Тщательность проработки и высокая культура графического и объёмно-пространственного выполнения работы.

6. Логичность и методическая последовательность работы над заданием.

7. Полнота объёма выполненной работы.

8. Коэффициент роста профессионализма студента. (табл. 3)

Таблица 3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Раздел 2. Тема 4-5.	Эмоционально-образное решение фасада с входной группой, или въездного знака, информационного стенда Создать ощущение – восторга, торжественности, деловой активности. Упражнение выполняется в виде перспективных изображений. Клаузура, живая подача, компьютерная графика. Формат А3. (прил. А, рис. П1, П2, П3, П14, П15).	8
2.	Раздел 1. Тема 4-5.	Светоцветовая организация среды. Создать несколько вариантов освещения средового объекта. Используя приёмы освещения, различные типы светильников создать впечатление – торжественности, релаксации, праздничности, деловой активности. Выполняется в виде перспектив интерьера, архитектурного объекта с планом расположения источников освещения, световых эффектов (компьютерная графика). Формат А3 (прил. А, рис. П6, П7).	8
3.	Раздел 2. Тема 6-7.	Планировка жилого пространства. Выполнить 3 варианта планировки по заданной схеме для разного состава проживающих. Упражнение выполняется в виде трёх вариантов планировочного решения с расстановкой оборудования. М 1:100;1:50. Формат А3 (прил. А, рис. П6, П7).	8
4.	Раздел 1. Тема 4-6.	Соматографический анализ оборудования. Выполняется в виде ортогональной проекции М 1:50,1:20,1:10 с совмещением человеческой фигуры в соответствующем масштабе (соматографический манекен). Дается анализ выявленных ошибок (прил. А, рис. П10, П11).	8
		Предусмотрено изменение тематики заданий, возможны следующие темы: информационно - визуальная организация архитектурной среды (информационный стенд, въездной знак), (жилой микрорайон), колористическое решение интерьера цеха, и др. Графическая часть задания совмещается с публичной защитой, где дается обоснование соответствия объекта эргономическим критери-	

		ям и требованиям (прил. А, рис. П4, П5, П8, П9).	
	Итого		32

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Курсовые задания

#### Входная группа

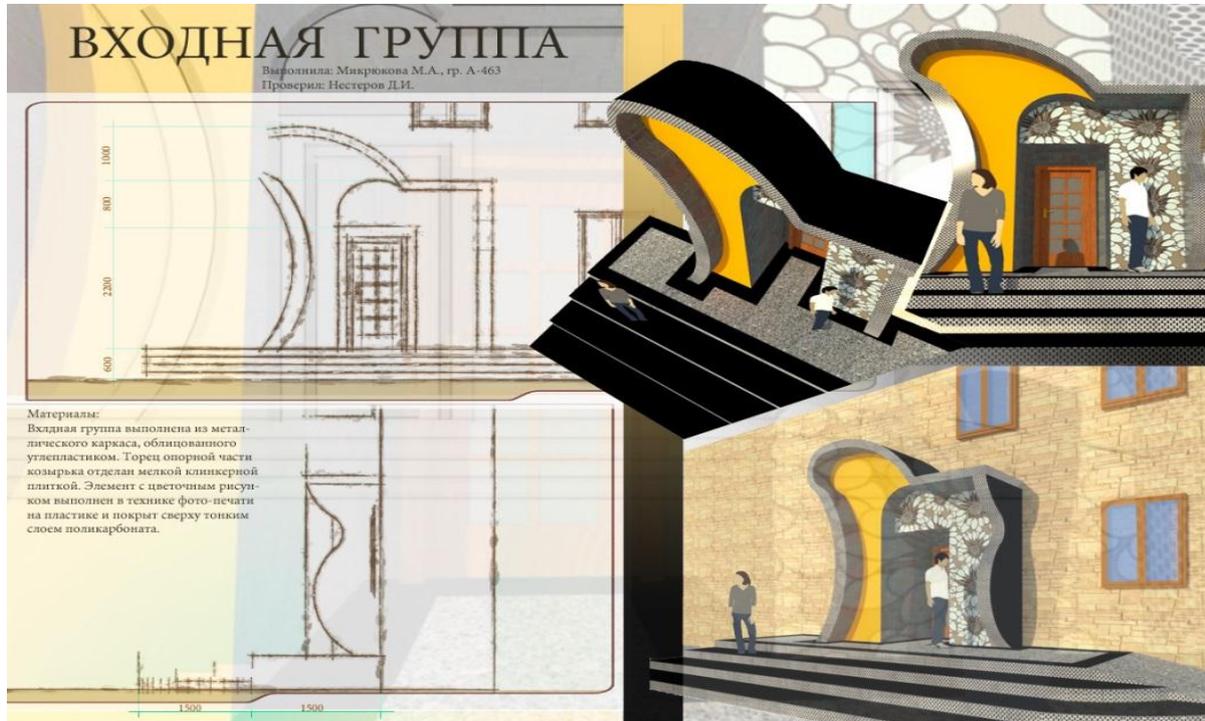


Рис. П1. Входная группа. Выполнила: Микрюкова М.А.

#### Въездной знак

## Дизайн-концепция въездного знака, посвящённому олимпиаде в г. Сочи

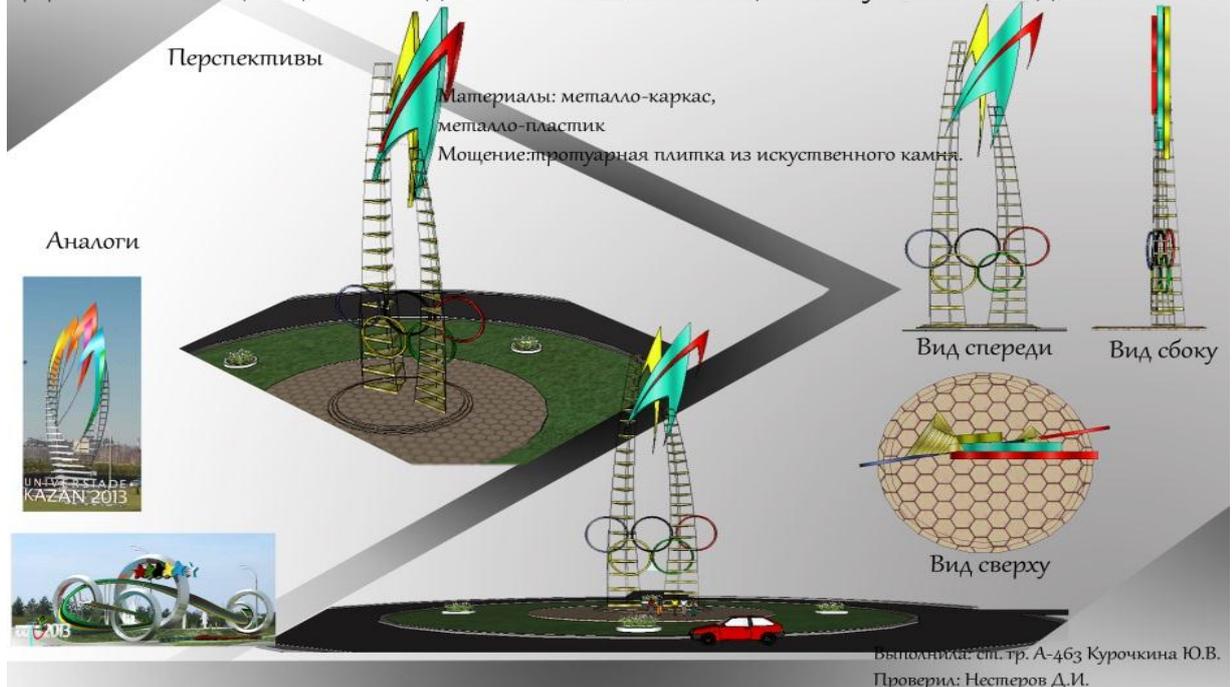


Рис. П2. Выполнила: Курочкина Ю.Н.

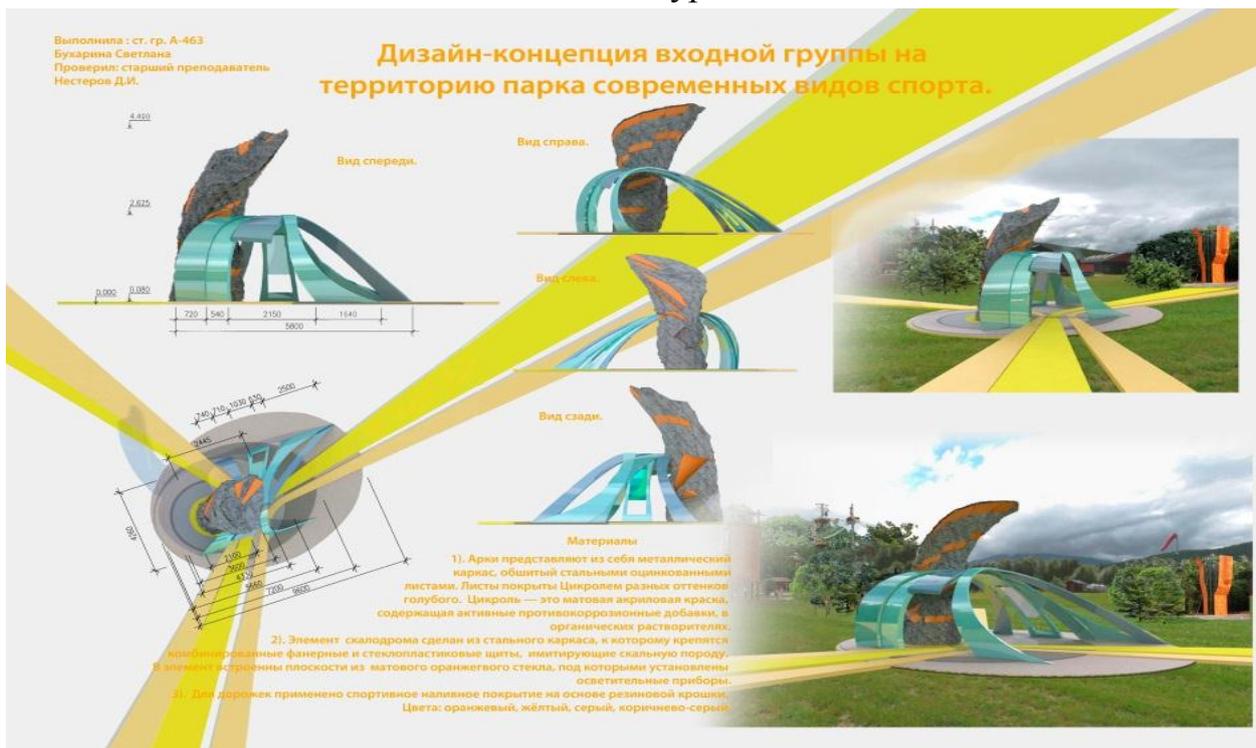


Рис. П3. Выполнила: Бухарина С.В.

## Анализ микрорайона



Рис. П4. Выполнила: Затяева Е.К.

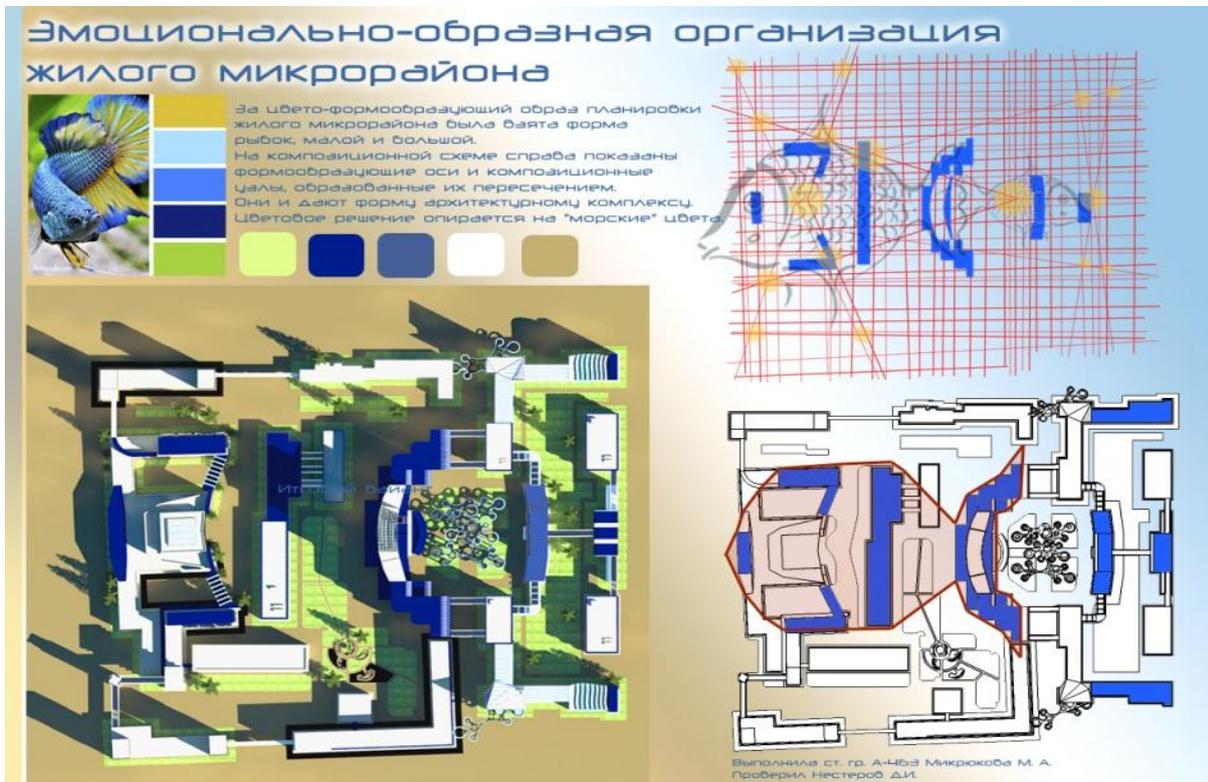


Рис. П5. Выполнила: Микрюкова М.А.  
**Перепланировка**



Рис. П6. Выполнила: Ледкова М.А.



Рис. П7. Выполнила: Лебедева М.А.  
**Колористическое решение интерьера цеха**



Рис. П8. Выполнила: Сидоренко О.В.

## Организация средового пространства

## Образное решение архитектурного пространства

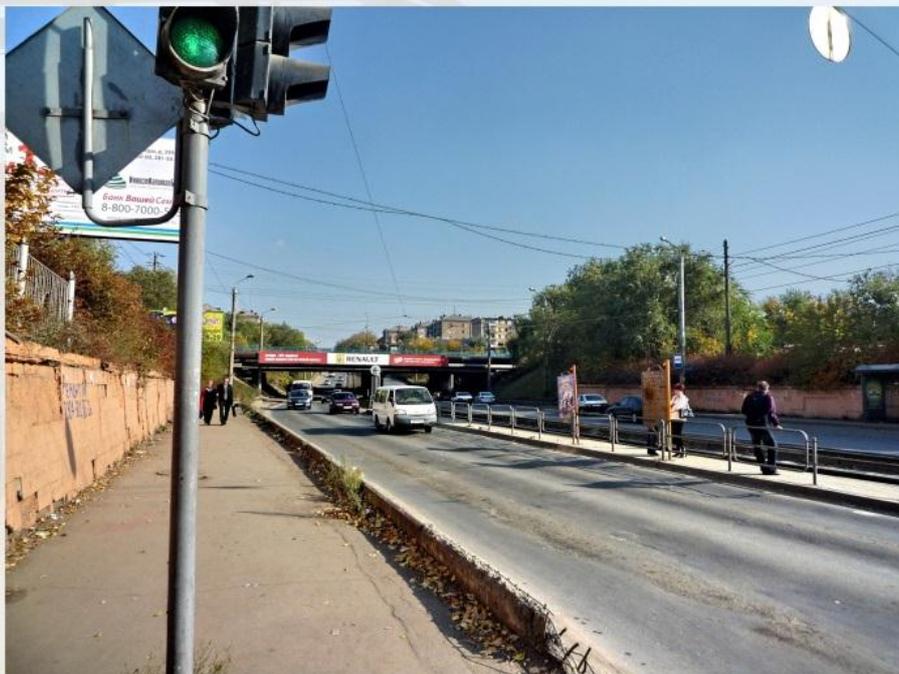


Фото участка среды. Пр. Победы



Предлагаемое решение

Выполнила ст. гр. А-423 Лебедева М.А.  
Проверил Нестеров Д.И.

Рис. П9. Выполнила: Лебедева М.А.

## Антропометрический анализ оборудования

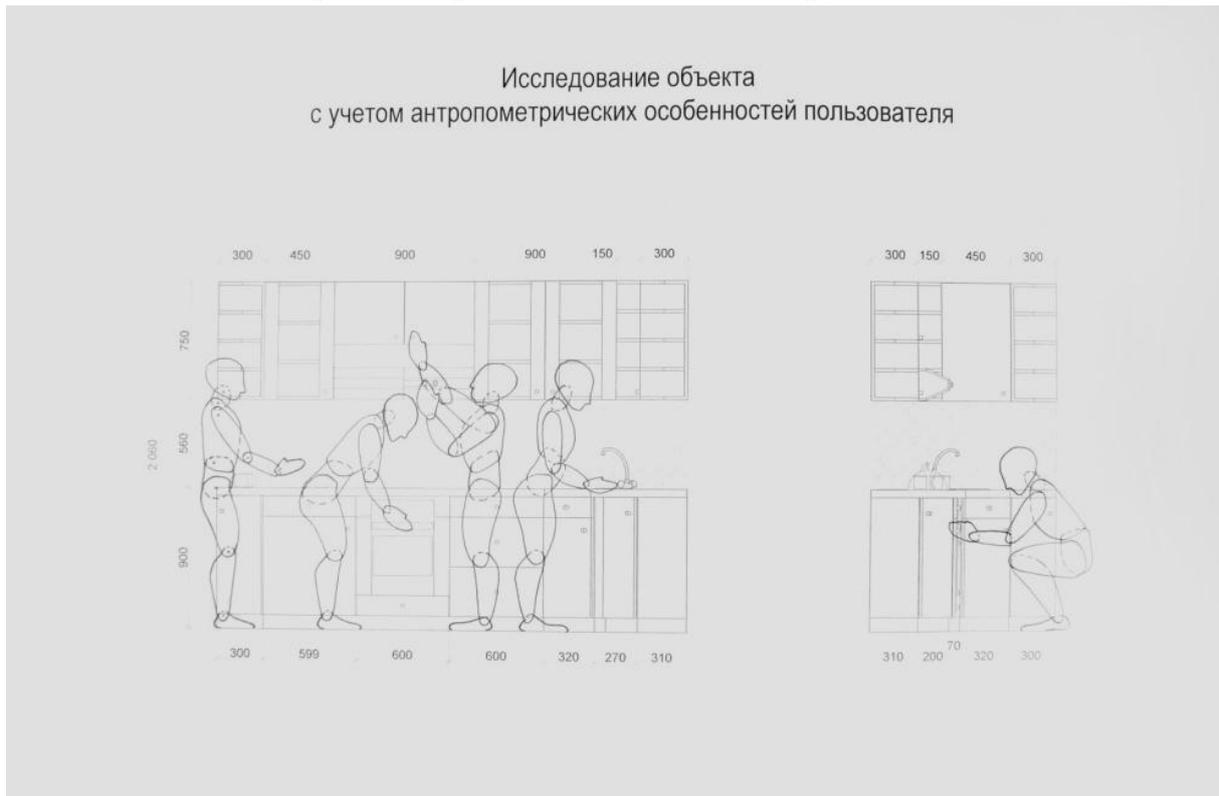


Рис. П10. Выполнила: Ледкова М.А.

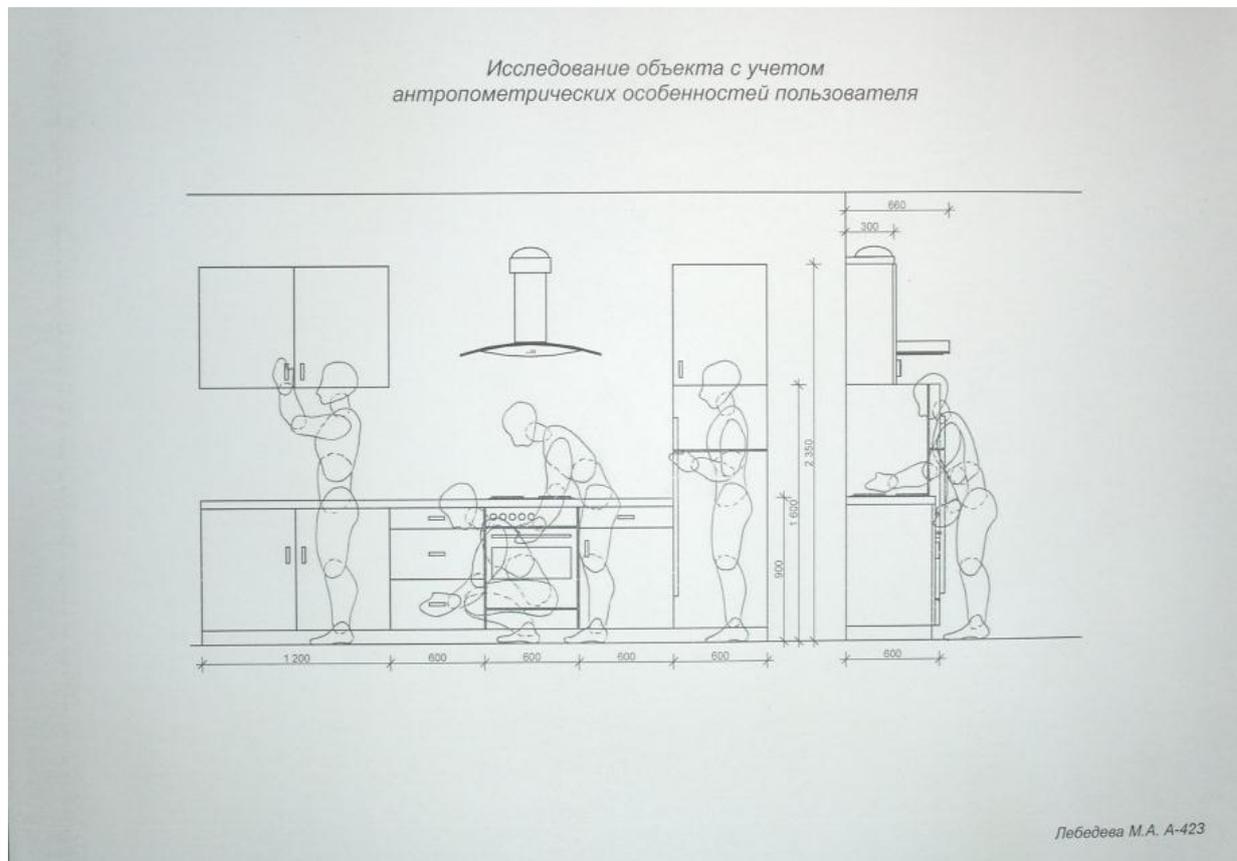


Рис. П11 . Выполнила: Лебедева М.А.

## Освещение



Рис. П12. Интерьер. Выполнила: Никулина О.Е.

## Световая организация объекта

**Реальное освещение**



Светодиодные ленты - экономичный источник точечного света, они дают потрясающий яркий свет. Светодиодные ленты широко применяются для самых различных видов наружной рекламы и подсветки архитектурных сооружений. Также светодиодные ленты широко применяются для дизайна интерьера.

- линейные светодиодные ленты



**Зимнее освещение**



**Виды используемых осветительных приборов**



**Праздничное освещение**



**Стандартное освещение**



Выполнила: ст. гр. А-463 Курочкина Ю.В.  
Проверил: Нестеров Д.И.

Рис. П13 . Фасад. Выполнила: Курочкина Ю.В.

### Информационно - визуальная организация архитектурной среды



Рис. П14. Выполнила: Короткова К.И.



Рис. П15. Выполнила: Марахина Ю.К.

К разделу антропометрия

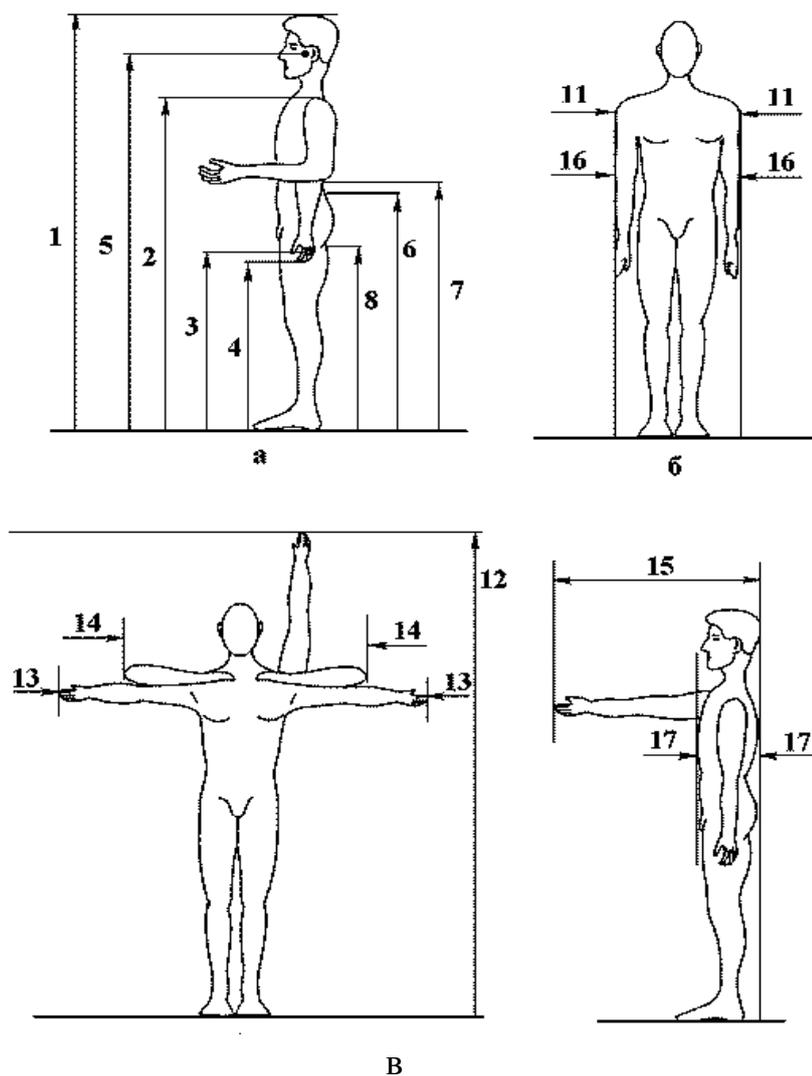


Рис. П16. Эргономические размеры тела в положении стоя а, б – продольные и поперечные размеры тела; в – переднезадние размеры тела

<sup>12</sup> Материалы таблиц и схем приложения Б воспроизводятся по изданиям:

1. Мунипов, В.М. Основы эргономики / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко – М.: Изд. Моск. ун-та, 1979. – 247 с.: ил.
2. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды учебное пособие / В.Ф. Рунге.– М.: Архитектура-С, 2005.– 327 с.: ил.
3. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебное пособие для студентов ВУЗов / В.М. Мунипов. – М.: Логос, 2001. – 356 с.: ил.
4. Человеческий фактор. В 6 т. Т. 1: Эргономика – комплексная научно-техническая / Под ред. Г. Салвенди; Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 599 с.: ил.

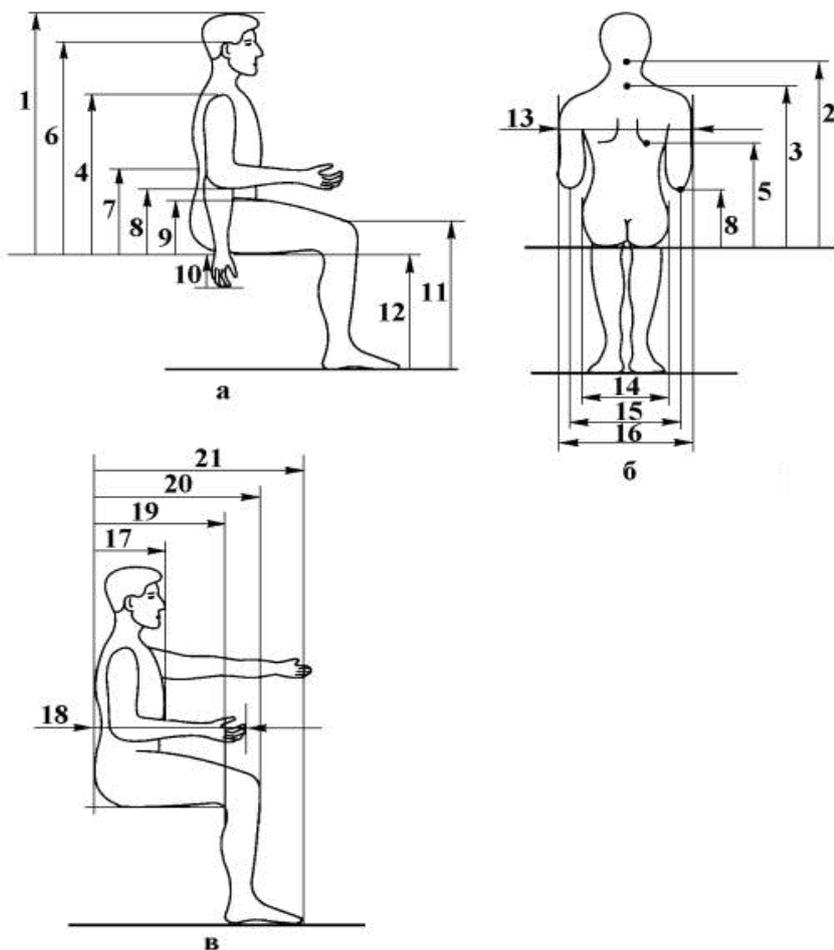


Рис. П17. Эргономические размеры тела в положении сидя: а, б – продольные и поперечные размеры тела; в – переднезадние размеры тела

Приведен перечень эргономических размеров тела и их статистические параметры, необходимые для расчетов линейных параметров элементов рабочих мест для работы в положении стоя и сидя. Измерения проведены в 1994 г. – мужчины (166 человек) и женщины (207 человек) в возрасте 18–21 год. Следует отметить, что эти размерные данные характеризуют городское население, которое в настоящее время имеет возраст 38–41 год.

Эргономические размеры (антропометрические признаки). Положение стоя

Таблица П1

№ п/п	Общие параметры размеров тела	Пол	X	S	P <sub>5</sub>	P <sub>95</sub>
<b>Высота над полом:</b>						
1	верхней точки головы (рост)	М	175,69	5,62	166,44	184,94
		Ж	163,69	5,74	154,24	173,13
2	плечевой точки	М	146,34	5,52	137,25	155,42
		Ж	135,99	5,48	126,97	145,00
3	фаланговой точки	М	77,30	3,85	70,96	83,64
		Ж	73,12	3,35	67,60	78,63
4	пальцевой III точки	М	66,81	3,68	50,75	72,87
		Ж	63,47	3,20	58,21	68,73
5	глаз	М	163,74	5,33	154,65	172,84
		Ж	152,55	5,65	143,25	161,84
6	линии талии	М	107,89	4,60	100,33	115,46
		Ж	101,97	4,19	95,08	108,86
7	локтя	М	108,32	4,82	100,41	116,23
		Ж	101,04	4,21	94,12	107,97
8	подъягодичной точки	М	80,74	4,12	73,96	87,52
		Ж	74,89	4,19	67,99	81,97
9	длина кисти	М	18,79	0,87	17,36	20,22
		Ж	16,84	0,80	15,55	18,15
10	длина стопы	М	26,61	1,18	24,67	28,55
		Ж	23,92	1,05	22,19	25,64
11	бидельтоидный диаметр	М	45,76	2,25	41,63	49,23
		Ж	41,16	2,11	37,70	44,63
12	вертикальная досягаемость рук	М	221,91	8,28	208,29	235,53
		Ж	204,71	7,92	191,68	217,75
13	размах рук	М	178,17	6,75	167,07	189,27
		Ж	163,95	7,51	151,60	176,30
14	размах рук, согнутых в локтях	М	93,48	3,68	87,42	99,54
		Ж	87,01	3,80	80,76	93,26
15	передняя досягаемость рук	М	84,90	4,00	78,32	91,48
		Ж	78,94	3,77	72,74	85,14
16	наибольший поперечный диаметр туловища	М	51,16	3,10	46,11	56,48
		Ж	46,84	3,12	41,70	51,97
17	наибольший переднезадний диаметр туловища	М	24,54	2,03	20,68	31,16
		Ж	24,23	2,04	20,86	27,59

Эргономические размеры тела (антропометрические признаки). Сидя

Таблица П2

№ п/п	Общие параметры размеров тела	Пол	X	S	P <sub>5</sub>	P <sub>95</sub>
<b>Высота над сиденьем:</b>						
1	верхней точки головы	М	91,18	3,18	85,76	95,20
		Ж	85,86	3,18	80,63	90,08
2	затылочной точки	М	79,98	3,25	74,63	85,32
		Ж	74,69	3,29	69,28	80,10
3	шейной точки	М	65,12	3,11	60,00	70,24
		Ж	61,96	2,87	57,24	66,68
4	плечевой точки	М	62,02	2,90	56,36	66,19
		Ж	57,80	2,70	53,27	62,33
5	подлопаточной точки	М	44,84	2,80	40,23	49,45
		Ж	42,43	2,83	37,78	47,09
6	глаз	М	79,04	3,26	73,69	84,40
		Ж	74,17	2,93	69,36	78,99
7	талии	М	26,26	2,16	22,72	29,80
		Ж	24,59	2,03	21,25	27,93
8	локтя	М	24,29	2,52	20,15	28,43
		Ж	23,56	2,41	19,60	27,52
9	бедра	М	15,06	1,75	12,19	17,93
		Ж	14,76	1,36	12,60	17,23
10	сиденье – III паль- цевая фаланга опущенной вниз руки	М	18,01	2,64	13,66	22,65
		Ж	16,12	2,68	11,71	20,53
11	высота колена над полом	М	56,19	2,52	52,04	60,33
		Ж	52,71	2,43	48,71	56,72
12	высота подколен- ного угла над полом	М	46,79	2,40	42,85	50,79
		Ж	42,34	2,30	38,56	46,12
13	бидельтоидный диаметр	М	45,76	2,25	41,63	49,23
		Ж	41,16	2,11	37,70	44,63
14	наибольшая ширина таза	М	36,15	2,33	32,31	39,98
		Ж	37,24	2,32	33,42	41,06
15	межлоктевой диаметр	М	37,90	3,36	32,38	42,42
		Ж	35,05	3,16	29,85	40,26
16	наибольший межлоктевой диаметр	М	46,80	3,49	41,06	52,54
		Ж	42,49	3,05	37,48	47,51

Окончание таблицы П2

17	спинка сиденья – передняя поверх- ность туловища	М	22,67	1,99	19,39	25,95
		Ж	23,49	1,99	23,43	27,45
18	спинка сиденья – III пальцевая точ- ка	М	37,49	2,04	34,14	40,84
		Ж	34,20	1,97	30,96	37,43
19	спинка сиденья – подколенный угол	М	51,65	2,57	47,58	55,72
		Ж	49,56	2,85	40,63	54,01
20	спинка сиденья – колени	М	61,04	2,98	56,13	65,95
		Ж	58,38	2,89	53,63	63,14
21	спинка сиденья – конечная точка стопы	М	76,70	3,83	70,41	83,00
		Ж	72,69	3,41	67,08	78,30

Основные антропометрические данные детей младшего возраста от рождения до 3 лет

Таблица П3

Возраст, месяцы	Окружность груди, см.		Окружность головы, см.		Прибавка	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки	мальчики	девочки
1	36,3	36,0	37,3	36,6	3	600
2	39,0	38,1	39,2	38,4	3	800
3	41,3	40,0	40,9	40,0	2,5	800
4	42,8	41,8	41,9	41,0	2,5	750
5	44,3	43,0	43,2	42,0	2	700
6	45,4	44,3	44,2	43,0	2	650
7	46,4	45,0	44,8	44,0	2	600
8	47,2	46,0	45,4	44,3	2	550
9	47,9	46,7	46,3	45,3	1,5	500
10	48,3	47,3	46,3	46,6	1,5	500
11	48,7	47,7	46,9	46,6	1,5	400
12	49,0	47,7	47,2	47,0	1,5	350

Основные антропометрические данные детей дошкольного возраста от 3 до 7 лет (усреднённые значения)

Таблица П4

Возраст	Масса тела (гр.)	Прибавка веса за месяц (гр.)	Рост	Прибавка роста за месяц (гр.)	Окружность головы (см.)	Окружность Груды (см.)
новорождённый	3100-3400	–	50-51	–	34-35	32-34
1 месяц	3700-4100	600	54-55	3	36-37	35-36
2 месяца	4500-4900	800	55-59	3	38-39	37-38
3 месяца	5200-5600	800	60-62	2,5	40-41	39-40
4 месяца	5900-6300	750	62-65	2,5	41-42	41-42
5 месяцев	6500-6800	700	64-68	2	42-43	43-44
6 месяцев	7100-7400	650	66-70	2	43-44	45-46
7 месяцев	7600-8100	600	68-72	2	43,5-44,5	45,5-46,5
8 месяцев	8100-8500	550	69-74	2	44-45	46-47
9 месяцев	8600-9000	500	70-75	1,5	44,5-45,5	46,5-47,5
10 месяцев	9100-9500	450	71-76	1,5	45-46	47-48
11 месяцев	9500-10000	400	72-78	1,5	45,5-46,5	47,5-48,5
12 месяцев	10000-10800	350	74-80	1,5	46-47	48-49
1,5 года	11100-11500	–	80-82	–		
2 года	12300-12700	–	84-86	–		
2,5 года	13900-14300	–	90-94	–		
3 года	14700-15100	–	95-96	–		



**ANTHROPOMETRIC DATA — STANDING ADULT MALE**

ACCOMMODATING 95% OF U.S. ADULT MALE POPULATION

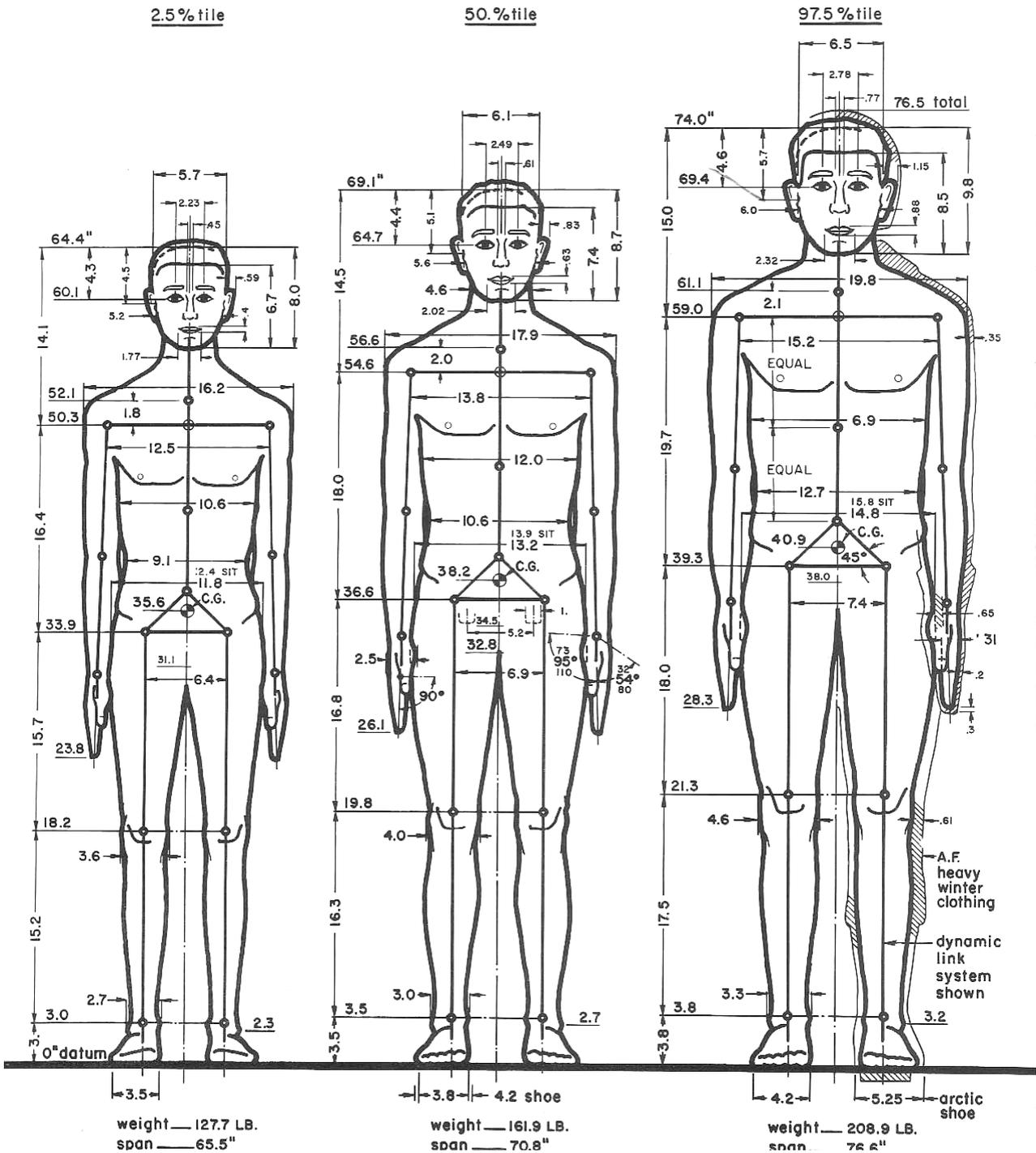


Рис. П19. Сравнение возрастных изменений эргономических размеров тела в положении стоя: габаритные размеры тела (соответственно - продольные, поперечные) и продольных размеров отдельных частей тела

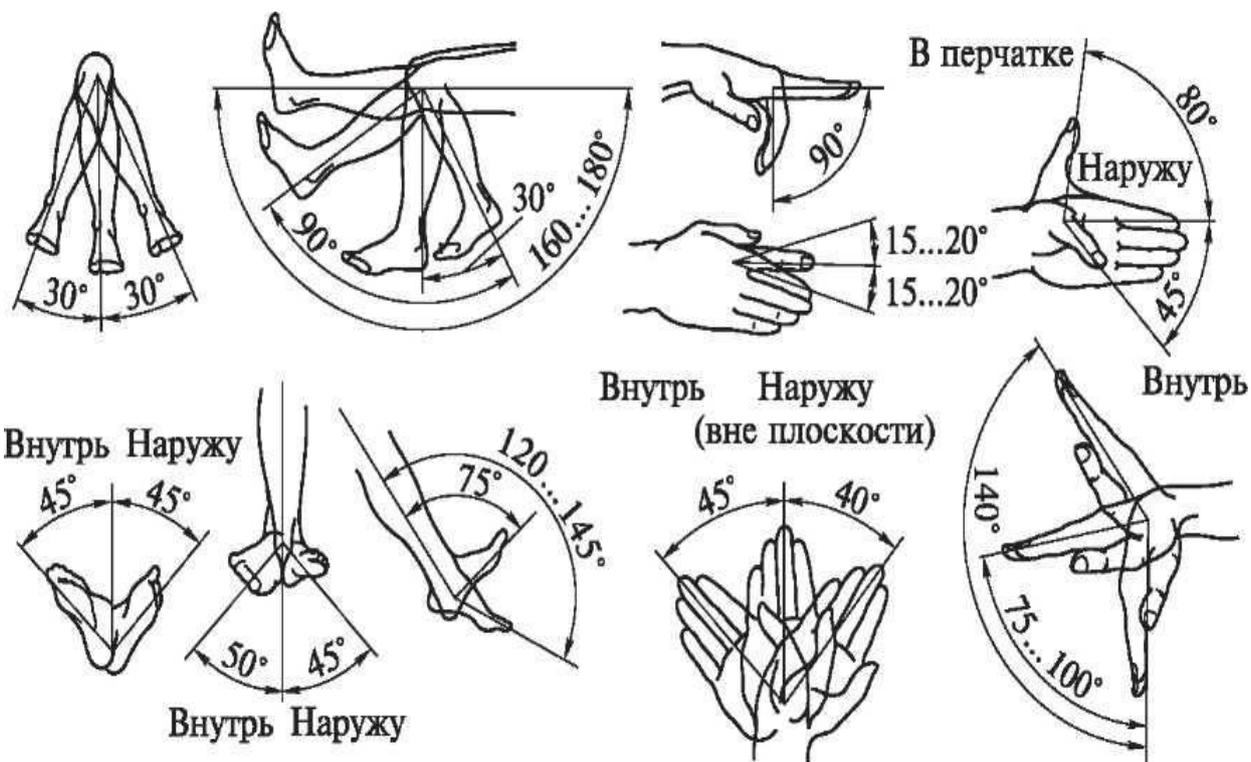


Рис. П20. Динамические размеры конечностей человека (максимальные углы поворота)

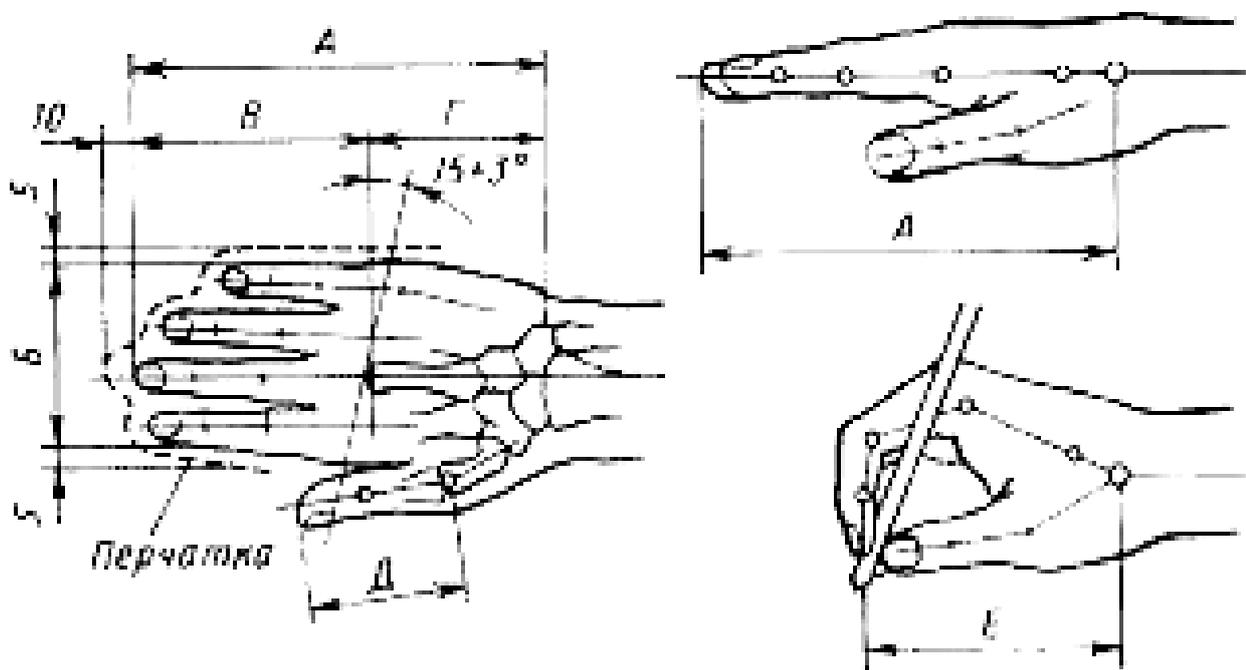


Рис. П21. Основные размеры руки человека, используемые для расчёта параметров органов управления

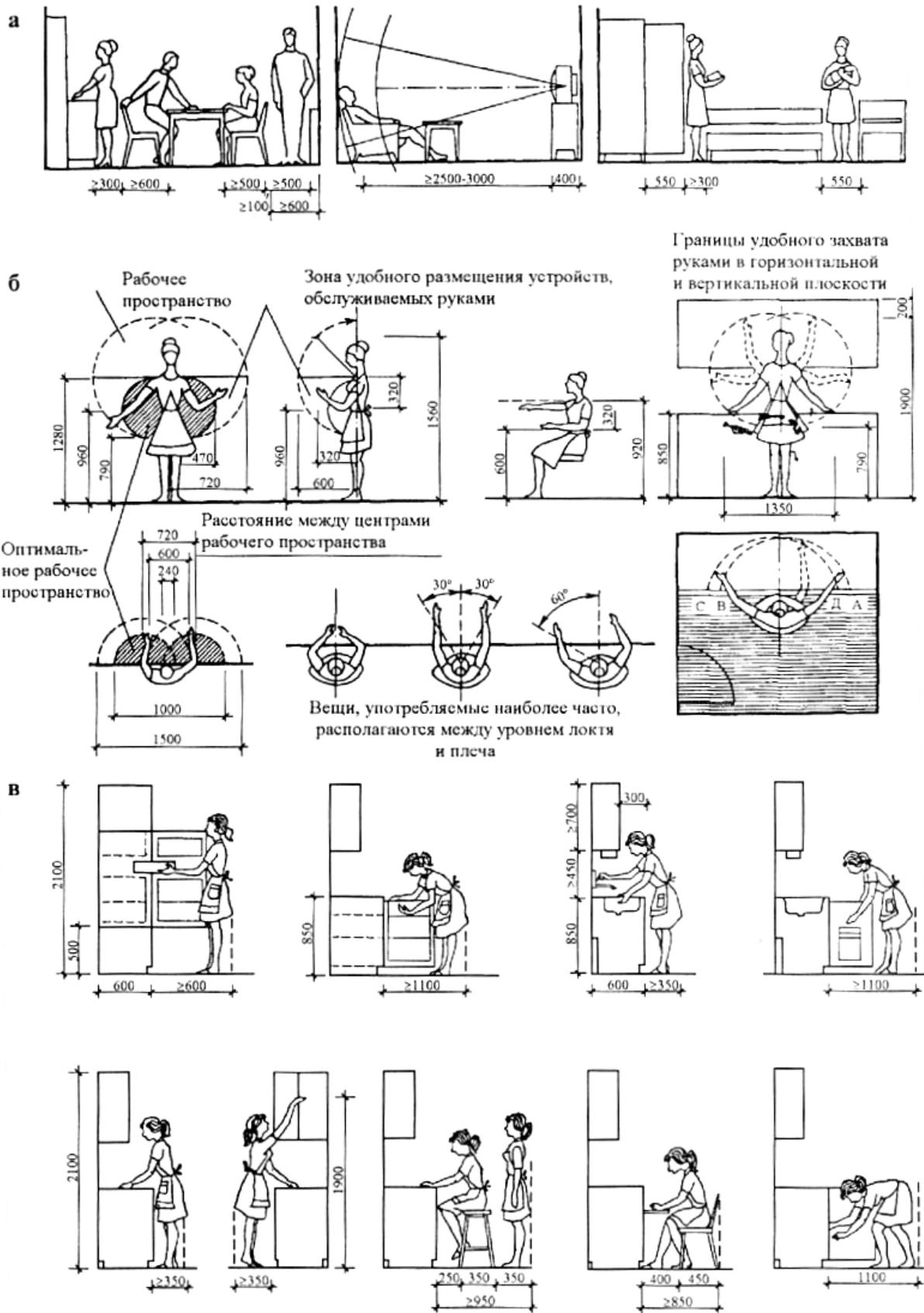
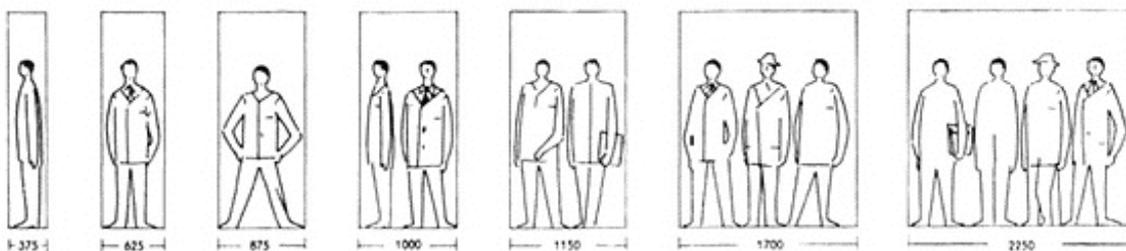


Рис. П22. Антропометрические данные интерьерных пространств



**ПРОХОДЫ МЕЖДУ СТЕНАМИ**

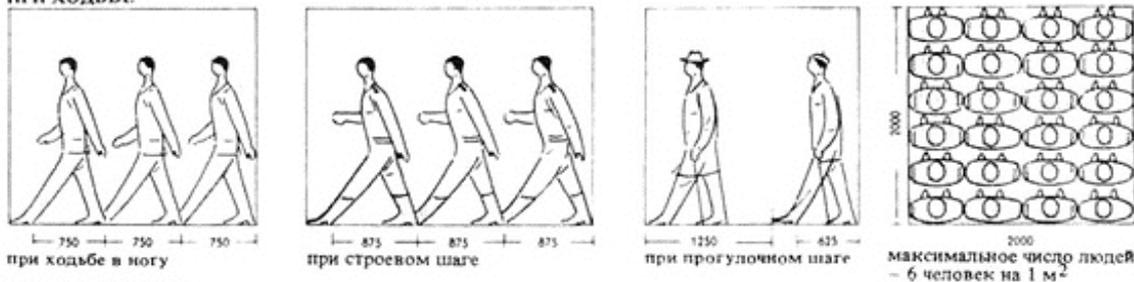
(для движущихся людей размеры увеличиваются на 10%)



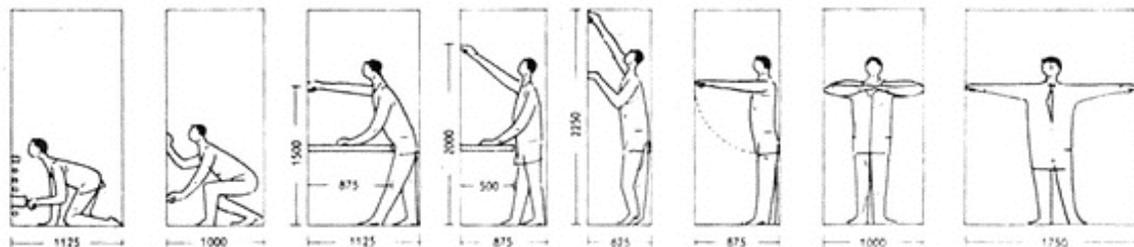
**В ГРУППЕ ЛЮДЕЙ**



**ПРИ ХОДЬБЕ**



**В РАЗНЫХ ПОЗАХ**



**С РУЧНЫМ БАГАЖОМ**



**С ЗОНТОМ ИЛИ ТРОСЬЮ**

Рис. П24. Динамические антропометрические данные проходов для различных ситуаций

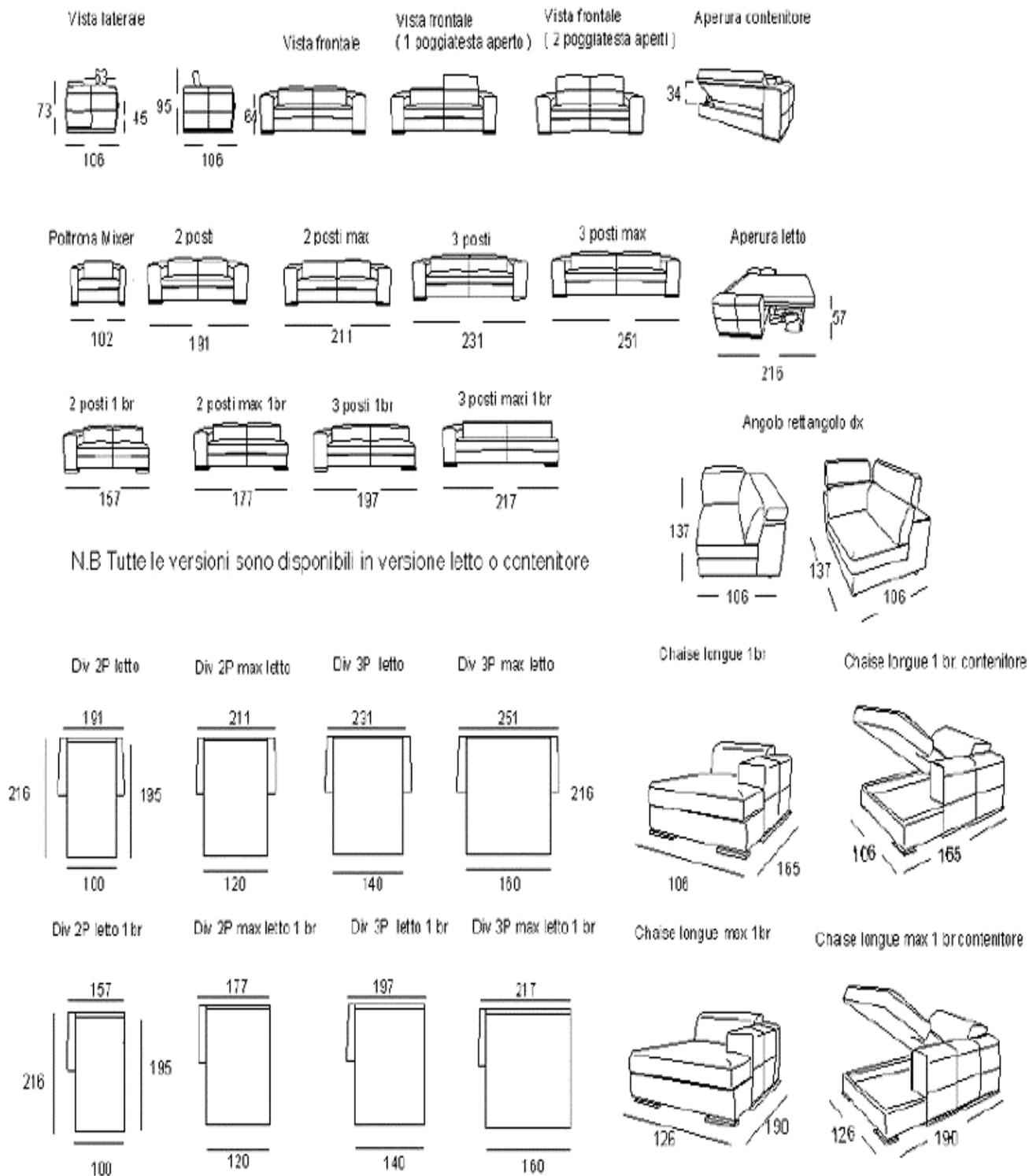


Рис. П25. Габаритные размеры мягкой мебели



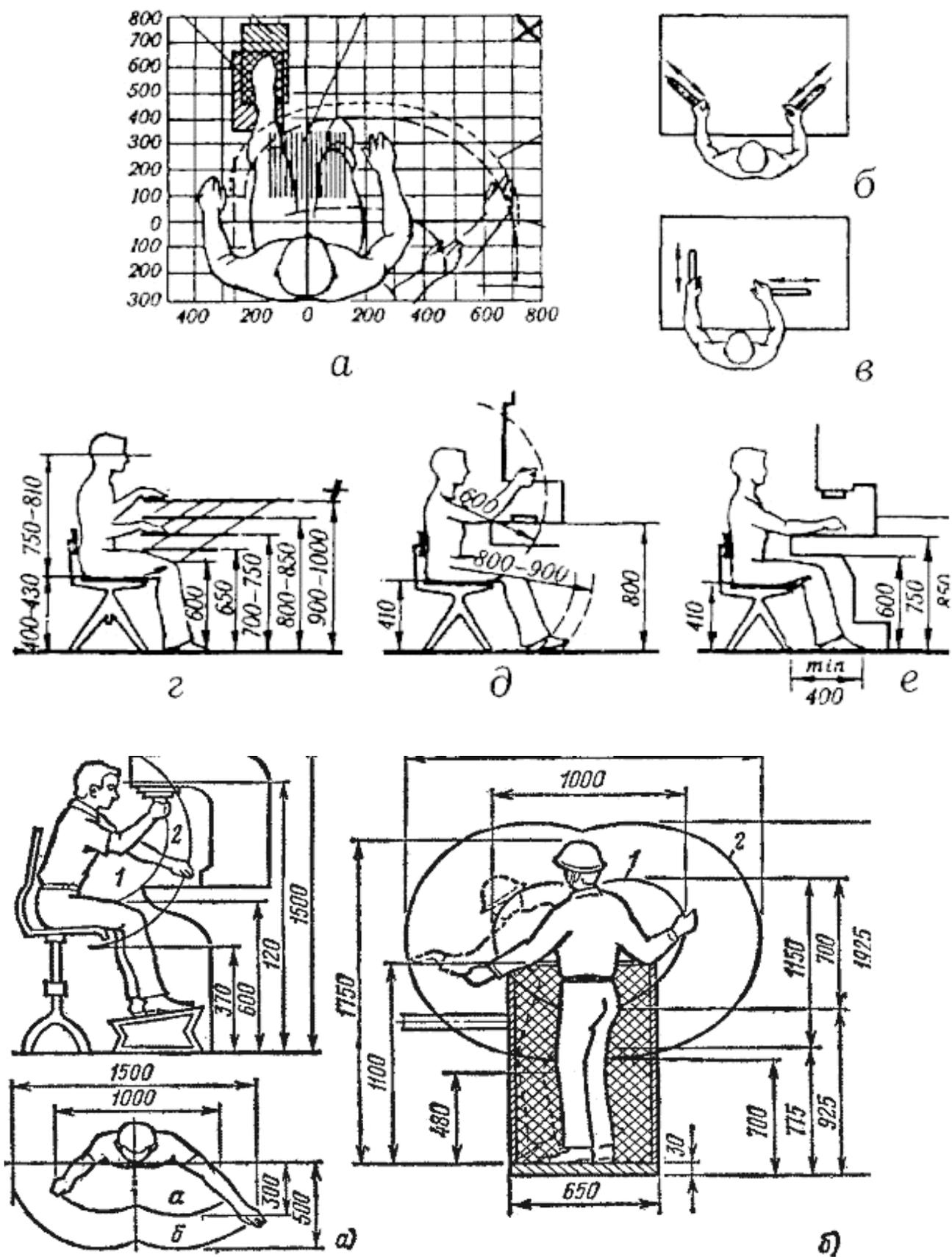


Рис. П28. Динамические антропометрические данные рабочих зон (поперечные и продольные размеры при работе стоя и сидя)

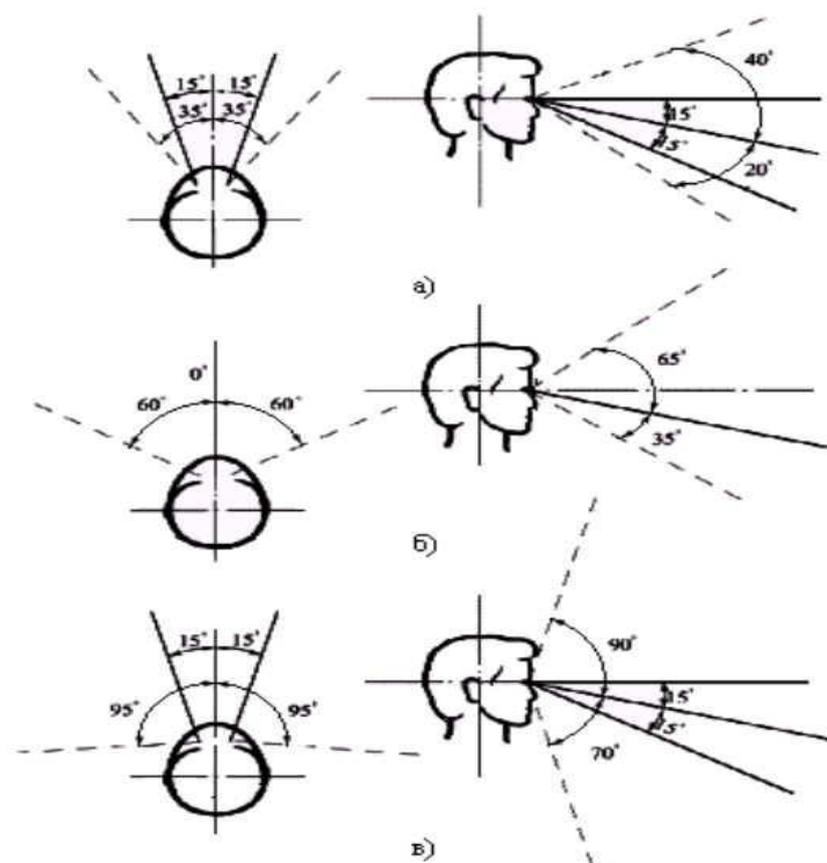


Рис. П29. Оптимальные углы зрения и различные зоны видимости

Колебание изменений антропометрических данных для различных стран

Таблица П5

Страна	Мужчины	Женщины
Япония	174.4	145.7
Турция	178.6	147.1
Италия	180.9	147.1
Россия	181.9	147.4
Канада	182.7	147.4
Франция	184.0	149.7
Германия	184.1	151.0
США	185.9	151.1
Норвегия	188.9	
Судан	191.7	

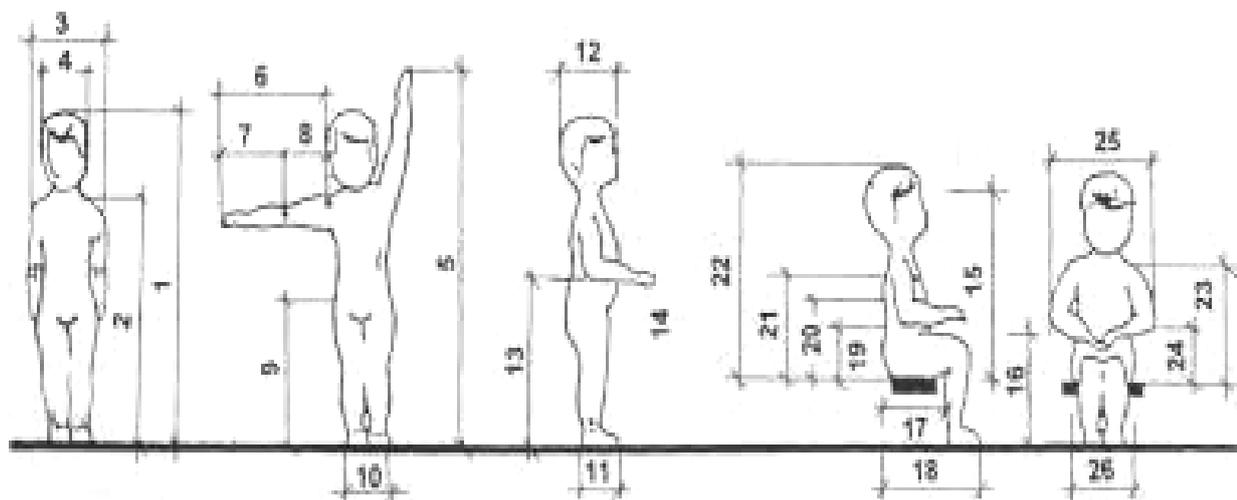
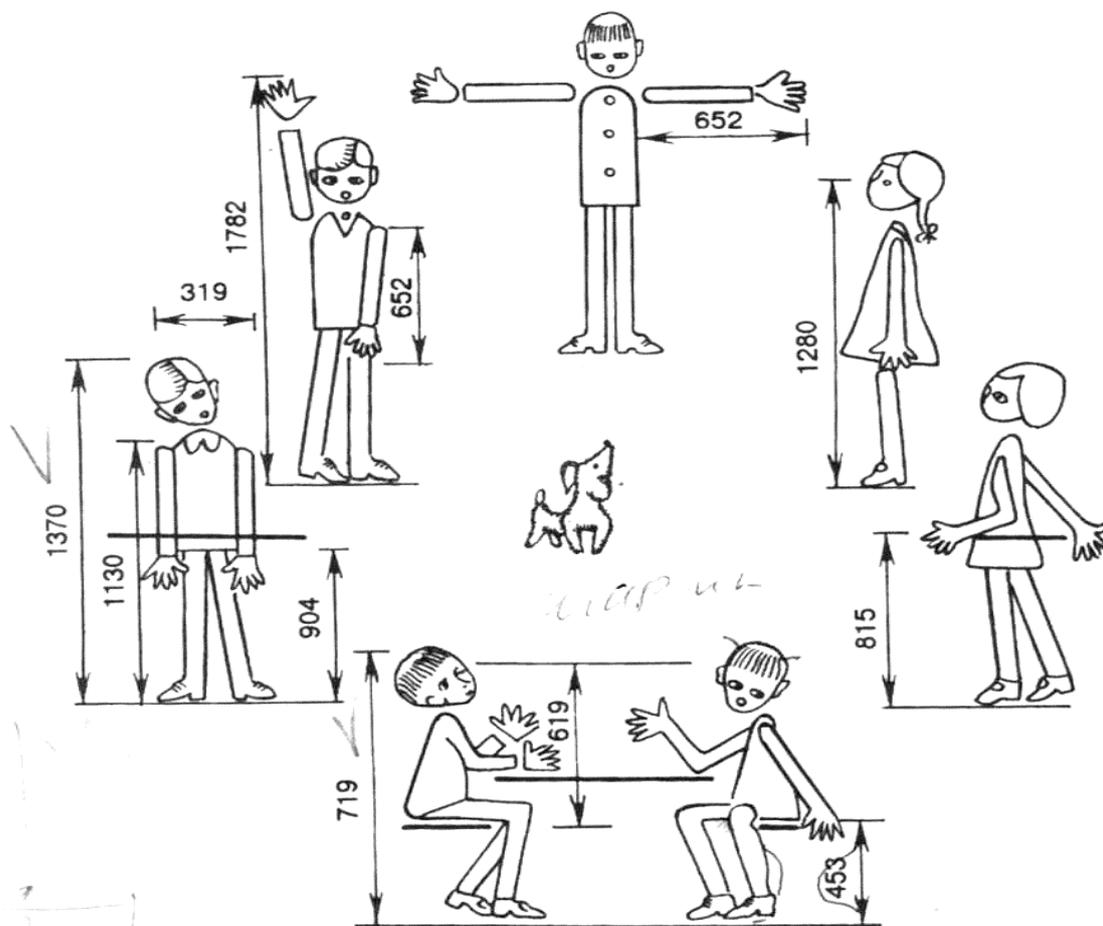


Рис. П30. Основные динамические антропометрические данные, используемые в жилом и общественном интерьере детей дошкольного и школьного возраста

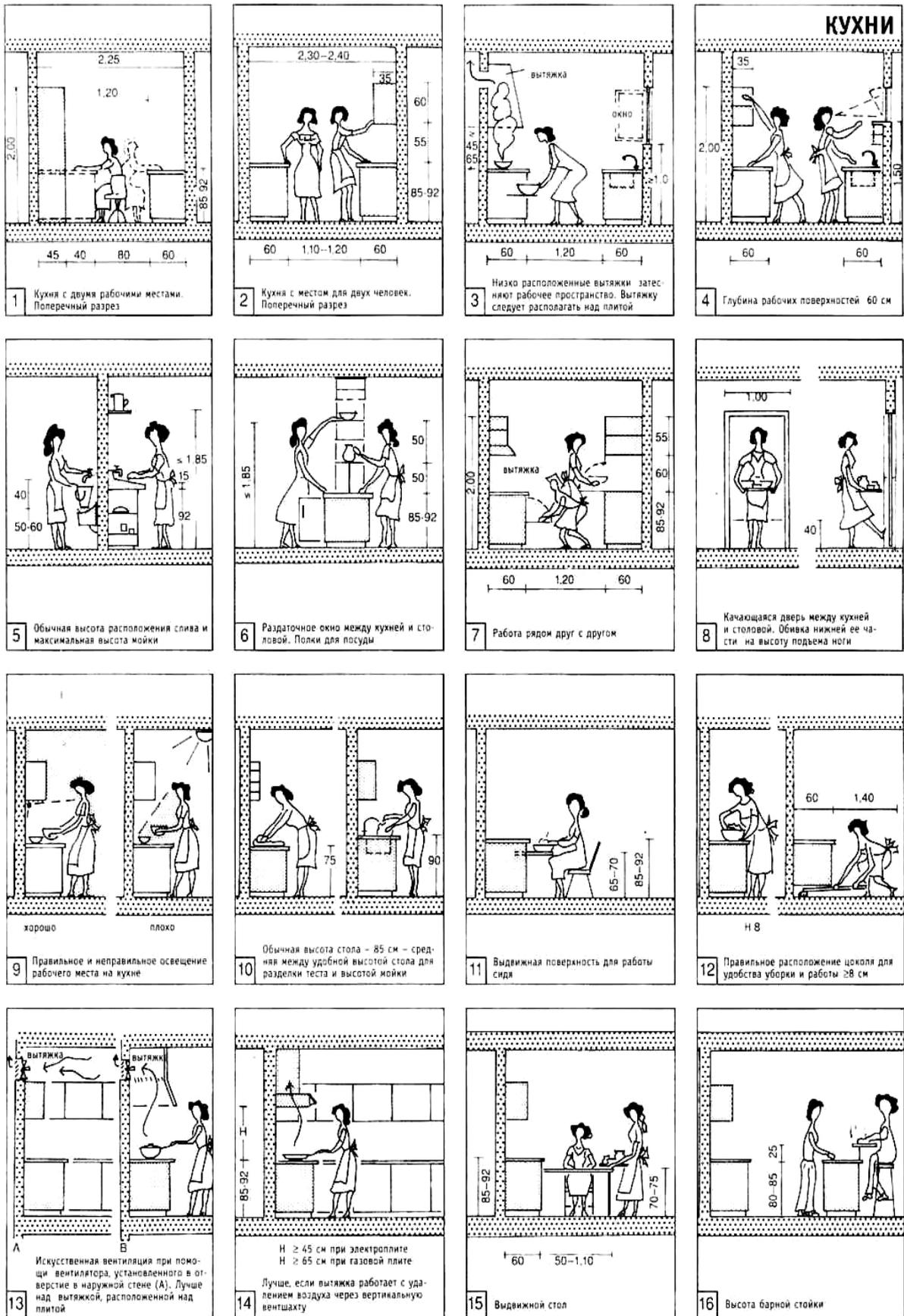


Рис. П31. Основные габариты кухонного оборудования

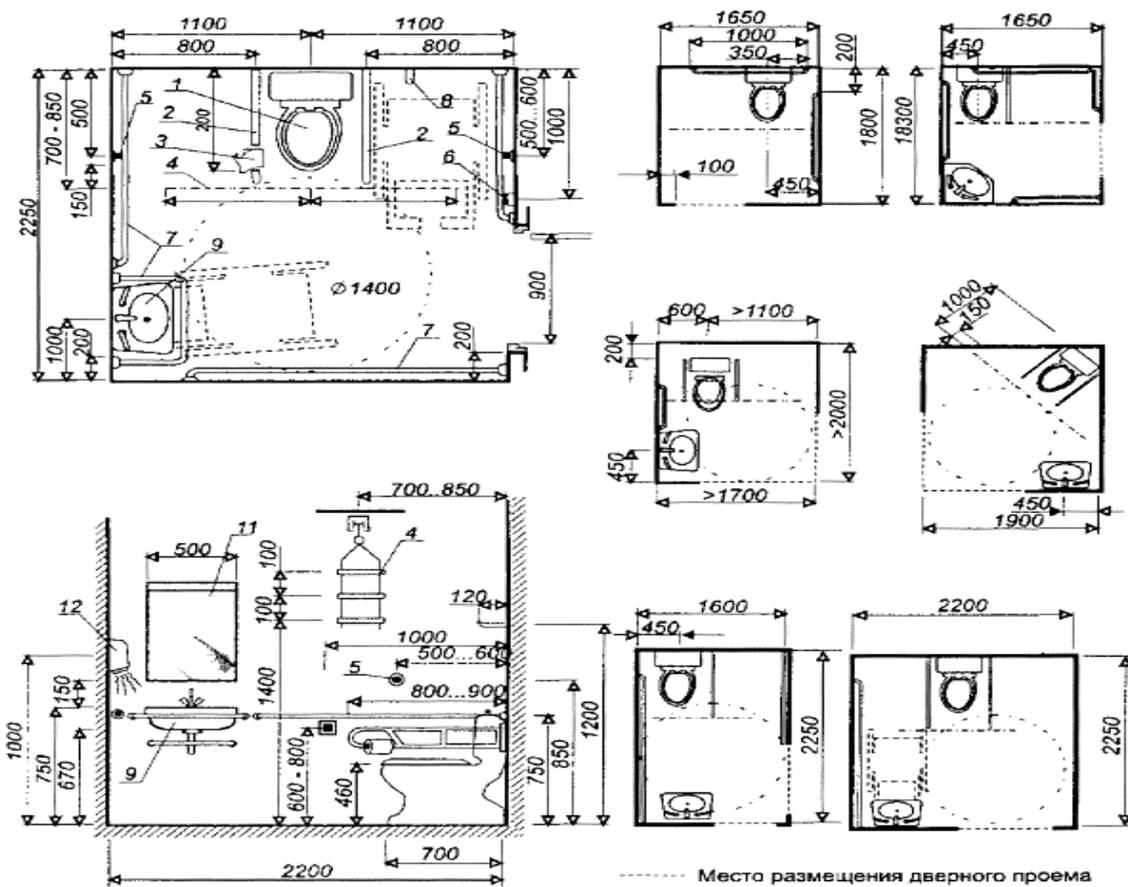
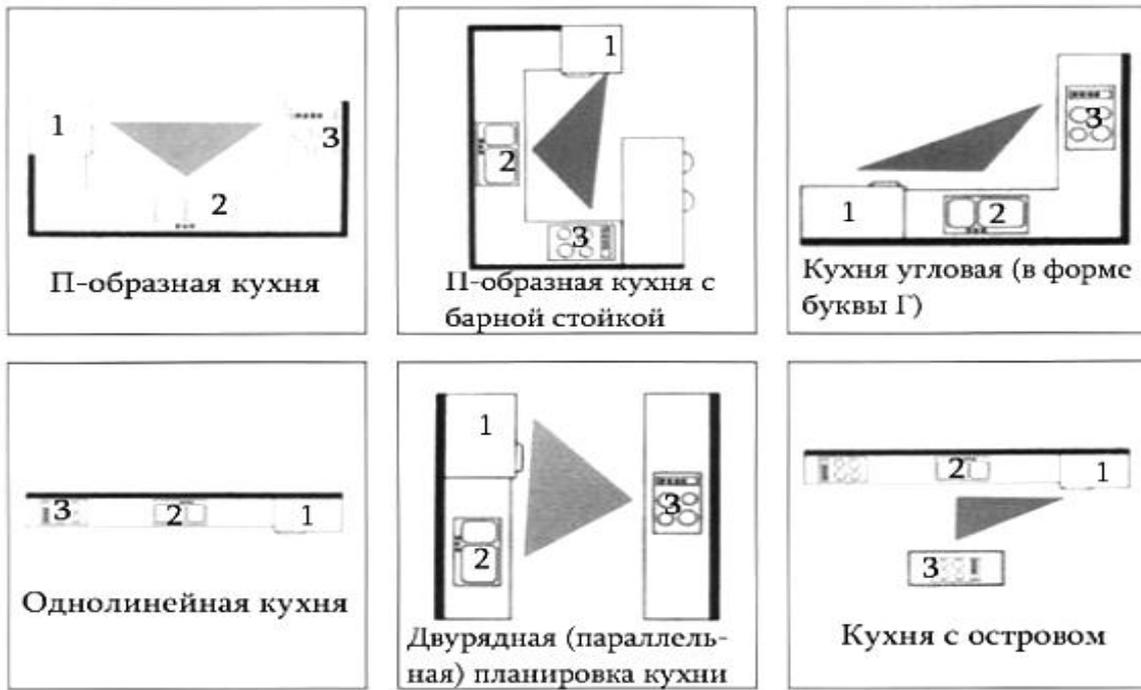


Рис. П32. Варианты планировки кухонного оборудования с рабочим треугольником. Размеры санузлов с основным оборудованием

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Список основной литературы*

1. Мунипов, В.М. Основы эргономики / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко – М.: Изд. Моск. ун-та, 1979. – 247 с.: ил.
2. Рунге, В.Ф. Основы теории и методологии дизайна / В.Ф. Рунге. – М.: МЗ-ПРЕСС, 2000. – 125 с.: ил.
3. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды учебное пособие / В.Ф. Рунге. – М.: Архитектура-С, 2005. – 327 с.: ил.
4. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды учебное пособие / В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич. – М., 2005. – 328 с.: ил.
5. Устин, В.Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формирования в дизайнерском творчестве / В.Б. Устин. – М.: АСТ: Астрель, 2007. – 239 с.: ил.
6. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебное пособие для студентов ВУЗов / В.М. Мунипов. – М.: Логос, 2001. – 356 с.: ил.

### *Список рекомендованной литературы для самостоятельного изучения*

7. Агранович-Пономарева, Е.С. Интерьер и предметный дизайн жилых зданий / учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 348 с.: ил.
8. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие: пер. с англ. / Р. Арнхейм. – М.: Архитектура-С, 2007. – 391 с.: ил.
9. Барташевич, А.А. История интерьера и мебели: учеб. пособие для студентов вузов / А.А. Барташевич. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 394 с.: ил.
10. Боброва-Голикова, Л.П. Эргономика и безопасность труда / Л.П. Боброва-Голикова, О.М. Мальцев, Н.А. Коханова и др. – М.: Машиностроение, 1995. – 165 с.: ил.
11. Бурлаков, И.Р. Специализированные сооружения для игровых видов спорта: учеб. пособие для вузов / И.Р. Бурлаков. – М.: Спорт Академ Пресс, 2001. – 182 с.: ил.
12. Вудсон, У. Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов / Пер. с англ. А.М. Пашутина; Под ред. В.Ф. Венда. // У. Вудсон, Д. Коновер. – М.: Мир, 1968. – 254 с.: ил.
13. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. пособие для вузов / А.Л. Гельфонд. – М.: Архитектура-С, 2006. – 276 с.: ил.

14. Гиппенрейтер, Ю.Б. Психология ощущений и восприятия / Хрестоматия психологии // Ю.Б. Гиппенрейтер. – М., 1999. – 231 с.: ил.
15. Грашин, А.А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды (дизайн унифицированных и агрегатированных объектов) : учеб. пособие для вузов / А.А. Грашин – М.: Архитектура-С, 2004. – 227 с.: ил.
16. Громов, Ф.А. Эргономика: Учебное пособие / Ф.А. Громов – Л.: ЛФЭИ, 1989. – 216 с.
17. Даниляк, В.И. Эргодизайн: Качество, конкурентоспособность / В.И. Даниляк, В.М. Мунипов, М.В. Федоров. – М.: Стандарт, 1991. – 115 с.: ил.
18. Ефимов, А.В. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специальное оборудование интерьера: учеб. Пособие / А.В. Ефимов – М.: Архитектура-С, 2008. – 135 с.: ил.
19. Зинченко, В.П. Введение в практическую эргономику: Учебное пособие / В.П. Зинченко – М., 1990. – 86 с.: ил.
20. Змеул, С.Г. Архитектурная типология зданий и сооружений: учеб. для вузов / С.Г. Змеул. – М.: Архитектура-С, 2004. – 237 с.: ил.
21. Козин, Н.Г. Бесконечность. Прогресс. Человек: Статус человека в объективной реальности / Н.Г. Козин. – Саратов, 1988. – 168 с.: ил.
22. Коршунова, В.П. Технология строительного производства и охрана труда: учеб. пособие для вузов / В.П. Коршунова и др.; под общ. ред. Г.Н. Фомина. – М.: Архитектура-С, 2007. – 375 с.: ил.
23. Крылов, А.А. Эргономика. Учебник / А.А. Крылов. – Л.: Из-во ЛГУ, 1988. – 143 с.: ил.
24. Минервин, Г.Б. Основные задачи и принципы художественного проектирования: учеб. пособие для вузов / Г.Б. Минервин. – М.: Архитектура-С, 2004. – 93 с.
25. Минервин, Г.Б. Основы проектирования оборудования для жилых и общественных зданий (принципы формообразования, основные типы и характеристики) : учеб. пособие для вузов / Г.Б. Минервин. – МАРХИ 2-е изд., испр. и доп. – М.: Архитектура-С, 2004. – 111 с.: ил.
26. Мунипов, В.М. Камо грядеши эргономика: По зарубежным материалам / В.М. Мунипов – М.: ВНИИТЭ, 1992.
27. Мунипов, В.М. Стандартизация, качество продукции и эргономика / В.М. Мунипов, В.И. Даниляк, В.К. Оше. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 89 с.: ил.
28. Покатаев, В.П. Интерьер и оборудование квартиры: учеб. Пособие / В.П. Покатаев. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 411 с.: ил.
29. Человеческий фактор. В 6 т. Т. 1: Эргономика – комплексная научно-техническая / Под ред. Г. Салвенди; Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 599 с.: ил.

30. Человеческий фактор. В 6 т. Т. 6: Эргономика в автоматизированных системах / Под ред. Г.Салвенди; Пер.с англ. – М.: Мир, 1992. – 522 с.: ил.
31. Черняк, В.А. Человеческий фактор: Мировоззренческий аспект / В.А. Черняк. – Алма-Ата, 1989. – 147 с.: ил.
32. Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды: учеб. для вузов / В.Т. Шимко. – М.: Архитектура-С, 2006. – 382 с.: ил.
33. Шимко, В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование: учеб. пособие для вузов / В.Т. Шимко. – МАРХИ. М.: Архитектура-С, 2004. – 159 с.: ил.
34. Щепетков, Н.И. Световой дизайн города: учеб. пособие / Н.И. Щепетков – М.: Архитектура-С, 2006. – 317 с.: ил.
35. Эргономика: Учеб. пособие для студ. экон. вузов. / Под ред. В.В. Адамчука. – М.: ЮНИТИ-Дана, 1999. – 254 с.
36. Шумилин, В.К. Эргономические основы проектирования техники: Учебное пособие / В.К. Шумилин и др. – М.: ВЗМИ, 1998. – 218 с.: ил.
37. Эргономика: Учеб. пособие для студ. экон. вузов / Под ред. В.В. Адамчука. – М.: ЮНИТИ – Дана, 1999. – 254 с.
38. Эргономическая оценка качества изделий культурно-бытового назначения: Методические материалы / Труды ВНИИТЭ. – М., 1985.

#### *Электронные ресурсы*

39. Алексеев, П.Г. Основы эргономики в дизайне: учебно-методическое пособие / П.Г. Алексеев. – СПб.: ГОУ ВПО СПбГТУРП, 2010. – 69 с. – <http://window.edu.ru/resource/997/40997>
40. Видеоэкология. – <http://www.videoecology.com/>
41. Городские многофункциональные парки // Архитектура и проектирование. – <http://landscape.totalarch.com/node/71>
42. Для длинных и коротких пешеходных прогулок // Блог дизайнеров. – <http://www.interkiev.net/?cat=612>
43. Каталог ГОСТов. – <http://gost.prototypes.ru/oks/13.180>
44. Контакт человека с эргономическими элементами в средовой системе // Блог дизайнеров. – <http://www.interkiev.net/?p=1061>
45. Мунипов, В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. – <http://psychlib.ru/mgppu/MZE-2001/MEC-001.HTM>
46. Новикова, Я.В. Материалы к практическим работам по эргономике, список литературы // портал НовГУ. – <http://www.novsu.ru/doc/study/nyv/?id=88939>

47. Открытая база ГОСТов (Эргономика). – <http://standartgost.ru/0/269/101/320-ergonomika>
48. Официальный сайт ВНИИТЭ. – <http://www.advtech.ru/vniite/>
49. Региональный парковый стандарт. –[http://www.mosreg.ru/userdata/prezent\\_rps-0.pdf](http://www.mosreg.ru/userdata/prezent_rps-0.pdf) 21 с. <http://window.edu.ru/resource/162/29162>
50. Словарь терминов // Macoshdesign. – <http://www.macoshdesign.com/theory/dictionary>
51. Стадниченко, Л.И. Эргономика: Учебное пособие / Л.И. Стадниченко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. –167 с. – <http://window.edu.ru/resource/443/40443>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
1.2 Разделы дисциплины, виды и объем занятий .....	6
1.3 Содержание тем дисциплины .....	7
2. ЭРГОНОМИКА .....	8
2.1 Понятия и определения.....	8
2.2 Этапы развития и сферы применения .....	11
2.3 Эргономические аспекты зрительного восприятия среды .....	15
2.4 Эргодизайн .....	18
2.5 Современная эргономика, ее место и роль в формировании архитектурной среды .....	23
2.6 Эргономика и антропометрия архитектурной среды .....	27
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	35
Приложение А.....	35
Приложение Б.....	43
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	62
ОГЛАВЛЕНИЕ	