

ТЕХНОЛОГИИ

УРОВЕНЬ СТАНДАРТА
АКАДЕМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

11
класс



ББК 30я721
К55

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(Приказ от 16.03.2011 г. № 235)

Издано за государственный счёт. Продажа запрещена

Авторы:

- А. М. Коберник** — доктор пед. наук, профессор, директор Института природно-математического и технологического образования Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины;
А. И. Терещук — канд. пед. наук, доцент Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины;
О. Г. Гервас — канд. пед. наук, преподаватель Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины;
О. Б. Авраменко — канд. пед. наук, доцент Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины;
С. М. Ящук — канд. пед. наук, доцент Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины;
В. В. Бербец — канд. пед. наук, доцент Уманского государственного педагогического университета им. Павла Тычины

Психолого-педагогическую экспертизу проводил
Институт педагогики Национальной академии педагогических наук Украины

Коберник, А. М.

К55 Технологии : 11 кл. : учебник для общеобразоват. учебн. завед. : уровень стандарта, академический уровень / А. М. Коберник, А. И. Терещук, О. Г. Гервас [и др.] — Харьков : Сиция, 2012. — 160 с. : илл.

ISBN 978-966-2542-21-9

ББК 30я721

ISBN 978-966-2542-16-5 (укр.)
ISBN 978-966-2542-21-9 (рус.)

© А. М. Коберник, А. И. Терещук,
О. Г. Гервас, О. Б. Авраменко,
С. М. Ящук, В. В. Бербец, 2012
© Издательство «Сиция», 2012
© «Литера ЛТД», макет и художественное оформление, 2012

ОТ АВТОРОВ

Уважаемые старшеклассники!

«Технологии» – это предмет, который в наибольшей степени, чем другие школьные дисциплины, позволяет активно развивать творческую личность молодого человека.

Изучение технологий в 11-м классе направлено на подготовку выпускника к сознательному выбору профессии в соответствии с индивидуальными возможностями, что требует не только наличия глубоких знаний тех предметов, которые изучались в течение всех школьных лет, но и умений и способностей использовать эти знания на практике, самостоятельно преодолевать нестандартные жизненные ситуации.

Конечно, предвидеть все трудности, которые могут появиться на пути к овладению выбранной профессией, и подготовить универсальные формулы их успешного преодоления, невозможно. Однако мы уверены, что стать профессионалом и быть успешным, имея возможность личностного роста на протяжении всей жизни, можно только при условии творческого подхода к решению любых задач. Доказано, что человек способен работать творчески в любой сфере деятельности и, самое главное, может этому научиться.

Важная роль в этом процессе принадлежит изучению основ проектной деятельности, которая является первоочередной задачей для всех отраслей современного производства от проектирования технологического процесса и до создания конкретного производства технических объектов.

Проектная деятельность как раз и ориентирована на формирование умений самостоятельно приобретать знания в определённой отрасли, планировать работу, определять задания и реализовывать их.

Изучая этот курс, вы расширите приобретенные в 10-м классе знания о проектной технологии в условиях современного производства и деятельности человека. Процесс творчества и приемы развития творческих способностей рассматриваются на примере технического изобретательства как движущей силы развития общества. Вы сможете углубить знания о методах изобретательства и путях творческого поиска («мозговой штурм», синектика, морфологический и функционально-стоимостный анализ и т. д.), которые, безусловно, понадобятся вам в дальнейшем обучении и будущей профессиональной деятельности.

Проектная технология дает возможность широкого использования компьютера и Интернета для поиска, обработки информации и работы с ней, для

презентации материалов проекта и, таким образом, формирования компетентности в сфере информационных технологий. У вас будет возможность научиться делать мультимедийные презентации для представления результатов проекта, а также создавать публикацию этого проекта с помощью электронной издательской системы.

Новой для вас является информация об эргономике, которая органически связана с художественно-конструкторской деятельностью, поскольку изучает функциональные возможности человека и организацию таких условий труда, которые не влияют на здоровье человека и повышают производительность его труда. Например, все знают о значении цвета как фактора психоэмоционального воздействия на человека. Как правильно подобрать цветовое оформление производственного помещения и каким образом оно будет влиять на качество работы, вы сможете узнать из соответствующего раздела учебника и использовать эти знания в будущей профессиональной деятельности.

Актуальной и важной для вас является информация о глобальных проблемах человечества, техногенном воздействии и ведущих природоохранных технологиях, что будет способствовать формированию вашей активной жизненной позиции в системе отношений «человек – общество – природа».

Вам, без сомнения, будет интересен материал о проектировании вашего будущего профессионального успеха. Ведь удачный выбор профессии – одна из главных составляющих и условий человеческого счастья. Чем обусловлен выбор профессии? Как спроектировать успешную карьеру? Как правильно составить свое портфолио? На эти и другие вопросы, касающиеся выбора профессии, вы сможете найти ответы в последнем разделе нашего учебника.

Во время изучения курса предполагается выполнение практических работ, которые помогут сформировать умения работать с информационными источниками, Интернет-технологиями, мультимедийными средствами, а самое главное – творчески подходить к любой задаче, поскольку вы научитесь осуществлять анализ и синтез информации о проблеме, находить и выбирать необходимые ресурсы для проекта, сознательно планировать деятельность для достижения поставленных целей, оценивать стратегию и результаты собственной работы.

Надеемся, что в будущей профессиональной деятельности вы сможете воспользоваться знаниями, которые получите в процессе изучения этого предмета.

Успехов вам!

Глава 1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬ- НОСТИ ЧЕЛОВЕКА





1. Изобретательство как движущая сила развития современных технологий	7
2. «Мозговой штурм»	12
3. Синектика	18
4. Метод контрольных вопросов	23
5. Морфологический анализ	27
6. Метод случайностей	30
7. Функционально-стоимостный анализ	36
8. Алгоритм решения изобретательских задач.	38



1. Изобретательство как движущая сила развития современных технологий

Основные понятия: изобретательство, изобретение,
техническое противоречие.

1.1. ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО – ПУТЬ К ПРОГРЕССУ

Первые изобретения появились еще в эпоху первобытного человека. На то время не было задачи важнее, чем выжить. Люди учились простым, но необходимым для жизни вещам: охотиться, выращивать растения, разводить огонь. Таким образом, орудия труда, умение добывать огонь, использовать его для обогрева и приготовления пищи были первыми изобретениями человека.

Разум давал возможность людям совершенствовать различные приспособления, необходимые для выживания. Посуда, колесо, стекло, наскальные рисунки – это тоже примеры первых изобретений.

Процесс создания нового непрерывен – сопровождает человека в течение всей истории развития общества. Сегодня с уверенностью можно утверждать, что практически все предметы, окружающие нас, – ручка для письма, мобильный телефон, рубашка, платье, пуговицы, стекло и т. д. – это результат деятельности нашего ума или изобретения. Изобретения, сделанные людьми, стремившимися к созданию нового, облегчающего труд, а, значит, и саму жизнь.

Существует особая категория людей, вызывающих интерес и восхищение у окружающих. Это люди-творцы. Неугомонные, любознательные, вечно задающие вопросы и ищущие ответы на них, не пасующие перед трудностями. Они словно бурлят идеями, их мысли оригинальны, часто неожиданны. Их профессии разнообразны – водители, механики, шахтеры, музыканты, врачи, учителя, слесари, строители, фермеры, менеджеры. Они-то и создают новое, которого либо еще не было, либо оно не имело практического применения. Таким образом развивается техника, технологии, движется наука. Однако на каждый созданный человеком процесс



Рис. 1.
Изобретения прошлого и современности



или изобретение природа отвечает новым заданием, которое становится все более сложным в сравнении с предыдущим.

Эти задачи уже невозможно решить методом проб и ошибок или путем простого копирования происходящего в природе. Для них требуется научный подход и специальные приемы работы. В связи с этим изобретательство как процесс творческого поиска новых форм и методов решения технических и социальных проблем общества сформировалось в отдельную отрасль деятельности человека.

До создания машин изобретательству был свойственен случайный характер, и его ведущим методом был метод проб и ошибок. Но по мере того, как развивался технический прогресс, возникала необходимость в новых изобретениях, касающихся самих изобретений – их изучения как продукта творческой деятельности человека. Психологи изучают процесс изобретательства как результат интеллектуальной деятельности человека, его творческого поиска.

Новая наука – *эвристика* – рассматривает механизмы творческой деятельности человека, открывает закономерности создания изобретений. Социологи устанавливают связь между развитием изобретательской деятельности, социальным и научным прогрессом. Изобретательство – это и предмет исследования историков, поскольку является признаком новой ступени исторического развития науки и техники, что в значительной мере влияет на развитие общественного устройства. Экономисты рассматривают изобретения как средство повышения эффективности производства, поскольку именно изобретения способны решить проблемы экономики ресурсов, финансов и т. д. Понятие «изобретение» изучают и как объект права в связи с общественной ценностью изобретений и связанных с ними отношений.



Изобретением считают новое, существенно отличающееся от других, техническое решение задачи в какой бы то ни было отрасли экономики, социального развития, науки, культуры, техники, обороны, которое имеет положительный эффект.



1.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ – ОСНОВА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Новое рождается из преодоления противоречий – это закон природы. Поэтому в основе любого изобретения лежит противоречие и его разрешение.

Прежде чем рассмотреть способы и методы преодоления противоречий, выясним, в чем состоят эти противоречия.

Приведем несколько примеров.

Стеклянную посуду желательно делать более вместительной. Но это невозможно: она разбивается во время транспортировки. Вот первый пример противоречия – с одной стороны, необходимо было бы сделать стеклянную емкость больше, с другой стороны, это невозможно из-за ее хрупкости. Подобные противоречия, касающиеся усовершенствования или создания объектов технологической деятельности человека, называют *техническими*.

Рассмотрим другой пример. Солнцезащитные очки, как правило, изготавливают из затемненного стекла. Эта затемненность не позволяет четко и ясно видеть предметы. Вместе с тем, чем светлее очки, тем хуже они защищают от лучей солнца. Следовательно, очевидно техническое противоречие: солнцезащитные очки должны быть темными и одновременно не должны быть таковыми.

Кстати, каждый из приведенных примеров технических противоречий сегодня имеет частичное решение: создана прочная стеклянная посуда, которая почти не разбивается, и очки, реагирующие на солнечный свет, – чем его больше, тем они темнее, и наоборот.

Работа изобретателя или конструктора среди других видов деятельности состоит в том, чтобы устранять технические противоречия.

Еще один пример. Для современного производства актуальным является безотходный процесс обработки конструкционных материалов или процесс обработки с минимальными отходами. Мы знаем, что, например, во время резания какого-либо материала, чем тоньше полотно ножовки, тем меньше отходов. Поэтому целесообразно делать полотно пилы тонким. Однако в этом случае оно будет быстро выходить из строя (нагреваться и вследствие этого ломаться). Значит, полотно ножовки должно быть прочным. Следовательно, суть противоречия: полотно ножовки должно быть тонким и одновременно толстым (т. е. достаточно прочным, чтобы не деформироваться).



В соответствии с противоречием формулируем задачу: какой материал выбрать для полотна? Этот материал должен объединять в себе два качества – быть тонким и одновременно прочным. Изобретатель рассуждает: металл? Очевидно, нет, ибо любой металл будет сгибаться или ломаться. Пластмасса? Тоже ломается или гнется, а от трения еще и плавится. Стекло? Хрупкое, хоть сегодня и созданы образцы достаточно прочного стекла. Но для решения этой задачи полотно пилы должно быть прочным и одновременно сверхтонким (хотя бы его рабочая часть), чтобы свести к минимуму образования опилок.

Просматривая различные варианты конструкционных материалов, изобретатель приходит к выводу: если, во-первых, создать такую пилу из твердого материала, то она будет экономически невыгодной, а во-вторых (это очевидно из первого вывода), твердые материалы для решения проблемы не подходят вообще. В процессе применения определенных методов («мозговой штурм», синектика и т. д.) приходят к выводу, что материалом для пилы может быть жидкость, например, вода. Многочисленные эксперименты выяснили, что тонкая струя воды под большим давлением может резать любые материалы (а тем более древесину), и что главное – без образования опилок.

Рассмотрим самые распространенные в практике изобретательства и современных технологий методы создания новых идей или преодоления технических противоречий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что такое изобретение? Назовите известные вам примеры изобретений.
2. Объясните, как изобретательство содействует прогрессу человечества?
3. Какие науки изучают изобретательство и изобретения?
4. Что такое техническое противоречие? Приведите свои примеры технических противоречий.



2. «Мозговой штурм»

Основные понятия: коллективное обсуждение, генерирование идей, экспертиза идей.

2.1. «МОЗГОВОЙ ШТУРМ» КАК МЕТОД ТВОРЧЕСКОГО ПОИСКА

Одним из наиболее эффективных методов творческого поиска считается метод «*мозговой атаки*», или «*мозговой штурм*». Этот метод состоит в том, что

над проблемой работает не один человек, а группа или коллектив. Причем каждый имеет право предложить любую идею, касающуюся обсуждаемого вопроса. Таким образом, одна сторона предлагает идеи, другая рассматривает их и отбирает наиболее перспективные.

«Мозговой штурм» дает возможность объединить в процессе работы разных людей, максимально использовать их творческие способности.



Метод «*мозгового штурма*» основывается на том, что во время *коллективного обсуждения проблемы* без оценки или цензуры идей, выдвигается больше ценных предложений, чем в случае *индивидуальной работы участников группы*.

Интересно, что метод «мозгового штурма» — принятие коллективного решения — был известен давно. Еще со времен Киевской Руси взрослому населению было дано право публично высказывать свое согласие или несогласие по тем или иным вопросам государственной важности. Такие собрания назывались *вече*. Развитие коллективного обсуждения и принятия решений нашло свое продолжение в устройстве Запорожской Сечи. Казацество, собравшись на *раду*, образовывало на Сечевом майдане большой круг. В радиусах этого круга были определены специальные места для представителей отдельных куреней. Форма обсуждения зависела от состава рады. Это могли быть речи отдельных участников собрания, сопровождавшиеся криками, знаками одобрения или несогласия, подбрасыванием



шапок, проявлениями восторга или возмущения со стороны всей общины. Но главное – каждый имел равное со всеми право голоса.

Еще более давним примером коллективного решения проблем является метод, применявшийся в древней Вифинии (была расположена на территории современной Турции) в 700–600 годах до н. э. По свидетельству историков, у фракийских племен был обычай привлекать к решению неотложных и наиболее серьезных проблем как можно больше людей, тем самым увеличивая варианты возможных решений. Например, больного человека, которого не знали, как и чем лечить, родственники выносили на люди, чтобы все его видели. Кто угодно мог подойти и посоветовать, как лечить. На семейном совете рассматривали различные варианты лечения и принимали решение, которое было, по их мнению, самым удачным.

2.2. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МЕТОДА «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

Изобретение метода «мозгового штурма» (англ. *brain-storming*) является ярким примером творческого подхода к решению возникающих перед чело-

веком проблем. Его автор – Алекс Ф. Осборн.

Предпосылки этого изобретения были заложены еще в конце 1930-х годов, когда Осборн был совладельцем крупной рекламной фирмы: поощрялось участие сотрудников в поиске новых идей для решения насущных производственных проблем.



Рис. 2.
Алекс Ф. Осборн – изобретатель метода «мозгового штурма»

Во время Второй мировой войны А. Осборн служил моряком на судне, перевозившем военные грузы в Европу. Такие корабли были плохо вооружены и довольно часто становились мишенью для немецких субмарин, атаковавших суда торпедами.

В один из дней, когда вероятность торпедных атак была наивысшей, Осборн решил снять эмоциональное напряжение команды. Он предложил свободным от вахты морякам сыграть в игру, которую назвал «брейнсторминг» (мозговой штурм). Во время игры моряки, предлагая различные варианты защиты от торпед, в шутку предложили: всем «вместе с одного борта дуть» на торпеду,



чтобы она изменила курс в противоположную сторону от направления движения их судна. Кажется парадоксальным, но Алекс Осборн воспользовался этой идеей, и уже для следующего рейса на борту судна смонтировали дополнительный винт, который вращался во время торпедирования. Винт создавал сильный поток воды, изменявший курс торпеды, вследствие чего она проходила мимо судна – оно оставалось неповрежденным!

Метод «мозгового штурма» был подробно описан в книге А. Осборна «Управляемое воображение: принципы и процедура творческого мышления», увидевшей свет в 1953 году. Благодаря этой книге метод стал всемирно известным и приобрел широкое применение в различных отраслях производственной и творческой деятельности человека.

2.3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДА «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

Разрабатывая свой метод, А. Осборн исходил из допущения, что одним из основных препятствий для преодоления психологической инерции

и рождения новых идей является «страх оценки»: люди часто не высказывают вслух неординарные идеи из-за страха встретить скептическое или даже враждебное отношение к ним со стороны коллег, руководства.

И действительно, человеку свойственно *оценивать* происходящее вокруг, формулировать собственные суждения о явлениях и процессах окружающего мира. Это функция человеческого ума. Например, вы видите цветок, и сразу появляется мысль о том, что он прекрасен или наоборот, некрасив. В разговоре с товарищем вы мгновенно реагируете на его слова – согласны с ним или нет. И даже если не высказываете своей мысли вслух, то все равно мысленно даете определенную оценку.

Оценивание, суждение – это естественная потребность и самое существенное свойство человеческого мозга.

С одной стороны, это всегда помогало человеку в познании мира, решении разнообразных задач, особенно тех, которые касаются его жизни и безопасности. В течение всей жизни человеку приходится решать, как ему поступать в тех или иных случаях, например, что может быть съедобным, а что ядовитым, какие вещи могут понадобиться в хозяйстве, а какие нет, какие усилия будут продуктивными, а какие бесплодными и т. д. Даже когда вы переходите дорогу, то мгновенно *оцениваете* ситуацию – насколько далеко от транспорта вы находитесь, какой цвет светофора.



С другой стороны, свойство оценивать создает определенные стереотипы и рождает запреты на высказывание нестандартных идей. Например, перед тем, как высказать мысль вслух, мы обычно думаем: «Как встретят мою идею?», «Что скажут мои одноклассники?» и т.д. По-настоящему творческие люди меньше всего задают себе такие вопросы. Их интересует только суть проблемы и возможные пути ее преодоления. Обратитесь к истории какого бы то ни было изобретения – и вы увидите, что его автора вначале нещадно критиковали или даже высмеивали, и лишь позже, когда стереотип уступал место принятию нового, общество принимало открытие и даже аплодировало ему.

2.4. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

Концептуальное предложение А. Осборна достаточно простое – *отделить процесс генерирования идей от их критики или оценивания.*

Итак, метод творческого поиска идей А. Осборна базировался на двух основных идеях – «отсрочка приговора для идеи» и «из количества рождается качество». На основе этих положений рассмотрите план действий по методу «мозгового штурма».

1. Проблемную задачу последовательно решают две группы. Первая группа – генераторы (выдвигают разные идеи), вторая – эксперты (отбирают и анализируют предложенные идеи). Как правило, генераторов бывает больше, чем экспертов, поскольку важно, чтобы идей было как можно больше. Во время подготовки к проведению «штурма» проводят тесты для формирования групп генераторов и экспертов. Люди с хорошо развитой фантазией и образным мышлением, способные к абстрагированию, больше подходят к выполнению роли генераторов. Эксперты – это люди, имеющие необходимый объем знаний в отрасли, с которой связана решаемая проблема, и соответствующий склад мышления.
2. Председательствующий (руководитель «штурма») понятно и лаконично формулирует содержание проблемного задания (не углубляясь в детали). Проблемное задание «штурмуют» в течение 20–30 минут – генераторы высказывают свои идеи и предложения.
3. Высказанные идеи не критикуют и не обсуждают, даже если они противоречивы, нереальны или шутливы. Запретной также является



РАЗДЕЛ I

- скрытая критика – скептические улыбки, соответствующие мимика и жесты. Эксперты записывают все без исключения идеи, не обращая внимание на их нестандартную форму или непривычную комбинацию.
4. В процессе «штурма» между всеми участниками должно быть благожелательное сотрудничество. Для этого необходимо, чтобы идея, выдвинутая одним участником «штурма», была сразу же поддержана и развита другими. Можно комбинировать несколько идей и развивать их дальше. Главное правило: все участники должны забыть о личных амбициях – решение проблемы должно быть только коллективным.
 5. Экспертизу и отбор идей после завершения «штурма» следует проводить внимательно – не оставлять без подробного рассмотрения ни одного предложения. Нельзя сразу без обсуждения выносить приговор – квалифицировать идею как несерьезную или шутливую. Эксперты должны убедительно обосновать, почему от определенной идеи необходимо отказаться, или, наоборот, взять ее за основу.

ПЛАН-СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

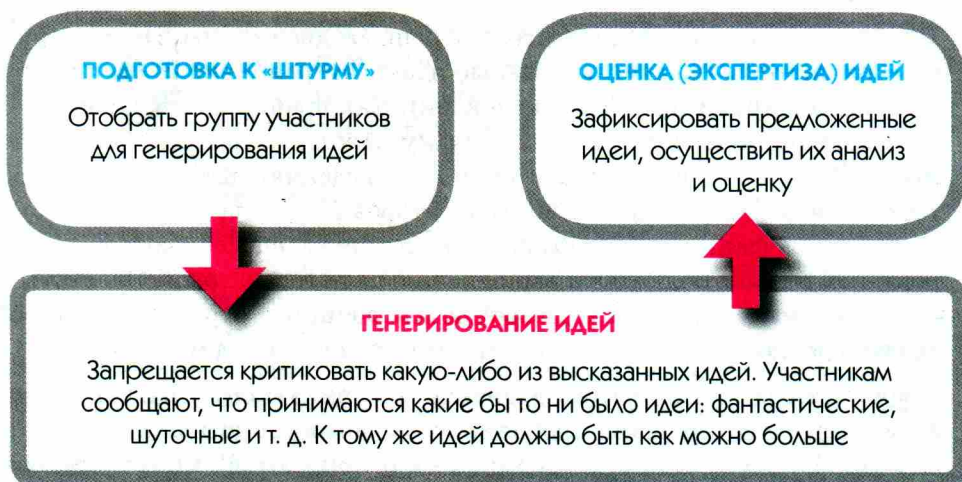


Рис. 3.
Основные правила проведения «мозгового штурма»



6. Руководит процессом «штурма» председательствующий, обеспечивающий соблюдение правил. Он имеет право остановить процесс на любой стадии, если нарушены правила. Руководитель «штурма» должен особенно внимательно следить за тем, чтобы генераторы не высказывали рациональных идей. Для этого он может сам предложить несколько фантастических решений. Задачей председательствующего также является поддержка постоянного потока идей. С этой целью ему следует задавать дополнительные вопросы (при этом можно воспользоваться перечнем контрольных вопросов, предложенных А. Осборном и другими авторами (см. подразделы 4.2, 4.3). Председательствующий должен хорошо знать правила и все этапы проведения «штурма», быть сведущим в соответствующей литературе.

Универсальность метода «мозгового штурма» позволяет решать любые задачи в любой отрасли практической деятельности человека. Это могут быть проблемы, связанные с организацией производства, сферой обслуживания, бизнеса, экономики или социологии и т.д.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Кем и когда был изобретен метод «мозгового штурма»? Какие обстоятельства сопровождали открытие этого метода?
2. Какое концептуальное предложение выдвинул А. Осборн для генерирования творческих идей?
3. В чем суть метода «мозгового штурма»?
4. Приведите примеры других методов коллективного решения проблем, применявшихся задолго до открытия «мозгового штурма» А. Осборном.
5. Назовите основные правила проведения «мозгового штурма».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Использование метода «мозгового штурма»



1. В большинстве фантастических сказок, рассказов и кинофильмов человека наделяют чрезвычайными способностями: летать без аппаратов, подниматься в небо лишь благодаря усилиям воли, читать мысли на расстоянии, мгновенно изменять свою внешность, дышать под



РАЗДЕЛ I

водой, проходить сквозь стены и т. д. Придумайте подобные новые свойства для человека и составьте их списки, обсудите.

2. Предложите, как получить большое количество воды из росы.
3. После дождя поверхность земли чернеет, а подсыхая, светлеет. Также заметили, что над предметами, которые находятся в почве неглубоко, поверхность высыхает быстрее. На какие мысли и идеи наводят вас эти наблюдения? Путем коллективного обсуждения составьте список идей.

3. Синектика

Основные понятия: синекторы, аналогия:
фантастическая, прямая, личная, символическая.

3.1. ОСОБЕННОСТЬ МЕТОДА СИНЕКТИКИ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Исследуя метод «мозгового штурма», выяснили, что коллективное мышление дает на 70 % больше новых идей, чем сумма индивидуальных решений.

Поэтому исследователи продолжили работу, начатую А. Осборном, по усовершенствованию методов коллективного мышления. Это позволило создать более эффективные методы и технологии творческого поиска идей. Ярким примером результата таких исследований является *синектика* – самая эффективная техника решения изобретательских задач в зарубежной практике.



Синектика – это техника решения спорных вопросов, суть которой состоит в стимулировании процесса мышления в направлении неожиданных и случайных решений.

Авторство метода синектики приписывают В. Гордону, опубликовавшему его основные положения в 1961 году, хотя в преобладающем большинстве источников зафиксировано, что метод синектики был изобретен В. Гордоном и Дж. Принцем. Несмотря на то, что исследователи в конце своих поисков разошлись во мнениях об отдельных деталях созданной ими



системы, базовые принципы, положенные в основу синектики, остались неизменными.

Задачи синектики можно сформулировать так: делать необычное привычным и преобразовывать привычное в необычное. Синектику достаточно часто сравнивают с «мозговым штурмом». Это объясняется тем, что, по сути, она и является «мозговым штурмом», только осуществляется в постоянно действующих специально подобранных группах людей (в отличие от «мозгового штурма», участники которого – обычные по профессии люди, часто неподготовленные к творческой деятельности такого рода).

Итак, метод синектики применяют в постоянно действующих группах – по 5–7 лиц (синекторов) в каждой. Синекторы проходят специальный отбор и соответствующее обучение. Такие группы, накапливая и используя опыт, функционируют более успешно и профессионально, чем случайно подобранный коллектив для «мозгового штурма».

На основе синектики как технологии творческой деятельности человека создана фирма «Синектикс» (США), где работают специалисты по поиску и внедрению творческих идей в различных отраслях производства. К постоянным клиентам фирмы «Синектикс», среди прочих, относятся «Дженерал Электрик», IBM (вычислительная техника), «Ремингтон» (оружие), «Зингер» (производство швейных машин).

3.2. АНАЛОГИЯ – ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ СИНЕКТИКИ

Аналогия – это сходство, соответствие двух предметов или явлений (процессов) по определенным свойствам, признакам, функционированию и т. д. Например,

конструкция крыльев самолета – это аналогия с крыльями птицы. Мы знаем, что преобладающее большинство технических объектов построено по аналогии с природными. В фундаментальных науках аналогию достаточно часто используют как способ исследования или описания определенных систем. Например, в физике строение атома представлено по аналогии с построением Солнечной системы и т. д.



Суть *метода синектики* состоит в том, что решение проблемы осуществляют с помощью «мозгового штурма» с использованием аналогий из различных отраслей знаний или исследуют (рассматривают) объект в измененных условиях, даже фантастических.



РАЗДЕЛ I

Во время генерирования идей используют четыре типа аналогий.

Прямая аналогия: исследуемая проблема или объект сравниваются с аналогичной проблемой (объектом) из другой отрасли техники или системы знаний или с объектом живой природы. Во время применения прямой аналогии можно попытаться использовать уже готовые решения из других отраслей производственной деятельности или живой природы. Например, для усовершенствования процесса окраски мебели применение прямой аналогии может состоять в том, чтобы рассмотреть с целью возможного повторения окраску минералов, цветов, птиц и т. д.

Символическая аналогия: в парадоксальной или необычной форме определяют суть понятия или предмета. Такие определения должны быть неожиданными (см. табл. 1).

Таблица 1. Примеры применения символической аналогии

Определяемое понятие	Определение
вентилятор	влажный ветер, цветной ветер, живой ветер
книга	молчаливый рассказчик, рассказ без страниц
корабль	летающий корабль, небесный корабль, тяжелый корабль
костер	холодный костер, твердый костер, мокрый костер, видимая теплота
облачко	легкая тяжесть, воздушная вода, непрозрачная пустота

Личная аналогия: отождествление себя с техническим объектом, исследуемым явлением или процессом. Решая задачу, синектор воображает себя объектом или процессом, старается ощутить ситуацию и представить, каким образом он действовал бы в данных условиях.

Фантастическая аналогия: в условие вводят некоторые фантастические элементы, которые помогут решить задачу. Допуская их, стараются дать ответ на вопрос: «Как изменится проблемная ситуация в связи с новыми условиями?». Когда удастся четко представить и сформулировать



«измененную ситуацию», станет очевидно, как необходимо действовать, чтобы в реальных условиях достигнуть положительного результата.

Пример применения метода синектики

По трубопроводу движется пульпа – вода с частицами руды. Трубопровод в местах изгиба быстро изнашивается вследствие ударов частиц железной руды о внутренние стенки трубы. Как обеспечить защиту изгибов трубопровода от быстрого изнашивания?

Используя метод синектики, вначале следует рассмотреть, как решают такую задачу в других отраслях техники (прямая аналогия). Например, как защищают элементы гидроконструкций при гидротранспортировке других материалов, в частности, руд. Синекторы анализируют, как защищены от повреждений растения (например, деревья), пищеводы рыб и других представителей фауны, питающихся «колючей» едой и т. д.

В ходе решения задачи по принципу *эмпатии* (личной аналогии) синекторы представляют себя на месте трубопровода в подобной ситуации, как будто они стоят на повороте коридора, по которому пролетают различные предметы, и при этом вынуждены направлять этот поток в нужном направлении. Синекторы стараются представить ощущения от ударов пролетающих предметов и разработать систему защиты от них. Наиболее удачный способ защиты в таких условиях – поймать первый из предметов и с его помощью направить полет других. Это и есть решение задачи.

Для предотвращения изнашивания трубопровода достаточно в местах изгиба с внешней стороны установить магниты, и трубопровод в этих местах изнутри покроется «броней» – слоем частиц железной руды.

3.3. ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СИНЕКТИКИ

Решение проблемной задачи с помощью метода синектики состоит из таких этапов:

1. Синектики уточняют и формулируют проблему в ее первичном виде.

Особенностью этого этапа работы является то, что лишь руководитель рабочей группы синекторов знает все детали задачи. Считается, что преждевременное уточнение и формулирование всех деталей проблемы затрудняет процесс абстрагирования и не дает возможности отойти от стереотипов и традиционного мышления.



РАЗДЕЛ I

2. Синекторы формулируют проблему соответственно со своим пониманием задачи. Рассматривают возможности преобразования незнакомой и необычной проблемы в ряд более обычных задач. Иначе говоря, на этом этапе проблема разделяется на подпроблемы.
3. Проводят генерирование идей. Осуществляют экскурсии в различные области науки (техники, психологии и т. д.) для выяснения того, как там решаются аналогичные проблемы. На этом этапе применяют все виды аналогий (прямую, личную, символическую, фантастическую).
4. Отобранные на предыдущем этапе работы идеи рассматривают соответственно с содержанием проблемной задачи и учетом всех деталей и особенностей проблемы, о которых сообщает руководитель группы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем состоит суть метода синектики?
2. Кто является автором этого метода?
3. Что есть общего и различного в методах синектики и «мозгового штурма»?
4. Что такое аналогия? Какие типы аналогий существуют?
5. Охарактеризуйте этапы решения проблемной задачи с помощью метода синектики.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Использование аналогий как инструмента поиска решения



1. Класс разделяют на группы по 3–4 лица в каждой. Каждая группа в течение 5–7 минут должна придумать и написать наибольшее количество символических аналогий (метафор) для одного из предметов (доска, часы, книга, окно, телефон).
2. Ученики, объединенные в группы, в течение 5–10 минут находят наибольшее количество примеров использования аналогий в технике.



4. Метод контрольных вопросов

Основные понятия: изобретатель, опыт, вопросы.

4.1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДА КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

Суть *метода контрольных вопросов* состоит в том, что во время поиска решений проблемы используется список специально

подготовленных вопросов. Отвечая на них, изобретатель анализирует проблему (условие задачи) и таким образом приближается к ее решению.

Этот метод работы является достаточно универсальным: списки контрольных вопросов часто используются во время проведения «мозгового штурма» или же для повышения активности рабочих групп, коллективно работающих над проблемой (синектика).

Тут следует заметить, что метод контрольных вопросов, как, впрочем, и все другие методы творческого поиска, является достаточно естественным в повседневной жизни для обычного человека. Чтобы убедиться в этом, понаблюдайте за собой: когда у вас появляется несложная проблема бытового (например, необходимо что-либо отремонтировать) либо организационного (необходимо составить план действий, согласно которому что-то выполнить) характера, прежде чем ее решать или даже определять степень ее сложности, вы задаете себе вопросы: «Почему так произошло?», «Что и как я могу сделать?» и т. д. Если задача сложна, то вопросов будет больше. Например, если вы решили после завершения обучения в школе поступить в престижный вуз, то сразу же возникает много вопросов, которые, в свою очередь, формируют алгоритм вашего поведения для решения этой задачи.

Изобретатель-практик, работающий над решением творческих задач разного уровня сложности, всегда имеет свой контрольный список вопросов, на которые ему нужно ответить, и таким образом найти решение для задачи творческого характера. Наибольшее распространение приобрели списки контрольных вопросов, составленные А. Осборном, Т. Ейлоартом,



Д. Пирсоном, Г. Я. Бушем, Д. Пойа и другими учеными, исследовавшими процесс творчества.

4.2. СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ А. ОСБОРНА

Самым известным является список контрольных вопросов А. Осборна, приведенный ниже.

1. Какое новое применение технического объекта можно предложить? Как модифицировать известные способы применения?
2. Можно ли решить изобретательскую задачу путем приспособления, упрощения, сокращения? Что напоминает данный технический объект? Вызывает ли аналогия новую идею? Известны ли в прошлом аналогичные проблемные ситуации, которые можно использовать? Что можно копировать? Какой технический объект необходимо опережать?
3. Какие модификации технического объекта возможны? Будет ли приемлема модификация путем вращения, изгиба, кручения, поворота? Какие изменения назначения, функции движения, цвета, запаха, формы, очертаний можно применить? Возможны ли другие изменения?
4. Что можно увеличить в техническом объекте? Что можно присоединить? Возможно ли увеличение времени службы устройства, воздействия? Есть ли потребность увеличивать частоту, размеры, прочность? Повысить качество? Можно ли присоединить новый ингредиент, продублировать? Возможны ли мультипликации рабочих органов или других элементов? Целесообразны ли преувеличение, гиперболизация элементов или всего объекта?
5. Что можно в техническом объекте уменьшить или заменить? Можно ли что-либо уплотнить, сжать, сгустить, конденсировать, применить метод миниатюризации? укоротить, сузить? отделить? раздробить?
6. Что в техническом объекте можно заменить? Что и насколько можно заменить в нем: использовать другой ингредиент, материал, процесс, источник энергии, расположение, цвет, звук, освещение?
7. Что можно преобразовать в техническом объекте? Какие компоненты можно заменить? Можно ли изменить модель, разбивку, разметку, планировку, последовательность операций? Можно ли поменять местами причину и эффект, изменить скорость, темп или режим?



8. Что можно в техническом объекте перевернуть наоборот? Транспортировать положительное и отрицательное? Можно ли поменять местами противоположно расположенные элементы? Повернуть их задом наперед? Перевернуть низом вверх? Поменять ролями?
9. Какие новые комбинации элементов технического объекта возможны? Можно ли создать смесь, сплав, новый ассортимент, состав? Можно ли комбинировать секции, узлы, блоки, агрегаты? Комбинировать цели? Есть ли возможность комбинировать привлекательные признаки, идеи?

4.3. СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ Т. ЭЙЛОАРТА

Не менее эффективным считают список вопросов английского изобретателя Т. Эйлоарта. Список, по сути, отображает систему работы изобретателя и содержит задачи

для «самого себя», которые решаются в определенной последовательности. Приводим список таких вопросов.

1. Перечислить все качества и определения будущего изобретения. Изменить их.
2. Сформулировать задачи ясно. Попробовать новые формулировки. Определить второстепенные и аналогичные задачи. Выделить главные.
3. Перечислить недостатки уже известных решений, их основные принципы, новые предложения.
4. Набросать фантастические, биологические, экономические, молекулярные и другие аналоги.
5. Выстроить математическую, гидравлическую, электронную, механическую и другие модели (они точнее выражают идею, чем аналогии).
6. Опробовать различные виды материалов, состояния веществ, эффекты, виды энергии: газ, жидкость, твердое тело, пену, пасту и др.; теплоту, магнитную энергию, свет, силу удара и т. п.; различные длины волн, поверхностные свойства и т. п.; переходные состояния – замерзание, конденсация, переход через точку Кюри и т. д.; эффекты Джоуля – Томсона, Фарадея и др.



РАЗДЕЛ I

7. Установить варианты, зависимости, возможные связи, логические повторы.
8. Узнать мнение людей, некомпетентных в соответствующем деле.
9. Устроить сумбурное групповое обсуждение, выслушивая и воспринимая все идеи без критики.
10. Попробовать «национальные» решения: хитрый шотландский, тотальный немецкий, расточительный американский, сложный китайский и т. д.
11. Быть все время погруженным в проблему – с ней идти на работу, на прогулку, принимать душ, ехать, есть, играть в теннис или футбол – все время быть с нею!
12. Как можно больше находиться в стимулирующей обстановке (свалка старой техники или металлолома, технический музей, магазины дешевых вещей), просматривать журналы, комиксы и пр.
13. Составить таблицу цен, величин, перемещений, типов материалов и пр. для разных решений проблемы или ее частей, искать проблемы в решениях или новые комбинации.
14. Определить идеальное решение, разработать возможные варианты.
15. Видоизменить решение проблемы с точки зрения течения времени (скорее или медленнее), размеров, вязкости и т. д.
16. В воображении «разместиться» внутри механизма.
17. Определить альтернативные проблемы и системы, которые изымают звено из цепи и таким образом создают нечто абсолютно новое, в обратном направлении от необходимого решения.
18. Чья это проблема? Почему именно его?
19. Кто первый это изобрел? История вопроса. Какие ошибочные толкования этой проблемы имели место?
20. Кто еще решал эту проблему? Какой результат он получил?
21. Определить общепринятые ограничительные условия и причины их установления.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем суть метода контрольных вопросов?
2. В чем состоит эффективность или универсальность этого метода?
3. Предложите способ комбинированного использования метода контрольных вопросов с другими методами («мозговой атаки» и др.).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Применение метода контрольных вопросов (по Т. Эйлоарту и А. Осборну)



1. Наиболее типичный дачный душ – обычная бочка, установленная на крыше. Поскольку отверстие, из которого течет вода, расположено внизу относительно солнечных лучей, то вначале льется прохладная вода из нижних слоев, а затем прогретая из верхних. Как сделать так, чтобы в душевую кабину сразу шла теплая вода из верхних слоев?
2. Навесной замок, которым закрывают, например, двери гаража, имеет один существенный недостаток: в его отверстия проникает влага, и он ржавеет летом и замерзает зимой. Как избежать этого явления? Предложите несколько вариантов.

5. Морфологический анализ

Основные понятия: морфология, анализ, морфологическая матрица.

5.1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МЕТОДА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Метод морфологического анализа предложен швейцарским астрофизиком Ф. Цвикки в 30-х годах прошлого столетия. Этот метод он применил

для решения астрофизических проблем и благодаря ему предсказал существование нейтронных звезд.

Почему этот метод анализа и решения проблемы называют морфологическим?



РАЗДЕЛ I



Морфология – это раздел биологии, изучающий форму и строение живых организмов без рассмотрения их функционирования. Для решения широкого круга производственных задач (маркетинговых, технических, связанных с проектированием и созданием новых товаров (объектов)) изучают формы и строение объектов по принципу морфологии.

Идея морфологического анализа заключается в том, чтобы системно охватить все (или хотя бы самые главные) варианты структуры объекта проектирования или объекта усовершенствования, максимально исключая воздействие случайных факторов.

Морфологический анализ состоит из таких шагов.

1. Выбор объекта или товара.
2. Составление списка основных характеристик объекта или его частей.
3. Приведение вариантов реализации для каждой характеристики или ее части.
4. Выбор наиболее интересных сочетаний возможных вариантов реализации всех частей объекта.

Для того чтобы полнее представить себе направление поиска и все возможные варианты решения, характеристики (признаки) размещают в виде таблицы, которую называют *морфологической матрицей*, или *ящиком*. Этот метод дает возможность изобретателю осуществлять четко направленный и системный анализ проблемы, в результате чего генерируется максимальное количество идей, которые невозможно создать, просматривая варианты решений традиционным способом – методом проб и ошибок.



Итак, суть *метода морфологического анализа* состоит в том, что выявляются несколько морфологических (типичных, отличных) признаков или параметров, которые являются знаковыми для данной задачи, и составляют из них все возможные сочетания.

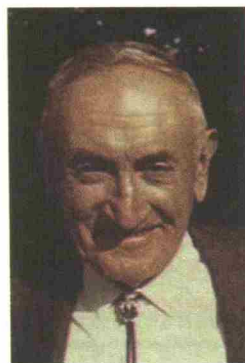


Рис. 4.
Ф. Цвикки — автор метода морфологического анализа



5.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Приведем пример того, как можно выбирать профессию после завершения обучения в школе с помощью метода морфологического анализа.

Допустим, ученика заинтересовали

три профессии: а) архитектор, б) дизайнер одежды, в) авиаконструктор. В соответствии с методом морфологического анализа решение этой задачи будем проводить по такому алгоритму:

1. Выбираем самые значимые параметры (для конкретного ученика) и записываем их в морфологическую таблицу (см. табл. 2).
2. Записываем во вторую колонку таблицы шкалу значимости в баллах (экспертные оценки), по которой будем оценивать параметры. Для различных людей количество параметров и их значения будут разными, и, следовательно, во время заполнения таблицы разными людьми получают различные результаты.
3. Составляем экспертные оценки по всем параметрам и по полученной сумме баллов определяем, какой из вариантов является самым оптимальным.

Таблица 2. Пример морфологической таблицы для выбора будущей профессии

Наиболее значимые параметры	Значение параметра в баллах	Варианты профессий		
		Дизайнер	Архитектор	Авиаконструктор
Престиж профессии	100	80	95	100
Зарплата	90	90	70	80
Возможность работать творчески	100	100	80	50
Режим работы	80	60	40	50
Возможность смены места работы	50	40	10	40
Работа, связанная с путешествиями	10	5	5	5
Перспектива карьерного роста	5	—	5	5
Всего		375	305	330



РАЗДЕЛ I

В нашем примере наиболее значимым параметром является престижность профессии, на втором месте – размер заработной платы и на третьем – возможность работать творчески, проявлять свои способности. Все другие параметры будут иметь низшую оценку. В пределах выбранных баллов оцениваем все три профессии и в результате сложения суммы экспертных оценок по всем параметрам определяем, что самой привлекательной для этого конкретного ученика является профессия дизайнера одежды.

Несмотря на эффективность метода, он не дает возможности определить, все ли возможные варианты рассмотрены, что делает его похожим на традиционный метод проб и ошибок.

Следует заметить, что во время применения этого метода необходимо обратиться к специальной литературе и консультациям учителя для получения дополнительной информации относительно особенностей указанных профессий, состояния соответствующего производства, уровня заработной платы специалистов и пр.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем состоит метод морфологического анализа, и кем он был предложен?
2. Какие основные этапы метода морфологического анализа?
3. Что такое морфологическая матрица?

6. Метод случайностей

Основные понятия: синонимы объектов, случайные объекты, цепь, ассоциации.

6.1. СУЩНОСТЬ МЕТОДА СЛУЧАЙНОСТЕЙ

изобретателя в процессе решения проблем. Этот метод является усовершенствованным вариантом

Метод случайностей – это метод, основанный на творческой познавательной активности



Рис. 5.
Г. Буш – автор метода случайностей



метода фокальных объектов, который заключается в поиске новых идей путем присоединения к исходному объекту свойств или признаков случайных объектов. От метода фокальных объектов метод случайностей отличается тем, что дает большее количество сочетаний исходного объекта со случайно выбранными. Расширенное сочетание понятий достигается использованием **синонимов объекта**.

Автором метода случайностей считают Генриха Буша – американского изобретателя и разработчика методов технического творчества. Изобретатель поставил перед собой достаточно сложную задачу – разработать или усовершенствовать способ умственного поиска идей при условии полного отсутствия источников информации.

6.2. ЭТАПЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА СЛУЧАЙНОСТЕЙ

Рассмотрим реализацию метода на примере, приведенном Г. Бушем.

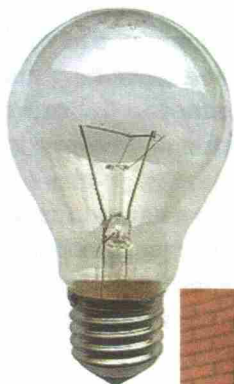
1. Объектом выбран стул. Необходимо предложить дизайнерам новые модификации мебели. Определим синонимы объекта. Возможен ряд синонимов: стул – кресло – табурет – пуф – скамейка.





РАЗДЕЛ I

2. Произвольно выбираем случайные объекты и создаем цепочку из слов, определенных наугад, например: электролампочка – решетка – карман – обручальное кольцо – цветок.



3. Составляем комбинации в соответствии с первыми двумя пунктами: объединяем каждый объект (из цепи синонимов) с каждым случайным: стул с электролампочкой, решетчатый стул, стул с карманом, стул для пляжа, электрическое кресло, табурет для цветов и т. д.

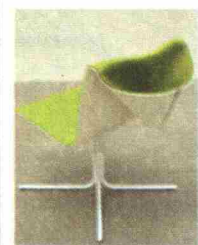
4. Составляем таблицу признаков случайных объектов.



Таблица 3. Признаки случайных объектов по методу случайностей

Объект	Признаки случайных объектов
Электролампочка	Стеклянная, свето- и теплоизлучающая, электрическая, с цоколем, с электроконтактами, матовая, цветная
Решетки	Металлические, пластмассовые, плетеные, сварные, кованые, гибкие, жесткие, большие, мелкие, с одинаковой или неодинаковой сердцевиной из различных по материалу элементов
Карман	Передний, боковой, задний, внешний, внутренний, накладной, с молнией, для хранения документов, носовых платков, денег, письменных принадлежностей, зеркала, карманного фонарика, радиоприемника
Обручальное кольцо	Металлическое, деревянное, пластмассовое, витое, сплошное, с гальваническим покрытием, с орнаментом, с часами, с радиоприемником, для спортивных упражнений, для птиц
Цветок	Одноцветный, многоцветный, душистый, чашеобразный, пятнистый, обращенный к солнцу, зонтичный, полевой, горный, осенний, водяной, садовый, с колючками, симметричный, лекарственный, пушистый

5. Генерируем идеи путем поочередного присоединения к объекту и его синонимам признаков из таблицы. Например, если брать лишь признаки электролампочки, можно получить кресло с лампой, стеклянный стул, кресло-цветок и т.д.





РАЗДЕЛ I

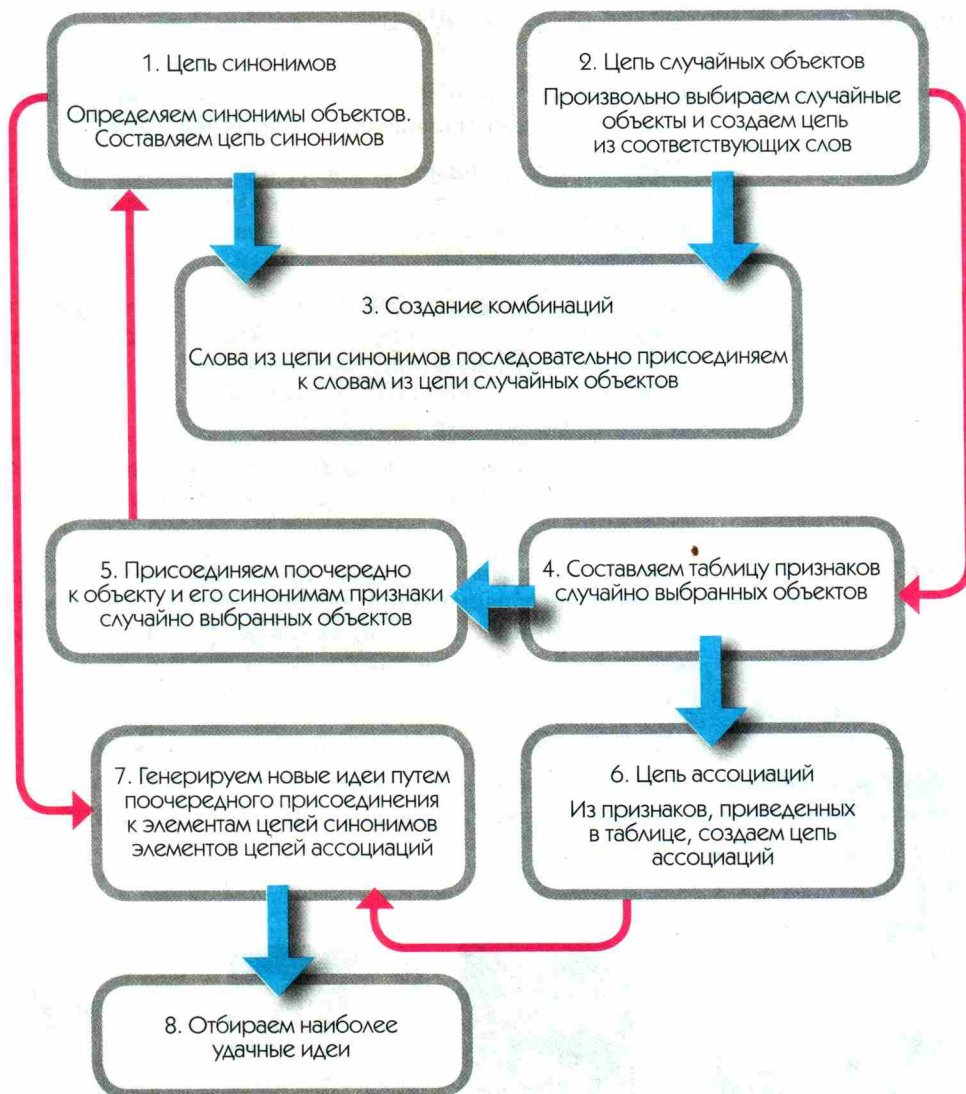


Рис. 6.
План-схема использования метода случайностей



6. Генерируем цепи ассоциаций. Из внесенных в таблицу признаков образуем цепи ассоциаций.

Сделаем необходимые пояснения. Поскольку это отдаленные ассоциации, а известно, что косвенные взаимосвязи предметов и явлений действительности возникают в сознании людей на уровне ощущений и представлений, то установление этих связей зависит от субъективного опыта человека, его индивидуальных склонностей и способностей. Цепь ассоциаций, создаваемых специально, позволяет охватить различные характеристики и неожиданные возможности усовершенствованного объекта.

Приведем пример создания цепи ассоциаций. Выберем для создания цепи слово *книга*. С чем схожа книга? Что мы связываем с книгой? Кому она напомнит об информации. Информацию и ее сохранение можно связать с компьютером, компьютер – со всемирной сетью Интернет. Следовательно, цепь ассоциаций может быть такой: книга – информация – компьютер – Интернет и т. д.

7. Генерируем новые идеи путем поочередного присоединения к элементам цепей синонимов элементов цепей ассоциаций. Например, стул с книгой, кресло с компьютером и т. д.

8. Выбираем оптимальный вариант. Выясняем, какой объект выбрать для изготовления. Анализируем другие варианты и приходим к выводу, что оптимальным будет изготовление кресла с местом для размещения компьютера (ноутбука).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем состоит метод случайностей? Кто его автор?
2. Охарактеризуйте этапы метода случайностей, примененного на практике.
3. Приведите примеры объектов, созданных по методу случайностей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Интерактивная игра «Ассоциативная цепь»



Предлагаемый объект для создания цепи: мобильный телефон. Назовите признак этого объекта. К названному признаку подберите новый объект. Таким образом создайте ассоциативную цепь по схеме: *характеристика – объект – характеристика – объект*.



7. Функционально-стоимостный анализ

Основные понятия: стоимость продукта, анализ, функция объекта.

7.1. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Функционально-стоимостный анализ (ФСА) был разработан с целью снижения себестоимости продукции при условии сохранения ее начального качества. Этот метод позволяет

выявить потери серийного производства и устранить их причины.

Основные положения функционально-стоимостного анализа.

1. Резервом снижения себестоимости продукции является сокращение лишних затрат.
2. Лишние затраты связаны с несовершенством конструкции изделий или несовершенством технологии их изготовления, неэффективностью использования материалов, ошибочных решений и концепций.
3. ФСА исследует не столько объект, сколько функцию, которую тот выполняет.
4. Задача ФСА – достичь функциональности объекта с минимальными затратами в пользу как производителя, так и потребителя.
5. Объектами ФСА могут быть изделия, технологии, производственные, организационные и информационные структуры, а также отдельные их элементы или группы элементов.



Итак, *функционально-стоимостный анализ* – это метод системного исследования объекта (изделия, явления, технологического процесса и пр.), направленный на снижение затрат в ходе его проектирования, производства и эксплуатации без потерь качества и полезности продукции (изделия) для потребителя. Иначе говоря, ФСА – метод экономии и бережливости.



7.2. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ПРОЦЕДУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО МЕТОДА

Основной задачей метода является определение непродуктивных затрат или издержек во время изготовления изделия, которые не обеспечивают качество, полезность, долговечность,

эстетичность или другие требования заказчика продукции.

ФСА предлагает такие последовательные процедуры:

- ☐ выбор объекта анализа;
- ☐ определение функций, которые выполняет объект и его составные части, их стоимостная оценка;
- ☐ выявление функциональных зон с наибольшими затратами;
- ☐ выявление основных, вспомогательных и ненужных функций объекта анализа;
- ☐ разработку самых эффективных путей снижения материальных и трудовых затрат с одновременным сохранением основных функций объекта.

Приведем пример использования ФСА.

В Советском Союзе до начала Второй мировой войны был разработан автомат ППД-40, конструкция которого требовала сложной и трудоемкой технологии. Однако во время войны от него отказались, стремясь упростить конструкцию автоматического оружия. Так, в условиях блокадного Ленинграда в 1941 году был налажен выпуск автомата ПППШ, который состоял всего из 5 деталей, изготавливавшихся штамповкой. По такому же принципу был упрощен и выпуск автоматов ППС. В результате вес последнего снизился вдвое, а трудоемкость его изготовления снизилась во много раз. Так, на производство автомата ППС, вес которого был 2,5 кг, затрачивалось около 8 нормо-часов. Изготавливали его подростки, женщины, люди преклонного возраста.

Для сравнения, в фашистской Германии автомат МП-39/40 (который ошибочно называли «Шмайссером») имел вес около 5 кг, а на его изготовление шло свыше 120 нормо-часов высококвалифицированного труда. Это оружие имело чрезвычайно высокую дальность — свыше двух километров. Однако в условиях ближнего боя эта функция не использовалась. Советская разработка — автомат ППС имел меньшую дальность, что и позволило упростить его конструкцию, а соответственно — трудоемкость его изготовления.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем суть функционально-стоимостного анализа?
2. Какую основную задачу выполняет ФСА?
3. Предложите перечень технических объектов, которые, по вашему мнению, имеют лишние функции, что влияет на стоимость объектов.

8. Алгоритм решения изобретательских задач

Основные понятия: изобретательская задача, психологическая инерция, модель задачи, техническая система, алгоритмические (неалгоритмические) методы.

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) – специальная технология решения сложных проблем, основанная на теории, разработанной Г. С. Альтшуллером. Вспомним, что в основе создания нового лежит техническое противоречие. Для его выявления и устранения используются уже известные нам методы – «мозговой штурм», синектика, морфологический анализ и др. Какая же необходимость в создании новой теории и соответствующего алгоритма решения изобретательских задач?



Рис. 7.
Г. С. Альтшуллер – разработчик теории решения изобретательских задач

8.1. МЕТОД ПРОБ И ОШИБОК – ПРЕДТЕЧА ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Метод проб и ошибок – один из первых и наиболее давних, используемых в творческой деятельности. Когда нет четкого плана действий, то есть опыта решения определенной проблемы, начинаются эксперименты: «А если сделать так? Не выходит? Ну, попробуем вот так! Нет? Тогда, может...».

Раньше такой подход был достаточно привычным для исследователей и ученых, в настоящее время он является крайне неэффективным.



Как показывает практика, в большинстве случаев во время создания новых техник творческого поиска («мозговой штурм» и пр.) пытались лишь интенсифицировать метод проб и ошибок. Первыми и самыми известными в деле интенсификации этого метода были японцы. Руководители большинства японских фирм привлекали своих работников к обдумыванию (в свободное от работы время) различных вариантов возможных решений производственных задач. Работник фирмы должен был все время перебирать различные варианты – на прогулке, дома, во время еды – всегда и везде в свободное время! Например, Тосабуро Наката именно так изобрел шариковую ручку для письма, став национальным героем. В течение двух лет он, можно сказать, жил своей идеей.

8.2. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ИНЕРЦИЯ – ГЛАВНОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ НА ПУТИ К ИЗОБРЕТЕНИЮ

Главные недостатки метода проб и ошибок и его модификаций – это, во-первых, медленное генерирование новых идей, а во-вторых, отсутствие защиты от психологической инерции.

Психологическая инерция проявляется в том, что человек выдвигает тривиальные, стереотипные (заученные на память) варианты решения. Действие психологической инерции, с одной стороны, тормозит появление наиболее оригинальных неожиданных идей во время решения сложных задач или же направляет исследователя в иную сторону поиска. С другой стороны, инерция в мышлении и действиях человека помогает реагировать быстро, не раздумывая. Например, когда видим красный свет светофора, то, как правило, останавливаемся – это пример положительного действия психологической инерции.

Николай Антонович Видничук, украинский специалист по проблемам решения исследовательских задач, на примере задач в области физики отмечает, что важно понимать, в каких формах проявляется психологическая инерция, чтобы ее контролировать и направлять.

Приведем основные формы психологической инерции, которые предлагает ученый.

1. Отбрасывание новой идеи как таковой, исключая те случаи, когда это делается намеренно и обоснованно.

Пример. Когда к Наполеону пришел изобретатель Фултон и предложил идею заменить парусный флот паровым, французский император приказал



«прогнать шарлатана». В результате паровой флот во Франции появился значительно позднее, а Англия, по оценкам историков, избежала вторжения.

2. Принятие на веру положений, выраженных авторитетными людьми.

Пример. Аристотель, великий исследователь природы, написал в одном из своих трактатов, что у мухи восемь ног. Этому верили почти два тысячелетия, пока один скептик-неверующий не пересчитал ноги мухи. Их оказалось шесть.

3. Использование известных и проверенных принципов действия или способов функционирования во время создания принципиально новых технико-технологических объектов.

Примеры:

— первый паровоз отталкивался от земли «ногами», расположенными сзади. Другая модель имела зубчатые колеса и двигалась по зубчатым рельсам;

— первые пароходы были весельными. Весла приводились в движение паровой машиной;

— первый электродвигатель был копией парового, только поршень двигали по очереди два электромагнита, переключаемые золотником;

— современные продольно-строгальные станки, имеющие микропроцессоры и манипуляторы, работают по принципу рубанка: один ход рабочий, другой — холостой.

4. Неумение видеть возможность использования известных решений в других отраслях.

Пример. Генрих Герц, который открыл радиоволны, исключал возможность их применения в технике связи: «И не спорьте, я сам открыл эти волны. Мне лучше знать».

5. Решение задач трафаретными способами.

Пример. Как колоть орехи для массового кондитерского производства? Ядра орехов при этом должны оставаться целыми.

Эту задачу предложили инженерам, студентам, школьникам, ученым. Все полученные решения были довольно однообразными: колоть орехи прессом, молотилкой, выстреливать ими, то есть варьировалось создание «большого молотка». Лишь единицы предложили нетрадиционные решения, например такое: замачивать орехи и быстро обсушивать при высокой температуре. Скорлупа будет трескаться, а ядро останется целым.



Тем не менее, психологическая инерция может быть использована во время решения изобретательских задач, только ее нужно уметь определять и контролировать, чтобы уменьшить ее отрицательное действие. Для этого Г. Альтшуллер предложил формулировать условие задачи без традиционной терминологии, выдвигая на первый план противоречие, которое необходимо устранить.

Для того чтобы обнаружить психологическую инерцию можно использовать следующие тесты.

ТЕСТЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЕРЦИИ

Тест 1. Быстро ответить на вопросы:

- Сколько будет один в квадрате? – Один.
- Сколько будет два в квадрате? – Четыре.
- Сколько будет три в квадрате? – Девять.
- Сколько будет четыре в квадрате? – Шестнадцать.
- Сколько будет угол в квадрате – ... (допустима пауза в течение 5-20 секунд в зависимости от степени психологической инерции)...
(Девяносто градусов).

Тест 2. Показать две руки. Вопросы:

- Сколько пальцев? – Десять.
- (Быстро) А на десяти руках? –
(подавляющее большинство ответит 100, а не 50).

Тест 3. Предложите быстро считать от 1 до 100.

Одновременно назвать:

- часть лица,
 - фамилию русского поэта,
 - фрукт.
- (Большинство называет: нос, Пушкин, яблоко).



8.3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРОЦЕДУРА АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) основывается на соответствующей теории. Теория решения изобретательских задач состоит в том, что:

- 1) формулируют исходную задачу в общем виде, обрабатывают и уточняют ее, учитывая технические решения в исследуемой или других отраслях. Объекты, из которых состоит условие задачи, называют *технической системой*;
- 2) четко определяют и формулируют техническое противоречие для условия задачи;
- 3) формулируют идеальный конечный результат, обнаруживают противоречия реальной технической системы и устраняют их с помощью стандартных приемов;
- 4) техническое противоречие устраняют с помощью алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), по правилам которого вначале необходимо создать модель задачи.



Модель задачи – максимально упрощенная и освобожденная от специальной терминологии техническая система, состоящая лишь из тех элементов, конфликт между которыми создает техническое противоречие.

Пример. При изготовлении железобетона металлическую арматуру растягивают электротермическим способом. Но при нагревании до расчетной температуры (700°C) арматура утрачивает свои механические свойства. Как устранить этот недостаток?

Модель задачи. Данные: металлическая арматура (проволока) и тепловое поле. Если нагреть проволоку до 700°C , она получит необходимое растяжение, но утратит прочность.

В модели задачи изымается специальная терминология (электротермический способ, арматура), лишние элементы системы (железобетон), оставлены лишь те элементы, которые необходимы и достаточны для формирования противоречия.



Изобретательская задача появляется в результате возникновения необходимости улучшить ту или иную техническую систему. На практике это выглядит как усовершенствование или изготовление технического или технологического объекта, имеющего принципиально новые или усовершенствованные характеристики.

В основе такого объекта лежит преодоление технического противоречия. Итак, создание нового изобретения (решение изобретательской задачи) сводится к устранению технического противоречия во время изготовления или усовершенствования изделия.

Пример. Необходимо предложить механизм, который при нажатии на одну клавишу блокирует все другие.

Решение. В соответствии с теорией решения изобретательских задач необходимо вначале сформулировать *условие задачи*, рассмотрев объект как техническую систему и выделив в ней основные элементы. Клавиши должны взаимодействовать таким образом, чтобы при нажатии одной другие не работали. В этой задаче техническое противоречие состоит в том, что любая клавиша может быть нажата и одновременно любая другая не должна нажиматься. Решением этой задачи должен быть *механизм*. Формулируем условие задачи для технической системы, состоящей из двух элементов – клавиши и блокирующего механизма: необходимо сконструировать блокирующий механизм, который не даст возможности нажимать одновременно две клавиши.

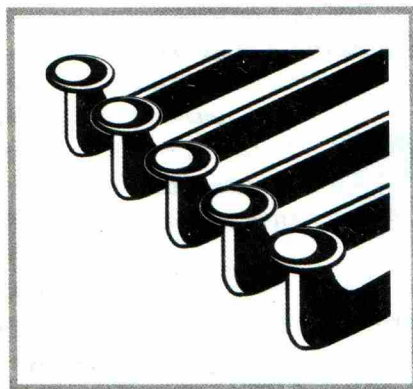


Рис. 8.
Блокирующий механизм

Ниже приведено графическое изображение, демонстрирующее решение задачи.



РАЗДЕЛ I

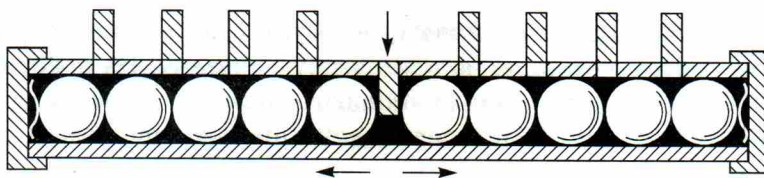


Рис. 9.
Устройство для блокирования клавиш

Устройство для блокирования клавиш имеет вид трубки с прорезями, размещенными под клавишами. Трубку заполняют шариками. Расстояние между боковыми крышками трубки подобрано так, чтобы шарики можно было раздвинуть только на ширину одной клавиши. Если одна клавиша опущена, то другие шарики прижаты друг к другу, и вторую клавишу опустить невозможно.

Понятно, что могут быть и другие варианты решения этой изобретательской задачи.

8.4. АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ И НЕ-АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Вы уже ознакомились с основными методами творческого решения изобретательских задач. Однако, приступая к работе, необходимо знать, какой резуль-

тат вы хотите получить, и соответственно выбрать наиболее приемлемый метод.

Все рассматриваемые методы можно разделить на *алгоритмические* и *неалгоритмические*.



Алгоритмические методы представлены одним системным методом – алгоритмом решения изобретательских задач (АРИЗ). К *неалгоритмическим* методам принадлежат «мозговой штурм», синектика, морфологический анализ и др.

Как мы отмечали выше, все неалгоритмические методы, по сути, являются усовершенствованными вариантами метода проб и ошибок, и их действие направлено прежде всего на увеличение вариантов решения задачи. АРИЗ, в отличие от этих методов, отбирает не любое количество вариантов, а один или несколько наиболее оптимальных, при этом все другие варианты сразу же отбрасываются (не рассматриваются вовсе).



Таблица 4. Преимущества и недостатки алгоритмических и неалгоритмических методов

Преимущества	Недостатки
Неалгоритмические методы	
Решают сравнительно простые задачи.	Малоэффективны при решении сложных задач.
Увеличивают количество новых идей.	Низка вероятность создания качественно новой идеи.
Доступны для усвоения и использования.	Не находят своего системного использования в условиях украинского производства.
Часто опираются на коллективный опыт.	Не совершенствуют идеи на качественном уровне.
	Не дают возможности выработать на их основе критерии оценки полученных идей.
Алгоритмический метод	
Дает возможность решать конкретные задачи и прогнозировать развитие техники и технологий.	Метод основан на сложной теории и соответственно имеет сложную структуру, поэтому является малодоступным для полного освоения.
Может быть использован в других областях деятельности человека, кроме технической.	Требует от исследователя постоянных практических действий для поддержания формы.
Помогает систематизировать опыт других исследователей, целенаправленно использовать достижения различных наук (физика, химия и т. д.).	Решение задачи выглядит как идея, а не как четкая структура действий (характерно и для неалгоритмических методов).
Значительно ускоряет процесс решения любой задачи или технического противоречия.	
Технологичность метода позволяет овладеть основными приемами и процедурами специалисту почти любой отрасли производства.	



РАЗДЕЛ I

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. В чем состоит суть АРИЗ?
2. Что такое психологическая инерция?
3. Поясните на примере, как вы понимаете понятие «техническое противоречие».
4. Почему метод проб и ошибок считают неэффективным?
5. В чем различие между неалгоритмическими методами и традиционным методом поиска?
6. В АРИЗ используют термин «модель задачи». Для чего составляют такую модель при решении задачи?
7. Приведите примеры неалгоритмических методов творческого поиска новых идей.
8. В чем суть алгоритмического метода?
9. Какие преимущества неалгоритмических методов творческого поиска новых идей? Какие недостатки?
10. Можно ли совмещать различные методы творческой деятельности?

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАЧИ

ДЛЯ РЕШЕНИЯ МЕТОДАМИ ТВОРЧЕСКОГО ПОИСКА ИДЕЙ

1. Как вы считаете, может ли быть такое:
 - ☐ человек схватил рукой без вреда для здоровья летящую пулю;
 - ☐ яйцо сварили в бумажном пакете;
 - ☐ дробь, в которой числитель меньше, чем знаменатель, равняется дроби, в которой числитель больше, чем знаменатель.
2. У Конан Дойла есть рассказ «Человек с рассеченной губой». Вот один из эпизодов рассказа: из помещения исчез человек. Выйти или спрятаться в доме он не мог. Куда он подевался? Очевидным является противоречие: человек находится в определенном месте (из дома он не мог исчезнуть бесследно) и в то же время человека там нет, что могут подтвердить находящиеся в доме люди.
Решите эту криминалистическую задачу.



3. На реактивном лайнере перевозили агрессивных бразильских пчел. Когда самолет набрал высоту, от вибрации или другой причины ульи открылись. Разъяренные шумом двигателей пчелы попали в салон, где находилось 215 ничего не подозревающих пассажиров.

Вообразите ситуации, которые могут произойти.

Найдите выход: ни один пассажир не должен пострадать.

4. Представьте ситуацию: в озере на расстоянии 299 метров от берега на глубине 2 метра тонет человек. Помощи ждать неоткуда. Никаких плавсредств поблизости нет.

Как выжить?

5. В море на глубине 50 метров тонет человек. Помощи ждать неоткуда. Плавсредств нет. Как выжить в данной ситуации?

6. Представьте ситуацию: на вас мчится легковой автомобиль. Отпрыгнуть в сторону вы не успеваете. Какими будут ваши действия?

7. Перед вами ситуации типа «Что бы было, если бы...». Некоторые из них могут показаться нереальными, но предлагаем вам все-таки представить их и найти возможные решения. Ведь, по выражению Г. С. Альтшуллера, «человек без воображения не способен делать открытия и находить верные пути решения задач, стоящих перед человечеством... В костре воображения возникают изобретения, открытия, произведения искусства».

- ☐ Если бы вас отправили в космос, какие 10 личных вещей вы взяли бы с собой?
- ☐ Предположим, природа наградила вас способностью безошибочно угадывать мысли и предыдущие действия людей (и животных тоже) на любом расстоянии. Как бы вы использовали этот дар?
- ☐ Если каждый человек от рождения приобретет способности читать мысли другого, как изменится жизнь на Земле?
- ☐ Если бы вы знали и умели все абсолютно, кем бы вы были? И наоборот, если бы вы знали, что знаете очень мало и не умеете ничего, кем бы вы были?

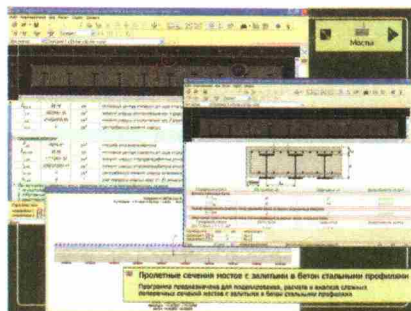


РАЗДЕЛ I

- ☐ Что могло бы быть, если бы люди, отработав рабочий день, вдруг обнаружили, что день продолжается. И продолжается нескончаемо долго — веками?
- ☐ Что бы было, если бы, нырнув в воду, вы вдруг почувствовали, что можете дышать под водой, как рыба, и что любые океанские глубины вам подвластны?
- ☐ Что произойдет в случае изменения течения времени? Например, время будет протекать в 10 раз быстрее или в 10 раз медленнее.
- ☐ Что было бы, если бы исчезла сила тяготения на Земле, т. е. все предметы утратили бы свой вес?
- ☐ Что бы случилось, если бы плотность воздуха увеличилась в 100 раз?

Глава II

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ





9. Информационные технологии в проектной деятельности	51
9.1. Презентация как представление результатов проектной деятельности	51
9.2. Создание презентации проекта	54
9.3. Создание публикации проекта	57



9. Информационные технологии в проектной деятельности

Основные понятия: информационные технологии, презентация, мультимедиа, публикация.

9.1. ПРЕЗЕНТАЦИЯ КАК ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Во время создания проекта используют разные технологии, среди которых значительное место занимают *информационные* (их еще называют компьютерными).



Информационные технологии позволяют не только собирать и накапливать информацию, но и осуществлять такие операции, как анализ информации, ее сохранение, преобразование и передача. Информационные технологии функционируют на основе ряда программных средств, исполняющих эти операции.

Для проектной деятельности важным этапом является *презентация* полученных результатов.



Презентация (лат. *praesentatio* від *praesento* – передаю, вручаю или англ. *present* — представлять) — это способ представить новую информацию, достижение или возможность с помощью соответствующих средств. Другими словами, презентация – это демонстрационные материалы для любого публичного выступления.

Проект, кроме всего прочего, – это продукт, который создают для решения проблемы или достижения цели в конкретной области производственной деятельности. Как и любой продукт, проект может быть внедрен в массовое производство, продаваться на рынке товаров или услуг. Для реализации или продажи проекта (например, сооружения архитектурного



РАЗДЕЛ II

комплекса, запуска в серийное производство автомобиля, издания книги и т. д.) необходимо как можно лучше презентовать его преимущества, а именно: перспективность, актуальность, экономичность, надежность, продуктивность, конкурентоспособность на рынке и др.

Презентация – это наиболее важная и ответственная часть работы над проектом. Презентацию могут разрабатывать ученые для представления научных проектов, а также специалисты, работающие в сфере бизнеса, управления, дизайнеры, рекламные агенты и др.

Вы, наверное, знаете, что сегодня самыми распространенными являются *мультимедийные презентации*.



Мультимедиа – это особый вид компьютерной технологии, объединяющий в себе как традиционную статичную (текст, графика), так и динамичную информацию (речь, музыка, анимация и т. д.)

Для такого вида презентации используют специальный аппарат (с соответствующим программным обеспечением) – **мультимедийный проектор** (см. рис. 10), объединенный с компьютером и передающий информацию на широкий экран для всей аудитории.

Наиболее распространенной программой для создания мультимедийных презентаций является **PowerPoint** (полное название Microsoft Office PowerPoint) – программа для создания и проведения презентаций, являющаяся частью Microsoft Office и доступная в редакции для операционной системы Microsoft Windows. Для создания профессионально оформленной презентации необходимо пользоваться соответствующим алгоритмом работы с компьютером, приведенным ниже.



Рис. 10.
Мультимедийный проектор



Рис. 11.
Выведение
изображения
презентации
на экран
с помощью
проектора

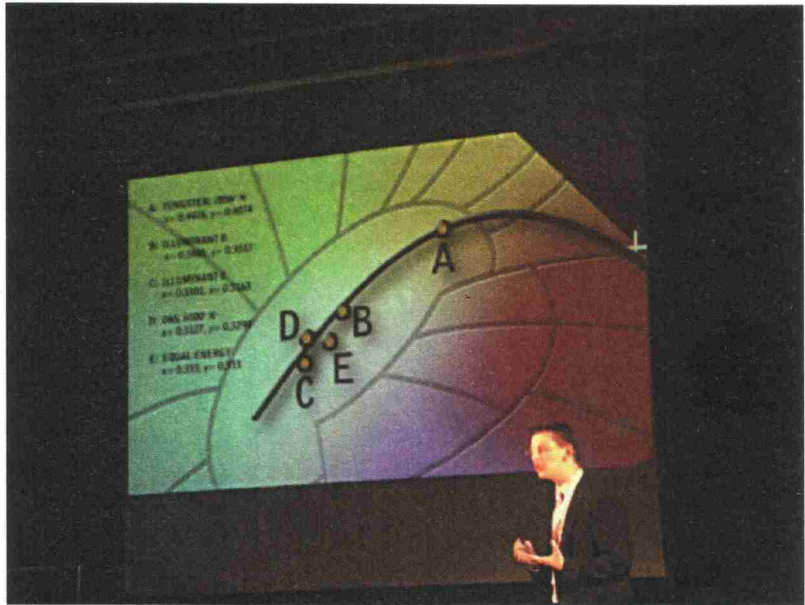
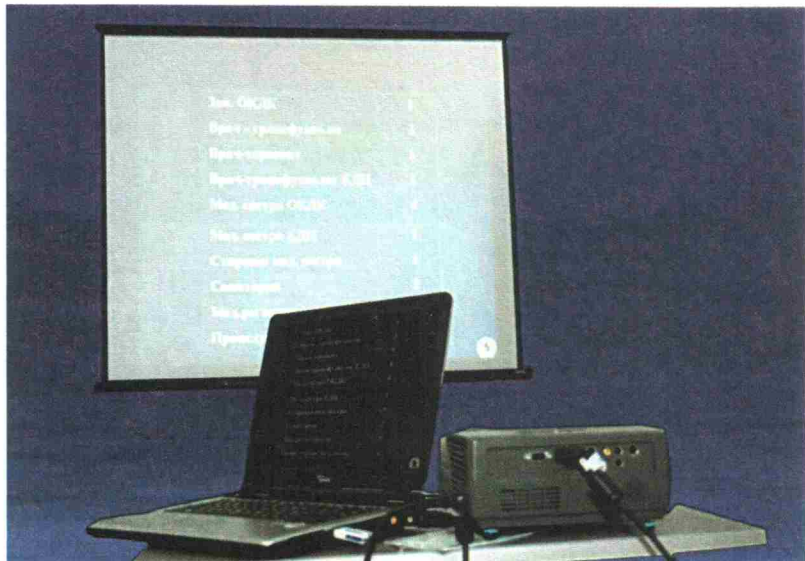


Рис. 12.
Основные
элементы
мультимедийной
технологии –
проектор,
компьютер,
экран



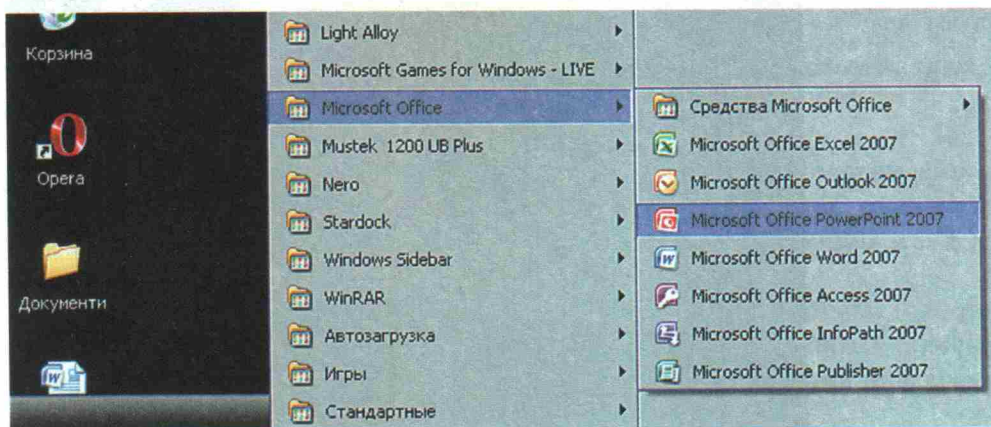


РАЗДЕЛ II

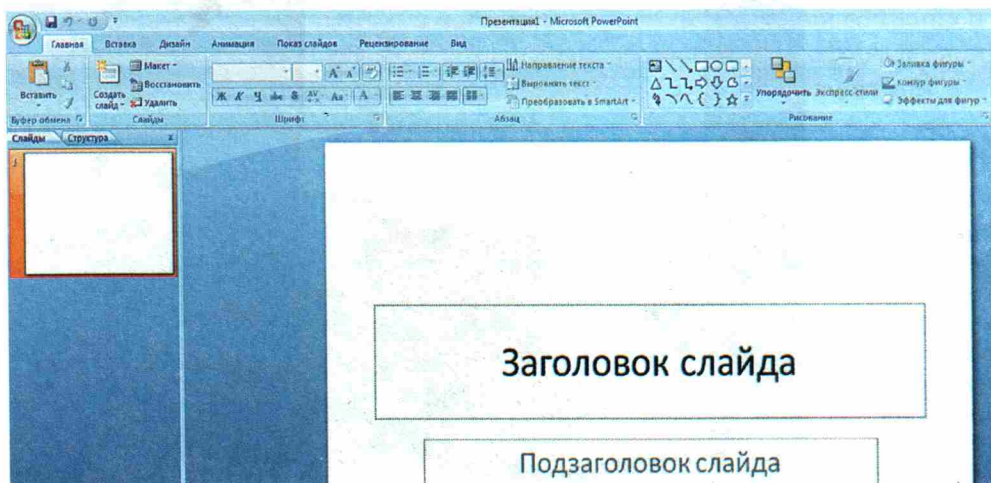
9.2. СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОЕКТА

1. Сначала необходимо запустить программу Microsoft PowerPoint. Для этого надо нажать на кнопку *Пуск* и перейти к меню *Все программы*.

2. Выберите команду Microsoft PowerPoint, предварительно открыв папку Microsoft Office.



3. Кликнув мышкой на опцию Microsoft PowerPoint 2007, вы получите:

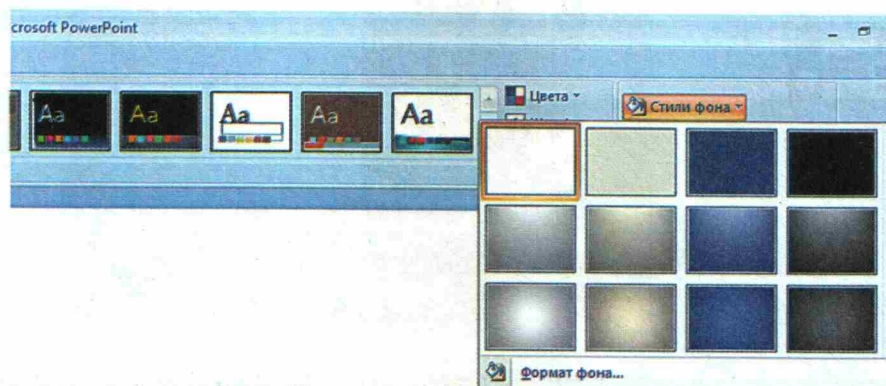
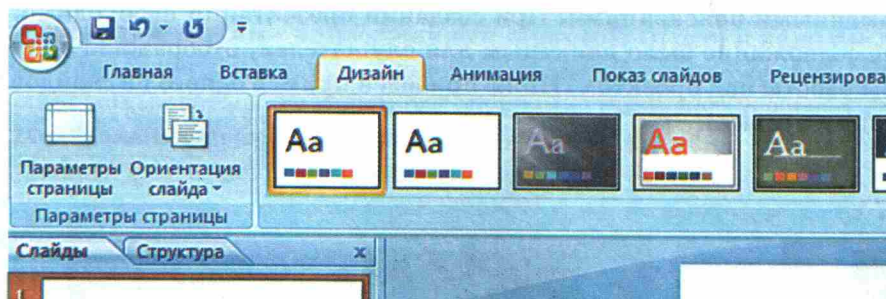




4. После этого можно наполнить презентацию разнообразной информацией (изображением, анимацией или звуком). Но перед этим целесообразно сформулировать название презентации, ее структуру и соответствующим образом оформить. Для этого в поле *Заголовок слайда* введите название своей презентации (это может быть название проекта или проблемы, которую вы должны презентовать).

5. В поле *Подзаголовок слайда* введите подзаголовок презентации – это может быть уточнение проблемы или название объекта проектирования, ваши фамилия и имя или девиз группы, работавшей над коллективным проектом.

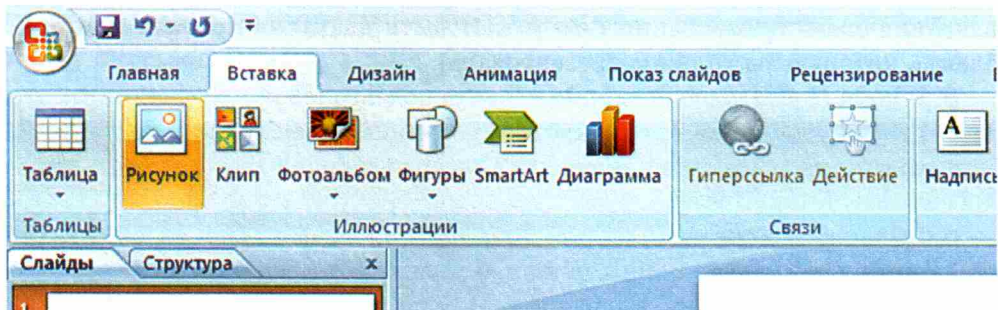
6. Выберите среди задач опцию *Дизайн*. Справа вверху страницы откроется опция *Стили фона*. Нажав на нее мышкой, выберите фон изображения, а используя варианты дизайна, можно создать общий вид каждого слайда презентации.



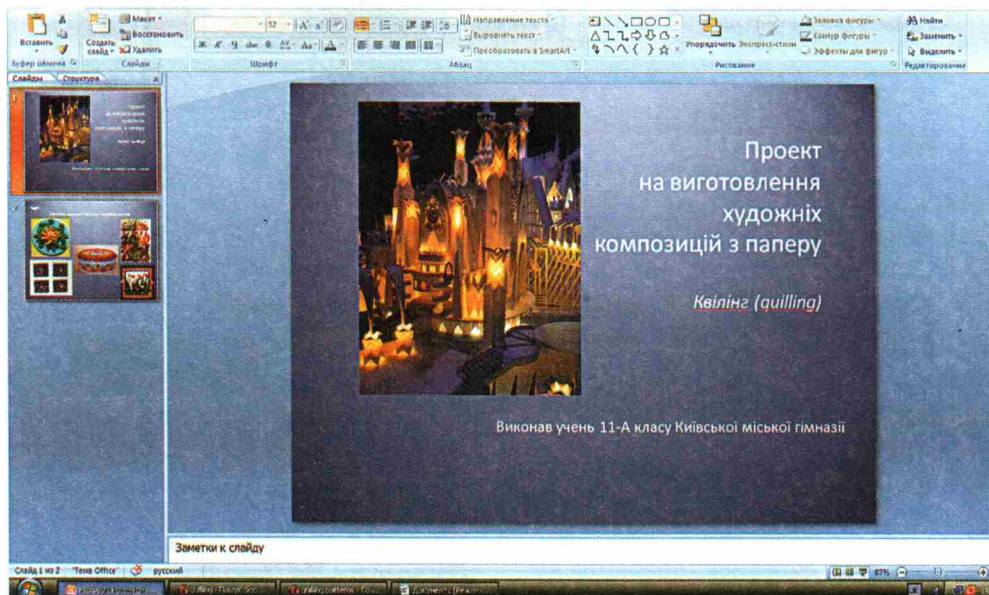


РАЗДЕЛ II

7. Выберите на панели задач опцию *Вставка*. После этого перейдите к команде *Рисунок*. Из папки на *Рабочем столе*, где собраны материалы к вашему проекту, выберите нужный рисунок или изображение.



Рисунки и другие изображения можно подписывать и сопровождать письменными пояснениями. При создании презентации необходимо, чтобы ее содержание было понятным для слушателей, отображало основные этапы работы над проектом. Ниже приведен пример одного из слайдов презентации проекта.





9.3. СОЗДАНИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПРОЕКТА

Разработка публикации (бюллетень проекта) осуществляется с помощью специального мастера программы – *Microsoft Office Publisher*.

Microsoft Office Publisher – настольная издательская система, предназначенная для подготовки публикации. Эта программа делает акцент на проектировании разметки страницы, а не на оформлении и проверке текста. Достаточно в образец макета ввести нужные тексты, изменить расположение объектов по желанию, и получим оригинальную публикацию.

Программа Microsoft Office Publisher является мощным инструментом, реализующим технологии, дающие возможность подбирать правильные с дизайнерской точки зрения решения. Более 8500 вариантов шаблонов для создания распространенных информационных материалов (бюллетени, буклеты, дидактические материалы, Web-узлы и каталоги) позволяют быстро создавать публикации высокого качества. Эта программа полнее интегрирована с другими приложениями Microsoft Office, и наличие привычных элементов управления, знакомых по другим приложениям Office, позволяет пользоваться ею почти без обучения. Publisher содержит более интеллектуальные средства автоматизированного дизайна, расширенные возможности в подготовке документов к печати и публикации в Web.

Ниже рассмотрим подробнее последовательность создания такой публикации.

1. Нажимаем мышкой на кнопку *Пуск*.

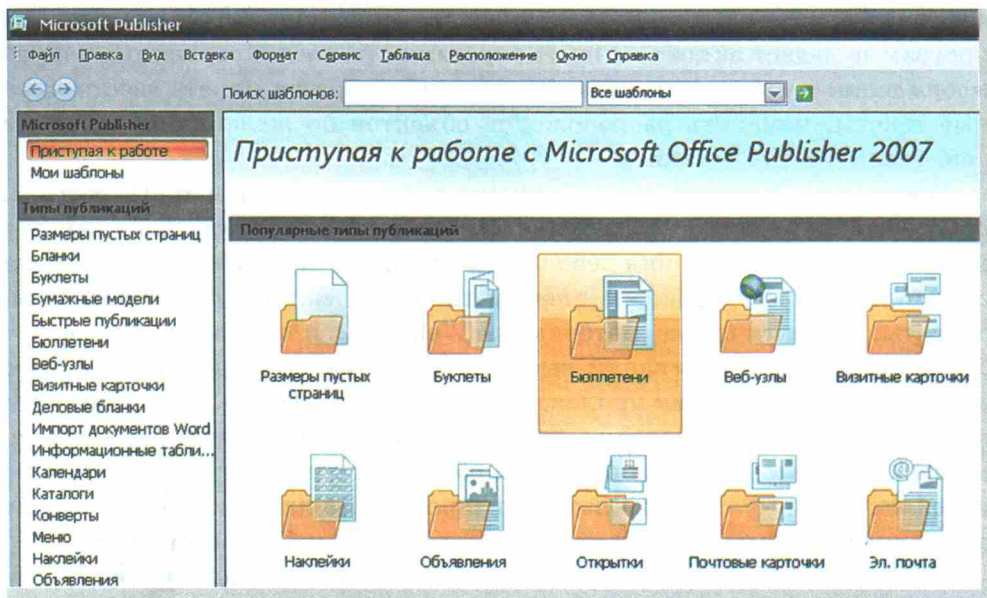
2. Выбираем в Меню *Все программы* команду Microsoft Office Publisher 2007.





РАЗДЕЛ II

3. Кликнув мышкой на опции Microsoft Office Publisher 2007, получаем:



4. В левой части выбираем опцию *Быстрые публикации*.



5. В правой части в опции *Закладки* обозначаем **параметры**: шрифт, цветовую схему публикации, личные данные проектной группы или проектировщика, используя соответствующие опции (*Цветовая схема, Шрифтовая схема, Деловые данные*).

6. В опции *Настройка (Макет)* выбираем конфигурацию публикации и формируем соответствующим образом структуру статьи.

7. Заполняем публикацию текстовым материалом и графическими изображениями (рисунки, фотографии, графики, сравнительные таблицы и т. д.).





РАЗДЕЛ II

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Из чего состоит презентация результатов проектной деятельности?
2. С помощью каких программных средств можно презентовать результаты проектной деятельности?
3. Опишите процесс создания презентации.
4. Какое программное средство используют для подготовки публикации?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5



1. Разработайте презентацию вашего проекта (или проблемы, над которой вы будете работать или работали) с помощью программы PowerPoint.
2. Составьте публикацию на основе материалов вашего исследования (проекта) с помощью программы Publisher.
3. Составьте план и короткое содержание вашего выступления на презентации проекта.

Глава III

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ





10. Эргономика в структуре преобразующей деятельности человека	63
11. Методы и средства эргономических исследований	69
12. Эстетические условия труда	80
13. Значение цвета в эргономическом совершенствовании производства	90



10. Эргономика в структуре преобразующей деятельности человека

Основные понятия: человек и окружающая среда, взаимодействие, эргономика, функционирование.

10.1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭРГОНОМИКИ

Все, что находится вокруг человека, весь предметный мир, создан самим человеком, является результатом его труда и приспособлен к его потребностям.

Этот предметный мир постоянно изменяется и совершенствуется под влиянием развития науки и техники. Изменяясь, он меняет и своего создателя – человека, требуя от него больше знаний и умений, большего физического или эмоционального напряжения.

Чем совершеннее и технологичнее производство, тем значительнее участие в нем человека, ответственнее его задачи.

Внедрение систем дистанционного управления, автоматизированных средств производства, скоростного транспорта не только изменило квалификационные требования к рабочим, но и условия их труда. В связи с этим возникла необходимость создания более комфортных условий работы, не влияющих на здоровье и не снижающих производительности труда.

Для решения этой задачи было начато изучение степени удобства работы человека на специализированных машинах, для чего сопоставлялись основные антропометрические параметры человека с технологическими размерами и параметрами машин, проводились исследования влияния негативных факторов производственной среды на работника.

На рисунках 13–15 показан процесс эволюционного изменения и совершенствования формы токарных станков и их органов управления.

Таким образом, технический прогресс не только существенно расширяет возможности человека, но и требует от него самого совершенствования

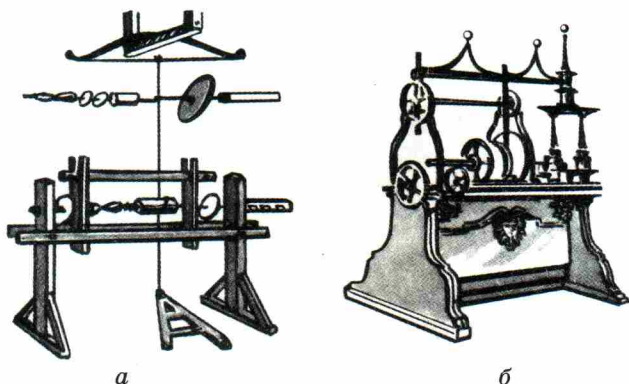


Рис. 13.
Токарный станок
XVI века (а), токар-
ный станок А. Нар-
това (начало XVIII
века) (б)

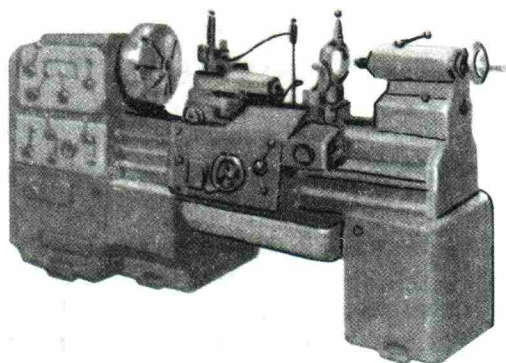


Рис. 14.
Токарный станок
30-х годов XX века

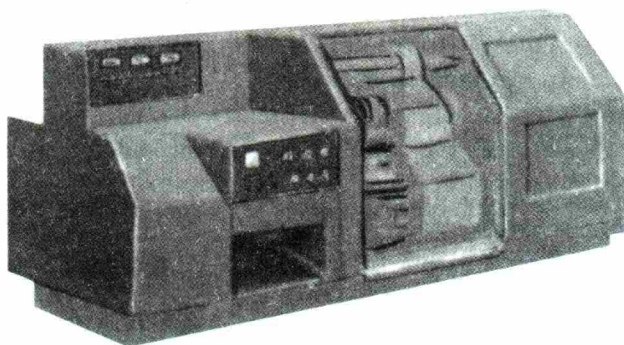


Рис. 15.
Современный токар-
ный станок с число-
вым программным
управлением



и развития. Приведем простой пример. Водитель автомобиля ежесекундно взаимодействует в десятью другими участниками движения, ежеминутно проводит, как минимум, два наблюдения и принимает от одного до двух решений, выполняя от 30 до 120 действий глазами, руками, ногами, головой и всем телом. Один раз в два часа в процессе дорожного движения он попадает в критическое положение.

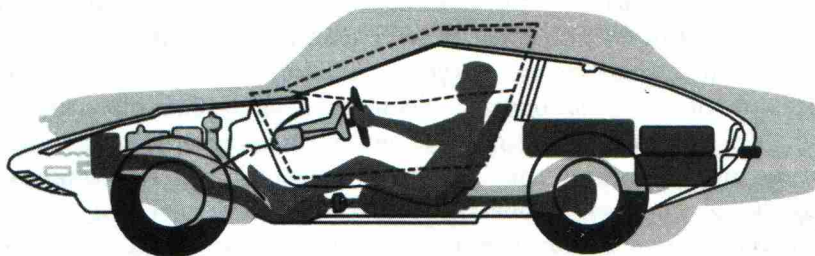


Рис. 16.

Эргономическое усовершенствование скоростного автомобиля

Усовершенствование машин и механизмов вызывает изменения производственной среды. Например, оператору в некоторых случаях приходится работать в условиях повышенного или пониженного давления, в среде с повышенным уровнем шума, вибрации и т. д., в помещениях с искусственным освещением, разным составом воздуха.



Рис. 17.

Вид панелей управления современными автомобилями



РАЗДЕЛ III



Допустимые физические и психические нагрузки на человека в процессе труда, проблемы оптимального приспособления окружающих условий производства к человеку изучает *эргономика* (от греч. *эргон* – работа, *номос* – закон). Этот термин был введен в Англии в 1949 году, и тогда он трактовался как наука о приспособлении технических средств и условий труда к человеку.

Возникновение эргономики как науки связывают со значительным усложнением технических средств и условий их функционирования на современном производстве, существенным изменением ритма трудовой деятельности человека, необходимости совмещения им большого количества функций. Эргономика призвана обеспечить физически и психологически комфортное пространство деятельности человека для его максимально плодотворной и успешной работы, реализации своего потенциала.

Эргономика изучает реакции человека на разнообразные раздражители: оптические, звуковые, тактильные, температурные и т. д. Опираясь на них, определяет требования к форме объектов проектирования, функцио-



Рис. 18.

Современное транспортное средство – скоростной поезд



нирующих в сфере производственной деятельности людей, т. е. станков, пультов и пунктов управления.



Международным советом дизайнеров было принято такое современное толкование термина «**эргономика**»: это научно-теоретическая и научно-экспериментальная дисциплина, исследующая психофизические факторы взаимодействия человека с различными средствами деятельности в условиях, требующих от человека нервных реакций на постоянно изменяющиеся обстоятельства.

Например, установлено, развитие автоматизации производства увеличивает нагрузку на нервную систему человека, что существенно влияет на эффективность его труда. Так, во время полета на реактивном самолете МИГ-29 за одну минуту пилот контролирует до 86 показателей разных приборов, а в случае усложнения полета – 150–200 показателей. После исследования и анализа 400 авиакатастроф психологи установили, что в некоторых случаях в критических ситуациях, где от пилота требовалась мгновенная точная реакция, он путал одинаковые по форме, но противоположные по своим функциям приборы управления, расположенные близко друг от друга. Причиной этих аварий был признан так называемый человеческий фактор.

На Харьковском станкостроительном заводе в результате анализа конструкции органов управления шлифовальных станков была обнаружена такая ошибка в проектировании: системы управления этих станков были размещены на высоте 50–65 см от пола и на расстоянии 50–100 см от самого рабочего, вследствие чего шлифовальщики делали большое количество наклонов (от 467 до 2332 за рабочую смену). Усилия, необходимые для манипулирования органами управления, достигали 100–220 Н. После проведенного конструкторами эргономического усовершенствования шлифовального станка эффективность работы увеличилась почти вдвое.

Приведенные примеры подтверждают, что специалистам при проектировании и конструировании объектов производства и технологий необходимо учитывать как требования эргономики (обеспечения эффективности, безопасности и комфортности рабочего процесса), так и особенности самого производственного процесса. То есть эргономика должна обеспечивать максимальную эффективность и четкое разделение функций между рабочими и оборудованием.



10.2. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И СУЩНОСТЬ ЭРГОНОМИКИ

все чаще выступали разнообразные сложные системы управления производством, транспортом, связью, космическими полетами и пр., эффективность функционирования которых во многом зависела от эффективности деятельности человека. Объединение способностей человека и возможностей машины (или совокупности технических средств) существенно повышало эффективность управления.

Во время Второй мировой войны был сделан мощный толчок в развитии междисциплинарных исследований, направленных на определение оптимальных условий деятельности человека и его предельных возможностей.

Стремительное научно-техническое развитие в таких областях, как радарная техника, высокоскоростная авиация и др., стало причиной возникновения таких ситуаций, в которых ни качественный профессиональный отбор, ни систематические тренировки не гарантировали полного использования оператором всех возможностей оборудования. Поэтому появилась необходимость приспособить «работу к человеку», то есть проектировать такое оборудование, в котором учитывались бы границы человеческих возможностей. С этой целью большое количество академических специалистов, занимавшихся проблемами, связанными с человеком, а именно анатомов, физиологов, психологов и др., пригласили к сотрудничеству с инженерами-конструкторами, технологами.

Термин «эргономика» был введен в то время, когда группа ученых организовала Эргономическое исследовательское общество. Инициаторы создания общества были единодушны в том, что объединение ученых смежных научных дисциплин для решения общих проблем даст возможность достигнуть лучших результатов, которые нельзя получить в пределах какой-нибудь одной из этих дисциплин.

Ученых все больше интересовали такие вопросы, как человеческий фактор в проектировании оборудования, усталость, измерение человеческой деятельности, научное изучение трудовой деятельности в промышленности и т. д.

Таким образом, эргономика, изучая систему «человек (группа людей) – машина (техническое средство) – окружающая среда» в процессе взаимо-

Интерес к системе «человек — машина» появился в середине XX века. Он был вызван тем, что объектами технического проектирования и конструирования



действия, обеспечивает эффективность, безопасность и комфортность рабочего процесса.

Эргономика может существовать и достигать значительных успехов на стыке таких наук, как психология, физиология, гигиена труда, анатомия, однако настоящий прогресс и практическая ценность ее определяются уровнем синтеза в ней человеческого и технического аспектов.

Решение прикладных проблем в эргономике осуществляется одновременно в двух направлениях – требования человека к технике и условиям ее функционирования и требования техники и условий ее функционирования к человеку.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Как вы понимаете термин «эргономика»? Когда он был введен?
2. Что изучает эргономика?
3. Что послужило причиной появления эргономики?
4. С какими науками сотрудничает эргономика?

11. Методы и средства эргономических исследований

Основные понятия: рабочее пространство, антропология, соматография, условия труда.

11.1.АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ,СОМАТО- ГРАФИЧЕСКИЕ И ПРОЕКТОГРАФИЧЕС- КИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Организация производства, планирование пространства, необходимого для работы, проведение эргономического анализа требуют учета антропометрических характеристик людей, участ-

вующих в трудовом процессе. Например, известно, что у людей разный рост; и даже если брать его средние показатели, то и тогда они будут



РАЗДЕЛ III

отличаться друг от друга. Тем не менее технический объект должен быть спроектирован так, чтобы человеку любого роста было работать удобно. Изучением основных параметров тела человека занимается *антропология*.



Антропология – раздел анатомии и физиологии, который исследует биологическую природу человека, в частности, физические параметры его тела.

По традиции, сложившейся в науке, измерения человеческого тела производятся на обнаженном субъекте в положении стоя или сидя, в статичном состоянии. То есть антропометрические данные не отображают динамичных условий и не учитывают влияние одежды. Однако с их помощью можно достаточно просто определить рабочее пространство и произвести эргономический анализ. При этом наряду с антропометрическими данными следует учитывать рекомендации из биомеханики, которая на основе законов механики изучает активные движения человека.

В процессе коррекции размеров рабочего пространства, во время разработки конкретных рекомендаций эргономики для разных случаев на производстве используют *соматографический анализ*, при котором размеры рабочей зоны определяют экспериментальным путем с помощью макетов и моделей.



Соматография – метод конструирования схематических образов человеческого тела относительно различных рабочих положений при эксплуатации (обслуживании) машин и оборудования.

Соматография с помощью схематического изображения позволяет моделировать положение человека в процессе выполнения тех или иных операций и определять некомфортные зоны, зоны досягаемости (рис. 19), требуемые размеры рабочего места, выбирать обоснованную рабочую позу человека. Схематические изображения выполняются с учетом данных антропометрии, в определенном масштабе (чаще 1:5 или 1:10) и могут быть палочковыми или плоскими.

При соматографическом анализе очень удобно использовать модель человека. Модели изготавливают из прозрачной пластмассы или другого пластика с шарнирным соединением конечностей и частей туловища.

Для соматографического анализа необходимо иметь чертежи оборудования и рабочих мест в двух или трех проекциях, которые делают в том же



масштабе, что и макеты человека. Это достаточно трудоемкий и затратный процесс, поэтому при соматографическом анализе чаще используют схематические чертежи фигур людей (рис. 21).

Рис. 19.
Определение зон
достигаемости рук
человека с помощью
соматографического
анализа

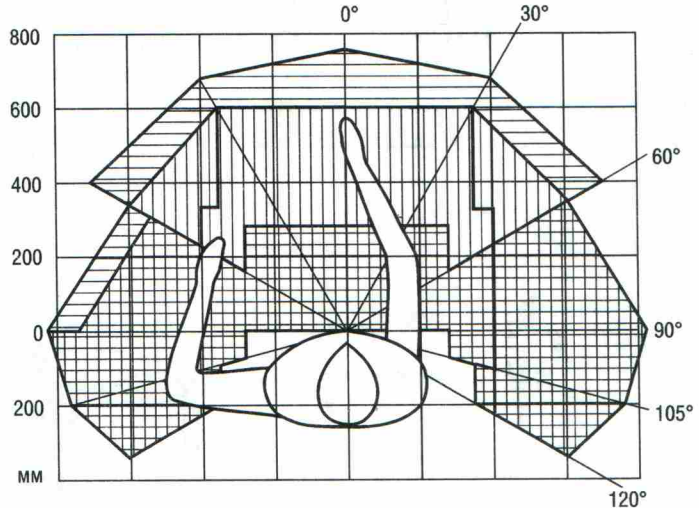
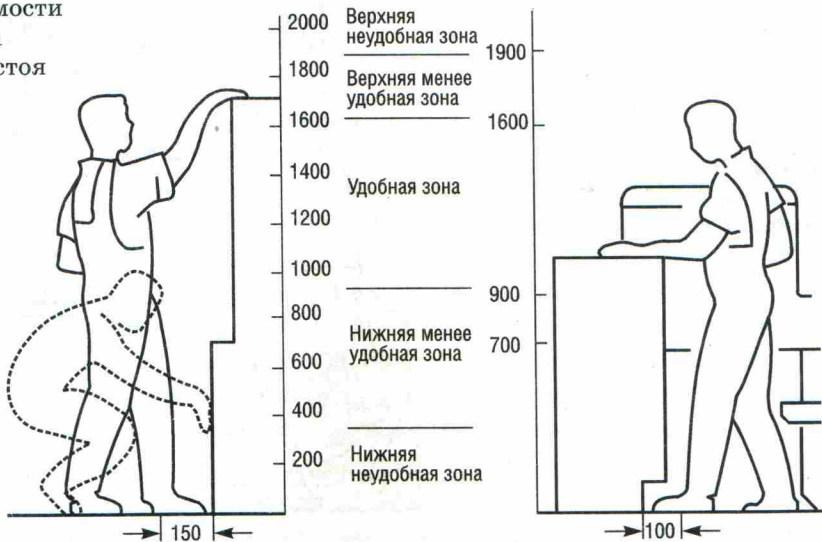


Рис. 20.
Зоны досягаемости
рук оператора
в положении стоя





РАЗДЕЛ III

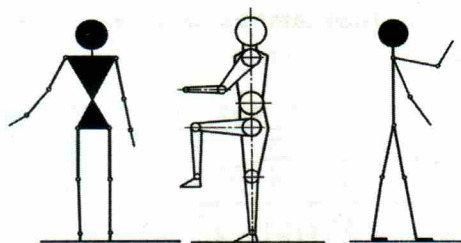
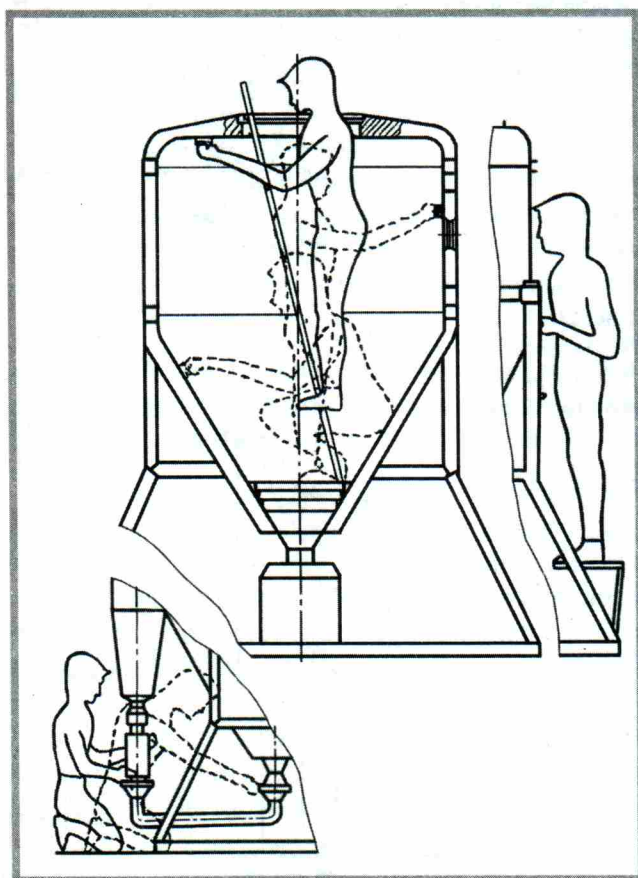


Рис. 21.
Варианты упрощения фигурок людей,
которые можно использовать в про-
цессе соматографического анализа

Рис. 22.
Пример соматографическо-
го анализа оборудования





При проведении соматографического анализа разрешается использовать чертеж в упрощенном виде, но с учетом всех деталей, с которыми человеку придется сталкиваться в процессе работы. Можно увеличить масштаб отдельных элементов рядом с общим изображением оборудования.

Кроме соматографии, можно пользоваться методом *проектографии*.



Метод проектографии заключается в том, что изображение фигуры или силуэта человека в различных положениях проектируется на чертеж с готовых диапозитивов.

Этот метод требует специальной подготовки, но и имеет существенное преимущество, так как позволяет делать эргономический анализ в чертежах и схемах, выполненных в различном масштабе (рис. 23).



Рис. 23.
Метод проектографии

11.2. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТРУДА

Под *эргономическими условиями* труда следует понимать совокупность производственных, санитарно-гигиенических, антропометрических, психофизиологических и эстетических факторов, обеспечивающих комфортное пространство для деятельности человека, то есть максимально удобные условия труда.

Условия труда – это режим работы и отдыха; продолжительность рабочего дня; техническая оснащенность производственного процесса; уровень освещенности; санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды; взаимоотношения людей в процессе труда; оформление интерьера и т. д.

Основные факторы, предотвращающие усталость человека, можно поделить на *технологические* (рациональная последовательность исполнения заданий, использование приспособлений, снижающих затраты



физической энергии, например, замена ручных процессов механизированными), *трудовые* (ритмичность работы, максимальная экономия движений, правильное выполнение отдельных приемов, избежание неудобного положения во время работы), *организационные* (предварительная подготовка к работе, рациональное объединение всех элементов рабочего места, оптимальное разделение труда, короткие маршруты движений, своевременное обеспечение рабочего места всем необходимым и др.).

Санитарно-гигиенические условия характеризуют окружающую среду такими параметрами:

- ☐ метеорологические условия (температура, влажность);
- ☐ состояние воздушной среды (запыленность, загрязненность токсичными веществами);
- ☐ облучения (инфракрасное, ультрафиолетовое, ионизирующее);
- ☐ освещенность, производственный шум, вибрация и т.д.

В таблице 5 приведены стандартные нормы по основным гигиеническим показателям, установленные для разных видов производства.

Соблюдение этих норм благоприятно для физиологического состояния человека. У работника повышается трудоспособность, увеличивается производительность труда.



Например, при низкой *температуре* движения человека становятся менее ловкими, скованными, а при повышенной температуре работник тратит дополнительную энергию, поскольку его организм вынужден бороться с перегревом.

На организм человека негативно влияет пыль, газ и другие примеси, **загрязняющие воздух**. Они приводят к быстрой утомляемости и даже к заболеваниям. Источником вредных примесей могут быть само технологическое оборудование и побочные или промежуточные продукты производства.

При организации рабочих мест большое значение придается правильному **освещению**. Хорошее освещение повышает остроту зрения, ускоряет процесс работы и улучшает ее качество; плохое освещение приводит к перенапряжению и быстрой утомляемости органов зрения, ухудшению качества работы, травматизму. Освещенность рабочего места зависит от общей освещенности помещения и от освещения конкретного рабочего места.



Таблица 5. Компоненты санитарно-гигиенических условий

Компоненты санитарно-гигиенических условий	Комфорт	Дискомфорт
 Температура, °C	10–24	18–1
 Освещенность, лк	500	500–20
 Тепловая радиация, ккал · ч/чел.	21–460	>460
 Шум, дБ	0–85	>120
 Относительная влажность воздуха, %	40–60	>20
 Вибрация, мм	0,2	0,2–1,3
 Вентиляция, м ³ /чел.	34–22	>8,5
 Радиоактивность, бер/год	0–0,5	>5

Не менее важное значение имеет равномерность распределения освещения в поле зрения работника, что достигается правильным соотношением между освещением рабочих мест и общим освещением помещения.

Направление света должно быть рациональным и комфортным, чтобы яркий свет не попадал в глаза. Не должно быть резкой смены освещенности рабочего места и окружающего пространства.

Рабочее место освещают с учетом цвета и размеров предметов труда, окраски инструмента, станка или стола, времени, в течение которого человек рассматривает предметы труда, их расстояния до глаз и т. д.

Для обеспечения рабочего места природным освещением оборудование следует размещать около окон или на некотором расстоянии от них, чтобы



РАЗДЕЛ III

свет падал спереди от рабочего (что является наиболее рациональным) или с левой стороны (что допустимо). Оборудование должно быть расположено параллельно источникам света.

Источник местного освещения должен излучать такой же по характеристикам свет, как и источник общего освещения. Отблески от предметов и стекла не должны попадать в поле зрения рабочего и слепить его.

Для обеспечения рассеянного, равномерного освещения помещения целесообразно придерживаться таких параметров отражения света (см. табл. 6)

Таблица 6. Оптимальные параметры отражения света

Освещаемые поверхности	Степень отражения (%)
Потолки	80
Стены	60
Рабочие столы, верстаки	35
Станки, машины, оборудование	25–30
Пол	15–20

Для глаза человека большое значение имеет спектральный состав света. Его зрение приспособлено к восприятию света определенного цветового состава, соответствующего спектральному составу солнечного светового излучения. Поэтому, создавая искусственный свет, необходимо обратить внимание на его спектральный состав или излучение.

Люминесцентное освещение является лучшим источником искусственного освещения. Оно излучает свет, в спектре которого больше желтых лучей и мало лучей фиолетовой зоны спектра.

Светильники следует держать в чистоте. Пыль, оседающая на них, задерживает от 20 до 65 % света. К пыли часто присоединяются копоть, сажа. Поверхность светильника даже в условиях мало загазованной среды за один месяц так загрязняется, что световая отдача его снижается на 25 %.

Негативно влияет на организм человека *шум*. Шум, превышающий санитарные нормы, рассеивает и притупляет внимание работника. По дан-



ным ученых, он на 10–25 % снижает продуктивность труда, увеличивает травматизм, приводит к профессиональным заболеваниям, таким, как невроз.

Диапазон слухового восприятия человека составляет 130 дБ. Шум нормального дыхания, например, составляет 10 дБ, шелест листьев на ветру – 20 дБ, шум уличного транспорта – 70 дБ, поезда метрополитена – 95 дБ, самолета на взлете – 150 дБ. Шум 180 дБ вызывает усталость металла, 190 дБ – вырывает заклепки из конструкций.

Длительный шум повышает кровяное давление, изменяет ритм дыхания и сердечной деятельности, снижает остроту зрения, замедляет психические реакции. Например, шум с уровнем звукового давления свыше 140 дБ не только приводит к нервно-мышечной утомляемости, но и может привести к глухоте, разладу вестибулярного аппарата. Шум с уровнем звукового давления от 80 до 140 дБ приводит к временному нарушению трудоспособности, к отклонениям физиологических процессов в организме человека, нарушению нервной деятельности.

Чтобы ослабить шум, используют разные способы: а) снижение шума в источнике его создания; б) предотвращение распространения шума. К способам первой группы принадлежат разные буферные приспособления, смягчающие удары звуковых волн, к другой группе – такие защитные средства, как оббивки, прокладки, кожухи. Например, чтобы уменьшить шум, стены помещений облицовывают звукоизоляционными материалами, используют различные звукоотражающие экраны, звуковые поглотители, звуковые фильтры, глушители шума. Широко используются индивидуальные способы защиты от шума – антифоны (наушники, шлемы, заглушки).

От работы машин, станков, транспорта может возникнуть **вибрация**. Влияние вибрации на организм человека зависит от ее вида и частоты колебаний.

Чтобы вибрация не вызывала нарушений в организме, необходимо при организации рабочего места позаботиться о ее снижении или полном устранении. Для этого устанавливают оборудование на так называемый плавающий пол, когда особое внимание уделяется прокладочному материалу, на котором такой пол сооружается.

На организм человека вредно влияют и другие факторы: ультразвук, инфракрасное, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, повышен-



РАЗДЕЛ III

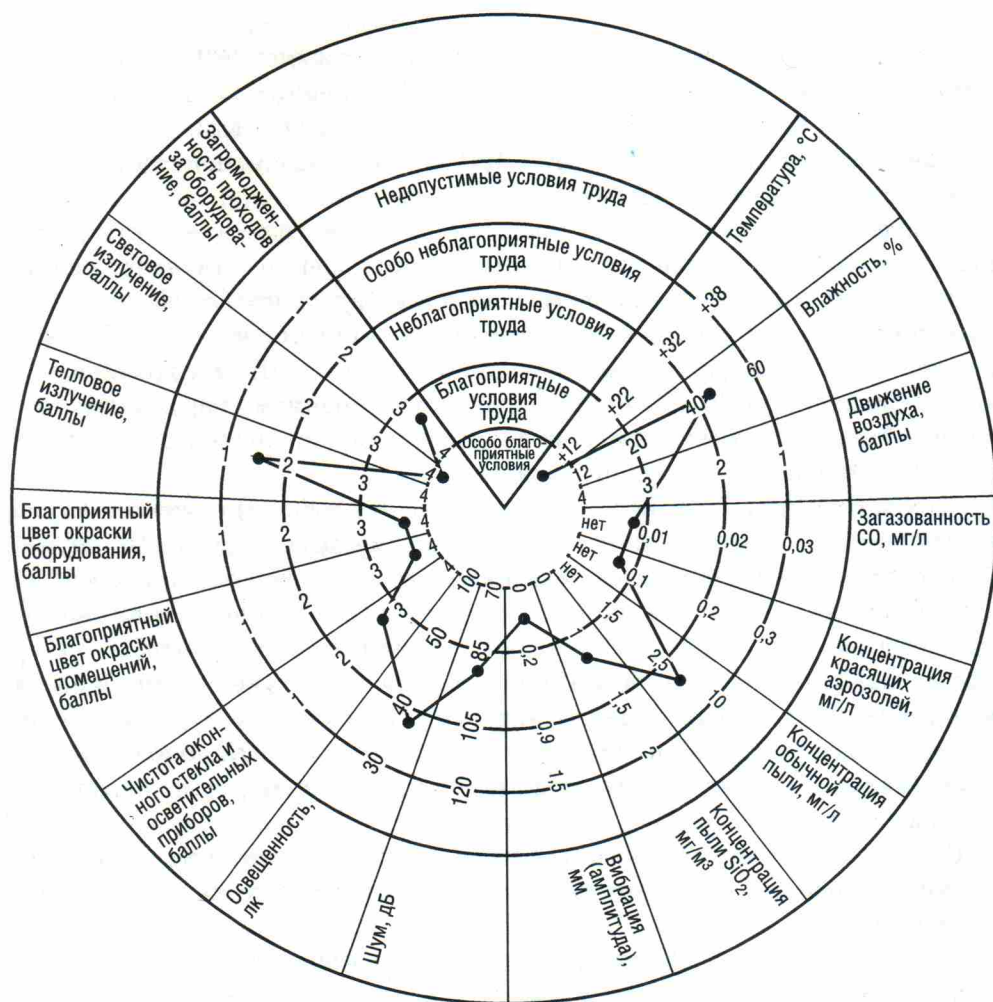


Рис. 24.

Схема внешних условий, по которой определяется степень комфорта



ное или пониженное атмосферное давление, длительный контакт с водой и маслами и т. д.

В совокупности эти факторы по действию на организм могут оцениваться как **благоприятные, неблагоприятные, недопустимые и особо неблагоприятные**. Комплекс показателей позволяет разделить внешние условия на ряд зон. Каждая из этих зон имеет свои границы (рис. 24).

Например, зона неблагоприятных условий отделяется от зоны благоприятных «психологической границей». Если какие-либо показатели переходят за допустимые нормы, человека в процессе работы начинают беспокоить неприятные ощущения. Они свидетельствуют о том, что параметры окружающей среды перестали отвечать требованиям, которые должны обеспечивать нормальные условия труда.

За пределами так называемой «физиологической границы» начинается зона недопустимых условий. В этой зоне человек не может работать без специальных приспособлений и оборудования, которые должны обеспечить его безопасность – изоляцию от среды.

В зоне наивысшего комфорта все показатели благоприятны для работника.

При организации рабочего пространства необходимо добиваться наиболее безопасных и комфортных условий для человека.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что обозначает термин «антропология»?
2. Что такое соматографический анализ?
3. В чем состоит метод проектографии?
4. Какие факторы характеризуют санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды?
5. Охарактеризуйте нормы основных компонентов санитарно-гигиенических условий.



12. Эстетические условия труда

Основные понятия: техническая культура предприятий и учреждений, виды информации, спецодежда.

12.1. ЭСТЕТИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Для интенсивного развития экономики важную роль играет повышение культуры производства. Современный уровень культуры производства предполагает не

только внедрение прогрессивной техники и технологий, научной организации труда, повышение профессионального мастерства работающих и пр., но и соблюдение требований эргономики и технической эстетики.

Задачи технической эстетики не ограничиваются соответствующим оформлением продуктов труда. Большое значение имеет создание оптимальных условий для творческого высокопроизводительного труда – активное внедрение в труд художественного начала. К оформлению производственных помещений привлекаются художники-конструкторы, учитывающие рекомендации физиологов, врачей-гигиенистов и других специалистов.

Важными мероприятиями, способствующими эстетизации условий труда могут быть:

- а) пространственное решение промышленных территорий, интерьеров, административных помещений, рабочих мест основных профессий;
- б) цветовое оформление поверхностей технического оборудования, транспортных средств и инвентаря;
- в) усовершенствование эстетического оформления наглядной агитации в цехах, кабинетах, отделах, на заводских территориях (лозунги, таблицы, статьи, вывески, рекламы);
- г) введение до начала смены и во время перерыва психофизиологически обоснованной музыки и организация пауз психологической разгрузки, способствующих повышению трудоспособности;
- д) приобретение красивой, удобной и рациональной рабочей одежды с



эмблемами предприятия, разного цвета и покроя, отвечающих функциональным обязанностям человека;

- е) эстетическое и оздоровляющее озеленение (горизонтальное и вертикальное) промышленной территории, учебных, административных, производственных и бытовых помещений.

12.2. ВИДЫ НАГЛЯДНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ТРЕБОВАНИЯ К ЕЕ ОФОРМЛЕНИЮ

Виды наглядной информации в промышленных помещениях делятся на четыре группы:

- 1) информация, касающаяся данного производства, и предупреждения о безопасности;
- 2) техническая информация;
- 3) организационная информация;
- 4) наглядная агитация.

Виды информации первой группы оформляются соответственно специальным инструкциям, правилам техники безопасности и охраны труда и размещаются в производственных помещениях, а также на территориях предприятий. К ним относятся:

- а) информация о сигнальных цветах противопожарных приспособлений, трубопроводов и разнообразных сооружений, средств обеспечения безопасности, транспорта и т. д.;
- б) производственные знаки безопасности – запрещающие, предупреждающие, информирующие и указывающие;
- в) условные обозначения транспортируемых веществ;
- г) сведения об информационных цветах трубопроводов.

Ко второй группе относят технические характеристики объектов, которые изображаются синим цветом и размещаются на рабочих местах и в зоне общего назначения. Синий цвет используется для подчеркивания в интерьере или на изделиях назначения основных цветов безопасности.

Третья группа содержит информацию административных, общественных организаций и научно-техническую информацию. Эта информация размещается на специальных стендах в коридорах, вестибюлях, т. е. не в рабочих зонах. Виды информации третьей группы оформляются также в синем цвете.



Четвертая группа должна отличаться художественной выразительностью и яркостью, удачно объединять и дополнять композиционное и цветовое решения интерьера. Для этой группы рекомендуется использовать монументальную живопись, скульптуру, элементы декоративно-прикладного искусства.

Изобразительные средства наглядной агитации могут быть довольно разнообразными: тематические подборки, декоративные панно, фресковые композиции, скульптурные изображения (бюсты, барельефы), мозаичные вставки и т. д. Наглядная агитация, как правило, размещается не в рабочей зоне, а, по возможности, рядом с входом в помещения, цех и вблизи мест отдыха.

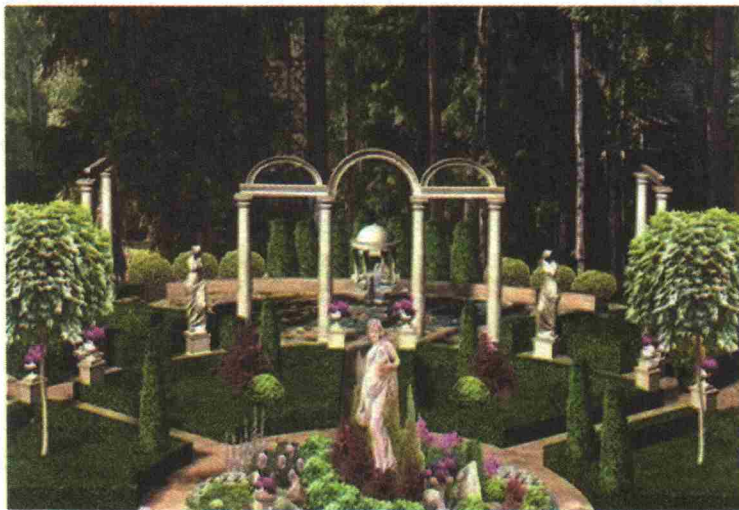
12.3. ЛАНДШАФТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Для создания художественного образа промышленного предприятия и других комплексов, где происходит деятельность человека, большое значение имеет *ландшафтно-декоративное оформление территории*.

ритории. Благоустройство территории осуществляется в соответствии с генеральным планом.

Рис. 25.

Пример организации зоны отдыха, оформленной с помощью объектов малых архитектурных форм (статуи, навесы, цветники, беседки, декоративные стенки и бассейны и т. д.)





В плане обязательно должны быть обозначены основные внутризаводские транспортные магистрали, пешеходные дорожки, тротуары, зоны отдыха, площадки открытого хранения материалов и оборудования, место утилизации отходов.

Важное значение в благоустройстве территорий и помещений учреждений отводится **объектам архитектуры малых форм** (см. рис. 25–29).

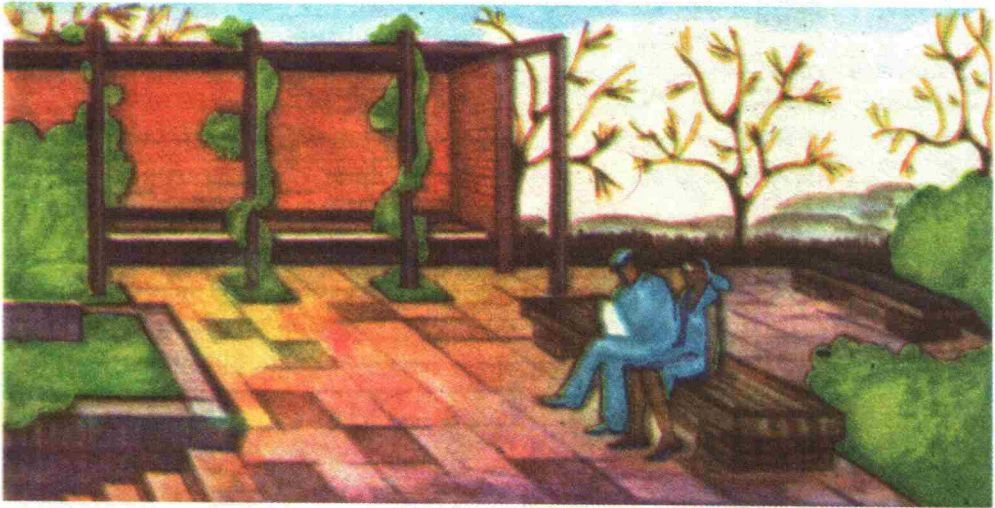


Рис. 27.
Общий план площадки

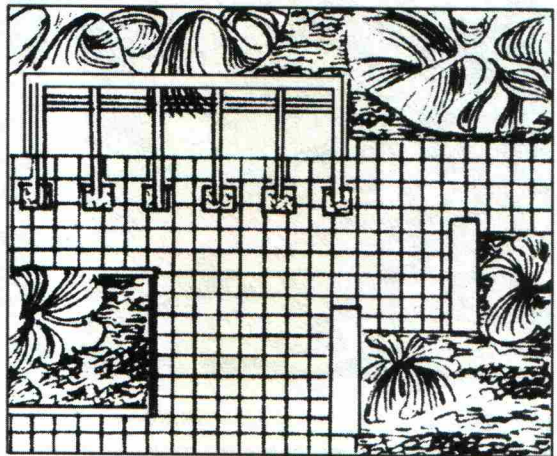


Рис. 26.
Площадка для кратковременного отдыха



РАЗДЕЛ III

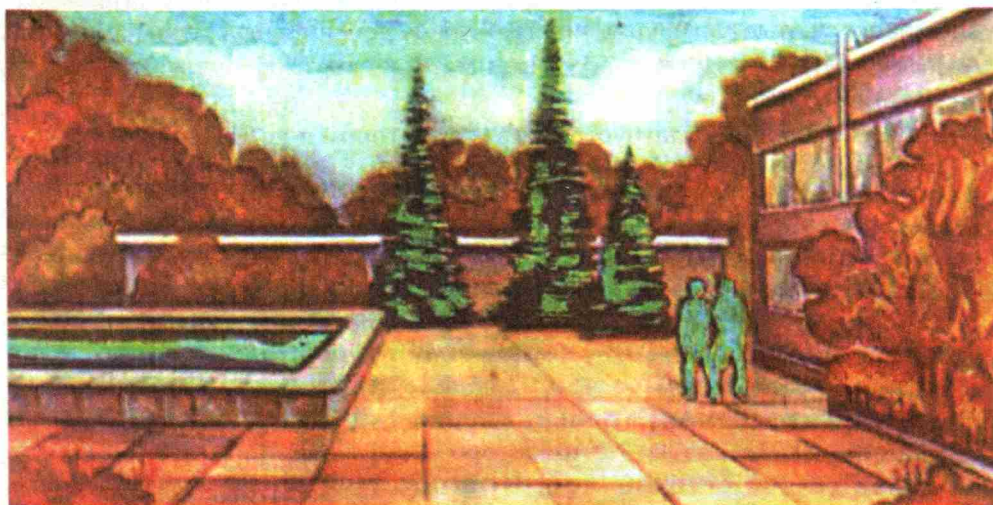


Рис. 28.
Общий вид территории озеленения

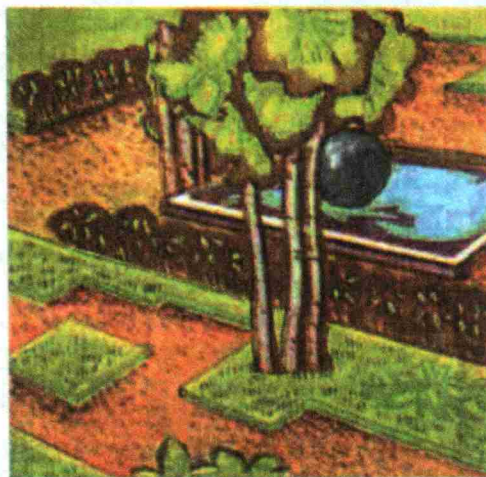


Рис. 29.
Места отдыха на территории предприятия



12.4. РАБОЧАЯ ОДЕЖДА КАК СРЕДСТВО ЭСТЕТИ- ЗАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА

В создании производственной эстетики, эстетики труда немаловажное место занимает *рабочая одежда*, которая должна быть не только функциональной, но и красивой, приносящей людям радость.



Спецодежда – вид рабочей одежды, которую используют для защиты людей разных профессий в процессе работы от:

- ☐ пыли, вредных газов и пара, содержащихся в воздухе производственных помещений;
- ☐ влияния высоких или низких температур;
- ☐ влияния повышенной влажности и других опасных факторов, характерных для отдельных видов производства (дерево- и металлообработка, кулинария, литье, сварка и т. д.).

Определяющим фактором в создании моделей производственной одежды является ее функциональность. Однако и при учете всех функциональных требований спецодежда не всегда удобна, т. е. может быть не достаточно эластичной и сковывать движения или быть слишком плотной, некомфортной для тела — в любом случае одежда может усложнять выполнение рабочих операций или быть просто некрасивой.

Рабочая одежда разрабатывается группой специалистов – художниками-модельерами совместно с представителями медицинских учреждений, инженерно-техническими работниками и работниками соответствующих профессий. Поэтому при определении модели и цветового решения рабочего костюма учитываются защитные свойства одежды, условия окружающей среды, эргономические и эстетические требования.

Влияют на форму одежды и социальные моменты. Одежда может указывать на принадлежность работника к определенному коллективу или фирме.

Цвета для спецодежды подбираются с учетом характера производственного процесса, особенностей окружающей среды, требований безопасности. Например, для дорожных строительных рабочих и тех, кто обслуживает железнодорожный транспорт, выпускаются яркие оранжевые куртки или жилеты, позволяющие машинисту электровоза, водителю автомобиля хорошо видеть работающих на железнодорожном полотне или шоссе, что обеспечивает безопасность их труда.



РАЗДЕЛ III

Цвет одежды имеет и психологическое воздействие на человека. Поэтому лучше не использовать мрачных расцветок, так называемые «немаркированные ткани», или темную одежду отделывать контрастными к основному цвету строчками, эмблемами и т. д.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Назовите основные мероприятия по эстетизации условий труда промышленных предприятий.
2. Какие виды информации используются в промышленных помещениях? Какие требования к ним предъявляются? Какие виды информации используются на территориях предприятий?
3. Какие изобразительные средства наглядной агитации вы знаете?
4. С учетом каких требований изготавливается спецодежда?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Выполнение эскизного изображения площадки
(или площадки для кратковременного отдыха)



Материалы и инструменты

1. Чертежная бумага.
2. Чертежные принадлежности.
3. Тушь, гуашь или цветные карандаши, кисти.
4. Каталоги, журналы, рисунки с образцами общего вида территории озеленения промышленных предприятий, площадок для кратковременного отдыха и т. д.

По заданному варианту выполните эскизное изображение площадки (или площадки для кратковременного отдыха).

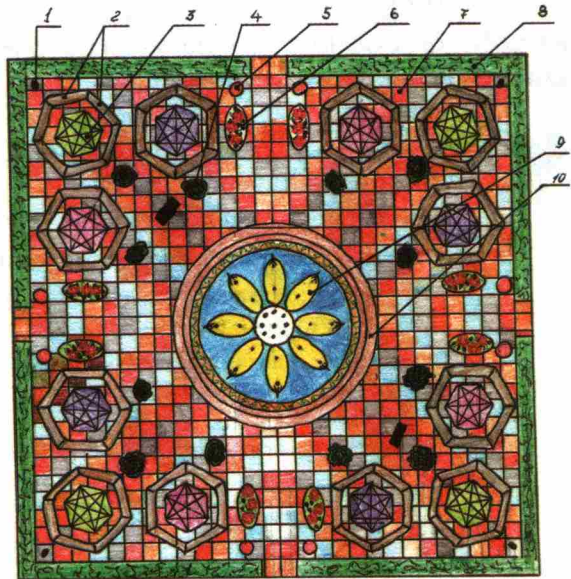
Последовательность выполнения работы:

1. Повторите требования, предъявляемые эргономикой к оборудованию площадок для кратковременного отдыха на территориях промышленных предприятий и учреждений.

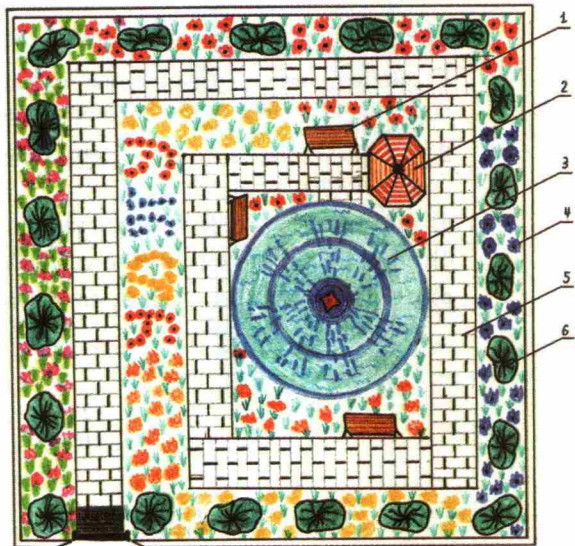


2. Выполните эскиз площадки на чертежной бумаге формата А3:

- а) эскизно изобразите в выбранном масштабе общий вид заданного варианта площадки (например, площадки для кратковременного отдыха);
- б) на рисунке определите расположение объектов малых архитектурных форм;
- в) обозначьте цифрами основные элементы площадки на выносных табличках;
- г) укажите названия объектов малых архитектурных форм.



а



б

Рис. 30.

Образцы выполнения практической работы № 6



РАЗДЕЛ III

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Разработка эскизного изображения рабочей одежды для разных видов профессий



Материалы и инструменты

1. Чертежная бумага.
2. Чертежные принадлежности.
3. Тушь, гуашь или цветные карандаши, кисти.
4. Каталоги, журналы, рисунки с образцами рабочей одежды (фартуки, халаты, куртки (летние, зимние), полукombineзоны, комбинезоны).

Выполните эскизные изображения спецодежды для заданных видов профессий.

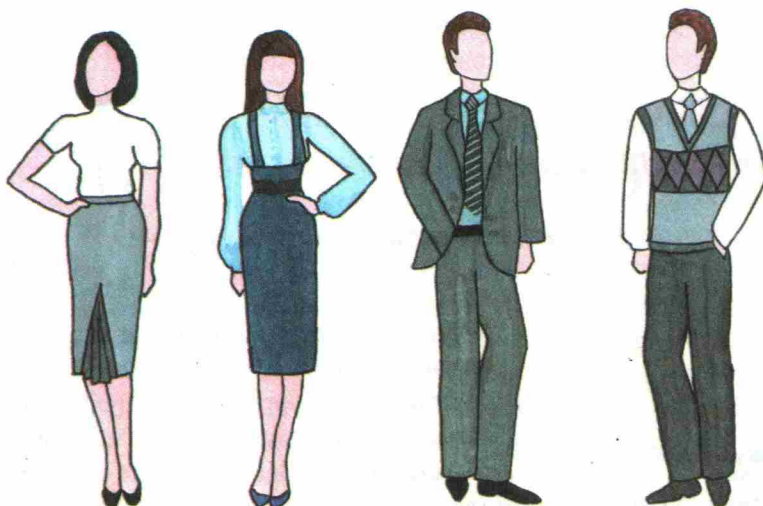
Последовательность выполнения работы:

1. По учебнику повторите рекомендации по:

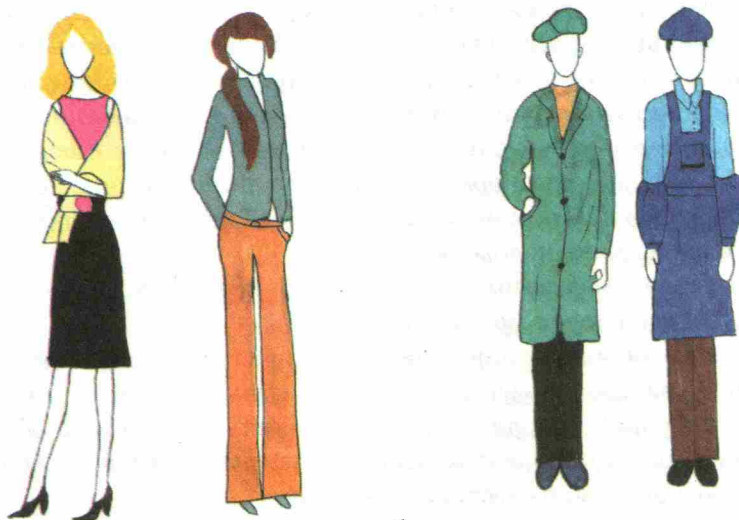
- ☐ основным требованиям, предъявляемым эргономикой и дизайном к рабочей одежде;
- ☐ требованиям техники безопасности;
- ☐ функциональному определению цвета рабочей одежды;
- ☐ специальным требованиям к рабочей одежде работников разных видов профессиональной деятельности.

2. Выполните эскизные изображения рабочей одежды на чертежной бумаге формата А3:

- а) выберите соответствующий тип кроя и модель одежды;
- б) найдите цветовое решение для рабочей одежды;
- в) проанализируйте изображение с точки зрения эргономики, дизайна, безопасности труда.



а



б

Рис. 31.
Образцы выполнения практической работы № 7



13. Значение цвета в эргономическом усовершенствовании производства

Основные понятия: цвет, фон, контраст, цветовое решение.

13.1. ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Большая часть информации поступает в наш мозг благодаря зрению. И это не всегда осознанно отобранная информация, большую часть окружающего мы воспринимаем спонтанно. Цвет является одним из важнейших зрительных информаторов. Кроме того, цвет воздействует на физиологические процессы человека и на его психическое состояние. Вот почему так важно цветовое оформление производственных помещений (офисов). С помощью правильно подобранной цветовой гаммы можно создать обстановку, которая будет стимулировать активность, снижать утомляемость, повышать внимание, уменьшать нервное напряжение.

Простой пример: глаза очень чутко реагируют на цвета и меньше утомляются, если окружающая среда достаточно разнообразна по цветовой гамме. Однообразие или резкие контрасты цвета негативно влияют как на зрение, так и на психику человека.

Количество цветовых восприятий человека на производстве не должно превышать установленных медиками границ.

Рациональное использование цвета повышает освещенность рабочих мест, улучшает настроение работников. Известны случаи, когда из-за неправильного подбора цвета для окраски рабочих помещений и оборудования у рабочих наблюдали болезненные ощущения, самыми распространенными из которых было расстройство зрения.

Долгое время влияние цвета на глаза, а вследствие этого на общее состояние человеческого организма недооценивалось и не учитывалось во время практического решения задач цветового оформления производственных помещений. Довольно часто цвета подбирали, исходя из архитектурных решений и наличия красок.



Установлено, что цвета разных частей спектра разной степени насыщенности и яркости по-разному влияют на зрение человека. Существует ответная реакция уровня возбуждения нервных центров, ритма и периодичности ряда физиологических функций организма, особенно в зрительном анализаторе, от спектрального состава, интенсивности излучения, продолжительности его воздействия и контрастных отношений.

В солнечном спектре глаз человека распознает более 120-ти оттенков цвета, свыше 10-ти уровней насыщенности и 25-ти степеней их яркости. Эти функциональные качества зрительного органа человека и его реакции на разные качественные и количественные параметры цвета следует тщательно учитывать для цветового решения производственных интерьеров и оборудования.

Психологи давно разделили все цвета на активизирующие человека и на снижающие его активность. К нейтральным цветам относятся зеленый и белый. Эти цвета не ослабляют и не усиливают действие других факторов на психику работника – они действуют успокаивающе.

Большое практическое значение имеет цветовой контраст. Как известно, цвет изменяется в зависимости от того, с какими другими цветами он граничит (см. рис. 32, 33). Взаимозависимость цветов в производственных условиях может создать контраст между фоном рабочего места и обрабатываемой деталью. Поэтому важно не допускать возникновения неблагоприятных для зрения цветовых контрастов. Так, фиолетовый цвет в сочетании с синим создает общий красноватый фон, имеющий соответствующую активность, а в сочетании с красным и желтым цветами фиолетовый цвет действует как пассивный.

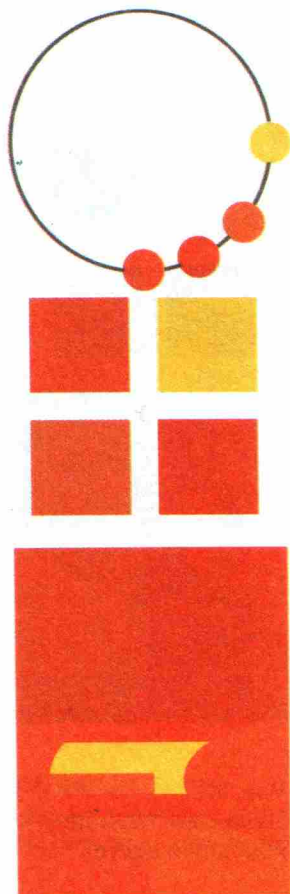


Рис. 32.
Нюансная гармония
теплых цветов



РАЗДЕЛ III

Поскольку цвета – сильные раздражители нервной системы, использование их должно быть логически оправданным. Например, холодные нейтральные цвета создают деловое настроение, теплые насыщенные подходят для творческой атмосферы. Красный цвет несовместим с производственными условиями, где может стать источником дезорганизации нервной системы человека. Он должен использоваться лишь для маркировки движущихся предметов, пусковых кнопок, щитов со средствами пожаротушения и пр.

Цвета могут влиять на представление о физическом качестве предметов, помещений, сооружений. Например, группам рабочих поручали переносить ящики одинакового веса, но разных цветов: черного, коричневого, желтого и белого. Как правило, все рабочие считали, что белые и желтые ящики легче черных и коричневых.

Цветом можно подчеркнуть удачные архитектурные решения производственных помещений, завуалировать дефекты формы объектов. Помещение, окрашенное в теплые насыщенные цвета, кажется меньше, чем на самом деле. Холодные, светлые, ненасыщенные тона создают эффект простора, их можно использовать для зрительного увеличения и расширения маленьких и узких комнат.

Впечатление разьединенности помещения на части можно создать, окрашивая колонны попеременно в холодные и теплые тона. В помещениях, где окна выходят на север, или в тех, где недостаточно дневного света, рекомендуется использовать светлые оттенки желтого и оранжевого цветов.



Рис. 33.
Нюансная гармония
холодных цветов



13.2. ВЫБОР ЦВЕТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОИЗВОД- СТВЕННОГО ИНТЕРЬЕРА

Цветовая отделка производственных помещений должна проектироваться на основе общего архитектурно-композиционного решения интерьеров с учетом физиологического воздействия цвета и способствовать улучшению гигиенических условий труда, снижению утомляемости, повышению производительности труда, обеспечению безопасности производственного процесса и повышению эстетического уровня промышленных предприятий. Иными словами, выбор цвета для оформления помещений и оборудования зависит от многих факторов: назначения объектов; способа и продолжительности работы; уровня производственного шума, характерного для

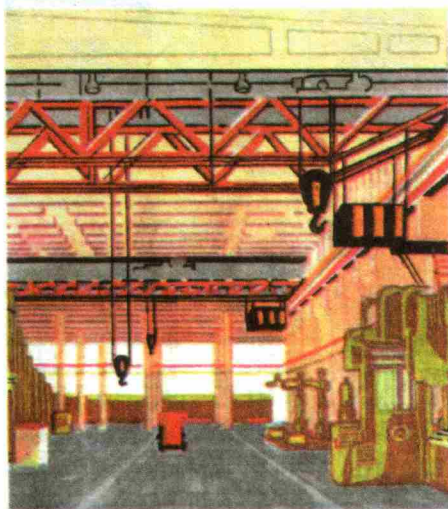


Рис. 34.

Пример цветового решения металло-
обрабатывающего цеха

некоторых видов предприятий; цвета и других свойств (температуры, эластичности и др.) материала и продукции; характера и скорости работы передвижных частей оборудования; количества рабочих, одновременно работающих в помещении, и их состава; назначения и цвета спецодежды; запахов; освещенности и спектрального состава освещения; температуры, чистоты и влажности воздуха в помещениях; удобства управления механизмами; архитектурно-композиционных особенностей интерьера; общих климатических условий; требований техники безопасности и охраны труда.

Стены и потолки производственных помещений рекомендуется окрашивать в светлые тона, что значительно улучшает освещенность.

Для потолка в каждом конкретном случае целесообразно использовать белый и светло-серый цвета или оранжевый, серо-оранжевый и желтый.

Стены, колонны, перегородки, двери, площадки для обслуживания, элементы антресолей стоит окрашивать в желтый, серовато-желтый,



РАЗДЕЛ III

серовато-оранжевый, зеленовато-желтый цвета (теплые тона) или в зеленый, зеленовато-голубой, светло-зеленый, голубой, серый (холодные тона). Из вспомогательных цветов для окрашивания небольших поверхностей можно использовать оранжевый, серовато-оранжевый, серовато-желтый, желтовато-зеленый (теплые тона); зеленый, серовато-голубой, голубой, синий (холодные тона).

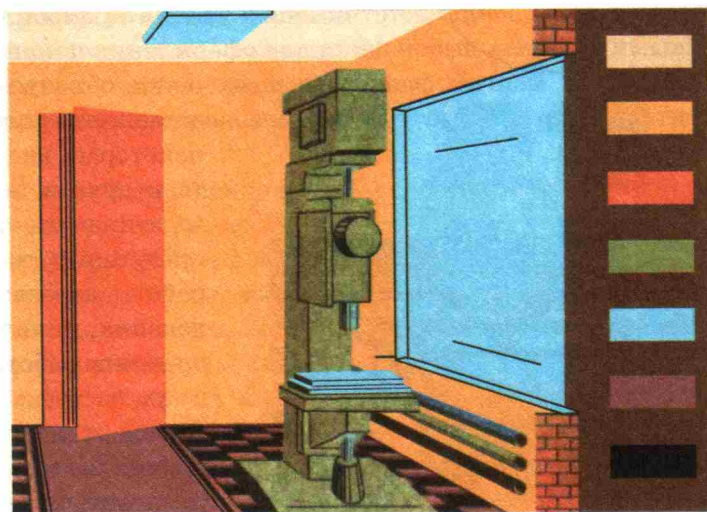


Рис. 35.
Проект цветового
решения производ-
ственного помещения

Пол, цокольные участки стен и перегородок, фундаменты машин и аппаратов желательно окрашивать в серый и темно-серый цвета (нейтральные тона); красновато-оранжевый, серовато-оранжевый, оранжевый (теплые тона); зеленый и голубо-зеленый (холодные тона).

Выбирая цвет для оборудования, учитывают особенности операций, выполняемых на нем, используя цвета, повышающие внимание работника, снижающие утомляемость, а также эстетически привлекательные. Рекомендуются такие цвета: оранжевый, серовато-желтый, желтовато-зеленый, зеленый, желтовато-серый, серовато-желтый, темно-серый, серо-голубой, зеленовато-голубой, серый, алюминиевый.

Цветовое оформление каждого типа станка требует творческого индивидуального подхода, однако оно должно отвечать назначению станка, его



объемному решению, месту размещения, требованиям к точности обработки деталей. Например, окрашивая токарный станок небольшого размера, полезно выделить цветами отдельные его элементы (например, защитный щиток). При окраске станка большого размера целесообразно использовать несколько цветов, чтобы объединить отдельные его части в единое целое. А выделение на станке нескольких цветовых зон побуждает рабочего быстрее реагировать на изменения в производственном процессе.

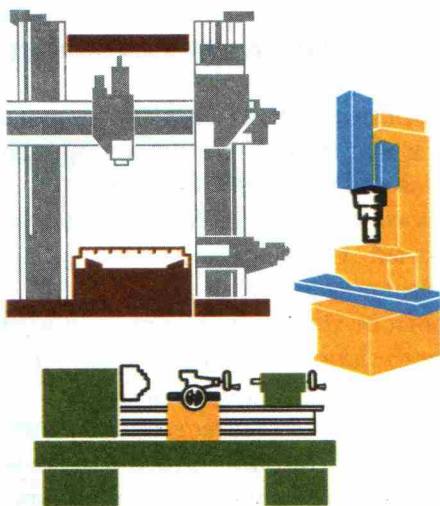


Рис. 36.

Варианты цветового решения
производственного оборудования

В любой работе существуют паузы, во время которых внимание работника переключается с объекта своего труда на другие предметы.

Они тоже должны радовать глаз, благоприятно воздействовать на организм человека. Поэтому цветовое оформление интерьера и отдельных групп станков имеет не менее важное значение.

Создавая цветовой климат, следует все продумать до мелочей. Значительную роль играет фон, на котором размещены предметы и орудия труда. Известно, что черный предмет труднее разглядеть на темном фоне, а светлый – на светлом. Например, черную нитку на черном фоне увидеть в 200 раз труднее, чем на белом. Или же если стол сборщика покрасить в серый цвет, то большая часть деталей и поверхность стола сольются. В этих случаях рекомендуется использовать контрастные цвета. Например, желтая деталь хорошо выделяется на голубом фоне, красноватая проволока – на светло-зеленом или бледно-салатовом.



13.3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОКРАСКА

Функциональная окраска производственных объектов является более эффективным средством, чем, например, лозунги по технике безопасности. Для нее используют в основном зеленый, желтый, синий и красный цвета. Красный цвет означает «стой» (запрет); желтый – «внимание» (возможна опасность); зеленый – «безопасность»; синий – «информация». Функциональными могут быть оранжевый и фиолетовый цвета. Ими обозначают агрессивные вещества и материалы. Белый и черный цвета используют для надписей, изображений и рисунков.

Места, требующие внимания (низкие балки, выступы и углубления в полу и т. д.), рекомендуется окрашивать в желтый цвет с прямыми или диагональными черными полосами (в случае значительной опасности).

Чтобы подчеркнуть опасность, используют красный цвет, а там, где он недопустимо раздражает зрение, – оранжевый. В эти цвета целесообразно окрашивать острые выступы машин, коробки передач и др.

Трубопроводы окрашивают в зависимости от того, какие вещества ими транспортируют; в частности, красный цвет – для пара; оранжевый – для кислоты; желтый – для газа; зеленый – для воды; синий – для воздуха.

Известно, что мы воспринимаем цвета при дневном (естественном) и вечернем (искусственном) освещении по-разному. Причина этого – разное распределение светового потока в спектрах дневного света и ламп накаливания. Источник света способен усиливать цвета, частота которых близка к той частоте спектра, на которую приходится максимум энергии источника. Например, свет от лампы накаливания изменяет цвета таким образом: красный, оранжевый, желтый становятся светлее; голубой, зеленый, синий и фиолетовый темнеют; оранжевый приобретает красный оттенок; светло-желтый превращается в белый; голубой зеленеет, иногда почти не отличается от голубовато-зеленого; синий утрачивает насыщенность иногда слегка краснеет, темно-синий не отличается от черного; фиолетовый краснеет, иногда напоминает пурпурный.

Таким образом, рациональное использование цвета в производственных помещениях облегчает организацию труда рабочего, уменьшает его утомляемость, снижает травматизм и повышает продуктивность труда.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Как проявляется действие разных цветов на человека?
2. Что такое цветовой контраст?
3. Какие факторы влияют на правильный выбор цвета для оформления производственных помещений?
4. Что такое функциональная окраска?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8



Выполнение
цветового решения
производственного
интерьера

Рис. 37.

Образец монохромного вариан-
та рисунка производственного
помещения для практической
работы № 8

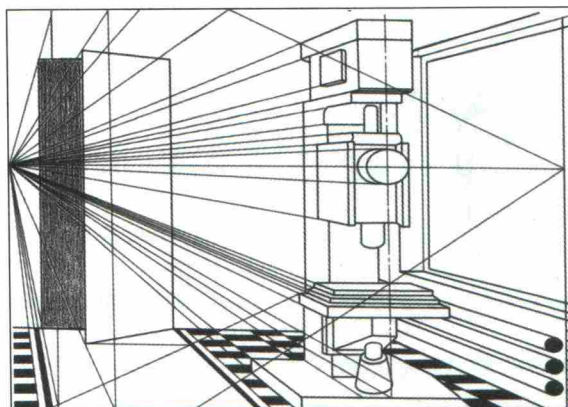
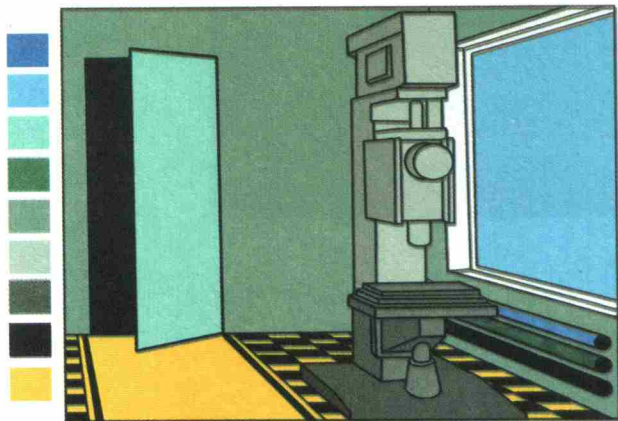


Рис. 38.

Образец выполнения
практической работы № 8





РАЗДЕЛ III

Материалы и инструменты

1. Чертежная бумага.
2. Чертежные принадлежности.
3. Тушь, гуашь или цветные карандаши, кисти.
4. Монохромные рисунки с изображением производственных интерьеров разного назначения.

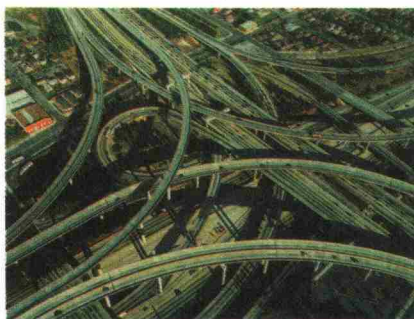
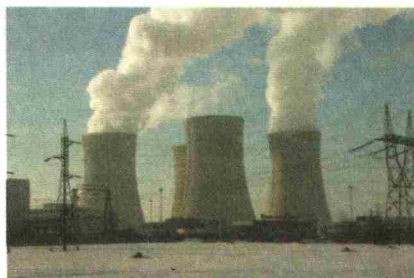
По индивидуальным заданиям выполните изображение цветового решения заданного производственного помещения.

Последовательность выполнения работы:

1. Повторите по учебнику рекомендации по определению цветового решения основных элементов производственного интерьера.
2. По образцу выполните цветовое решение заданного производственного помещения:
 - а) выберите соответствующие цвета для основных площадей производственного помещения (стен, потолка, пола);
 - б) определите цветовое решение отдельных элементов производственного помещения;
 - в) проанализируйте изображения с точки зрения эргономики, дизайна, безопасности труда;
 - г) оформите цветной рисунок на чертежной бумаге формата А3.

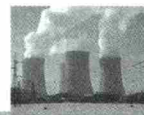
Глава IV

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРЕОБРАЗУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА





14. Глобальные проблемы человечества . .	101
15. Экологические проблемы и пути их преодоления	108
16. Энергетические проблемы общества . .	116
17. Природоохранные технологии	123



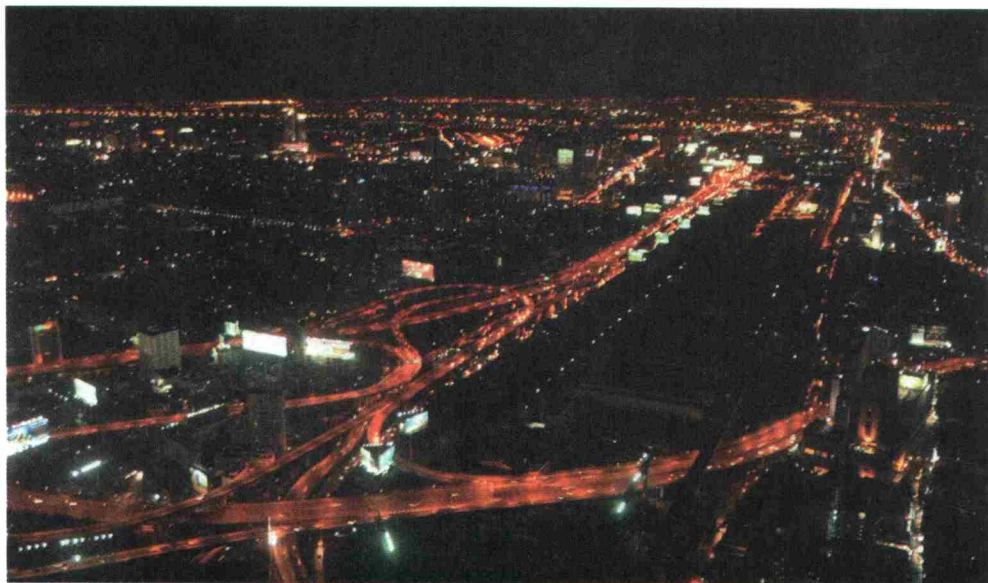
14. Глобальные проблемы человечества

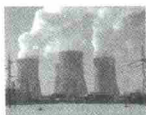
Основные понятия: глобальные проблемы, демографический взрыв, антропогенные факторы, урбанизация, загрязнение окружающей среды.

14.1. ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕ-МИРОВОГО УРОВНЯ

Глобальными проблемами (от лат. *глобус* – земля, земной шар) называют самые важные общечеловеческие проблемы современной эпохи, имеющие большое значение для цивилизации в целом. Глобальные проблемы человечества возникли на рубеже XIX и XX веков, когда вследствие колониальных завоеваний все заселенные территории мира были поделены между ведущими странами и вовлечены в мировое хозяйство.

Часть связана с взаимоотношениями внутри мирового сообщества





РАЗДЕЛ IV

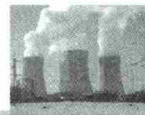
(избежание ядерного конфликта, преодоление отсталости развивающихся стран и т. д.), часть же является отображением кризиса во взаимоотношениях между обществом и природой (демографическая, продовольственная, ресурсная, экологическая, энергетическая проблемы).

К основным факторам, которые привели к возникновению глобальных проблем человечества, можно отнести быстрый рост численности населения (демографический взрыв), наращивание промышленного и сельскохозяйственного производства, увеличение объема добычи полезных ископаемых; прокладывание новых транспортных магистралей; загрязнение окружающей среды; милитаризацию экономики отдельных стран.

14.2. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Демографические проблемы наиболее распространены в разных регионах планеты. Для стран третьего мира характерен *«демографический взрыв»*, то есть стремительный рост численности населения, а в развитых странах, наоборот, наблюдается *старение и депопуляция*, то есть сокращение населения. Преобладающее большинство населения мира живет в развивающихся странах (4,2 млрд





человек). До 2025 года население этих стран возрастет еще на 3 млрд человек, что составит 95 % от прироста всего населения мира.

Прогностические разработки ООН свидетельствуют, что при современных темпах прироста населения в странах Южной Азии и Африки его доля в общей численности людей планеты до конца XXI века превысит 60 %.

В последней четверти XX века в развитых странах Европы, Северной Америки, Австралии, а также Японии естественный прирост населения не превышает 1 % в год. Снижение рождаемости вызывает уменьшение количества людей трудоспособного возраста, ведет к депопуляции в будущем.

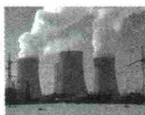
Новый тип возрастной структуры населения вызывает сложные проблемы экономического, политического и социального характера. В странах Азии, Африки, Латинской Америки быстрый рост количества населения (удвоение через каждые 20–30 лет) приводит к обострению важных социально-экономических проблем: значительному превосходству темпов прироста населения над темпами экономического роста, увеличивающее отставание от экономических показателей развитых стран; к быстрым темпам урбанизации; увеличению числа безработных (30 % от трудоспособного населения мира); возрастанию численности неграмотных (950 млн человек, по данным ЮНЕСКО на 2000 г.) наряду с ростом доли грамотного населения в мире (85 % в конце XX века).

Неблагоприятное развитие современной демографической ситуации заключается в том, что население мира начинает XXI век с 1 миллиарда безработных, 1 миллиарда голодающих, 1 миллиарда неграмотных, 2 миллиардов живущих в условиях относительного или абсолютного перенаселения, 1,5 миллиарда обездоленных, находящихся за «чертой бедности».

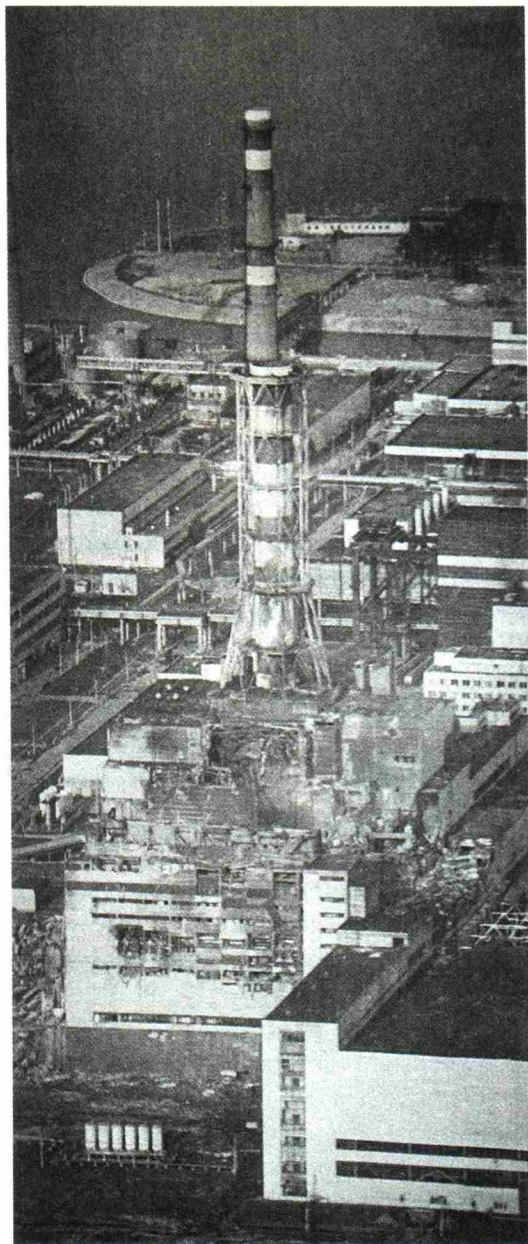
Демографическая проблема глобальна и потому, что она не может быть решена в каком-нибудь отдельном регионе: неравномерный рост численности населения в отдельных странах может вызывать заметные изменения на геополитической карте мира.

14.3. ТЕХНОГЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЩЕСТВЕ

В начале третьего тысячелетия основные направления жизнедеятельности человечества все больше приобретают признак системного кризиса, причиной которого является *глобализация* всех сфер общественной деятельности. Поддержание стойкого динамического равновесия возможно при условиях сокращения кризисов,



РАЗДЕЛ IV

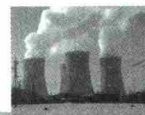


катастроф и чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ослабления степени их влияния на общество.

В течение последних десятилетий перед человечеством возникают качественно новые угрозы, принимающие значительные масштабы.

Наиболее интенсивным и мощным источником генерирования новых видов техногенных проблем являются промышленные аварии и катастрофы. Количество и последствия больших промышленных катастроф за последние 30—40 лет свидетельствуют о тенденции постоянного повышения техногенных рисков. И хотя общество, защищаясь от техногенных катастроф, использует широкий спектр правовых, организационных, управленческих, технических и научно-методологических средств, обозначенная тенденция демонстрирует несовершенство стратегии обеспечения стабильного развития.

Разрушенный в результате аварии 26 апреля 1986 г. 4-й блок Чернобыльской АЭС



Следует заметить, что риск возникновения техногенных катастроф, во-первых, заложен в самой природе современного технологического процесса: от методов обработки, изготовления, изменения свойств и формы сырья, материалов или полуфабрикатов, используемых в технологическом процессе, зависит уровень его потенциальной опасности.

Во-вторых, уровень безопасности технологического процесса зависит от надежности и безопасности реализующих его сооружений, конструкций, установок, технических приспособлений и инженерных сетей.

К несовершенству технологического процесса и рискам, связанным с ним, приводят ошибочные действия персонала или человеческий фактор. Ошибки могут быть технического, организационного или управленческого характера.

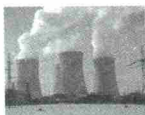
Проблема техногенной безопасности в обществе должна рассматриваться как составляющая комплекса глобальных системных задач, стоящих перед человечеством.

14.4. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОСИСТЕМУ

С возникновением, усовершенствованием и распространением новых технологий экосистема Земли стала подвергаться влиянию новых и разных по мощности негативных факторов. Вызваны они человеком и потому называются *антропогенными (антропическими)*.

Антропогенные факторы принципиально отличаются от факторов природных. В большинстве случаев антропогенные факторы являются последствиями определенных видов деятельности человека:

- ☐ индивидуальное влияние (браконьерство, туризм и т. д.);
- ☐ коллективное влияние в процессе производственной деятельности;
- ☐ добыча полезных ископаемых: а) из атмосферы; б) из гидросферы; в) ядерная энергетика и др.;
- ☐ промышленность: а) металлургическая; б) химическая; в) металлообрабатывающая; г) текстильная; д) пищевая и др.;
- ☐ лесная промышленность;
- ☐ сельское хозяйство: а) растениеводство; б) животноводство;



РАЗДЕЛ IV

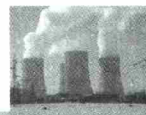
- охрана здоровья (создание зон отдыха, курортов).

Упомянутые виды деятельности человека приводят к техническим преобразованиям и разрушению природных систем и ландшафтов – в процессе добычи природных ресурсов, во время сельскохозяйственных работ, строительства и др.; истощают природные ресурсы (полезные ископаемые, вода, биологические компоненты экосистем); приводят к глобальным климатическим нарушениям (изменение климата в связи с хозяйственной деятельностью человека); приводят к эстетическому несовершенству (изменению природных форм, разрушению историко-культурных ценностей и т. д.); загрязняют окружающую среду.

Самым опасным и распространенным видом негативного влияния человека на экосистему является загрязнение.



Загрязнением называют нахождение в окружающей природной среде любых твердых, жидких или газообразных химических веществ, микроорганизмов или энергии (звуки, шумы, излучение) в количествах, вредных для человека, животных, растений и общего состояния экосистем.



Для оценки влияния функционирующего производства на окружающую среду необходимо:

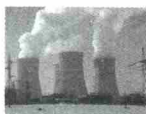
- ☐ провести анализ технологического процесса производства с целью выявления источников влияния, выделения и удаления вредных веществ;
- ☐ определить показатели интенсивности, степени и опасности влияния, зависящего от количества выброса вредных веществ и их индивидуальных свойств;
- ☐ выявить формы нарушения и загрязнения природной среды и определить их параметры;
- ☐ оценить последствия изменений окружающей среды в компонентах природно-производственной системы с использованием интегральных показаний.

Необходимо помнить, что отрицательное влияние на окружающую среду осуществляется не только в процессе хозяйственной деятельности человека, но и после ее приостановления вследствие длительного действия антропогенных факторов (стойкие химические вещества и др.).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что такое глобальные проблемы человечества, какие формы их проявления вы знаете?
2. Раскройте суть понятия «демографический кризис».
3. Как оценить влияние функционирующего производства на окружающую среду?
4. С какими видами деятельности человека связаны антропогенные факторы?



15. Экологические проблемы и пути их преодоления

Основные понятия: экологический кризис, нерациональное природопользование, истощение природных ресурсов, «парниковый эффект», загрязняющее вещество, биологическое загрязнение, загрязнение почв, деградация почв.

15.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС И ЕГО ПРИЧИНЫ

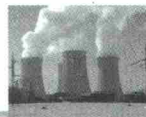
Вследствие стихийной неконтролируемой деятельности людей природные богатства планеты – вода, воздух, земля – утрачивают свою животворную

силу. Значительно усилилось негативное влияние человека на атмосферу, гидросферу, растительный и животный мир, на биосферу в целом. Биосфера уже не выдерживает чрезмерных нагрузок в результате возрастания масштабов хозяйственной деятельности человека, нерационального и губительного природопользования, в результате которого, в частности, истощаются природные ресурсы.

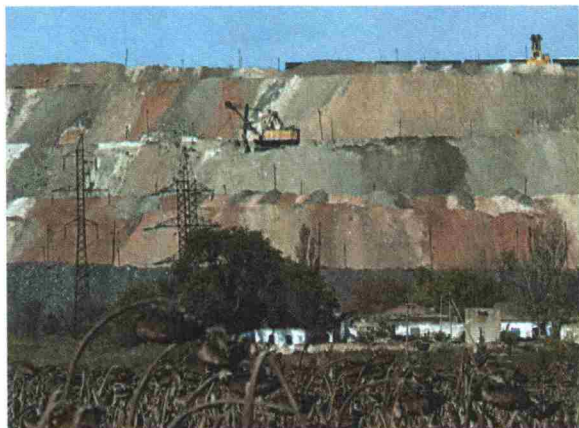
Проблема истощения природных ресурсов обостряется в связи с тем, что слаборазвитые страны пытаются преодолеть свою экономическую отсталость за счет усиленной эксплуатации природных ресурсов.

Не менее острыми являются проблемы «парникового эффекта», «озоновых дыр», кислотных дождей, пылевого загрязнения.





«Парниковый эффект» – резкое потепление климата, вызванное увеличением в составе воздуха содержания углекислого газа, появившегося вследствие сгорания органического топлива. В нормальных условиях содержание углекислого газа в атмосфере незначительно и составляет всего 0,03 %.



Проблема «парникового эффекта» может быть решена при условии перехода человечества к альтернативным источникам энергии, например таким, как солнце и ветер.

Для тех регионов планеты, где электроэнергетика базируется на сжигании большого количества угля,



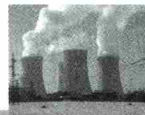


РАЗДЕЛ IV

актуальна проблема *кислотных дождей*, негативно влияющих на органический мир. Усиливается коррозия черных и цветных металлов, мрамор и известняки вследствие химических реакций превращаются в гипс.



На отдельных промышленных территориях наличие *пыли* в воздухе настолько значительно, что образуется смог. Вместе с пылью в атмосферу попадает большое количество вредных тяжелых металлов – свинца, кадмия, мышьяка, цинка и др.



15.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Под *загрязнением водных ресурсов* понимают процесс изменения состава и свойств природной воды вследствие попадания в нее загрязняющих веществ, спровоцированных деятельностью человека. Необходимо различать понятия «загрязняющее вещество» и «загрязнитель» (источник загрязнения).



Загрязняющее вещество – это вещество, попадающее в воду и нарушающее ее качество. *Загрязнитель* (источник загрязнения) – это объект, который вносит в поверхностные или подземные воды загрязняющие вещества, микроорганизмы или тепло.

Вещества, загрязняющие природные водоемы, делятся на *физические, химические, биологические*.

□ *Физические:*

- 1) нерастворимые примеси, в том числе:
 - а) крупная взвесь (размер частиц более 100 мкм);
 - б) суспензии, эмульсии, пена (от 100 до 0,1 мкм);
- 2) растворимые вещества (размер частиц менее 0,001 мкм);

□ *Химические:*

- 1) минеральные вещества (их доля составляет 42 %) – песок, глина, шлаки, растворы минеральных солей, минеральные масла, кислоты, другие неорганические вещества. Все они входят в состав сточных вод разнообразных производств, в частности, машиностроительных, металлургических, нефтеперерабатывающих, строительных. Очень опасным является загрязнение природных вод тяжелыми металлами, в частности, ртутью, мышьяком, кадмием. Эти примеси не только ухудшают качество воды, но и могут привести к уничтожению фауны в водоемах, а также к различным заболеваниям человека;
- 2) органические вещества (их доля составляет 58 %), в том числе:
 - а) растительного происхождения (основной элемент углерод),
 - б) животного происхождения (значительное количество азотных соединений). К ним принадлежат остатки растений, плодов, овощей,



РАЗДЕЛ IV

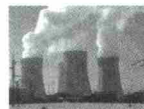
бумаги, физиологические выделения людей и животных, ядохимикаты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), смолы, фенолы, альдегиды и т. д. Все они содержатся в сточных водах коммунального хозяйства, целлюлозно-бумажных, мясоперерабатывающих и пищевых предприятий, животноводческих ферм ;

□ Биологические.

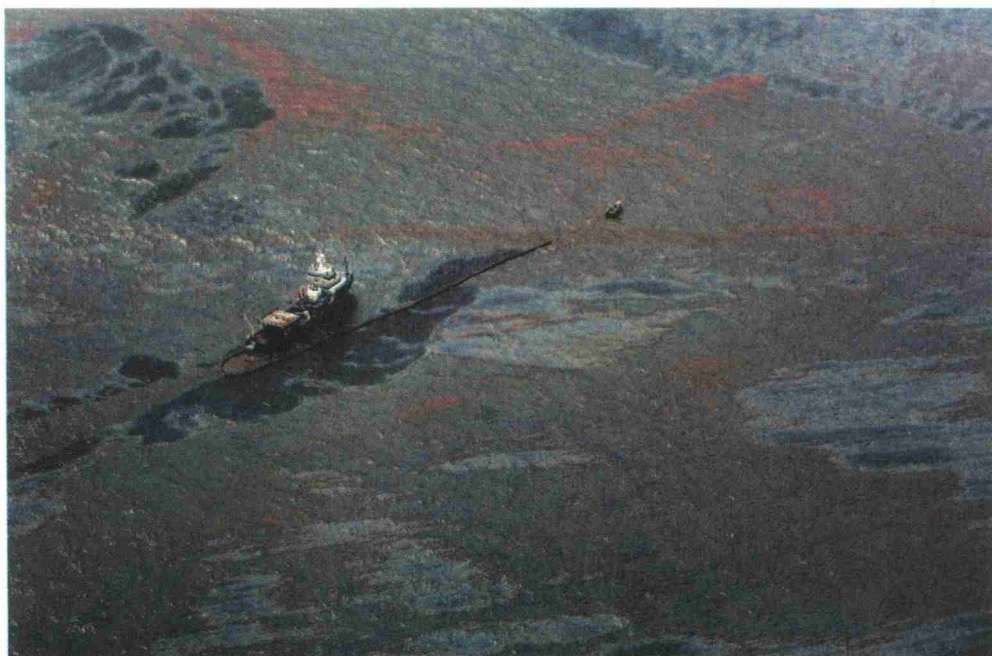
Занесение в водную среду и размножение в ней нежелательных для человека организмов называют биологическим загрязнением. При загрязнении вод микроорганизмами имеют в виду их бактериальное загрязнение. Биологические загрязнения попадают в водоемы со сточными водами коммунального хозяйства, животноводческих ферм и сельскохозяйственных угодий. Эти воды содержат болезнетворные бактерии и вирусы – возбудители инфекции. Использование загрязненной ими воды для питья и купания приводит к заболеваниям холерой, дизентерией и другими инфекционными болезнями.

Водам открытого океана наибольший вред приносит загрязнение нефтепродуктами. Самым большим источником загрязнения нефтью являются аварии танкеров. Нефтяное пятно может распространяться очень быстро на сотни и тысячи километров. В районе образования нефтяной пленки прекращается обмен воздухом и водой между атмосферой и гидросферой, что приводит к гибели морских организмов, резкого уменьшения влажности воздуха, а соответственно, и климата близлежащих к аварии территорий.





Катастрофа в Мек-
сиканском заливе.
Май 2010 г.





15.3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ

Количество земельных ресурсов на земном шаре ограничено. Ежегодно из активного пользования изымаются миллионы гектаров земель. Потеря каждого гектара плодородной земли уменьшает возможности человечества решить продовольственную, сырьевую, социальную и другие глобальные проблемы.



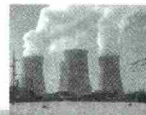
Деградация почв – ухудшение полезных свойств и плодородия почвы вследствие влияния природных или антропогенных факторов.

Деградация земель – природное или антропогенное упрощение ландшафта, ухудшение состояния, состава, полезных свойств и функций земель и других органически связанных с землей природных компонентов.

Загрязнение почв – накопление в почвах веществ, которые отрицательно влияют на их плодородие и другие полезные свойства.

Главной причиной деградации грунтов является человеческая деятельность (антропогенное вмешательство). Человечество численностью более





6 миллиардов и ежегодным приростом населения 80–85 миллионов, овладев совершенными технологиями, обеспечивающие себе желанные блага и жизненный комфорт, изменяет природу планеты уже в глобальном масштабе. Не осознавая опасности, отдельные народы и человечество в целом втягивают Землю в грандиозный эксперимент, ход и последствия которого люди не могут ни предсказать, ни контролировать.

15.3. ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

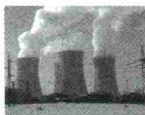
Основными путями *преодоления экологических проблем* являются:

- ☐ переход к материало- и энергосберегающим технологиям, а в перспективе – к замкнутым циклам использования ресурсов, что даст возможность развивать малоотходное производство;
- ☐ использование накопленного за тысячелетия человеческой деятельности опыта рационального природопользования. Разработка региональных схем использования ресурсов в зависимости от природных, экономических и социальных особенностей территории;
- ☐ рассредоточение экологически вредных производств, которые сегодня еще нельзя закрыть;
- ☐ расширение природно-заповедных территорий, особенно в регионах с нестабильными экологическими системами (тундра, пустыня, влажные экваториальные леса);
- ☐ экологическое просвещение и воспитание населения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Раскройте суть понятия «экологический кризис».
2. Что такое истощение природных ресурсов?
3. Поясните причины «парникового эффекта».
4. Как различаются понятия «загрязняющее вещество» и «загрязнитель»?
5. Дайте характеристику понятиям «деградация почв», «загрязнение грунтов».
6. Каковы основные способы преодоления экологических проблем?



16. Энергетические проблемы общества

Основные понятия: энергетический кризис, нерациональное природопользование, сырье, энергетика, возобновляющиеся источники электроэнергии, биомасса.

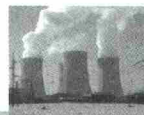
16.1. СЫРЬЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМЫ

Сырьевая и энергетическая проблема возникла во второй половине XX века. В настоящее время она приобрела черты глобальной в связи с тем, что человечество постоянно наращивает темпы развития производства, которое, в свою очередь, требует все большего количества ресурсов и энергии.

Таким образом, планета испытывает нехватку важнейших органических и минерально-сырьевых ресурсов, истощение известных и доступных для использования запасов, их истощение. Например, если энергопроизводство будет расти сегодняшними темпами, то все виды топлива будут израсходованы уже через 130 лет.

Разработка труднодоступных месторождений природных ископаемых низкого качества ведет к удорожанию сырья и материалов, а, следовательно, всех продуктов производства. Основным путем решения сырьевого и энергетического кризисов является переход к материалу- и энергосберегающим технологиям, комплексному использованию сырья, созданию малоотходного и безотходного производств.

Уменьшению использования сырья будет способствовать и замена многих видов природных материалов искусственными, которые могут создаваться и уже создаются с наперед заданными свойствами. Большинство этих материалов являются чрезвычайно сложными химическими соединениями, нередко они имеют токсичные и канцерогенные свойства. Поэтому в мире существует тенденция к широкому использованию экологически безопасных материалов на основе возобновляющихся биологических ресурсов (древесина, натуральные волокна, кожа) и наиболее распространенных полезных ископаемых (строительный камень, песок, глина).

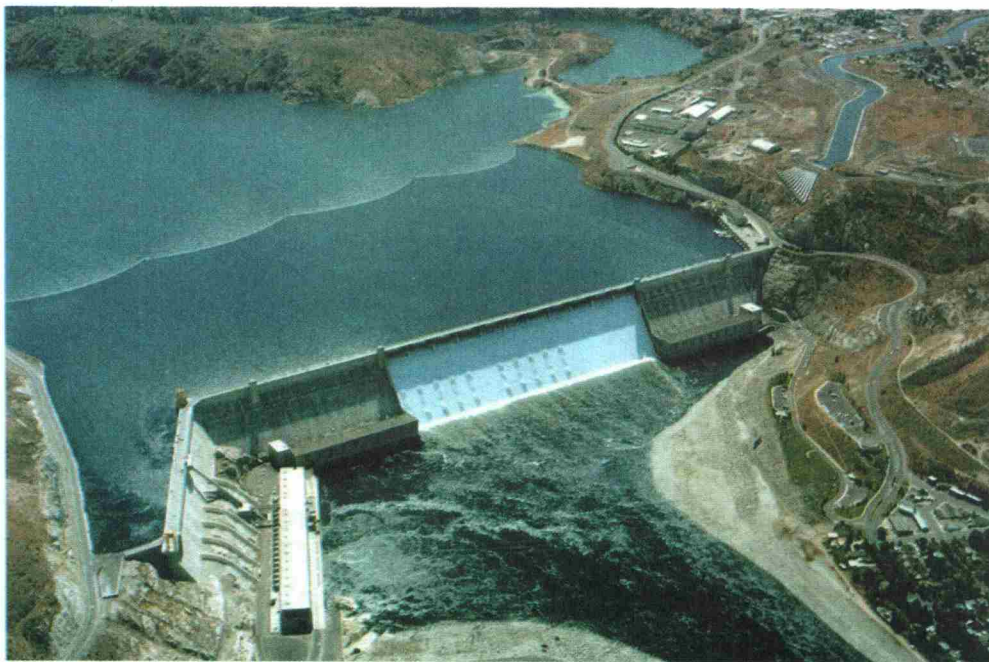


Значительная экономия сырья достигается и за счет использования вторичных материалов – металлолома, макулатуры, пластмасс. Запасы их во многих странах настолько значительны, что могут в большой мере компенсировать дефицит природных ресурсов.

16.2. СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ЭКОСИСТЕМЕ

Современная энергетика имеет немало проблем, среди которых высокая стоимость горючего, отрицательное влияние на экологию и пр.

Например, гидроэнергетические технологии имеют много преимуществ, но и значительные недостатки. Так, сезоны дождя, или, наоборот, незначительное количество осадков во время засухи могут серьезно влиять на количество выработанной энергии. Это является значительной проблемой там, где гидроэнергия составляет ведущую часть энергетического комплекса страны. Строительство плотин – тоже источник многих проблем, таких как переселение жителей, пересыхание русел рек, затопление рав-



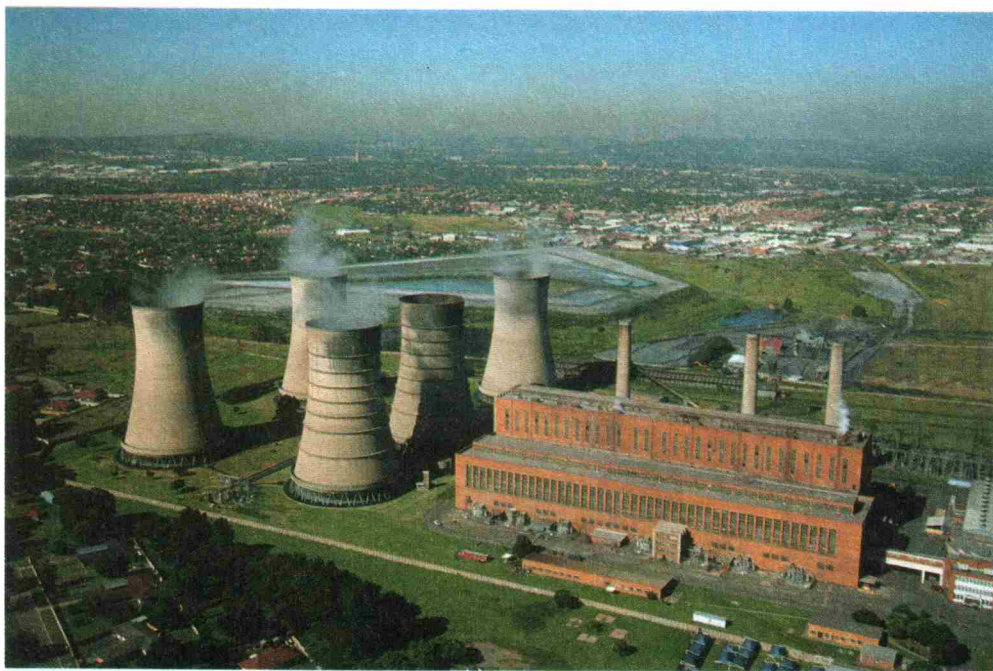


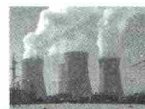
РАЗДЕЛ IV

нинных территорий, заиливание водохранилищ, разногласия между странами, по территориям которых проходит водный поток, значительная стоимость проектов. Строительство ГЭС на равнинных реках приводит к затоплению больших территорий.

На тепловых электростанциях (ТЭС) во время сгорания топлива в атмосферу выделяются вредные вещества: окислы углерода, соединения азота и свинца, а также значительное количество теплоты. Кроме того, использование паровых турбин требует отвода больших площадей под водоемы, в которых охлаждается отработанный пар.

Ежегодно в мире сжигается 5 млрд тонн угля и 3,2 млрд тонн нефти. Следует заметить, что ТЭС, работающая на угле, выбрасывает в атмосферу больше радиоактивных веществ, чем атомная электростанция такой же мощности. Это связано с выбросом различных радиоактивных элементов, содержащихся в угле в виде вкраплений (радий, торий, полоний и др.).





Установлено, что глобальное влияние выбросов от сжигания угля и нефти на здоровье людей примерно такое же, как авария типа Чернобыльской, которая повторяется один раз в год. Это – «тихий Чернобыль».

Увеличение масштабов использования электроэнергии и связанных с ними проблем по охране окружающей среды активизировали поиски экологически чистых способов получения энергии из альтернативных источников, таких как солнце, ветер, геотермальные воды, приливы и отливы, биогаз и т. д. Запасы этих видов энергии неисчерпаемы, однако следует разумно оценить, смогут ли они удовлетворить в будущем потребности человечества.

16.3. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Преодоление энергетической проблемы, кроме всеобщей экономии энергии и усовершенствования существующих видов тепловой энергетики на принципиально новой технологической основе (сжигание угля в «кипящем

слое», МГД-генераторы), предполагает широкое использование альтернативных источников энергии, прежде всего, солнечной энергии, использование внутреннего тепла Земли.

Наиболее перспективное направление – производство электроэнергии за счет энергии ветра.

Общий ветроэнергетический потенциал Земли почти в 30 раз превышает годовое потребление электричества во всем мире.



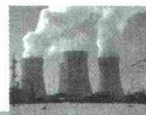


РАЗДЕЛ IV

Сооружаются ветроэнергетические станции (ВЭС) преимущественно постоянного тока. Колесо, вращаемое ветром, приводит в движение динамомашину – генератор электрического тока, который одновременно заряжает параллельно соединенные аккумуляторы. При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и нехватка ее в период безветрия. Использование энергии ветра усложняется еще и тем, что ветер имеет малую плотность энергии и часто меняет свою силу и направление. Ветроустановки преимущественно используются в местах с хорошим ветровым режимом. Для создания ветроустановок большой мощности необходимо, чтобы ветродвигатель имел большие размеры; воздушный винт необходимо поднять на достаточную высоту, поскольку на большей высоте ветер более постоянен и имеет большую скорость.

Столетиями люди задумывались над причиной морских приливов и отливов. Сегодня мы достоверно знаем, что такое природное явление, как ритмическое движение морских вод, вызывают силы тяготения Луны и Солнца. Энергия приливов огромна, ее суммарная мощность на Земле





составляет около 1 млрд кВт, что больше суммарной мощности всех рек мира.

Принцип действия приливных электростанций очень прост. Во время прилива вода, вращая ротор гидротурбин, заполняет водоем, а после отлива она из водоема выходит в океан, где вновь вращает ротор турбины. Главное – найти удобное место для установки плотины, где высота прилива была бы значительной. Однако строительство и эксплуатация электростанций на море – сложная задача. Морская вода вызывает коррозию большинства металлов, детали установок обрастают водорослями.

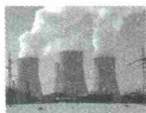
Тепловой поток солнечного излучения, который достигает Земли, очень мощный. Он более чем в 5000 раз превышает суммарное использование всех видов топливно-энергетических ресурсов в мире. Среди преимуществ солнечной энергии – ее неиссякаемость и исключительная экологическая чистота. Солнечная энергия поступает на всю поверхность Земли, лишь полярные регионы страдают от ее недостатка. То есть практически на всем земном шаре лишь тучи и ночь мешают использованию энергии Солнца



постоянно. Такая общедоступность делает этот вид энергии невозможным для монополизации, в отличие от нефти и газа.

Геотермальная энергетика для выработки тепловой энергии использует высокие температуры глубоких недр земной коры. В некоторых местах Земли, чаще всего на границах тектонических плит, теплота выходит на поверхность в виде горячих источников – гейзеров и вулканов. В других местах подводные источники протека-

ют сквозь горячие подземные пласты, нагреваются и их теплоту можно заимствовать через системы теплообмена. Примером широкого использования геотермальных источников является Исландия.



РАЗДЕЛ IV

В настоящее время разрабатываются технологии, которые позволяют добывать горючие газы из биологического сырья за счет деятельности особых бактерий (которые участвуют в химической реакции без доступа кислорода из воздуха). Схема реакции: биомасса + бактерии > горючие газы + другие газы + удобрения.



Биомасса – это отходы сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности. Основным сырьем для производства биогаза является навоз, который доставляют на биогазовые станции для переработки и получения смеси горючих газов (90 % в смеси составляет метан). Эту смесь поставляют на установки для производства тепла, на электростанции.

Возобновляющиеся источники (кроме энергии падающей воды) имеют общий недостаток: их энергия очень слабо сконцентрирована, что создает немалые трудности для практического использования.

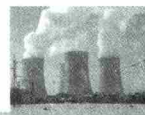
Стоимость альтернативных источников (не считая ГЭС) намного выше, чем традиционных.

Солнечная, геотермальная, энергия ветра и другие виды альтернативной энергии могут успешно использоваться для производства электроэнергии в диапазоне мощности от нескольких до десятков киловатт. Но они бесперспективны там, где требуются значительные энергозатраты.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Раскройте проблемы современной энергетики.
2. Какие основные способы преодоления энергетических проблем?
3. Охарактеризуйте альтернативные источники энергии.



17. Природоохранные технологии

Основные понятия: экологический мониторинг, отходы, бытовые отходы, утилизация, захоронение отходов, рециклинг, безотходная технология, малоотходная технология, замкнутый цикл.

17.1. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ И АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДЫ

Мониторинг – это непрерывное наблюдение за каким-либо процессом с целью определения его соответствия желаемому результату. Широко используется мониторинг в науках, исследующих процессы, происходящие в природе, в пространстве и времени.

Информация, полученная и обработанная в результате проведения мониторинга, используется как в производственной, социальной областях, так и в повседневной жизни людей, например, при ведении хозяйства, строительстве, при чрезвычайных обстоятельствах – для сообщения о надвигающихся опасных явлениях природы.

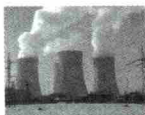


Экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов.

Любая система мониторинга делится на два основных блока – это система получения и сохранения информации и система ее обработки, анализа и представления в виде конечного продукта.

Информационная система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию:

- ☐ о состоянии окружающей среды;
- ☐ о наблюдаемых причинах и возможных изменениях состояния (то есть об источниках и факторах влияния);



РАЗДЕЛ IV

- ☐ о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- ☐ о существующих резервах биосферы.

Таким образом, в систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного влияния.

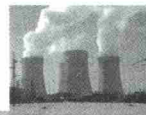
В Украине действует «Положение о Государственной системе мониторинга окружающей среды», в котором определены основные задачи мониторинга окружающей природной среды в Украине:

- ☐ наблюдение за состоянием окружающей природной среды;
- ☐ анализ состояния окружающей природной среды и прогнозирование его изменений;
- ☐ обеспечение органов государственной исполнительной власти систематической и оперативной информацией о состоянии окружающей природной среды, а также прогнозами и предупреждениями о возможных его изменениях;
- ☐ разработка научно обоснованных рекомендаций для принятия управленческих решений.

На сегодня мониторинговые наблюдения проводятся по таким составляющим окружающей природной среды:

- ☐ воздушная среда;
- ☐ водная среда;
- ☐ животный и растительный мир;
- ☐ почва;
- ☐ климат.

Приоритетным направлением действующей сегодня системы экологического мониторинга окружающей среды является контроль за уровнями загрязнения (химического, радиационного, бактериологического, теплового и др.) компонентов окружающей природной среды (атмосферном воздухе, поверхностных водах, источниках питьевой воды и т. д.)



17.2. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Новится страна, чем больше ресурсов она потребляет, тем больше производит отходов.



Отходы – это любые вещества, материалы и предметы, образующиеся в процессе человеческой жизнедеятельности и не имеющие дальнейшего использования, от которых их владелец избавляется или должен избавиться путем утилизации или вывоза в специально отведенные места.



Это определение довольно относительно и имеет бытовой, узкий характер. Например, один и тот же предмет может быть для кого-то мусором, а для кого-то нужной вещью, которую можно использовать.

В широком понимании слова отходы – это все то, что человек выбрасывает в результате хозяйствования, получения энергии и своей жизнедеятельности.

Отходы – это и выхлопные газы автомобилей; нечистоты промышленности и сельского хозяйства, быта; дым и газы, выделяющиеся из труб; пластик (не разлагается в земле, а в воде его нередко глотают морские животные и от этого гибнут);



РАЗДЕЛ IV

химикаты и жидкости, образующиеся на свалках и попадающие в грунтовые воды. Например, большая животноводческая ферма отравляет воду в речке приблизительно так же, как город со 100-тысячным населением.

Отходы – это и просто бытовой мусор.

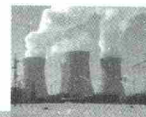
Отходы делят на отходы производства и потребления (промышленные отходы) и бытовые отходы.

Таблица 7. Время разложения в почве твердых бытовых отходов

Вид	Время разложения в почве
Бумага	3 мес.
Кожура от фруктов	6 мес.
Газета	1 год
Сигаретный фильтр	2 года
Жевательная резинка	5 лет
Консервная банка	от 10 до 100 лет
Подгузник	500 лет
Пластик	от 100 до 1000 лет
Пластиковая карточка (телефонная, банковская)	1000 лет
Стекло	4000 лет

Значительное количество твердых отходов с успехом перерабатывается в полезные материалы и товары. Например, стекло перерабатывают методом дробления и переплавки. Битое стекло одинакового цвета и удовлетворительного качества используют как вторичное сырье для изготовления предметов из стекла. Различное по цвету и низкокачественное стекло используют как наполнитель при изготовлении строительных материалов. Во многих городах функционируют предприятия, занимающиеся очисткой и повторным использованием стеклянной посуды.

Обязательно отделяют от твердых бытовых отходов металлические банки и перерабатывают их с целью получения соответствующего металла.



Для производства бумаги используют макулатуру, предварительно отсортировав ее от других отходов и переработав.

Отходы строительства и строительный мусор используют как вторичный материальный ресурс для получения щебня и песчано-гравийной массы.

Утилизация металлических отходов осуществляется двумя принципиально отличными методами: с переплавкой и без переплавки.

Пищевые отходы, в частности, овощей и фруктов, листья и другие органические отходы используют для компоста или биотехнической переработки.

Перспективной технологией переработки твердых бытовых отходов считается компостирование без доступа кислорода. Для этого специальные бетонные сооружения или колодцы заполняют отходами питания, овощей, фруктов, листьями, опилками и т. п., тщательно закрывают их, перекрывая доступ воздуха. Через определенное время начинается брожение смеси вследствие жизнедеятельности метанобактерий и выделения ими биогаза (смеси метана и угарного газа), который используют как вторичный энергетический ресурс. После окончания процесса брожения получается компост – обезжиренный, без запаха, ценнее навоза. Его используют как высокоэффективное органическое удобрение.

Более сложным видом вторичной переработки твердых бытовых отходов является:

- 1) отбор излишков лаков, красок, клея, пластмасс, пластика, линолеума и других продуктов органического синтеза, в состав которых входит или может входить хлор и сожжение которых не допускается при температуре ниже 600—9000 °С, поскольку при их горении выделяется токсичное вещество – диоксин. Известны 75 видов диоксинов, и все они токсичны. Суточное поступление одной миллиардной грамма диоксинов в организм человека повышает риск онкологических заболеваний. А при сожжении 1 кг поливинилхлорида, из которого изготавливают много видов линолеума, обоев, пластиковых оконных рам и бутылок, образуется до 50 мкг диоксинов. Этого количества достаточно для интенсивного развития онкологических опухолей у 50 000 лабораторных животных. Вывод: хлорсодержащие бытовые отходы можно сжигать только в предназначенных для этого местах.



РАЗДЕЛ IV

- 2) извлечение из твердых бытовых отходов компонентов, не поддающихся горению. В большинстве случаев это касается строительного мусора. Переработанные остатки строительного мусора используют для изготовления щебня и песчано-гравийной смеси, остатки, не поддающиеся переработке, захоранивают.

Захоронения твердых бытовых отходов как мера их утилизации возможна в случаях:

- ☐ высокой токсичности материалов;
- ☐ негорючих компонентов отходов и невозможности их переработки в строительные материалы;
- ☐ получения излишков горючих компонентов отходов;
- ☐ отсутствия разрешения на сожжение бытовых отходов.

Захоронение осуществляется на санитарных полигонах, отвечающих экологическим требованиям и санитарно-эпидемиологическим нормам, и представляющих собой современные инженерные сооружения, оборудованные системами борьбы с загрязнением почвы, воды, воздуха.

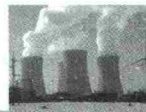
17.4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

Безотходные технологии часто называют еще *малоотходными* или *экологически чистыми*, понимая при этом такое производство, которое поэтапно (по мере развития научно-технического про-

гресса) приближается к идеальной модели экологически безупречного производства.



Несколько другое определение предлагает комиссия ЕС: «**Чистая (безотходная) технология** – это такой метод производства продукции, который позволяет при наиболее рациональном использовании сырья и энергии снизить объем выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и количество отходов, полученных как в процессе производства, так и при эксплуатации изготовленного продукта».



Основой развития всех безотходных (малоотходных) технологий являются: а) комплексная переработка сырья, особенно в горнодобывающей, металлургической и химической отраслях; б) рециклинг.



Рециклингом отходов называют их повторное использование для получения полезных продуктов.

Понятие «безотходная технология» является условным и наполняется смыслом в зависимости от развития техники на соответствующем историческом этапе.

В 1976 году в Дрездене на Международном симпозиуме по малоотходным и безотходным технологиям было выделено четыре основных направления:

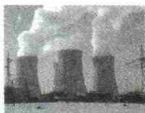
- ☐ разработка разных видов бессточных технологических схем и водоборотных циклов;
- ☐ создание и внедрение систем переработки отходов производства и их потребления как вторичных материальных ресурсов;
- ☐ разработка и внедрение принципиально новых процессов добычи веществ с уменьшенным объемом отходов;
- ☐ создание территориально-производственных комплексов (ТПК) с замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса, включая комплексную переработку сырья.

17.5. ЗАМКНУТЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Безотходное производство представляет собой ряд взаимосвязанных технологических процессов и операций, при которых отходы отсутствуют, а все сырье используется в *замкнутом цикле* и пере-

рабатывается в готовую продукцию.

Оптимальным решением этих вопросов при условии максимально полного использования основных материалов, может стать межотраслевая кооперация и комплексная связь всех технологических циклов. Создание территориально-промышленных комплексов (ТПК), взаимодействие которых осуществляется по модели природных экосистем, тоже способствует экологизации производства.



РАЗДЕЛ IV

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что такое экологический мониторинг, каковы его основные задачи?
2. Раскройте суть понятий «отходы», «чистая технология», «рециклинг».
3. Какие виды природоохранных технологий вы знаете?
4. В чем состоят основные направления экологизации производства?
5. Почему «замкнутая система» может быть эталоном безотходного производства?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Проект «Сохраним речку» («Чистый берег»)



Нами предложена методика организации и проведения экологического проекта «Чистый берег».

1. Разведка местности.

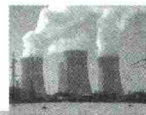
Установление степени загрязнения территории водоема, его характер; определение размера территории, предназначенной для уборки, выяснение возможности подъезда к месту уборки, информация о наличии мест для временного хранения мусора (в мешках).

2. Поиск участников.

- а) участниками акции могут стать заинтересованные учащиеся школ и студенты высших учебных заведений;
- б) найдите сторонников подобных акций, распределите и закрепите зоны ответственности;
- в) сообщите об акции в местных средствах массовой информации, своих листовках и объявлениях (обязательно с указаниями о недопустимости сожжения пластика из-за выделений в воздух диоксида и рекомендациями забирать мусор с собой с мест отдыха).

3. Спонсоры и партнеры.

Не имея спонсоров и партнеров, вам придется самим обеспечивать проект транспортом для вывоза мусора, инструментом (лопаты, рукавицы, мешки), возможно, оплачивать размещение мусора на свалке и др.; профессионально освещать акцию в средствах массовой информации. Все эти вопросы необходимо выяснить заранее. Лучше, если вы



найдете организацию-партнера и заключите договор, в котором будут зафиксированы все обязательства сторон.

Обращаться к спонсорам необходимо в письменной форме, особенно это касается руководителей больших предприятий, с конкретной просьбой (например, помочь с транспортом, обеспечить мешками, рукавицами и т. д.). Средства «на экологию вообще» просить бесполезно. Просите то, что необходимо сейчас.

4. Выбор методов работы.

Методы работы могут быть разными, но выбрать их лучше заранее. Не забудьте оптимально разграничить по времени сбор и вывоз мусора.

5. Символика, сценарий.

Нельзя забывать о том, что акция проводится не только для решения конкретной задачи – уборка территории берега, но и для того, чтобы привлечь внимание к проблеме загрязнения водоема. Поэтому ваши действия должны запомниться людям. Хорошо, если кто-нибудь (или каждый) возьмет на себя обязанность создать символику акции (транспаранты, значки, кепки и др.).

6. Проведение акции.

Техника безопасности. Непосредственно перед началом практической части организатор должен провести краткий инструктаж участников по технике безопасности. Желательно было бы подготовить памятки и раздать их на этапе подготовки, а на берегу водоема





РАЗДЕЛ IV

повторить основные положения. Ответственный за группу человек должен иметь аптечку (йод, бинт, пластырь). Участники должны быть одеты тепло и иметь резиновую обувь.

Руководство акцией. Если акция масштабна (проходит в нескольких местах одновременно или в течение нескольких дней), необходима система менеджмента. На местах должны быть организаторы работ. Общее руководство осуществляет координатор акции. Во время проведения акции он должен быть в определенном месте (находиться около телефона или иметь мобильную связь), чтобы его можно было найти в любой момент и посоветоваться.

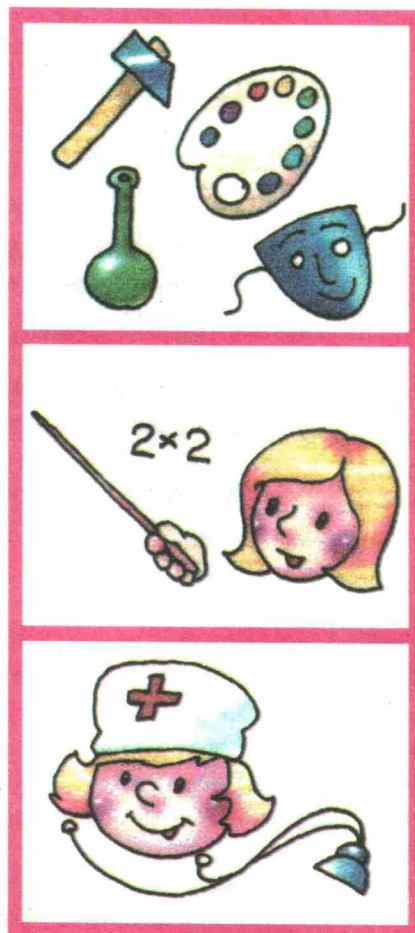
Вывоз мусора. Акция не будет считаться законченной, пока весь собранный мусор не будет вывезен на свалку или утилизирован другим способом. Для вывоза собранного мусора необходимо выделить ответственных (физически сильных людей). По возможности мусор надо сортировать (например, стекло, металл, пластик и т. д.), чтобы не везти на свалку ценное сырье, которое можно сдать в пункты приема вторсырья и получить за это определенную сумму. Пластиковые бутылки для уменьшения их объема сплющивают. Заполненные мешки с мусором необходимо завязать, чтобы не допустить выпадения мусора из мешков.

7. Завершение акции.

- а) Обсуждение и анализ: удачно ли была проведена акция? Планирование будущих действий с учетом допущенных ошибок. Пресс-релиз в средствах массовой информации;
- б) письма благодарности спонсорам и партнерам.

Глава V

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬ- НОГО УСПЕХА





18. Профессиональная деятельность. Основы профессионального самоопределения	135
19. Портфолио в профессиональной деятельности человека	138
20. Профессиональная карьера	142



18. Профессиональная деятельность. Основы профессионального самоопределения

Основные понятия: деятельность, профессиональная деятельность, разделение труда.

18.1. МЕСТО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА

Человек всегда стремился к усовершенствованию окружающей действительности с помощью творчества, саморазвития, обучения других. Эти преобразования называют *деятельностью*. Среди видов деятельности – общения, обучения и работы – ведущей является *профессиональная*, которая является составляющей трудовой деятельности человека.



Профессиональная деятельность – это специфическая деятельность человека, которая по своему содержанию определяется сферой или отраслью производства.

Довольно часто жизненный успех человека, его личностный рост напрямую связаны с его профессиональной деятельностью – насколько удачно избран вид деятельности, насколько он соответствует природным наклонностям и способностям человека. Вспомним, что выражения «профессионал», «профессионализм» или «мастер своего дела» считаются синонимами успеха; их употребляют, когда говорят о людях, нашедших свое место, ставших признанными специалистами в определенной области.

Профессионалов уважают еще и потому, что именно они разрешают наиболее сложные, проблемные задачи общества – спасают людей, проводят сложные медицинские или технологические операции, находят или открывают что-то новое.



РАЗДЕЛ V

Профессионалы всегда на шаг впереди других в своей области, потому что им присущи не только глубокие знания и профессиональные навыки, но и творческий подход к своему делу, умение мыслить самостоятельно, критично и смело в нестандартных ситуациях.

Функции профессиональной деятельности человека:

- ☐ создание материальных, интеллектуальных и духовных ценностей;
- ☐ получение средств для жизнедеятельности человека;
- ☐ содействие общему и профессиональному развитию личности;
- ☐ преобразование окружающей среды.

Профессиональная деятельность появилась с разделением труда. До разделения труда преобладало ремесленничество, когда один человек изготавливал определенный продукт – от начала до конца, а также производил его реализацию – продажу.

При разделении труда каждый работник выполняет только одну или две операции. Чем больше степень разделения труда, тем выше его производительность и качество созданной продукции. Именно этот фактор способствовал возникновению профессиональной деятельности человека.

Мы знаем, что каждый человек способен делать всего понемногу – и автомобиль отремонтировать, и работать на приусадебном участке, и починить проводку в квартире, и даже изготовить несложную мебель. Однако профессионал сделает это и быстрее, и качественнее.

Появление профессиональной деятельности было вызвано не только разделением труда, но и возникновением товарно-денежных отношений. Точнее, разделение труда – это следствие расширения рынка продаж разнообразных товаров. Например, мастер, изготавливавший посуду, использовал ее не только для собственных нужд, но и для продажи, так как изготовленные им количество посуды создавало ее излишек. Со временем стало понятно, что значительно расширить объемы производства можно, используя разделение труда.

Таким образом, профессиональная деятельность является следствием исторического процесса разделения и специализации труда человека.



18.2. ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

В жизни каждого обязательно наступает момент, когда необходимо осуществить **выбор профессии**. Какой глубокий смысл в этом, казалось бы, обычном словосочетании, сколько в нем скрыто эмоций, тревог, надежд... Ведь это не только удачный или неудачный выбор, сделанный в юности, но и дальнейшая судьба человека: активная, творческая, радостная жизнь или же пассивное, равнодушное существование. Более того, правильный выбор профессии – одна из главных составляющих и условий человеческого счастья, осознание своей необходимости в обществе.

Психологи считают, что на выбор профессии влияют:

- ☐ позиция родителей, старших членов семьи;
- ☐ позиция друзей;
- ☐ позиция школьных педагогов;
- ☐ личные профессиональные планы;
- ☐ способности;
- ☐ уровень притязаний к общественному признанию;
- ☐ информированность о профессии;
- ☐ склонность к любимым занятиям.

Подытоживая сказанное, следует отметить, что важно не только хорошо учиться, стремиться к получению высоких оценок и т. д., но и прислушиваться к своим способностям и наклонностям, больше интересоваться миром профессий, стремиться попробовать себя в том деле, которое больше всего интересует. Ведь чем быстрее вы поймете себя, найдете любимое дело, тем понятнее будет вашим родителям и друзьям, какие поддержка и помощь вам понадобятся в будущем.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Дайте определение профессиональной деятельности. Каковы ее функции?
2. Что стало предпосылкой появления профессиональной деятельности?
3. Какие факторы влияют на ваш выбор профессии?



19. Портфолио в профессиональной деятельности человека

Основные понятия: портфолио, презентация, результаты, достижения.

19.1. КОМУ И ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО ИМЕТЬ ПОРТФОЛИО?

«Наличие портфолио обязательно!» – подобное требование чаще всего встречается в объявлениях о вакансиях для журналистов, художников, дизайнеров, моделей, актеров.



Портфолио (с англ. – портфель, «папка для важных дел или документов»; с ит. – «рекламный проспект») состоит из материалов, демонстрирующих достижения.

Портфолио в большей степени необходимо людям творческих профессий, однако правильно составленное портфолио – дополнительный плюс в любом начинании – будь то поступление в вуз или поиск работы.

Распространены три модели портфолио:

- ☐ портфолио документов;
- ☐ портфолио работ;
- ☐ портфолио отзывов.



Портфолио документов – папка сертификатов, благодарностей, медалей, грамот, свидетельств, подтверждающих достижения. Цель – дать информацию об авторе и результатах его деятельности.

Портфолио работ – материалы, отображающие основные направления и виды деятельности (перечень основных направлений творческой деятельности, коллекция творческих, проектных, ис-



следовательских работ, свидетельства об участии в научных конференциях, конкурсах, спортивных или художественных достижениях и т. д.)

Портфолио отзывов – отзывы, данные учителями, родителями, возможно, одноклассниками, работниками системы внешкольного образования и др.

Широко используется также **комплексное портфолио**, содержащее все упомянутые выше папки достижений.

Стоит отметить **электронное портфолио** – это портфолио, созданное в цифровом виде. На рис. 39 представлены носители, используемые для хранения информации в цифровом виде. Электронное портфолио можно записывать и копировать, пересылать электронной почтой или размещать на собственном сайте в сети Интернет.



Рис. 39.
Носители для хранения информации
в цифровом виде



19.2. КАК ПРАВИЛЬНО СОСТАВИТЬ ПОРТФОЛИО

Составляя собственное портфолио, задайтесь вопросом: «Для чего оно мне нужно?», поскольку необходимо четко определить функции портфолио – презентация проблемы, над которой вы работали, или идеи ее решения, презентация и отображение практического результата решения проблемы.

Основа портфолио – правильная презентация результатов работы или собственных достижений.

Портфолио поможет продемонстрировать:

- ☐ степень развития (интеллектуального, творческого, коммуникативного и т.д.)
- ☐ владение разными методами создания учебного материала;
- ☐ уровень учебного результата по избранному профилю;
- ☐ умение планировать и анализировать свою деятельность, определять цель и достигать ее, объективно оценивать свои достижения.

Следующий вопрос, на который вы должны найти ответ: «Как представить себя (свои способности и результат работы или достижения в учебе и т.д.) так, чтобы содержание портфолио донесло до читателей (зрителей) суть работы (проекта)?»

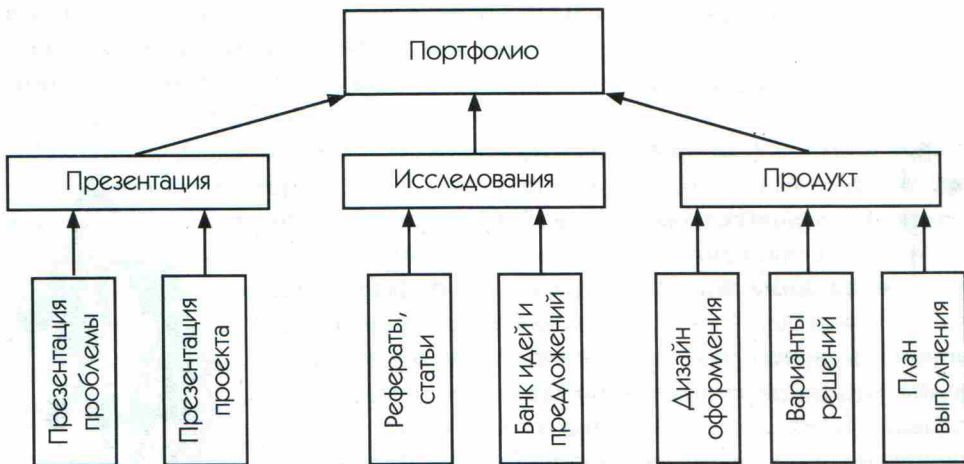
Вот несколько полезных рекомендаций, которые помогут в работе над составлением портфолио проекта:

- ☐ оформление: содержание работы, безусловно, важно, но форма представления также производит впечатление. Следует обратить внимание на дизайн оформления, систематизацию представленных материалов и оригинальность (постараться поразить, удивить);
- ☐ материалы должны быть представлены в логической последовательности;
- ☐ объем: показатель требовательности автора к качеству того, что он делает (тут возможны крайности: все сделанное заслуживает внимания или одна работа демонстрирует все, что умеет автор). Тщательно подбирайте работы, которые должны показать вас разнопланово;



- ☐ уровень детализации идей: идея, реализация – презентация того, что вы считаете главным в выполненной работе;
- ☐ презентация портфолио.

Во время учебы в школе вы создавали портфолио работ. Наиболее уместным в профессиональном плане считается **комплексное портфолио**, которое представит лучшие достижения. Для создания портфолио можно воспользоваться приведенным ниже алгоритмом.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что такое портфолио?
2. Какие вы знаете модели портфолио?
3. Какие функции выполняет портфолио?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Создание портфолио для презентации своих достижений



По материалам предыдущих практических работ создайте собственное портфолио по данной выше схеме.



20. Профессиональная карьера

Основные понятия: профессиональная карьера, профессиональный успех, тесты способностей.

20.1. УСПЕХ – МОТИВАЦИЯ К ДОСТИЖЕНИЮ КАРЬЕРЫ

Каждый из нас мечтает быть успешным в жизни – иметь финансовый достаток, благополучие в личных отношениях с близкими и родными, достижения в профессиональной карьере. Однако человек не всегда достигает успеха, даже тогда, когда выбирает то дело, которое ему нравится. Даже если составить план действий и придерживаться его пунктов, надо быть готовым к вызовам судьбы, которыми переполнена наша жизнь и которые могут существенно изменить или даже разрушить любой план действий. Отношения между людьми сложны и не всегда однозначны, что также существенно влияет на успешность человека. Психологи доказывают, что успех тесно переплетается с нашими жизненными планами. Например, естественным желанием молодого человека является желание получить престижную работу, обеспечить себе материальное благосостояние, найти новых друзей. Достижение этих целей вызывает позитивные чувства, эмоции, свидетельствующие о том, что уровень жизни хотя бы визуально улучшается. Со временем, когда человек достигает определенного статуса в своей жизни, он пересматривает собственные достижения и отвечает приблизительно на такие вопросы: «Достиг ли я желанного успеха в жизни?», «Нравится ли мне моя работа?», «Что я могу изменить, чтобы двигаться дальше или достичь большего успеха?»



Исследуя психологию успеха, ученые делят людей на две условные группы: представители первой выполняют работу, которая им не нравится; представители второй – это, как правило, успешные люди – оставляют



работу, которая им не нравится, в любых условиях стремятся найти место, которому они соответствуют, дающее возможность постоянного профессионального роста. Для таких людей карьера является очень важной в жизни.



Карьера (от. *carriera* – «бег», «жизненный путь», от лат. *carrus* – «телега», «тележка») – успешное продвижение в служебной, общественной, учебной, научной и другой деятельности. Под **профессиональной карьерой** понимают успешное продвижение или рост (приобретение профессиональных навыков, расширение сферы профессиональной деятельности, служебного положения и т. д.) в профессиональной деятельности человека.

Нетрудно заметить, что карьера человека начинается с успешного овладения избранной профессией. Даже если человек работает в сфере, не отвечающей его природным наклонностям, он непременно будет стремиться к профессиональному успеху, причем пути его достижения могут быть различными – от смены места работы до смены самой профессии.

20.2. ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ – ЗАЛОГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УСПЕХА

Достигают успеха люди, которые ставят перед собой цель. Чтобы определить цели и конкретные задачи, необходимо быть вниматель-

ным к собственным способностям и постоянно задавать вопросы, ответы на которые можно получить в ближайшее время – от трех месяцев до пяти лет. Например, какой работой вы будете заняты в течение трех лет, начиная с этого момента? Где именно вы будете работать или учиться? Что вам необходимо для достижения целей в вашей карьере: нужно ли вам изучать стратегию бизнеса, психологию человека и т. д. И, наконец, почему вы хотите достичь вышеупомянутых целей в своей карьере? Чего вы действительно хотите достичь в своей жизни?

Если человек умеет формулировать задачи, то непременно будет стремиться к их решению. Психологи утверждают, что в таком случае достижение поставленных целей





РАЗДЕЛ V

происходит как бы автоматически: если нас действительно интересует определенная проблема, мы обязательно изучим ее, и со временем алгоритм ее решения появится сам собой.

Итак, размышляя над своими жизненными планами, в частности по поводу профессиональной карьеры, стоит в первую очередь определиться с постановкой целей. Это будет первый шаг к созданию проекта «Моя профессиональная карьера».

20.3. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КАРЬЕРЫ

Выбор профессии и, в частности, планирование карьеры – важное звено в жизненном и профессиональном становлении человека. Именно оно

позволяет удовлетворить основные потребности и реализовать себя как личность.

Карьерой считают как успешное продвижение в определенном виде деятельности, так и достижение признания и славы. Психологи используют понятие карьеры в третьем значении, согласно которому карьера трактуется как деятельность, с помощью которой человек реализует (продает) свои способности. В этом определении ключевое понятие «продает» для одного человека имеет непосредственное отношение к карьере, тогда как для другого это может быть хобби. Если вы, например, занимаетесь художественной резьбой по дереву исключительно ради удовольствия, то это ваше хобби, а не карьера. Однако, если вы организуете продажу своих изделий, то вы близки к тому, чтобы сделать свое любимое занятие карьерой.

Выбор карьеры определяет круг наших друзей и статус в обществе. Кроме того, избранное нами дело имеет значительное влияние на нашу Я-концепцию и самооценку. Даже место проживания может быть обусловлено выбором карьеры. Согласитесь, ведь сложно заниматься фермерством, проживая в Киеве, или быть гидробиологом, находясь в Харькове.

Проблема выбора карьеры встает не только перед выпускниками школ и колледжей. Безусловно, из-





бранная в юности профессия в большинстве случаев обуславливает будущий трудовой путь человека. Однако довольно часто человеку приходится переучиваться, получать новую специальность и начинать все сначала в совсем новой сфере деятельности: люди меняют работу в 20, 30, 40, 50 лет, а некоторые начинают заниматься новым делом, выйдя на пенсию.

Независимо от возраста, в котором человек выбирает карьеру, этот выбор имеет основополагающее влияние на всю его жизнь. Поэтому не стоит делать этот выбор поспешно или под давлением окружения – вы можете в конце концов оказаться в безвыходном положении. Лучший способ избежать этого – детальный самоанализ, анализ разных видов деятельности и составление соответствующего плана действий – только в таком случае можно надеяться, что избранная карьера будет отвечать вашим требованиям и интересам. Составляя проект, нужно все время сопоставлять свои потребности и способности с той информацией, какую вы находите или используете в работе над проектом.

Начинать надо с анализа ситуации. Перед этим определите для себя критерии, по которым будете осуществлять анализ. Например, представьте, что вы ведете диалог с волшебником, который может сделать для вас все, что угодно. Что будет для вас самым важным? Престижная работа? Высокая зарплата? Возможность путешествовать? Или что-нибудь другое?



Акцент на вопросе о заработной плате может как будто свидетельствовать о нескромности, однако именно с него и следует начинать, поскольку по большей части выбор карьеры определяется финансовыми возможностями человека. Если у вас есть значительные денежные накопления или ваши родственники хотят финансово поддержать ваше образование, то ваш выбор будет обусловлен только вашими способностями и интересами. Но если вам не хватает денег или приходится брать



РАЗДЕЛ V

кредит, вам следует задуматься о стоимости образования, и вы, скорее всего, выберете то учебное заведение, которое обеспечивает студентов стипендией или предоставляет значительные скидки на плату за обучение, или организацию, которая предлагает обучение по месту работы... Диплом выпускника высшего учебного заведения сам по себе не гарантирует успешную карьеру. Карьера бывает успешной только в том случае, если она отвечает способностям и интересам человека.

Следующий шаг – оценка способностей. Самый доступный способ – вспомнить все свои успехи и неудачи в школьной жизни.



Психологи разработали специальные тесты для определения способностей и чаще всего используют их в практике профессионального консультирования. Эти тесты делятся на три типа: 1) тесты интеллектуальных способностей; 2) тесты достижений; 3) тесты специальных способностей. Тесты интеллектуальных способностей определяют общие умственные способности человека (тесты Векслера, Амтхауэра, матрицы Равена, КОТ). Тесты достижений определяют уровень достижений преимуще-

ственно в академических дисциплинах. Тесты специальных способностей используют для прогнозирования успешности или неуспешности в конкретных сферах деятельности человека. Они определяют уровень развития отдельных аспектов интеллекта и психомоторных функций. На основе оценки разных групп способностей (моторных, технических, художественных, музыкальных, литературных и т. д.) делается прогноз успешности овладения человеком разными видами профессиональной деятельности, то есть прогноз пригодности человека к той или иной профессии (врача, юриста, экономиста, педагога, психолога, инженера и др.).

После оценки способностей определяем собственные ценности и интересы. Для этого целесообразно использовать специальные личностные вопросники. За рубежом самым распространенным является вопросник интересов Стронга—Кемпбелла; в украинской психологии используют вопросники «Карта интересов» (см. Приложение), а также вопросник интересов Хеннинга, дифференциально-диагностический вопросник predisposedности личности и т. д.



Если вы правильно определили свои интересы, то с большой вероятностью выберете ту работу (обучение), которая принесет вам удовлетворение. Но надо помнить, что только интерес к той или иной специальности еще не доказывает ваши способности или пригодность к ней. К примеру, вы проявили интерес к дизайну интерьеров, но не имеете художественных наклонностей, поэтому вам будет сложно достичь значительного успеха в этой деятельности.

Иногда бывают и неудачи в выборе профессии, условий и места работы, что ярко проявляется наличием таких характерных симптомов: а) недовольство работника избранной профессией или работой, которую ему приходится выполнять; б) желание сменить свои профессию; в) низкая результативность в работе.

Таким образом, только комплексный подход (учет всех вышеперечисленных критериев) поможет в правильном выборе профессии, карьеры, а значит, станет залогом будущего жизненного и профессионального успеха.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ



1. Что такое карьера? В чем суть профессиональной карьеры?
2. Чем карьера отличается от хобби?
3. Какие основные факторы влияют на успех в профессиональной карьере человека?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Проект «Моя профессиональная карьера»



Выполните проект «Моя профессиональная карьера» по приведенному ниже алгоритму:

1. Определите профессиональные интересы, способности (по «Карте интересов» или другим анкетам определите круг ваших интересов, сопоставляя собственный опыт, интерес к школьным предметам).
2. Согласно вашим интересам проведите поиск информации, касающейся профессиональных видов деятельности. Соберите любую информацию, касающуюся той области, которая вас заинтересовала и которая является ведущей соответственно проведенным тестам (ориентировочные темы поиска: «Дизайн интерьера», «Современные технологии



РАЗДЕЛ V

деревообработки» и т. д.). Основной целью поиска и упорядочения информации (в виде реферата) является сбор любопытных сведений о тех профессиях, которые вас заинтересовали. Если тест дал результат по двум направлениям, например, «военное дело и спорт» (50 %) и «политические науки, история» (50 %), проведите поиск в этих направлениях. Попробуйте определить то, что вас интересует больше.

3. На основе проведенной работы определите задания проекта. Задачи формулируйте четко и понятно. Их выполнение должно начинаться немедленно, возможность получить первые результаты – в ближайшие дни до нескольких месяцев или двух-трех лет.
4. Перечень задач должен включать вопросы не только трудоустройства, но и образования. Определите учебное заведение, в котором мечтаете учиться. Уясните, какие вам нужны для этого предметы, тестирование, курсы подготовки и т. д.
5. Рассмотрите альтернативные варианты в случае, если не поступите в желанный вуз.
6. Обоснуйте финансовую сторону проекта. Сколько средств вам понадобится для реализации запланированного?
7. Разработайте презентацию вашего проекта по такому плану:
 - ☐ Тема проекта.
 - ☐ Обоснование и задачи проекта.
 - ☐ Почему я избрал именно эту профессию (дизайнера, инженера и т. д.).
 - ☐ Что я сделал для реализации проекта?
 - ☐ Что надо сделать для завершения проекта?
 - ☐ Что нового я узнал?



КАРТА ИНТЕРЕСОВ

«Карта интересов» содержит 174 вопроса, по 6 вопросов из каждой представленной сферы деятельности. Обработка бланка ответов состоит в подсчете количества положительных и отрицательных ответов по каждому направлению (из 29).

Строки, содержащие максимальное количество положительных ответов, указывают на преимущественные интересы и наклонности в соответствующей сфере деятельности. Если количество «плюсов» в некоторых строках одинаково, то преимущественным интересам опрашиваемого отвечают те из них, которые имеют меньшее количество «минусов». При интерпретации данных учитывается также и распределение «плюсов» и «минусов» по вертикали. Первые два столбика бланка ответов свидетельствуют о неглубоких интересах и увлечениях. Два следующих – о стремлении человека к углублению знаний. Два последних – о наличии некоторых умений и навыков, стремлении к практической деятельности. Большое количество положительных ответов свидетельствует о хорошо развитых профессиональных интересах; преобладание отрицательных – о несформированности познавательных и профессиональных интересов.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

В бланке ответов в каждой из 29 строк подсчитайте сумму «плюсов» ($\Sigma+$) и «минусов» ($\Sigma-$), а также алгебраическую сумму этих показателей ($\Sigma_{алг}$). Определите уровень выраженности интересов, сопоставляя значение суммы со шкалой.

Уровень выраженности интересов				
Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
≥ 8	5–7	1–4	(–5)–0	$\leq (-6)$



РАЗДЕЛ V

СООТВЕТСТВИЕ СТРОК БЛАНКА ОТВЕТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ (1–29 СТРОКИ)

- 1 – биология
- 2 – география
- 3 – геология
- 4 – медицина
- 5 – легкая и пищевая промышленность
- 6 – физика
- 7 – химия
- 8 – техника
- 9 – электрорадиотехника
- 10 – металлообработка
- 11 – деревообработка
- 12 – строительство
- 13 – транспорт
- 14 – авиация, морское дело
- 15 – военные специальности
- 16 – история
- 17 – литература
- 18 – журналистика
- 19 – общественная деятельность
- 20 – педагогика
- 21 – право, юриспруденция
- 22 – торговля
- 23 – математика
- 24 – экономика
- 25 – иностранные языки
- 26 – изобразительное искусство
- 27 – сценическое искусство
- 28 – музыка
- 29 – физкультура, спорт



БЛАНК ОТВЕТОВ

Фамилия, имя ученика _____ класс _____

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	Σ+	Σ-	Σалг
1		30		59		88		117		146				
2		31		60		89		118		147				
3		32		61		90		119		148				
4		33		61		91		120		149				
5		34		63		92		121		150				
6		35		64		93		122		151				
7		36		65		94		123		152				
8		37		66		95		124		153				
9		38		67		96		125		154				
10		39		68		97		126		155				
11		40		69		98		127		156				
12		41		70		99		128		157				
13		42		71		100		129		158				
14		43		72		101		130		159				
15		44		73		102		131		160				
16		45		74		103		132		161				
17		46		75		104		133		162				
18		47		76		105		134		163				
19		48		77		106		135		164				
20		49		78		107		136		165				
21		50		79		108		137		166				
22		51		80		109		138		167				
23		52		81		110		139		168				
24		53		82		111		140		169				
25		54		83		112		141		170				
26		55		84		113		142		171				
27		56		85		114		143		172				
28		57		86		115		144		173				
29		58		87		116		145		174				

Кем бы вы хотели стать _____
(название вида деятельности или профессии)



РАЗДЕЛ V

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОПРАШИВАЕМЫХ

Чтобы помочь вам выбрать профессию, предлагаем перечень вопросов. Подумайте, прежде чем ответить на каждый из них. Постарайтесь по возможности дать точный ответ. Если вы убеждены, что вам очень нравится то, о чем спрашивается в вопросе, то в бланке ответов под соответствующим номером напишите «++», если просто нравится – «+», если не знаете, сомневаетесь – «0», если не нравится — «-», если очень не нравится – «--». Отвечайте на каждый вопрос, не пропуская ни одного. Время заполнения листа ответов не ограничивается.

Любите ли вы (нравится ли вам, хотели бы вы)...

1. Изучать жизнь растений и животных?
2. Уроки географии, чтение литературы по географии?
3. Читать художественную или научно-популярную литературу о геологических экспедициях?
4. Уроки и чтение литературы по анатомии и физиологии человека?
5. Уроки труда или домашние задания по трудовому обучению?
6. Читать научно-популярную литературу об открытиях в физике, о жизни и деятельности выдающихся физиков?
7. Читать о химических открытиях или о жизни и деятельности выдающихся химиков?
8. Читать технические журналы?
9. Читать статьи в научно-популярных журналах о достижениях в области электротехники и радиоэлектроники?
10. Знакомиться с разными металлами и их свойствами?
11. Узнавать о разных породах деревьев и об их практическом использовании?
12. Узнавать о достижениях в области строительства?
13. Читать книги, смотреть фильмы о водителях разных видов транспорта?
14. Читать книги, смотреть фильмы о летчиках, космонавтах?
15. Знакомиться с военной техникой, встречаться с участниками боевых действий?
16. Читать книги об исторических событиях и исторических деятелях?
17. Читать произведения классиков украинской и зарубежной литературы?
18. Читать и обсуждать газетные, журнальные статьи и очерки?
19. Обсуждать ежедневные события, дела в школе и классе?
20. Читать книги о жизни школы (о работе учителей, воспитателей)?
21. Читать книги, смотреть фильмы о работе милиции?
22. Поддерживать порядок и красоту в помещениях, где вы учитесь, живете, работаете?



23. Читать такие книги, как «Занимательная математика» или «Математический досуг»?
24. Изучать экономическую географию?
25. Изучать иностранные языки?
26. Знакомиться с жизнью известных художников, с историей развития изобразительного искусства?
27. Знакомиться с жизнью выдающихся мастеров сцены и кино, встречаться с артистами, коллекционировать их фотографии?
28. Знакомиться с жизнью и творчеством выдающихся музыкантов, теорией музыки?
29. Читать спортивные газеты, журналы, книги о спорте и выдающихся спортсменах?
30. Изучать ботанику, зоологию, биологию?
31. Знакомиться с разными странами по описаниям и географическим картам?
32. Читать о жизни и деятельности известных геологов?
33. Читать о том, как люди научились бороться с болезнями, о врачах и достижениях в области медицины?
34. Посещать с экскурсией предприятия легкой промышленности (швейное, обувное, текстильное и др.)?
35. Читать такие книги, как «Занимательная физика», «Физики шутят»?
36. Изучать химические явления в природе, проводить опыты по химии, следить за ходом химических реакций?
37. Знакомиться с новейшими достижениями современной техники?
38. Посещать радиотехнический кружок или знакомиться с работой электрика?
39. Знакомиться с разными измерительными инструментами для металлообработки и работать с ними?
40. Наблюдать за изготовлением изделий из дерева, рассматривать новые образцы мебели?
41. Встречаться со строителями, наблюдать за их работой?
42. Читать популярную литературу о способах и правилах передвижения?
43. Читать книги, смотреть фильмы про флот?
44. Читать книги, смотреть фильмы на военную тему, знакомиться с историей войн, великих битв и судьбами выдающихся полководцев?
45. Обсуждать актуальные политические события в Украине и за рубежом?
46. Читать литературно-критические статьи?
47. Слушать радио- и теленовости, смотреть тематические телепередачи?
48. Узнавать о событиях, происходящих в селе, городе, области, государстве?
49. Давать пояснения товарищам, как правильно выполнить определенное учебное задание, если они чего-то не понимают?
50. Справедливо оценить поступок друга, знакомого или литературного героя?
51. Обеспечивать семью продуктами, организовывать питание во время похода?



РАЗДЕЛ V

52. Читать научно-популярную литературу об открытиях в математике, о жизни и деятельности выдающихся математиков?
53. Интересоваться в прессе, по радио и телевидению о ходе выполнения экономических реформ?
54. Читать художественную литературу на иностранном языке?
55. Быть членом редколлегии, заниматься художественным оформлением газет?
56. Посещать драматический театр или театр юного зрителя?
57. Слушать оперную и симфоническую музыку?
58. Посещать спортивные соревнования, слушать спортивные репортажи и смотреть телепередачи?
59. Посещать биологический кружок?
60. Заниматься в географическом кружке, изучать природу и жизнь родного края?
61. Составлять и собирать описания, изображения геологических объектов (минералов, слоев почвы и т. д.)?
62. Изучать функции организма человека, причины возникновения болезней и методы их лечения?
63. Посещать кружок кулинарии, готовить дома обеды?
64. Проводить опыты по физике?
65. Готовить растворы, взвешивать реактивы?
66. Разбирать, ремонтировать, собирать разные механизмы (часы, утюг, велосипед, швейную машинку и др.)
67. Пользоваться точными измерительными приборами (вольтметром, амперметром и др.) и делать расчеты?
68. Конструировать разные детали и предметы из металла?
69. Собирать разные изделия из дерева или художественно обрабатывать дерево (выпиливать, выжигать, вырезать, полировать и т. п.)?
70. Делать строительные эскизы или чертежи разных зданий?
71. Посещать кружок юных железнодорожников, юных автолюбителей?
72. Участвовать в секции парашютистов, в кружке авиамоделлистов или в работе авиаклуба?
73. Заниматься в стрелковой секции?
74. Изучать историю возникновения разных народов и государств?
75. Писать классные или домашние сочинения по литературе?
76. Наблюдать за поступками, поведением, жизнью других людей, анализировать жизненные явления и события?
77. Выполнять общественную работу (организовывать, объединять товарищей для какого-нибудь дела)?
78. Проводить время с маленькими детьми (читать им книги, что-нибудь рассказывать, помогать в чем-то)?
79. Устанавливать дисциплину среди сверстников или младших ребят?
80. Наблюдать за работой продавца, повара, официанта?

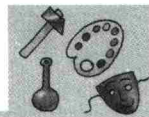


81. Заниматься в математическом кружке?
82. Изучать вопросы развития промышленности и бизнеса, узнавать о новых достижениях в области экономики?
83. Работать с иностранными словарями, выискивать словесные обороты мало- знакомого языка?
84. Посещать музеи, художественные выставки?
85. Выступать на сцене перед зрителями?
86. Играть на одном из музыкальных инструментов?
87. Играть в спортивные игры?
88. Наблюдать за ростом и развитием растений и животных, вести записи на- блюдений?
89. Самостоятельно составлять географические карты, собирать разные геогра- фические материалы?
90. Собирать коллекции минералов и другие экспонаты для географического музея?
91. Заниматься работой медсестры, врача или фармацевта?
92. Посещать кружок кройки и шитья, шить себе и другим членам семьи?
93. Заниматься в физическом кружке или посещать факультативные занятия по физике?
94. Заниматься в химическом кружке или посещать факультативные занятия по химии?
95. Заниматься в одном из технических кружков (моделировать самолеты, па- роходы, машины и т. д.)?
96. Работать с электроприборами, электроаппаратурой, собирать, ремонтиро- вать радиоприборы (усилители, осциллографы и др.), радиоаппаратуру (приемники, проигрыватели) и телеаппаратуру (телевизоры, видеомагнито- фоны и др.)?
97. Уроки труда в школьных мастерских?
98. Участвовать в кружке «Умелые руки» или в столярном кружке?
99. Наблюдать за строительством, отделочными работами?
100. Контролировать соблюдение правил движения пешеходами и водителями транспортных средств?
101. Участвовать в секции гребцов, парусной, аквалангистов, серфинга или в от- ряде спасателей утопающих?
102. Участвовать в военизированных играх?
103. Посещать исторические музеи, знакомиться с памятниками культуры?
104. Заниматься в литературном кружке, посещать факультативные занятия по языку и литературе?
105. Вести личный дневник?
106. Выступать в классе с сообщениями или докладами о международном поло- жении, обсуждать разные политические темы?
107. Выполнять работу организатора детей?



РАЗДЕЛ V

108. Устанавливать причины поведения и поступков людей, которые они хотели бы скрыть?
109. Помогать покупателям в магазине определиться с выбором?
110. Решать сложные задачи по математике?
111. Вести точный учет своих денежных трат и доходов?
112. Заниматься изучением иностранных языков в кружке или факультативно?
113. Заниматься в художественном кружке?
114. Участвовать в смотре художественной самодеятельности?
115. Заниматься в хоре или музыкальном кружке?
116. Заниматься в спортивной секции?
117. Участвовать в биологических олимпиадах или готовить выставки растений или животных?
118. Участвовать в географических экспедициях?
119. Участвовать в геологических экспедициях?
120. Ухаживать за больными, помогать им, облегчать их состояние?
121. Участвовать в выставках (ярмарках) кулинарных или кондитерских изделий или посещать их?
122. Участвовать в физических олимпиадах?
123. Решать сложные задачи по химии? Участвовать в химических олимпиадах?
124. Изучать технические чертежи и схемы, чертить или рисовать?
125. Разбираться в сложных радиосхемах?
126. Посещать с экскурсией промышленные предприятия, знакомиться с новыми типами станков, наблюдать за их работой или ремонтом?
127. Мастерить что-нибудь из дерева своими руками?
128. Посильно участвовать в строительных работах?
129. Посильно участвовать в обслуживании и ремонте автомобилей?
130. Управлять самолетами гражданской авиации?
131. Жить по жестко установленным правилам, строго придерживаться ежедневного распорядка?
132. Заниматься в историческом кружке (собирать материалы, работать в архивах, выступать с докладами на исторические темы)?
133. Работать с литературными источниками, библиографическими справочниками, вести дневник впечатлений о прочитанном?
134. Участвовать в диспутах и читательских конференциях?
135. Подготавливать и проводить вечера отдыха или дискотеки?
136. Шефствовать над трудновоспитуемыми детьми, обсуждать с кем-нибудь вопросы воспитания детей и подростков?
137. Помогать в работе милиции?
138. Постоянно общаться с многими разными людьми?
139. Участвовать в математических олимпиадах?
140. Интересоваться стоимостью товаров, стремиться понять вопросы ценообразования, зарплаты, организации труда?



141. Говорить со знакомыми на иностранном языке?
142. Участвовать в выставках изобразительного искусства?
143. Посещать театральный кружок?
144. Участвовать в музыкальных смотрах, конкурсах?
145. Участвовать в спортивных состязаниях?
146. Выращивать в саду, в огороде растения или дрессировать животных и ухаживать за ними?
147. Проводить топографическую съемку местности?
148. Участвовать в длительных и тяжелых походах, во время которых приходится напряженно работать по заданной программе?
149. Работать в больнице, поликлинике, аптеке?
150. Работать специалистом на предприятии легкой или пищевой промышленности?
151. Решать сложные задачи по физике?
152. Работать на химическом производстве или в химлаборатории?
153. Участвовать в выставках технического творчества?
154. Работать в области электроэнергетики или радиотехники?
155. Работать на станке (преимущественно стоя), изготавливать разные металлические детали для изделий?
156. Выполнять по чертежам столярные или модельные работы?
157. Работать в строительной бригаде?
158. Перевозить пассажиров или грузы, соблюдать правила дорожного движения?
159. Работать в штормовую погоду на большой реке или в открытом море?
160. Работать военным специалистом?
161. Ходить в походы по историческим местам родного края?
162. Писать рассказы, стихи, сказки и т. д.?
163. Писать заметки или очерки в стенгазете или в прессе?
164. Руководить бригадой во время трудового десанта?
165. Организовывать игры и праздники для детей?
166. Работать в юридическом учреждении (в суде, адвокатуре, прокуратуре)?
167. Предоставлять людям разные услуги?
168. Выполнять работу, требующую постоянного использования математических знаний?
169. Работать в области экономики, планирования или финансирования разных предприятий, в банковском деле?
170. Участвовать в олимпиадах, конкурсах, конференциях на иностранных языках?
171. Организовывать выставки изобразительного искусства, учить рисовать?
172. Играть на сцене или сниматься в кино?
173. Работать музыкантом, музыкальным режиссером, сочинять музыку?
174. Работать преподавателем физкультуры или тренером?

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРОВ	3
----------------------	---

Глава I.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	5
--	---

1. Изобретательство как движущая сила
развития современных технологий 7
2. «Мозговой штурм» 12
3. Синектика 18
4. Метод контрольных вопросов 23
5. Морфологический анализ 27
6. Метод случайностей 30
7. Функционально-стоимостный анализ 36
8. Алгоритм решения изобретательских задач . . . 38

Глава II.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
---	--

9. Информационные технологии
в проектной деятельности 51

Глава III.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	61
--	----

10. Эргономика в структуре преобразующей
деятельности человека 63

11. Методы и средства эргономических исследований	69
12. Эстетические условия труда	80
13. Значение цвета в эргономическом совершенствовании производства	90

Глава IV.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРЕОБРАЗУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	99
--	----

14. Глобальные проблемы человечества	101
15. Экологические проблемы и пути их преодоления	108
16. Энергетические проблемы общества	116
17. Природоохранные технологии	123

Глава V.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УСПЕХА	133
---	-----

18. Профессиональная деятельность. Основы профессионального самоопределения	135
19. Портфолио в профессиональной деятельности человека	138
20. Профессиональная карьера	142
ПРИЛОЖЕНИЕ. Карта интересов	149