

# ТЕХНОЛОГІЇ

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ  
АКАДЕМІЧНИЙ РІВЕНЬ

11  
КЛАС



Видовництво  
літера

ББК 30я721  
К55

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(Наказ від 16.03.2011 р. № 235)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Автори:

- О. М. Коберник* — доктор пед. наук, професор, директор інституту природничо-математичної і технологічної освіти Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;  
*А. І. Терещук* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;  
*О. Г. Гервас* — канд. пед. наук, викладач Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;  
*О. Б. Авраменко* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;  
*С. М. Ящук* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини;  
*В. В. Бербец* — канд. пед. наук, доцент Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини

Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки НАПН України.

**Коберник О. М.**

К55 Технології : 11 кл. : підручник для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академічний рівень / О. М. Коберник, А. І. Терещук, О. Г. Гервас [та ін.] — К. : Літера ЛТД, 2011. — 160 с. : іл.

ISBN 978-966-178-206-7

ББК 30я721

ISBN 978-966-178-206-7

© О. М. Коберник, А. І. Терещук,  
О. Г. Гервас, О. Б. Авраменко,  
С. М. Ящук, В. В. Бербец, 2011  
© «Літера ЛТД», 2011

## ВІД АВТОРІВ

Шановні старшокласники!

«Технології» – це предмет, який найбільшою мірою з-поміж інших шкільних дисциплін дає змогу активно розвивати творчу особистість молодої людини.

Вивчення технологій в 11-му класі спрямоване на підготовку випускника до свідомого вибору професії відповідно до індивідуальних можливостей, що потребує не лише наявності ґрунтовних знань із тих наук, які вивчались упродовж усіх шкільних років, а й умінь та здатності використовувати такі знання на практиці, самостійно вирішувати нестандартні життєві проблеми.

Звісно, передбачити всі труднощі, які можуть з'явитися на шляху до омріяної професії, і підготувати універсальні формули їх успішного подолання, неможливо. Однак ми переконані, що стати професіоналом і бути успішним, мати можливість особистісного зростання протягом усього життя можна лише за умови творчого підходу до розв'язання будь-яких завдань. Доведено, що людина здатна працювати творчо у будь-якій сфері діяльності і, що найголовніше, може цього навчитися.

Важливу роль у цьому процесі відіграє навчання основ проектної діяльності, що пронизує всі галузі сучасного виробництва, включаючи проектування технологічного процесу і створення виробництва будь-яких технічних об'єктів.

Проектна діяльність спрямована саме на формування вмій самостійно здобувати знання у відповідній галузі, планувати роботу, визначати завдання та реалізовувати їх.

Упродовж вивчення цього курсу ви розширите набуті в 10-му класі знання про проектну технологію в умовах сучасного виробництва та діяльності людини. Процес творчості і прийоми розвитку творчих здібностей розглядаються на прикладі технічного винахідництва як рушійної сили розвитку сучасних технологій, зокрема пояснюється суть технічної суперечності як основи будь-якого винаходу. Ви поглибите знання про методи проектування і творчого пошуку («мозковий штурм», синектика, морфологічний та функціонально-вартісний аналіз тощо), які знадобляться у подальшому навчанні і майбутній професійній діяльності під час створення творчих проектів різного рівня складності.

Проектна технологія дає можливість широко використовувати комп'ютер та Інтернет для пошуку, обробки інформації та роботи з нею, для презентації матеріалів проекту і, таким чином, формувати компетентності з інформаційних технологій. Ви матимете змогу навчитися робити мультимедійні презентації для представлення результатів проекту, а також створювати його публікацію за допомогою електронної видавничої системи.

Новою для вас є інформація про ергономіку, яка органічно пов'язана з художньо-конструкторською діяльністю, оскільки вивчає функціональні можливості людини та організацію таких умов праці, які не впливають на здоров'я людини і підвищують продуктивність її праці. Наприклад, загальновідомим є значення кольору як фактора психоемоційного впливу. Як правильно підібрати кольорове оформлення виробничого приміщення і яким чином воно впливатиме на якість праці, ви дізнаєтесь з відповідного розділу підручника і зможете використовувати ці знання в майбутній професійній діяльності.

Актуальною і важливою для вас є інформація про глобальні проблеми людства, техногенні впливи та провідні природоохоронні технології, що сприятиме формуванню вашої активної життєвої позиції у системі відносин «людина – суспільство – природа».

Вас безперечно зацікавить матеріал щодо проектування вашого майбутнього професійного успіху. Адже вдалий вибір професії – одна з головних складових і умов людського щастя. Які чинники впливають на вибір професії? Як спроектувати успішну кар'єру? Як правильно скласти власне портфоліо? На ці та інші запитання щодо вибору професії ви зможете знайти відповіді в останньому розділі цього підручника.

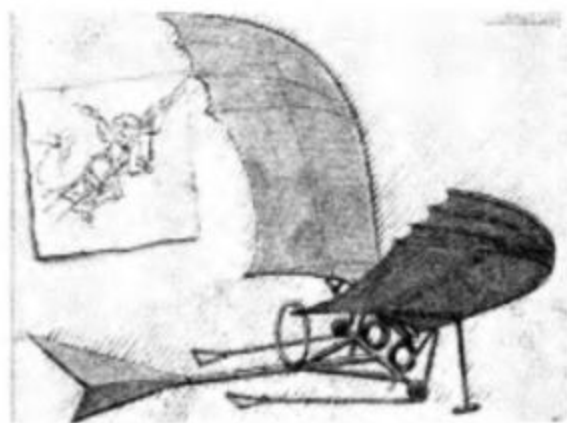
Під час вивчення курсу передбачається виконання практичних робіт, які допоможуть сформуванню вміння працювати з інформаційними джерелами, Інтернет-технологіями, мультимедійними засобами, а найголовніше – творчо підходити до будь-якого завдання, оскільки ви навчитеся здійснювати аналіз та синтез інформації щодо проблеми, знаходити й обирати необхідні ресурси для проекту, свідомо планувати діяльність для досягнення поставлених цілей, оцінювати стратегію та результати власної роботи.

Сподіваємося, що знання, якими ви оволодієте в процесі вивчення цього предмета, знадобляться у вашій майбутній професійній діяльності.

Бажаємо вам у цьому найкращих успіхів!

Розділ I

ПРОЕКТУВАННЯ  
ЯК СКЛАДОВА  
СУЧАСНОГО  
ВИРОБНИЦТВА  
І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ЛЮДИНИ





|   |    |
|---|----|
| 1. Винахідництво як рушійна сила розвитку сучасних технологій . . . . . | 7  |
| 2. «Мозковий штурм» . . . . .   | 12 |
| 3. Синектика . . . . .  | 18 |
| 4. Метод контрольних запитань . . . . .                                 | 23 |
| 5. Морфологічний аналіз . . . . .                                       | 27 |
| 6. Метод випадковостей. . . . .   | 30 |
| 7. Функціонально-вартісний аналіз . . . . .                             | 36 |
| 8. Алгоритм розв'язку винахідницьких задач . . . . .                    | 38 |



## 1. Винахідництво як рушійна сила розвитку сучасних технологій

Основні поняття: винахідництво, винахід,  
технічний прогрес, технічна суперечність.

### 1.1. ВИНАХІДНИЦТВО — ШЛЯХ ДО ПРОГРЕСУ

Перші винаходи людини стосувалися вдосконалення чи створення знарядь праці, адже найголовнішим було завдання вижити, видобути з природних джерел усе необхідне для існування. Так, відомі сьогодні предмети, явища та процеси, які допомагали людині створювати життєвий простір — вогонь, вода, знаряддя праці і т. д., були у свій час винаходами. Первісна людина спиралась на підказки природи: наприклад, блискавка, що спричинила пожежу в лісі, допомогла винайти спосіб використання вогню і, зокрема, горіння як процес для приготування їжі. Кам'яні знаряддя праці, списи, наскальні малюнки, посуд, колесо — інші приклади перших винаходів.

Процес створення нового безперервний: супроводжує людину протягом усієї історії розвитку суспільства. Сьогодні із впевненістю можна стверджувати, що майже всі речі, які нас оточують — ручка для письма, мобільний телефон, сорочка, сукня, гудзики, скло та багато іншого, — це результат діяльності нашого розуму. Це — винаходи. Винаходи, зроблені людьми, котрі прагнули до створення чогось нового, що полегшить працю, а отже, і життя людей.

Є категорія допитливих людей, які викликають цікавість та захоплення в оточення. Це люди-творці. Непохитні перед труднощами, завжди шукають відповіді на проблеми і завдання, що ставить життя або ж сама природа перед людиною.

Люди-творці — це представники різноманітних професій — водії, механіки, шахтарі, музиканти, лікарі, вчителі, слюсарі, будівельники, фермери, менеджери та багато інших. Вони намагаються створити нове, яке або ще не існує, або не має практичного застосування.

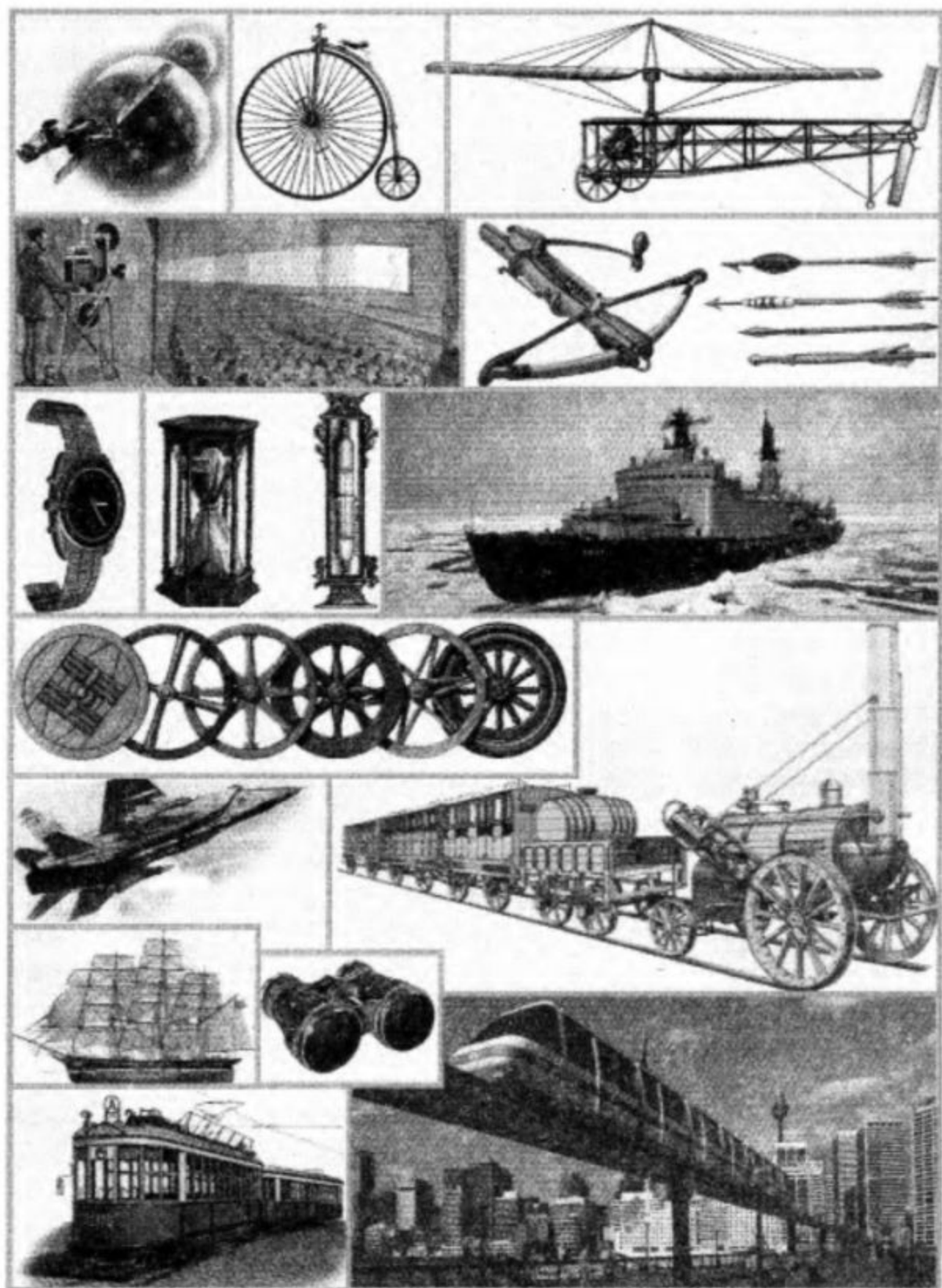


Рис. 1.  
Винаходи минулого і сучасності





Таким чином відбувається розвиток науки, техніки, технологій. Проте на кожен створений людиною процес чи винахід природа відповідає новим завданням, яке стає дедалі складнішим у порівнянні з попереднім.

Ці завдання вже неможливо розв'язати лише методом спроб і помилок або шляхом простого копіювання з природи. Нові завдання потребують наукового підходу для їх розв'язання і вироблення спеціальних прийомів роботи. У зв'язку з цим винахідництво як процес творчого пошуку нових форм і методів розв'язання технічних і соціальних проблем сформувалося в окрему галузь діяльності людини.

До створення машин винахідництву був властивий випадковий характер, і його провідним підходом був метод спроб і помилок. Проте в міру розвитку технічного прогресу виникла необхідність у вивченні самих винаходів як продукту творчої діяльності людини.

Психологи вивчають процес створення винаходів як результат інтелектуальної діяльності людини, її творчого пошуку.

Нова наука — *евристика* — розглядає механізми творчої діяльності людини, відкриває закономірності створення винаходів. Соціологи вивчають зв'язок між розвитком винахідницької діяльності, соціальним та науковим прогресом. Винаходи є предметом дослідження істориків, оскільки є ознакою нової сходинки історичного розвитку науки і техніки, що значною мірою впливає на розвиток суспільного устрою. Економісти розглядають винахід як засіб підвищення ефективності виробництва, тому що саме винахід спроможний вирішити проблему економії ресурсів, фінансів тощо. Поняття винаходу вивчають і як об'єкт права у зв'язку із суспільною цінністю винаходів і пов'язаних з ними відносин.



**Винаходом** вважають новий, із суттєвими відмінностями, технічний розв'язок задачі в будь-якій галузі економіки, соціального розвитку, науки, культури, техніки, оборони, що має позитивний ефект.



## 1.2. ТЕХНІЧНА СУПЕРЕЧНІСТЬ — ОСНОВА ВІНАХОДУ

*Нове* народжується з подолання *суперечності* — це неухильний закон природи. Тому в основі будь-якого винаходу лежить суперечність та її розв'язок.

Перш ніж розглянути способи і методи подолання суперечностей, з'ясуємо, у чому полягає ця суперечність.

Спершу наведемо приклади.

Скляний посуд бажано робити більш містким. Але це неможливо: він б'ється під час транспортування. Ось перший приклад суперечності: з одного боку, треба було б робити посуд великим, що, з другого боку, неможливо через його крихкість. Подібні суперечності, які стосуються вдосконалення чи створення об'єктів технологічної діяльності людини, називають *технічними*.

Розглянемо інший приклад. Сонцезахисні окуляри, як правило, виготовляють із затемненого скла. Ця затемненість досить часто не дозволяє чітко та ясно бачити предмети. Разом з тим, чим світліші окуляри, тим більше вони втрачають свої захисні властивості від променів сонця. Отже, очевидно є технічна суперечність: сонцезахисні окуляри мають бути темними і водночас не повинні бути такими.

До речі, кожен із наведених прикладів технічних суперечностей сьогодні має часткове розв'язання: створено скляний посуд, який майже не б'ється, й окуляри, що реагують на сонячне світло, — чим його більше, тим вони темніші, і навпаки.

Робота винахідника чи конструктора серед інших видів діяльності полягає в тому, щоб усувати технічні суперечності.

Сьогодні, наприклад, актуальним для сучасного виробництва є безвідходний процес обробки конструкційних матеріалів або процес обробки з мінімальними відходами. Тут неважко помітити, що, приміром, під час різання будь-якого матеріалу чим тоншим є полотно ножівки, тим менше матеріалу йде у відходи. Тому доцільно зробити полотно пилки тонким. Однак у цьому разі воно швидко виходитиме з ладу (нагріватиметься і внаслідок цього ламатиметься). Отже, воно має бути міцним. Таким чином, суть суперечності: полотно має бути тонким і водночас міцним (тобто достатньо товстим, щоб не зазнавати деформації).

Відповідно до суперечності формулюють завдання: який матеріал обрати для полотна? Цей матеріал повинен об'єднати у собі дві якості —



бути тонким і водночас міцним. Винахідник розмірковує: метал? Очевидно ні, бо будь-який метал згинатиметься чи ламатиметься. Пластмаса? Також ламається чи гнеться, а від тертя ще й плавиться. Скло? Крихке, хоча й створено сьогодні зразки досить міцного скла. Але для вирішення цієї задачі полотню пилки має бути міцним і водночас надтонким (хоча би його робоча частина), щоби звести утворення тирси до мінімуму.

Переглядаючи різні варіанти конструкційних матеріалів, винахідник доходить висновку: якщо, по-перше, створити таку пилку з твердого матеріалу, то вона буде економічно не вигідною, а по-друге (це очевидно з першого висновку), тверді матеріали для вирішення проблеми не підходять узагалі. В процесі застосування певних методів («мозковий штурм», синектика тощо) роблять висновок, що матеріалом для пилки може бути рідина, наприклад вода. Численні експерименти виявили, що тонкий струмінь води під великим тиском може різати будь-які метали (а тим більше деревину), і що головне — без утворення тирси.

Далі розглянемо найбільш поширені у практиці винахідництва і сучасних технологій методи створення нових ідей чи подолання технічних суперечностей.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Що таке винахід? Назвіть відомі вам приклади винаходів.
2. Поясніть, як винахідництво сприяє прогресу людства.
3. Які науки досліджують винахідництво й винаходи?
4. Що таке технічна суперечність як основа винаходу? Наведіть приклади.



## 2. "Мозковий штурм"

Основні поняття: колективне обговорення, генерація ідей, експертиза ідей.

### 2.1 "МОЗКОВИЙ ШТУРМ" ЯК МЕТОД ТВОРЧОГО ПОШУКУ

Одним із найбільш ефективних методів творчого пошуку вважають метод «*мозкової атаки*», чи «*мозковий штурм*». Цей метод полягає в тому, що над проблемою працює не одна людина, а група чи колектив. Причому кожен має право запропонувати будь-яку ідею, що стосується обговорюваного питання. Інша група окремо розглядає всі висловлені ідеї і відбирає найцінніші для вирішення проблеми.

«Мозковий штурм» дає змогу об'єднати в процесі роботи різних людей, максимально використати їхні творчі здібності.



Метод «*мозкового штурму*» ґрунтується на тому, що під час колективного висловлювання думок, без їх оцінки або цензури, одержують більше цінних пропозицій щодо розв'язку проблемної задачі, ніж у випадку *індивідуальної роботи* кожного учасника групи окремо.

Цікаво, що підхід, який використовують у «мозковому штурмі» — прийняття колективного рішення, був відомий давно. Ще за часів Київської Русі все доросле населення висловлюванням згоди або спротиву приймало важливі рішення з питань війни, миру, таким чином визначалася доля земельних чи фінансових ресурсів тощо. Такі зібрання називали *віче*. Розвиток колективного обговорення і прийняття рішень знайшов своє продовження в устрої Запорозької Січі. Козацтво, зібравшись на *раду*, утворювало на Січовому майдані велике коло. У радіусах цього кола було визначено спеціальні місця для окремих куренів. Форма обговорення залежала від розмаїття складу на раді. Це могли бути



промови окремих учасників зібрання, крики, вигуки схвалення чи незгоди, підкидання шапок, вияв захоплення чи обурення з боку всієї громади. Але головне — кожний мав рівне зі всіма право голосу.

Ще більш давнім прикладом такого підходу є спосіб, що застосовували у стародавній Віфінії (була розташована на території сучасної Туреччини) у 700–600 роках до н. е. За свідченням істориків, у фракійських племен був звичай, який полягав у тому, що нагальну проблему, для якої потрібно було знайти виважене й відповідальне рішення, долали збільшенням варіантів можливих розв'язків. Для цього вони збільшували кількість людей, які брали участь у вирішенні проблеми. Наприклад, хвору людину, яку не знали, як і чим лікувати, родичі виносили до людей, щоб усі бачили. Будь-хто міг підійти і порадити, як лікувати. На сімейному зібранні розглядали різні варіанти лікування і приймали те рішення, яке було, на їхню думку, найбільш вдалим.

## 2.2. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ "МОЗКОВОГО ШТУРМУ"

Яскравим прикладом творчого підходу до подолання проблем є винайдення методу «мозкового штурму» (англ. *brain-storming*). Його автор —

Алекс Ф. Осборн. Пошуки А. Осборна почалися ще наприкінці 1930-х років, коли він був співвласником великої рекламної фірми, де заохочувалася участь співробітників у пошуку нових ідей для вирішення важливих виробничих проблем.



Рис. 2.  
Алекс Ф. Осборн —  
винахідник методу  
«мозкового штурму»

Під час Другої світової війни А. Осборн був моряком на судні, яке перевозило військові вантажі до Європи. Таким кораблям бракувало озброєння, і вони досить часто ставали рухомою мішенню для німецьких субмарин, які атакували ці судна торпедами.

А. Осборн вирішив зняти емоційне напруження в день, коли ймовірність торпедних атак була найвищою. Він запропонував вільним від вахти морякам зіграти в гру, яку назвав «брейнстормінг» («мозковий штурм»). Під час гри моряки, висловлюючи різні варіанти захисту від торпед, жартома запропонували: стати всім з одного



борту і «дмухати» на торпеду, щоби вона змінила курс у протилежний бік від напрямку руху їхнього судна. Здавалося парадоксальним, але А. Осборн скористався цією ідеєю, і вже у наступному рейсі на борту судна змонтували додатковий гвинт, який вмикали під час торпедування. Він створював сильний потік води, який змінював курс торпеди, внаслідок чого вона проходила повз судно — воно залишалося неушкодженим!

Метод «мозкового штурму» було ґрунтовно описано у книзі А. Осборна «Керована уява: принципи і процедури творчого мислення», яка побачила світ у 1953 році. Завдяки цій книзі метод став всесвітньо відомим і набув широкого застосування у різних галузях виробничої та творчої діяльності людини.

### 2.3. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДУ «МОЗКОВОГО ШТУРМУ»

Працюючи над розробкою свого методу, А. Осборн виходив з припущення, що однією з основних перешкод для подолання психологічної інерції

і народження нових ідей є «страх оцінки»: люди часто не висловлюють уголос неординарні ідеї через страх зустріти скептичне або навіть вороже ставлення до них з боку колег, керівництва.

Справді, ми звикли все *оцінювати*, складати судження про явища та процеси навколишнього світу. Це властивість людського мозку. Наприклад, ви бачите квітку, й одразу з'являється думка про те, що вона гарна чи навпаки, і т. д. У розмові з товаришем ви миттєво реагуєте на його слова — погоджуєтесь з ним чи не погоджуєтесь. І навіть якщо не висловлюєте свою думку вголос, то все одно подумки складаєте певну оцінку.

Оцінювання, судження — це природна потреба людини і найсуттєвіша властивість людського мозку. З одного боку, це завжди допомагало людині у пізнанні світу, розв'язуванні різноманітних завдань, а особливо таких, що стосуються її життя та безпеки.

Упродовж усієї історії свого існування людині доводиться вирішувати, як поводитися у тих чи інших випадках, наприклад, що може бути їстівним, а що — отруйним, які зусилля будуть продуктивними, а які — марними, і т. д. Навіть коли ви переходите дорогу, то *оцінюєте* ситуацію — як далеко від транспорту ви перебуваєте, який колір світлофора. З другого боку, властивість оцінювати створює певні стереотипи, заборони на висловлювання нестандартних ідей. Перед тим як висловити



думку вголос, ми зазвичай думаємо: «Як зустрінуть мою ідею?», «Що скажуть однокласники?» тощо. Творчі люди, однак, менш за все переймаються такими питаннями. Їх цікавить лише суть проблеми і можливі шляхи її подолання. Зверніться до історії будь-якого винаходу — і ви побачите, що його автора нещадно критикували або навіть висміювали, і лише згодом, коли стереотип поступався місцем прийняттю нового, суспільство сприймало це відкриття.

#### 2.4. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕННЯ «МОЗКОВОГО ШТУРМУ»

Концептуальна пропозиція А. Осборна досить проста — *відокремити процес генерації ідей від їх критики чи оцінювання*.

Отже, метод творчого пошуку ідей А. Осборна ґрунтувався на двох основних ідеях — «відтермінування вироку для ідеї» та «з кількості народжується якість». На основі цих положень розгляньте план дій за методом «мозкового штурму».

#### ПЛАН-СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ «МОЗКОВОГО ШТУРМУ»



**Рис. 3.**  
Основні правила проведення «мозкового штурму»



1. Проблемне завдання послідовно розв'язують дві групи. Перша група — генератори (висувають різні ідеї), друга — експерти (відбирають та аналізують запропоновані ідеї). Як правило, генераторів буває більше, ніж експертів, оскільки важливо, щоб ідей було якомога більше. Під час підготовки до «мозкового штурму» проводять тести для формування груп генераторів та експертів. Люди з добре розвинутою уявою та образним мисленням, здатні до абстрагування, більше підходять до виконання ролі генераторів. Експерти — це люди, які мають необхідний обсяг знань у галузі, з якою пов'язана вирішувана проблема, і відповідний аналітичний склад мислення тощо.
2. Головуючий (керівник «штурму») зрозуміло і лаконічно формулює зміст проблемного завдання (не заглиблюючись у деталі). Проблемне завдання «штурмують» протягом 20–30 хвилин — генератори висловлюють свої ідеї та пропозиції.
3. Висловлені ідеї не критикують і не обговорюють, навіть якщо вони помилкові, нереальні чи жартівливі. Забороненою також є прихована критика — скептичні посмішки, відповідна міміка, жести. Експерти записують усі без винятку ідеї, навіть не зважаючи на їх дивну форму чи комбінацію.
4. У процесі «штурму» між усіма учасниками має бути доброзичлива співпраця. Для цього необхідно, щоб ідея, висунута одним учасником «штурму», одразу була підтримана і розвинута іншими. Також можна комбінувати кілька ідей і розвивати їх далі. Головне правило: всі учасники повинні забути про особисті амбіції — розв'язок проблеми має бути лише колективний.
5. Експертизу та відбір ідей після завершення «штурму» слід проводити уважно — не залишати без докладного розгляду жодної пропозиції. Не можна одразу без обмірковування виносити вирок — кваліфікувати ідею як несерйозну чи жартівливу. Експерти мають переконливо обґрунтувати, чому від певної ідеї необхідно відмовитися, чи, навпаки, взяти її за основу.
6. Керує процесом «штурму» головуєчий, який забезпечує дотримання правил. Він має право зупинити процес на будь-якій його стадії, якщо





порушено правила. Керівник «штурму» повинен особливо уважно стежити за тим, щоб генератори не висловлювали раціональні ідеї. Для цього він може сам запропонувати кілька фантастичних ідей. Завданням головуючого також є підтримування постійного потоку ідей. З цією метою йому слід ставити додаткові запитання. При цьому можна скористатися переліком контрольних запитань, запропонованих Осборном та іншими авторами (див. підрозділи 4.2, 4.3). Головуючий повинен добре знати правила та всі етапи проведення «штурму», бути обізнаним з відповідною літературою.

Універсальність методу «мозкового штурму» дозволяє розв'язувати будь-які завдання у будь-якій галузі практичної діяльності людини. Це можуть бути проблеми, пов'язані з організацією виробництва, сферою обслуговування, бізнесу, економіки чи соціології тощо.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Ким і коли було винайдено метод «мозкового штурму»? Які обставини супроводжували відкриття цього методу?
2. Яку концептуальну пропозицію висунув А. Осборн для генерації творчих ідей?
3. У чому суть методу «мозкового штурму»?
4. Наведіть приклади інших методів колективного вирішення проблем, які застосовували задовго до відкриття «мозкового штурму» А. Осборном.
5. Назвіть основні правила проведення «мозкового штурму».

#### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

##### Використання методу «мозкового штурму»



1. У більшості фантастичних казок, оповідань та кінофільмів людину наділяють надзвичайними здібностями: літати без апаратів, підніматися в небо лише завдяки зусиллям волі, читати думки на відстані, миттєво змінювати свою зовнішність, дихати під водою,



проходити крізь стіни і т. д. Придумайте подібні нові властивості для людини і складіть їх перелік.

2. Запропонуйте, як отримати велику кількість води з роси.
3. Після дощу поверхня землі чорніє, а підсихаючи, світліє. Також помітили, що над предметами, які містяться в ґрунті неглибоко, поверхня висихає швидше. На які думки чи ідеї наводять вас ці спостереження? Шляхом колективного обговорення складіть перелік ідей.

### 3. Синектика

Основні поняття: синектори, аналогія (фантастична, пряма, особиста, символічна).

#### 3.1. ОСОБЛИВІСТЬ МЕТОДУ СИНЕКТИКИ ТА ЙОГО ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Досліджуючи метод «мозкового штурму», з'ясували, що колективне мислення дає на 70 % більше нових ідей, ніж сума індивідуальних рішень. Тому дослідники продовжили роботу, розпочату А. Осборном, щодо вдосконалення методів колективного мислення. Це дало змогу створити більш ефективні методи і технології творчого пошуку ідей. Яскравим прикладом таких досліджень є *синектика* — найефективніша техніка розв'язування винахідницьких задач у зарубіжній практиці.



**Синектика** — це техніка розв'язування спірних питань, що полягає в стимулюванні процесу мислення у бік несподіваних і випадкових рішень.

Як відомо на сьогодні, авторство методу синектики приписують В. Гордону, який опублікував його основні положення у 1961 році, хоча в переважній більшості джерел зафіксовано, що метод синектики був винайдений В. Гордоном та Дж. Принцом. Незважаючи на те, що дослідники наприкінці своїх пошуків розійшлися в думках щодо окремих дета-



лей створеної ними системи, проте базові принципи, покладені в основу синектики, залишилися незмінними.

Мета синектики в загальних рисах — робити незвичайне звичним і перетворювати звичне на незвичайне.

Синектику досить часто порівнюють із «мозковим штурмом». Це пояснюється тим, що, по суті, це і є «мозковий штурм», який здійснюється у спеціально підібраних групах людей (на відміну від «мозкового штурму», учасники якого — звичайні за професією люди, досить часто не підготовлені до творчої діяльності).

Отже, метод синектики застосовують у постійно діючих групах — по 5–7 осіб (синекторів) у кожній. Синектори проходять спеціальний відбір та відповідне навчання. Такі групи, накопичуючи різноманітні прийоми та досвід, функціонують більш успішно та професійно, ніж випадково зібраний колектив для «мозкового штурму».

На основі синектики як технології творчої діяльності людини створено фірму «Синектикс» (США), де працюють фахівці з пошуку та втілення творчих ідей у різних галузях виробництва. До постійних клієнтів фірми «Синектикс», серед усіх інших, належать «Дженерал Електрик», ІВМ (обчислювальна техніка), «Ремінгтон» (зброя), «Зінгер» (виробництво швейних машин).

### 3.2. АНАЛОГІЯ — ОСНОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ СИНЕКТИКИ

**Аналогія** — це подібність, відповідність двох предметів або явищ (процесів) за певними властивостями, ознаками, функціонуванням тощо. Наприклад, конструкція крил літака — це аналогія до крил птаха. Помічено, що переважна більшість технічних об'єктів побудована за аналогією до природних. У фундаментальних науках аналогію досить часто використовують як спосіб дослідження чи опису певних систем. Наприклад, у фізиці будова атома представлена за аналогією до будови Сонячної системи і т. д.



Суть **методу синектики** полягає в тому, що розв'язок проблеми здійснюють за допомогою «мозкового штурму» з використанням аналогій із різних галузей знань або досліджують (розглядають) об'єкт у змінених умовах, навіть фантастичних.



Під час генерування ідей використовують чотири типи аналогій.

**Пряма аналогія:** досліджувана проблема чи об'єкт порівнюється з аналогічною проблемою (об'єктом) з іншої галузі техніки чи системи знань або з об'єктом живої природи. Під час застосування прямої аналогії робиться також спроба використання вже готових розв'язків з інших галузей виробничої діяльності або живої природи. Наприклад, для вдосконалення процесу фарбування меблів застосування прямої аналогії може полягати в тому, щоб розглянути, як забарвлюються мінерали, квіти, птахи тощо.

**Символічна аналогія:** у парадоксальній або незвичній формі визначають суть певного поняття. Таке відображення чи визначення має бути несподіваним (див. табл. 1).

Таблиця 1. Приклади застосування символічної аналогії

| Поняття, яке визначають | Визначення   |
|-------------------------|--|
| вентилятор              | мокрий вітер, кольоровий вітер, живий вітер                    |
| книжка                  | мовчазний оповідач, оповідання без сторінок                    |
| корабель                | летючий корабель, небесний корабель, важкий корабель           |
| вогнище                 | холодне вогнище, тверде вогнище, мокре вогнище, видима теплота |
| хмаринка                | легка важкість, повітряна вода, непрозора порожнеча            |

**Особиста аналогія:** ототожнення себе з технічним об'єктом, досліджуваним явищем або процесом. Розв'язуючи задачу, синектор уявляє себе об'єктом чи процесом, намагається відчувати ситуацію й усвідомити, яким чином він би діяв у даних умовах.

**Фантастична аналогія:** в умову задачі вводять деякі фантастичні засоби чи умови, які допоможуть розв'язати задачу. Припускаючи фантастичну умову з одного боку, намагаються дати відповідь на запитання: «Як зміниться проблемна ситуація у зв'язку з новими умовами?». Коли вдасться чітко уявити і сформулювати «змінену ситуацію», стане



очевидно, як необхідно діяти, щоб у реальних умовах досягти позитивного результату.

### Приклад застосування методу синектики

Трубопроводом рухається пульпа — вода з частинками руди. Трубопровід у місцях згину швидко зношується внаслідок ударів частинок залізної руди об внутрішні стінки труби. Як забезпечити захист згинів трубопроводу від швидкого зношування?

Метод синектики передбачає, що спершу потрібно розглянути, як розв'язують таку задачу в інших галузях техніки (пряма аналогія). Наприклад, як захищають елементи гідроконструкцій при гідротранспортуванні інших матеріалів, зокрема руд. Синектори проаналізують, як захищені від пошкоджень рослини (наприклад, дерева), стравоходи риб та інших представників фауни, які харчуються «колючою» їжею, тощо.

У ході розв'язування задачі за принципом емпатії (особистої аналогії) синектори уявляють себе на місці трубопроводу в подібній ситуації, ніби вони стоять на повороті коридору, яким пролітають різні предмети, і при цьому змушені скеровувати цей потік у потрібному напрямку. Синектори намагаються уявити відчуття від ударів предметів, що пролітають, і виробити систему захисту від них. Найбільш вдалий спосіб захисту в таких умовах — спіймати перший із предметів і з його допомогою скерувати політ інших. Це і є розв'язок задачі.

Для запобігання зношуванню трубопроводу досить у місцях згину із зовнішнього боку встановити магніти, і трубопровід у цих місцях ізсередины вкриється «бронєю» — шаром частинок залізної руди.

### 3.3. ЕТАПИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМНОЇ ЗАДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ СИНЕКТИКИ

Розв'язання проблемної задачі за допомогою методу синектики складається з таких етапів:

1. Синектори уточнюють та формулюють проблему в її первинному вигляді. Особливістю цього початкового етапу роботи є те, що лише керівник робочої групи синекторів знає всі деталі задачі. Вважають, що передчасне уточнення та формулювання всіх елементів проблеми утруднює процес абстрагування і не дає змоги відійти від стереотипів і традиційного мислення.



2. Синектори формулюють проблему відповідно до свого розуміння. Розглядають можливості перетворення незнайомої та незвичної проблеми на низку більш звичайних задач. Інакше кажучи, на цьому етапі проблема ділиться на підпроблеми.
3. Проводять генерацію ідей. Здійснюють екскурси у різні галузі техніки, психології для виявлення того, як у них розв'язуються аналогічні проблеми. На цьому етапі застосовують усі види аналогій (пряму, особисту, символічну, фантастичну).
4. Виявлені на попередньому етапі ідеї розглядають відповідно до змісту проблемної задачі з урахуванням усіх деталей та особливостей проблеми, які повідомляє керівник групи.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому полягає суть методу синектики?
2. Хто є автором цього методу?
3. Що є спільного та відмінного у методах синектики та «мозкового штурму»?
4. Що таке аналогія? Які є типи аналогій?
5. Схарактеризуйте етапи розв'язання проблемної задачі за допомогою методу синектики.

#### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

##### Використання аналогій як інструменту пошуку рішення



1. Клас поділяють на групи по 3–4 особи у кожній. Кожна група впродовж 5–7 хвилин має придумати і написати найбільшу кількість символічних аналогій (метафор) для одного з предметів (дошка, годинник, книга, вікно, телефон).
2. Учні, об'єднані у групи, впродовж 5–10 хвилин знаходять найбільшу кількість прикладів використання аналогій у техніці.



## 4. Метод контрольних запитань

Основні поняття: винахідник, досвід, запитання.

### 4.1. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДУ КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ

Суть *методу контрольних запитань* полягає в тому, що під час пошуку розв'язків проблеми використовують перелік спеціально підготовлених запитань. Винахідник дає відповіді на запитання, на основі цього аналізує проблему (умову задачі) і таким чином наближається до її розв'язку.

Цей метод роботи є досить універсальним: списки контрольних запитань можуть бути використані під час проведення «мозкового штурму» або з метою підвищення активності робочих груп, які колективно працюють над проблемою (синектика).

Водночас варто зазначити, що метод контрольних запитань, як і всі інші методи творчого пошуку, є досить природним для людини у повсякденному житті. Щоб переконалися в цьому, проведіть невеличке спостереження, коли у вас з'являється нескладна проблема побутового (треба щось відремонтувати) чи організаційного характеру (необхідно скласти план дій, за яким щось виконати) тощо. Перш ніж її вирішувати чи навіть визначити ступінь її складності (як швидко з нею можна впоратися), в першу чергу ви намагаєтесь сформулювати її у вигляді запитань: «Чому так трапилось?», «Як я зможу це подолати чи вирішити?» і т. д. Якщо завдання складне, то доведеться поставити більше запитань. Наприклад, якщо ви вирішили після завершення навчання в школі вступити до престижного вузу, то одразу виникають запитання, які, у свою чергу, формують алгоритм вашої поведінки щодо реалізації цієї мети.

З практичного досвіду винахідника, котрий працює над розв'язанням творчих завдань різного рівня складності, завжди можна виокремити найпоширеніші запитання, на які він намагається відповісти, і таким чином знайти рішення для задачі творчого характеру. Найбільшого



поширення набули списки контрольних запитань, складені А. Осборном, Т. Ейлоартом, Д. Пірсоном, Г. Я. Бушем, Д. Пойа та іншими вченими, які досліджували процес творчості.

#### 4.2. СПИСОК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ А. ОСБОРНА

Найбільш відомим є список контрольних запитань А. Осборна, який наведено нижче:

1. Яке нове застосування технічного об'єкта можна запропонувати? Як модифікувати відомі способи застосування?
2. Чи можливо розв'язати винахідницьку задачу шляхом пристосування, спрощення, скорочення? Що нагадує даний технічний об'єкт? Чи викликає аналогія нову ідею? Чи відомі в минулому аналогічні проблемні ситуації, які можна використати? Що можна скопіювати? Який технічний об'єкт необхідно випереджати?
3. Які модифікації технічного об'єкта можливі? Чи буде прийнятною модифікація шляхом обертання, згину, кручення, повороту? Які зміни призначення, руху, кольору, запаху, форми, обрисів можна застосувати? Чи є інші можливі зміни?
4. Що можна збільшити в технічному об'єкті? Що можна приєднати? Чи можливим є збільшення терміну використання пристрою, взаємодії? Чи є потреба збільшувати частоту, розміри, міцність, підвищити якість? Чи можливо приєднати новий інгредієнт, продублювати? Чи можливі мультиплікації робочих органів чи інших елементів? Чи є доцільним збільшення, гіперболізація елементів чи всього об'єкта?
5. Що можна в технічному об'єкті зменшити або замінити? Чи можна що-небудь ущільнити, стиснути, згустити, сконденсувати, застосувати метод мініатюризації, вкоротити, звузити, відокремити, роздрібнити?
6. Що в технічному об'єкті можна замінити? Що і наскільки можна замінити в ньому: використати інший інгредієнт, матеріал, процес, джерело енергії, розташування, колір, звук, освітлення?





7. Що можна перетворити в технічному об'єкті? Які компоненти можна замінити? Чи можна змінити модель, розбивку, розмітку, планування, послідовність операцій? Чи можна поміняти місцями причину й ефект, змінити швидкість, темп або режим?
8. Що можна в технічному об'єкті зробити навпаки? Чи можливо поміняти місцями протилежно розташовані елементи?
9. Які нові комбінації елементів технічного об'єкта можливі? Чи можна створити суміш, сплав, новий асортимент, склад? Чи можна комбінувати секції, вузли, блоки, агрегати? Чи є можливість комбінувати ознаки, ідеї?

#### 4.3. СПИСОК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ Т. ЕЙЛОАРТА

Одним із найефективніших вважають список запитань англійського винахідника Т. Ейлоарта, який, по суті, відображає систему його роботи і містить завдання

для самого себе, що розв'язуються у певній послідовності. Наведемо перелік таких запитань.

1. Назвати всі якості й визначення майбутнього винаходу. Змінити їх.
2. Сформулювати задачі зрозуміло. Спробувати нові формулювання. Визначити другорядні та аналогічні задачі. Виділити головні.
3. Вказати недоліки вже відомих розв'язків, їх основні принципи, нові припущення.
4. Навести фантастичні, біологічні, економічні, молекулярні та інші аналогії.
5. Побудувати математичну, гідравлічну, електронну, механічну та інші моделі (вони точніше виражають ідею, ніж аналогії).
6. Спробувати різні види матеріалів та енергії: газ, рідину, тверде тіло, піну, пасту тощо; тепло, магнітну енергію, світло, силу удару і т. д.; різну довжину хвилі, поверхневі властивості і та ін.; перехідні стани — замерзання, конденсацію, перехід через точку Кюрі тощо; ефекти Джоуля — Томсона, Фарадея та ін.



7. Встановити варіанти, залежності, можливі зв'язки, логічні повтори.
8. Дізнатися думку людей, некомпетентних у розглядуваній справі.
9. Влаштувати групове обговорення, вислуховуючи і сприймаючи всі ідеї без критики.
10. Спробувати «національні» розв'язки: хитрий шотландський, тотальний німецький, марнотратний американський, складний китайський і т. д.
11. Бути весь час зануреним у проблему — з нею йти на роботу, на прогулянку, приймати душ, їхати, їсти, грати в теніс чи футбол — весь час бути з нею!
12. Якомога більше перебувати у середовищі, що стимулює (звалище старої техніки чи металолому, технічний музей, магазини дешевих речей), проглядати журнали, комікси та ін.
13. Скласти таблицю цін, величин, переміщень, типів матеріалів тощо для різних розв'язків проблеми або її частин, шукати проблеми у розв'язках або нові комбінації.
14. Визначити ідеальне рішення, розробити можливі варіанти.
15. Змінити розв'язки проблеми з точки зору плину часу (швидше і повільніше), розмірів, густини і т. д.
16. В уяві «вміститись» усередину механізму.
17. Визначити альтернативні проблеми і системи, які вилучають ланку з ланцюга і, таким чином, створюють дещо абсолютно нове, в зворотному напрямку від потрібного розв'язку.
18. Чия це проблема? Чому саме його?
19. Хто перший це винайшов? Історія питання. Які помилкові тлумачення цієї проблеми мали місце раніше?
20. Хто ще розв'язував цю проблему? Який результат він отримав?
21. Визначити загальноприйняті обмежувальні умови та причини їх встановлення.



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому суть методу контрольних запитань?
2. У чому полягає ефективність чи універсальність цього методу?
3. Запропонуйте спосіб комбінованого використання методу контрольних запитань з іншими методами («мозкової атаки» та ін.).

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

### Застосування методу контрольних запитань (за Т. Ейлоартом та А. Осборном)



1. Найбільш типовий дачний душ — звичайна діжка, встановлена на даху. Оскільки отвір, з якого виходить вода, розташований знизу щодо сонячних променів, то спочатку йде прохолодна вода з нижніх шарів, а потім прогріта з верхніх. Як зробити так, щоб у душову кабінку одразу йшла тепла вода з верхніх шарів?
2. Навісний замок, яким замикають, наприклад, двері гаража, має один суттєвий недолік: у його отвори проникає волога, і він іржавіє влітку і замерзає взимку. Як уникнути цього явища? Запропонуйте кілька варіантів.

## 5. Морфологічний аналіз

Основні поняття: морфологія, аналіз, морфологічна матриця.

### 5.1. ОСНОВНІ РИСИ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

Метод морфологічного аналізу запропонував швейцарський астрофізик Ф. Цвіккі у 30-х роках минулого століття. Цей метод він застосовував для розв'язання астрофізичних проблем і завдяки йому передбачив існування нейтронних зірок.

Чому цей метод аналізу і розв'язування проблеми називають морфологічним?



**Морфологія** — це розділ біології, що вивчає форми і будову живих організмів без розгляду їх функціонування. Вивчення форми і будови об'єктів, запозичене з морфології, успішно застосовують для широкого кола завдань, у тому числі маркетингових, виробничих, що пов'язані із проектуванням та створенням нових товарів (об'єктів).

Ідея морфологічного аналізу полягає в тому, щоб системно охопити всі (або хоча б найголовніші) варіанти структури об'єкта проектування чи вдосконалення, максимально виключаючи вплив випадковостей.

Морфологічний метод включає такі кроки:

1. Вибір об'єкта чи товару.
2. Складання переліку основних характеристик або частин об'єкта.
3. Наведення варіантів реалізації для кожної характеристики або її частини.
4. Вибір найбільш цікавих поєднань можливих варіантів реалізації всіх частин об'єкта.

Для того, щоб повніше уявити напрям пошуку і всі можливі варіанти розв'язку, ознаки розташовують у вигляді таблиці, яку називають **морфологічною матрицею**, або **ящиком**. Цей метод дає змогу винахіднику здійснювати чітко спрямований та системний аналіз проблеми, в результаті чого генерується максимальна кількість ідей, які неможливо створити, коли переглядають можливі варіанти розв'язків традиційним способом — методом спроб і помилок.



Отже, суть **методу морфологічного аналізу** полягає в тому, що виявляють декілька морфологічних (типових, видових, відмінних) ознак або параметрів, які є знаковими для даної задачі, і складають із них всі можливі поєднання.

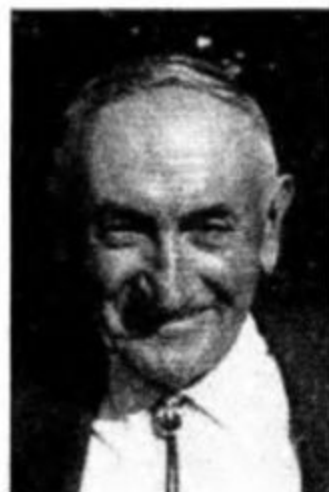


Рис. 4.  
Ф. Цвіккі — автор методу морфологічного аналізу



## 5.2. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

Наведемо приклад того, як можна обирати професію після завершення навчання у школі за допомогою методу морфологічного аналізу.

Припустимо, учня зацікавили три професії: а) архітектор, б) дизайнер одягу, в) авіаконструктор. Відповідно до методу морфологічного аналізу розв'язок цієї задачі проводитимемо за таким алгоритмом:

1. Обираємо найбільш значущі параметри (для цього учня) і записуємо їх у морфологічну таблицю (див. табл. 2).
2. Записуємо у другу колонку таблиці шкалу значущості у балах (експертні оцінки), за якою будемо оцінювати параметри. Для різних людей кількість параметрів та їх значення будуть різними, а отже, під час заповнення таблиці різними людьми отримують різні результати.
3. Складаємо експертні оцінки за всіма параметрами і за одержаною сумою балів визначаємо, який із варіантів є найоптимальнішим.

Таблиця 2. Приклад морфологічної таблиці для вибору майбутньої професії

| Найбільш значущі параметри      | Значення параметра в балах | Варіанти професій |            |                 |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|------------|-----------------|
|                                 |                            | Дизайнер          | Архітектор | Авіаконструктор |
| Престиж професії                | 100                        | 80                | 95         | 100             |
| Заробітна плата                 | 90                         | 90                | 70         | 80              |
| Можливість працювати творчо     | 100                        | 100               | 80         | 50              |
| Режим роботи                    | 80                         | 60                | 40         | 50              |
| Можливість зміни робочого місця | 50                         | 40                | 10         | 40              |
| Робота, пов'язана з мандрями    | 10                         | 5                 | 5          | 5               |
| Перспектива кар'єрного росту    | 5                          | –                 | 5          | 5               |
| Всього                          |                            | 375               | 305        | 330             |



У нашому прикладі найбільш значущим параметром є престижність професії, на другому місці — розмір заробітної плати і на третьому — можливість працювати творчо, виявляти свої здібності. Всі інші параметри матимуть нижчу оцінку.

У межах обраних балів оцінюємо всі три професії і в результаті складання суми експертних оцінок за всіма параметрами визначаємо, що найбільш привабливою для цього учня є професія дизайнер одягу.

Незважаючи на ефективність методу, він не дає змоги визначити, чи всі можливі варіанти розглянуті, що робить його подібним до традиційного методу спроб і помилок.

Слід зазначити, що під час застосування цього методу необхідно звернутися до спеціальної літератури та проконсультуватися з учителем для отримання додаткової інформації щодо особливостей вказаних професій, стану відповідного виробництва, рівня заробітної плати фахівців тощо.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому полягає метод морфологічного аналізу і ким він був запропонований?
2. Які основні етапи методу морфологічного аналізу?
3. Що таке морфологічна матриця?

## 6. Метод випадковостей

Основні поняття: синоніми об'єктів, випадкові об'єкти, ланцюг, асоціації.

### 6.1. ОСНОВНІ РИСИ МЕТОДУ ВИПАДКОВОСТЕЙ

*Метод випадковостей* — це метод, заснований на творчій

пізнавальній активності винахідника в процесі розв'язання проблем. Цей метод є вдосконаленим варіантом методу фокальних об'єктів. Від методу фокальних об'єктів він відрізняється тим, що дає



Рис. 5.  
Г. Буш — автор методу випадковостей



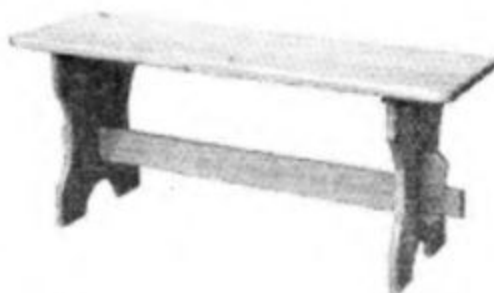
більшу кількість поєднань фокального об'єкта з випадково обраними. Розширене поєднання понять досягають використанням *синонімів об'єкта*.

Автором методу випадковостей вважають Генріха Буша — американського винахідника і розробника методів технічної творчості. Винахідник поставив перед собою досить складне завдання — розробити або вдосконалити спосіб розумового пошуку ідей за умов повної відсутності джерел інформації.

## 6.2. ЕТАПИ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ВИПАДКОВОСТЕЙ

Розглянемо реалізацію методу на прикладі, наведеному Г. Бушем.

1. Визначаємо синоніми об'єкта. Об'єктом обрано стілець, щоб запропонувати дизайнерам нові модифікації для меблевого виробництва. Можливий ряд синонімів: стілець — крісло — табурет — пуф — лава.





2. Довільно обираємо випадкові об'єкти і створюємо ланцюжок зі слів, визначених навмання, наприклад: електролампочка — ґрати — кишеня — обручка — квітка.



3. Складаємо комбінації відповідно до перших двох пунктів: об'єднуємо кожен об'єкт (з ланцюга синонімів) з кожним випадковим: стілець з електролампочкою, ґратчастий стілець, стілець з кишенею, стілець для пляжу, електричне крісло, табурет для квітів і т. д.

4. Складаємо таблицю ознак випадкових об'єктів.

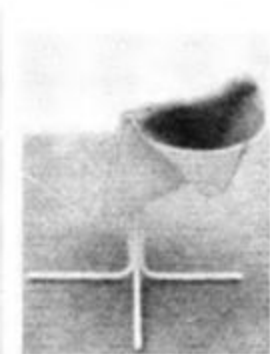


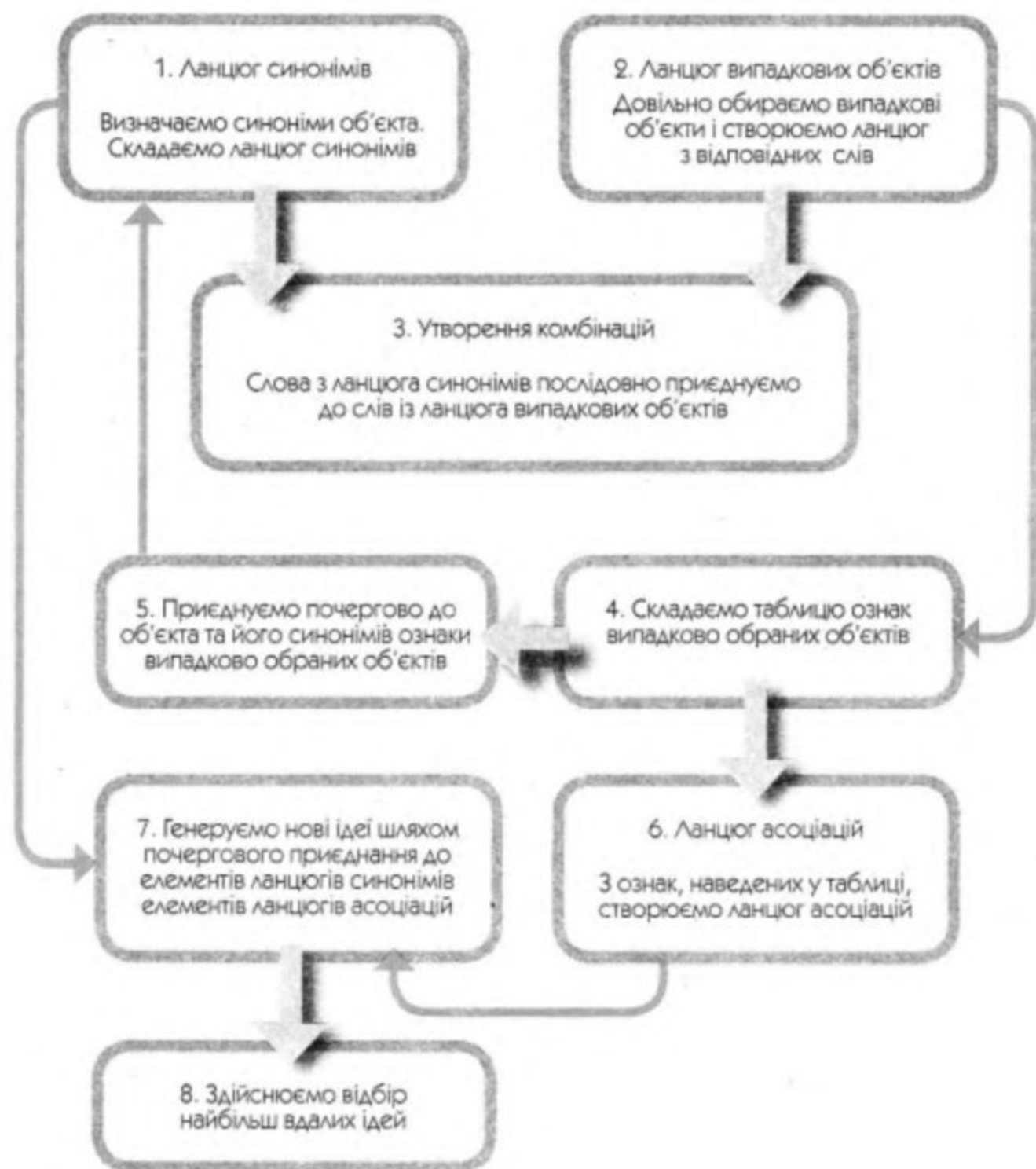


Таблиця 3. Ознаки випадкових об'єктів за методом випадковостей

| Об'єкт          | Ознаки випадкових об'єктів   |
|-----------------|--|
| Електролампочка | Скляна, світло- і тепловипромінювальна, електрична, з цоколем, з електроконтактами, матова, кольорова  |
| ґрати           | Металеві, пластмасові, плетені, зварні, ковані, гнучкі, жорсткі, великі, дрібні, з однаковими або неоднаковими осередками з різних за матеріалом елементів   |
| Кишеня          | Передня, бічна, задня, зовнішня, внутрішня, накладна, потайна, з блискавкою, для зберігання документів, носових хусточок, грошей, письмового приладдя, дзеркала, кишенькового ліхтаря, радіоприймача |
| Обручка         | Металева, дерев'яна, пластмасова, звита, суцільна, з гальванічним покриттям, з орнаментом, з годинником, з радіоприймачем, для спортивних вправ, для птахів  |
| Квітка          | Одноколірна, багатоколірна, запашна, чашоподібна, плямиста, така, що обертається до сонця, парасолькою, польова, гірська, осіння, водяна, садова, з колючками, симетрична, лікарська, пухнаста       |

5. Генеруємо ідеї шляхом почергового приєднання до об'єкта та його синонімів ознак з таблиці. Наприклад, якщо тільки взяти ознаки електролампочки, можна отримати крісло з лампою, скляний стілець, крісло-квітку, тепловипромінювальне крісло і т. д.





**Рис. 6.**  
План-схема використання методу випадковостей



6. Генеруємо ланцюги асоціацій. Із внесених до таблиці ознак утворюємо ланцюги асоціацій.

Зробимо необхідні пояснення. Оскільки це віддалені асоціації, а відомо, що непрямі взаємозв'язки предметів і явищ дійсності виникають у свідомості людини на рівні відчуттів та уявлень, то встановлення цих зв'язків залежить від суб'єктивного досвіду людини, її індивідуальних нахилів та здібностей. Ланцюг асоціацій, що утворюють спеціально, дає змогу охопити різні характеристики і несподівані можливості вдосконалюваного об'єкта.

Наведемо приклад створення ланцюга асоціацій. Оберемо для створення ланцюга слово *книжка*. До чого подібна книжка? Що пов'язуємо з книжкою? Кому це нагадає про інформацію. Інформацію і її збереження можна пов'язати з комп'ютером, комп'ютер — із всесвітньою мережею Інтернет. Отже, ланцюг асоціацій може бути таким: книжка — інформація — комп'ютер — Інтернет і т. д.

7. Генеруємо нові ідеї шляхом почергового приєднання до елементів ланцюгів синонімів елементів ланцюгів асоціацій. Наприклад, поєднуємо стілець з книжкою, крісло з комп'ютером і т. д.

8. Обираємо оптимальний варіант. З'ясовуємо, який об'єкт обрати для виготовлення. Аналізуємо інші варіанти і доходимо висновку, що оптимальним буде виготовлення крісла із місцем для розташування комп'ютера (ноутбука).

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому полягає метод випадковостей? Хто його автор?
2. Схарактеризуйте етапи методу випадковостей, застосованого на практиці.
3. Наведіть приклади об'єктів, створених за методом випадковостей.

#### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

##### Інтерактивна гра «Асоціативний ланцюг»



Пропонований об'єкт для створення ланцюга: мобільний телефон. Назвіть ознаку цього об'єкта. До названої ознаки доберіть новий об'єкт. У такий спосіб утворіть асоціативний ланцюг за схемою:  
*характеристика — об'єкт — характеристика — об'єкт.*



## 7. Функціонально-вартісний аналіз

Основні поняття: вартість продукту, аналіз, функція об'єкта.

### 7.1. ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД ЗНИЖЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) був розроблений з метою зниження собівартості продукції за умов збереження її початкової якості. Цей метод дає змогу виявити

втрати серійного виробництва й усунути їх причини.

#### Основні положення функціонально-вартісного аналізу:

1. Резервом зниження собівартості продукції є скорочення зайвих витрат.
2. Зайві витрати пов'язані з недосконалістю конструкції виробів, технології їх виготовлення, неефективністю використовуваних матеріалів, помилкових рішень чи концепцій.
3. ФВА досліджує не стільки об'єкт, як функцію, яку він виконує.
4. Завдання ФВА — досягти функціональності об'єкта мінімальними витратами на користь як виробника, так і споживача.
5. Об'єктами ФВА можуть бути вироби, технології, виробничі, організаційні та інформаційні структури, а також окремі їх елементи або групи елементів.



Отже, *функціонально-вартісний аналіз* — це метод системного дослідження об'єкта (виробу, явища, технологічного процесу тощо), спрямований на зниження витрат під час його проектування, виробництва й експлуатації без втрат якості і корисності продукції (виробу) для споживача. Інакше кажучи, ФВА — метод економії та бережливості.



## 7.2. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПРОЦЕДУРИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО МЕТОДУ

Основним завданням методу є визначення непродуктивних витрат або утримань під час виготовлення виробу, які не забезпечують якість, корисність, довговічність, естетичність чи

інші вимоги замовника продукції.

ФВА пропонує такі послідовні процедури:

- вибір об'єкта аналізу;
- визначення функцій, які виконує об'єкт та його складові частини, їх вартісна оцінка;
- виявлення функціональних зон із найбільшими витратами;
- виявлення основних, допоміжних і непотрібних функцій об'єкта аналізу;
- розробка найефективніших шляхів зниження матеріальних і трудових витрат з одночасним збереженням основних функцій об'єкта.

Наведемо приклад використання ФВА.

У Радянському Союзі до початку Другої світової війни був розроблений автомат ППД-40, конструкція якого вимагала складної і трудомісткої технології. Проте під час війни від нього відмовились, намагаючись спростити конструкцію автоматичної зброї. Так, в умовах блокадного Ленінграда в 1941 році було налагоджено випуск спрощеного автомата ППШ, який складався всього з 5 деталей, що виготовлялися штамповкою. За цим самим принципом було спрощено і випуск автоматів ППС. У результаті вага останніх зменшилася вдвічі, а трудомісткість їх виготовлення знизилася у багато разів. Так, на виробництво автомата ППС, вага якого становила 2,5 кг, витрачалось близько 8 нормогодин. Виготовляли його підлітки, жінки, люди похилого віку.

Для порівняння, у фашистській Німеччині автомат МП 39/40 (який помилково називали «Шмайсером») мав вагу близько 5 кг, а на його виготовлення йшло понад 120 нормогодин висококваліфікованої праці. Відмінність між цими зразками автоматичної зброї очевидна: МП 39/40 мав надзвичайно велику дальнобійність (понад 2 км), яка була зовсім непотрібною в сутичках ближнього бою; ППС мав меншу дальнобійність, що й дозволило спростити його конструкцію, а відповідно — трудомісткість його виготовлення.



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому суть функціонально-вартісного аналізу?
2. Яке основне завдання виконує ФВА?
3. Запропонуйте перелік технічних об'єктів, які, на вашу думку, мають зайві функції, що впливає на їхню вартість.

## 8. Алгоритм розв'язку винахідницьких задач

Основні поняття: винахідницька задача, психологічна інерція, модель задачі, технічна система, алгоритмічні (неалгоритмічні) методи.

**Алгоритм розв'язку винахідницьких задач (АРВЗ)** — спеціально розроблена технологія розв'язку складних проблем, що ґрунтується на теорії, яку розробив Г. С. Альтшуллер. Пригадаймо, що в основі створення нового лежить технічна суперечність. Розв'язок задачі, по суті, має її виявити та усунути. Яка необхідність у створенні теорії та відповідного алгоритму розв'язку винахідницьких задач? Адже вже відомі методи — «мозковий штурм», синектика, морфологічний аналіз тощо — спрямовані на подолання технічної суперечності.



Рис. 7.  
Г. С. Альтшуллер — розробник теорії розв'язку винахідницьких задач

### 8.1. МЕТОД СПРОБ І ПОМИЛОК — ПЕРЕДТЕЧА ТЕОРІЇ РОЗВ'ЯЗКУ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

Метод спроб і помилок — одна з перших і найбільш давніх технологій творчості. Коли немає чіткого плану дій, тобто досвіду вирішення певної проблеми, починаємо «експериментувати»: «А якщо зробити так? Не виходить? Ну, спробуймо ось так! Ні? То, може...».



Такий підхід був доволі звичним для дослідників і науковців, але сьогодні він є вкрай неефективним.

Як показує практика, в більшості випадків під час створення нових технік творчого пошуку («мозковий штурм» тощо) намагалися лише інтенсифікувати метод спроб і помилок. Першими та найбільш відомими у справі інтенсифікації цього методу були японці. Керівники більшості японських фірм залучали своїх працівників до обмірковування (у вільний від роботи час) різних варіантів можливих розв'язків виробничих задач. Працівник фірми мусив весь час перебирати різні варіанти — на прогулянці, вдома, під час їжі — завжди і скрізь у вільний час! Прикладом, Тосабуро Наката привчив себе до постійного обмірковування будь-де і будь-коли і через два роки винайшов кулькову ручку для письма, ставши національним героєм.

## 8.2. ПСИХОЛОГІЧНА ІНЕРЦІЯ – ГОЛОВНА ПЕРЕШКОДА НА ШЛЯХУ ДО ВІНАХОДУ

Головні недоліки методу спроб і помилок та його відповідних модифікацій — це, по-перше, повільне генерування нових ідей, а по-друге — відсутність захисту від психологічної інерції.

*Психологічна інерція* виявляється в тому, що людина висуває тривіальні, стереотипні («завчені напам'ять») варіанти розв'язку. З одного боку, дія психологічної інерції гальмує виявлення найбільш оригінальних чи вдалих ідей під час розв'язування складних задач або ж спрямовує дослідника в інший бік пошуку. З другого боку, інерція у мисленні та діях людини допомагає реагувати швидко, не розмірковуючи. Наприклад, коли бачимо червоне світло світлофора, то, як правило, зупиняємося — це приклад позитивної дії психологічної інерції.

Микола Антонович Віднічук, український дослідник у галузі розв'язування винахідницьких задач, на прикладі задач з фізики зазначає, що для того, аби керувати психологічною інерцією, важливо розуміти, у яких формах вона виявляється. Наведемо основні форми психологічної інерції, які пропонує вчений:

1. Відкидання нової ідеї як такої, за винятком коли це роблять свідомо та обґрунтовано.

*Приклад.* Коли до Наполеона з'явився винахідник Фултон і запропонував ідею заміни парусного флоту паровим, імператор наказав прогнати



«шарлатана». У результаті паровий флот у Франції з'явився значно пізніше, а Англія, за оцінками істориків, не зазнала вторгнення.

## 2. Прийняття на віру положень, висловлених авторитетними людьми.

**Приклад.** Аристотель, великий дослідник природи, написав в одному зі своїх трактатів, що в мухи вісім ніг. Цьому вірили майже два тисячоліття, поки якийсь скептик-недовіра не порахував ноги мухи. Їх виявилось шість.

## 3. Використання відомих принципів дії чи способів функціонування під час створення принципово нових техніко-технологічних об'єктів.

**Приклади:**

перший паровоз відштовхувався від землі «ногами», приєднаними іззаду. Інша модель мала зубчасті колеса і рухалася зубчастими рейками;

перші пароплави були весельними. Весла приводились у дію паровою машиною;

перший електродвигун був копією парового, тільки поршень рухали по черзі два електромагніти, які перемикалися золотником;

сучасні поздовжньо-стругальні та шліфувальні верстати, які мають мікропроцесори та маніпулятори, працюють за принципом рубанка: один хід — робочий, другий — холостий.

## 4. Невміння бачити можливість використання відомих розв'язків у інших галузях.

**Приклад.** Генріх Герц, котрий відкрив радіохвилі, відкидав можливість їх застосування в техніці зв'язку: «І не сперечайтесь, я сам відкрив ці хвилі. Мені краще знати».

## 5. Розв'язування задач трафаретними способами.

**Приклад.** Як колоти горіхи для масового кондитерського виробництва? Ядра горіхів при цьому повинні залишатися цілими.

Цю задачу запропонували інженерам, студентам, школярам, науковцям. Усі отримані розв'язки були доволі однобічними: колоти горіхи пресом, молотаркою, вистрілювати ними тощо, тобто — створення «великого молотка». Лише одиниці запропонували нетрадиційні рішення, наприклад: замочувати горіхи і швидко обсушувати їх при високій температурі: шкаралупа тріскатиметься, а ядро залишиться цілим.





Психологічна інерція може бути використана під час розв'язування винахідницьких задач, однак необхідно вміти її визначати і контролювати, щоби зменшити негативний вплив. Для цього Г. Альтшуллер запропонував формулювати умову задачі, звільняючи її від традиційної термінології і виявляючи суперечність, яку необхідно усунути.

Для виявлення психологічної інерції можна використати такі тести.

### ТЕСТИ НА ВИЯВЛЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ІНЕРЦІЇ

- Тест 1.** Швидко відповісти на запитання:
- Скільки буде один в квадраті? – Один.
  - Скільки буде два в квадраті? – Чотири.
  - Скільки буде три в квадраті? – Дев'ять.
  - Скільки буде чотири в квадраті? – Шістнадцять.
  - Скільки буде кут у квадраті? – ... (пауза протягом 5–20 секунд залежно від ступеня психологічної інерції)... Дев'яносто градусів.
- Тест 2.** Показати дві руки. Запитання:
- Скільки пальців? – Десять.
  - (Швидко) А на десяти руках? – (Переважає більшість відповість 100, а не 50).
- Тест 3.** Запропонуйте швидко рахувати від 1 до 100.  
У той же час назвати:
- частину обличчя;
  - прізвище російського поета;
  - фрукт.
- Більшість називає: ніс, Пушкін, яблуко.



### 8.3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ПРОЦЕДУРА АЛГОРИТМУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

Алгоритм розв'язування винахідницьких задач (АРВЗ) ґрунтується на відповідній теорії. Теорія розв'язування винахідницьких задач полягає в тому, що:

- 1) формулюють вихідну задачу в загальному вигляді, опрацьовують і уточнюють її, враховуючи технічні розв'язки у цій та інших галузях. Об'єкти, з яких складається умова задачі, називають *технічною системою*;
- 2) чітко визначають і формулюють технічну суперечність для умови задачі;
- 3) формулюють ідеальний кінцевий результат, виявляють суперечності реальної технічної системи й усувають її за допомогою типових прийомів;
- 4) технічну суперечність усувають за допомогою алгоритму розв'язування винахідницьких задач (АРВЗ), за правилами якого спершу необхідно створити модель задачі.



**Модель задачі** — максимально спрощена і звільнена від спеціальної термінології технічна система, що складається лише з тих елементів, конфлікт між якими створює технічну суперечність.

**Приклад.** При виготовленні залізобетону дротяну арматуру розтягують електротермічним способом. Але при нагріванні до розрахункової температури (700 °С) арматура втрачає свої механічні властивості. Як усунути цей недолік?

**Модель задачі.** Дані: металева арматура (дріт) і теплове поле. Якщо нагріти дріт до 700 °С, він отримає необхідне видовження, але втратить міцність.

У моделі задачі усувається спеціальна термінологія (електротермічний спосіб, арматура), зайві елементи системи (залізобетон); залишено лише ті елементи, які необхідні й достатні для формулювання суперечності.

Винахідницька задача з'являється внаслідок виникнення необхідності покращити ту чи іншу технічну систему. На практиці це виглядає



як вдосконалення або виготовлення технічного чи технологічного об'єкта, який має принципово нові або вдосконалені характеристики.

В основі такого об'єкта лежить подолання технічної суперечності. Отже, створення нового винаходу (розв'язання винахідницької задачі) зводиться до усунення технічної суперечності під час виготовлення або вдосконалення виробу.

**Приклад.** Необхідно запропонувати механізм, який під час натискання на одну клавішу блокує всі інші.



**Рис. 8.**  
Блокувальний механізм

*Розв'язок.* Відповідно до теорії розв'язку винахідницьких задач необхідно спочатку сформулювати *умову задачі*, розглянувши об'єкт як технічну систему і виділивши в ній основні елементи. Клавіші мають взаємодіяти таким чином, щоб при натисканні однієї клавіші інші не працювали. У цій задачі технічна суперечність полягає в тому, що будь-яка клавіша має бути натиснутою і водночас будь-яка інша не повинна натискатися. Розв'язком цієї задачі повинен бути *механізм*. Інакше кажучи, формулюємо умову задачі для цієї технічної системи, яка складається з двох елементів — клавіші і блокувального механізму: необхідно сконструювати блокувальний механізм, який не дасть змогу натискати одночасно дві клавіші.

Нижче наведено графічне зображення, з якого добре видно розв'язок задачі.

Пристрій для блокування клавіш має вигляд трубки з прорізами, які розташовані під клавішами. Трубку заповнюють кульками. Відстань між



боковими кришками трубки підбрано так, щоби кульки можна було розсунути лише на ширину однієї клавіші. Якщо одна клавіша опущена, то інші кульки притиснуті одна до одної, і другу клавішу опустити неможливо.

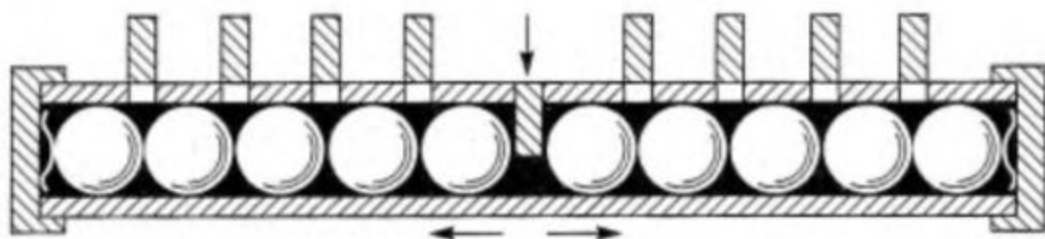


Рис. 9.  
Пристрій для блокування клавіш

Зрозуміло, що можуть бути й інші варіанти розв'язку цієї винахідницької задачі.

#### 8.4. АЛГОРИТМІЧНІ ТА НЕ-АЛГОРИТМІЧНІ МЕТОДИ

Ви вже ознайомились з основними методами творчого розв'язування винахідницьких задач. Однак необхідно зазначити, що при застосуванні певного методу треба знати, який кінцевий результат необхідно одержати.

Усі розглядувані методи можна поділити на *алгоритмічні* та *неалгоритмічні*.



**Алгоритмічні методи** представлені одним системним методом — алгоритмом розв'язку винахідницьких задач (АРВЗ). До **неалгоритмічних методів** належать «мозковий штурм», синектика, морфологічний аналіз та ін.

Як ми вже зазначали вище, всі неалгоритмічні методи, по суті, є вдосконаленими варіантами методу спроб і помилок, і їх дія передусім спрямована на збільшення варіантів розв'язку задачі. АРВЗ, відрізняючись від цих методів, відбирає не будь-яку кількість варіантів, а одне чи кілька найбільш оптимальних розв'язків, при цьому всі інші варіанти одразу відкидаються (не розглядаються зовсім).



Таблиця 4. Переваги і недоліки алгоритмічних і неалгоритмічних методів

| Переваги  | Недоліки  |
|---|---|
| <i>Неалгоритмічні методи</i>  |   |
| <p>Розв'язуються порівняно прості задачі.</p> <p>Збільшують кількість нових ідей.</p> <p>Доступні для засвоєння і використання.</p> <p>Часто спираються на колективний досвід.</p>  | <p>Малоефективні під час розв'язування складних задач.</p> <p>Низька ймовірність створення якісно нової ідеї.</p> <p>Не знаходять свого системного використання в умовах українського виробництва.</p> <p>Не вдосконалюють ідеї на якісному рівні.</p> <p>Немає змоги виробити на їх основі критерії оцінювання одержаних ідей.</p> |
| <i>Алгоритмічні методи</i>  |   |
| <p>Дають змогу розв'язувати конкретні задачі і прогнозувати розвиток техніки і технологій.</p> <p>Можуть бути використані в інших сферах діяльності людини.</p> <p>Допомагають систематизувати досвід інших винахідників, цілеспрямовано використати досягнення різних наук (фізика, хімія і т. д.).</p> <p>Технологічність методу дозволяє оволодіти основними прийомами і процедурами фахівцеві майже будь-якої галузі виробництва.</p> <p>Значно прискорюють процес розв'язку будь-якої задачі або технічної суперечності.</p> | <p>Ґрунтуються на складній теорії і відповідно мають складну структуру, тому є малодоступними для повного засвоєння.</p> <p>Потребують від дослідника постійних тренувань для підтримання форми.</p> <p>Розв'язок задачі виглядає як ідея, а не чітка структура дій, що також характерно і для неалгоритмічних методів.</p>         |



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому полягає суть АРВЗ?
2. Що таке психологічна інерція?
3. Поясніть на прикладі, як ви розумієте поняття «технічна суперечність»?
4. Чому метод спроб і помилок вважають неефективним?
5. У чому відмінність між неалгоритмічними методами і традиційним способом пошуку?
6. У АРВЗ використовують термін «модель задачі». Для чого складають таку модель під час розв'язання задачі?
7. Наведіть приклади неалгоритмічних методів творчого пошуку нових ідей.
8. У чому суть алгоритмічного методу?
9. Які переваги неалгоритмічних методів творчого пошуку нових ідей? Які недоліки?
10. Чи можна поєднувати різні методи творчої діяльності?

## ВПРАВИ І ЗАДАЧІ

## ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ МЕТОДАМИ ТВОРЧОГО ПОШУКУ ІДЕЙ

1. Як ви гадаєте, чи може таке бути?
  - людина вхопила рукою, без шкоди для здоров'я, кулю, яка летіла після пострілу;
  - яйце зварили у паперовому пакеті;
  - дріб, у якому чисельник менший, ніж знаменник, дорівнює дробу, в якому чисельник більший, ніж знаменник.
2. У Конан Дойля є оповідання «Людина із розсіченою губою». Ось один із епізодів оповідання: з приміщення зникла людина. Вийти або сховатись у будинку вона не могла. Куди вона поділася? Очевидною є суперечність: людина перебуває в певному місці (з будинку вона не могла безслідно зникнути) і водночас людини там немає, що можуть засвідчити люди, які перебувають у будинку.  
Розв'яжіть цю криміналістичну задачу.



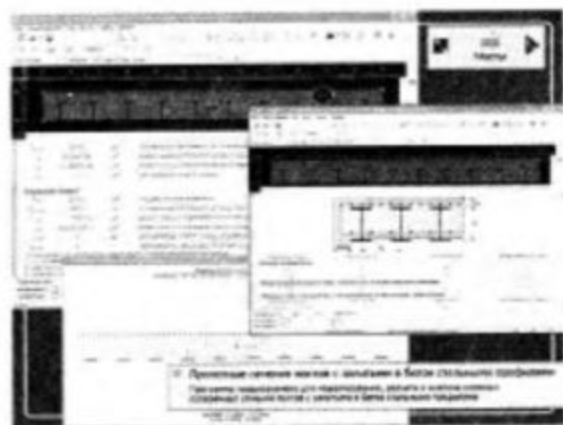
3. На реактивному лайнері перевозили агресивних бразильських бджіл. Коли літак набрав висоту, чи від вібрації, чи ще від чогось вулики відкрилися. Розлючені шумом двигунів бджолині рої потрапили у салон, де перебувало 215 пасажирів, які нічого не підозрювали.
- Уявіть ситуації, які могли б мати місце.
- Знайдіть вихід із цієї екстремальної ситуації: жоден пасажир не повинен постраждати.
4. Уявіть ситуацію: в озері на відстані 200 метрів від берега на глибині 2 метри тоне людина. Допомоги чекати нізвідки. Ніяких плавзасобів немає.
- Як вижити?
5. У морі на глибині 50 метрів тоне людина. Допомоги чекати нізвідки, так само, як і плавзасобів. Як вижити у цій ситуації?
6. Уявіть ситуацію: на вас мчить легковий автомобіль. Відстрибнути вбік ви не встигаєте. Якими будуть ваші дії?
7. Перед вами ситуації на зразок «Щоби було, якби...». Деякі з них можуть здаватися неможливими, але пропонуємо вам уявити їх і віднайти можливі розв'язки. Адже, за висловлюванням Г. С. Альтшуллера, «людина без уяви нездатна зробити відкриття і знаходити правильні шляхи розв'язку задач, що постають перед людством... У вогнищі уяви виникають винаходи, відкриття, витвори мистецтва».
- Якби вас відправили у космос, які 10 особистих речей ви взяли б із собою?
  - Нехай природа нагородила вас здатністю безпомилково вгадувати думки і попередні дії людей (і тварин також) на будь-якій відстані. Як би ви використали цей дар природи?
  - Якщо кожна людина від народження набуде здатності читати думки іншого, як зміниться життя на Землі?
  - Якби ви знали і вміли все абсолютно, ким би ви були? І навпаки, якби ви знали, що знаєте дуже мало і не вмієте нічого, ким би ви були?



- Що могло бути, якби люди, відпрацювавши робочий день, раптом з'ясували, що день продовжується. І продовжується нескінченно довго — віками?
- Що би було, якби, пірнаючи у воду, ви раптом відчули, що можете дихати під водою, як риба, і що будь-які океанські глибини вам підвладні?
- Що відбудеться у разі зміни плинину часу? Наприклад, час спливатиме у 10 разів швидше або у 10 разів повільніше?
- Що би було, якби зникла сила тяжіння на Землі, тобто всі предмети втратили б свою вагу?
- Що би трапилося, якби густина повітря збільшилась у 100 разів?



Розділ II  
ІНФОРМАЦІЙНІ  
ДЖЕРЕЛА  
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ  
В ПРОЕКТНІЙ  
ДІЯЛЬНОСТІ





|  |    |
|--|----|
| 9. Інформаційні технології в проектній діяльності . . . . .                  | 51 |
| 9.1. Презентація як представлення результатів проектної діяльності . . . . . | 51 |
| 9.2. Створення презентації проекту . . . . .                                 | 54 |
| 9.3. Створення публікації проекту . . . . .                                  | 57 |



## 9. Інформаційні технології в проектній діяльності

Основні поняття: інформаційні технології, презентація, мультимедіа, публікація.

### 9.1. ПРЕЗЕНТАЦІЯ ЯК ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Під час створення проекту використовують різні технології, серед яких чільне місце посідають *інформаційні* (їх ще називають комп'ютерними).



*Інформаційні технології* дають змогу не лише збирати і накопичувати інформацію, а й здійснювати такі операції, як аналіз інформації, її збереження, перетворення та передавання. Інформаційні технології функціонують на основі ряду програмних засобів, які виконують ці операції.

Для проектної діяльності важливим етапом є *презентація* отриманих результатів.



*Презентація* (лат. *praesentatio* від *praesento* — передаю, вручаю або англ. *present* — представляти) — це спосіб представити нову інформацію, досягнення або можливість за допомогою відповідних засобів. Іншими словами, презентація — це демонстраційні матеріали для будь-якого публічного виступу.

Проект, окрім усього іншого, — це продукт, який створюють для вирішення проблеми або досягнення мети у конкретній галузі господарювання чи виробничої діяльності. Як і будь-який продукт, проект може бути впроваджений у масове виробництво, продаватися на ринку товарів чи послуг. Для реалізації чи продажу проекту (наприклад, спорудження архітектурного комплексу, запуск у серійне виробництво автомобіля,



видавництво книги і т. д.) необхідно якнайкраще презентувати його переваги, а саме: перспективність, актуальність, економічність, надійність, продуктивність, конкурентоспроможність на ринку тощо.

Презентація — це найбільш важлива і відповідальна частина роботи над проектом. Презентацію можуть розробляти науковці для представлення наукових проектів, а також фахівці, що працюють у сфері бізнесу, управлінської діяльності, дизайнери, рекламні агенти та ін.

Ви, напевно, знаєте, що сьогодні найпоширенішими є *мультимедійні презентації*.



*Мультимедіа* — це особливий вид комп'ютерної технології, що об'єднує в собі як традиційну статичну (текст, графіка), так і динамічну інформацію (мовлення, музика, анімація тощо).

Для такого виду презентації використовують спеціальний апарат (з відповідним програмним забезпеченням) — *мультимедійний проектор* (див. рис. 10), який з'єднаний з комп'ютером і передає інформацію на широкий екран для всієї аудиторії.

Найбільш поширеною програмою для створення мультимедійних презентацій є **PowerPoint** (повна назва Microsoft Office PowerPoint) — програма для створення і проведення презентацій, що є частиною Microsoft Office і доступна в редакції для операційної системи Microsoft Windows. Для створення професійно оформленої презентації необхідно скористатися відповідним алгоритмом роботи з комп'ютером, що наведено нижче.



Рис. 10.  
Мультимедійний проектор



**Рис. 11.**  
Виведення  
зображення  
презентації  
на екрані  
за допомогою  
проектора



**Рис. 12.**  
Основні елементи мультимедійної технології — проектор, комп'ютер, екран

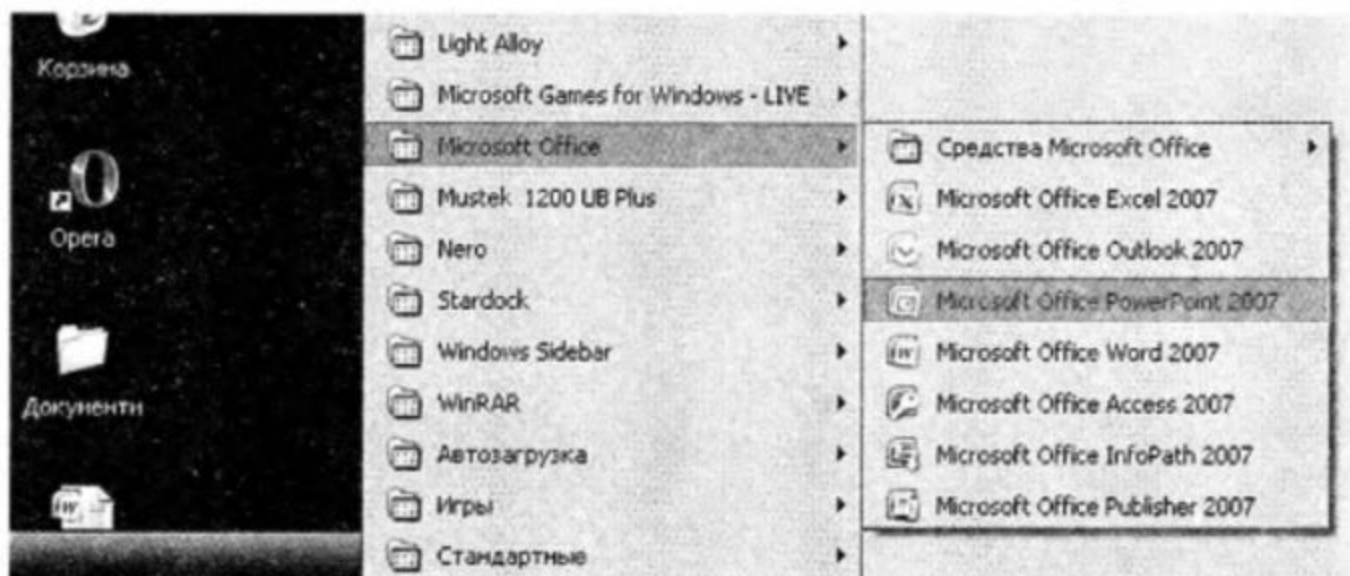




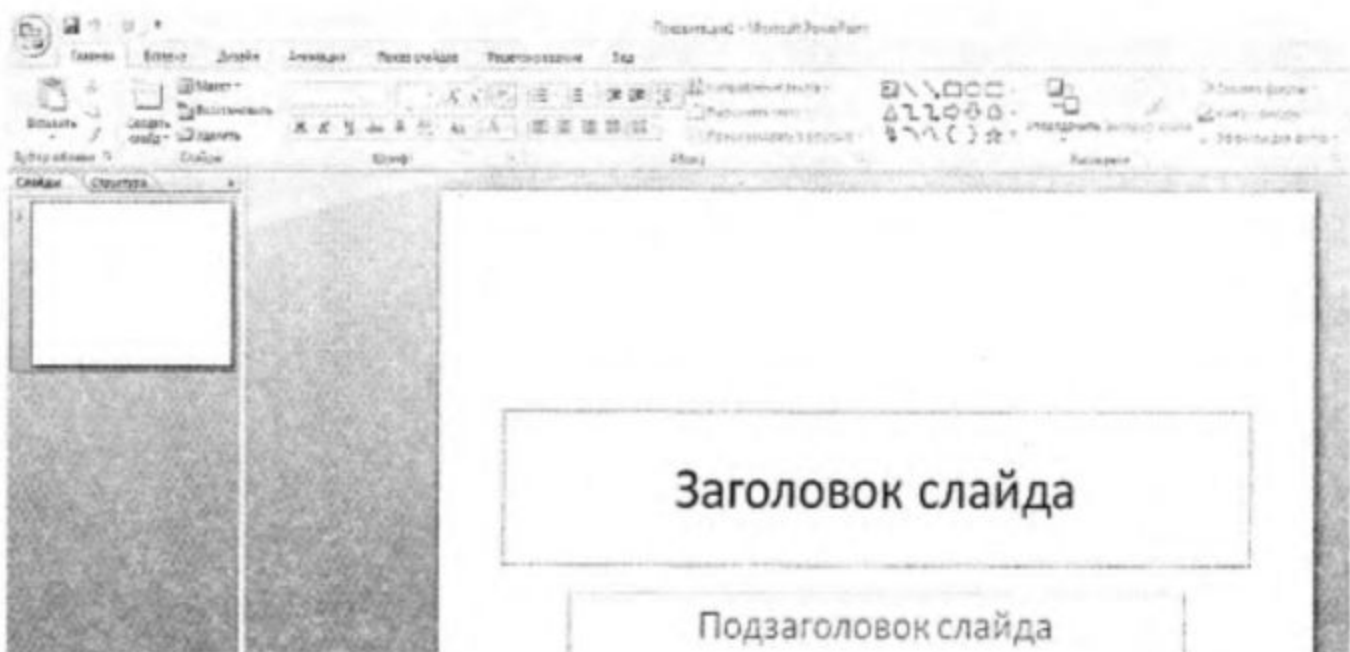
## 9.2. СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ПРОЕКТУ

1. Спершу необхідно запуснути програму Microsoft PowerPoint. Для цього треба натиснути на кнопці *Пуск* і перейти до меню *Усі програми*.

2. Виберіть команду Microsoft PowerPoint, попередньо відкривши папку Microsoft Office.



3. Клацнувши мишкою на опцію Microsoft PowerPoint 2007, ви матимете:

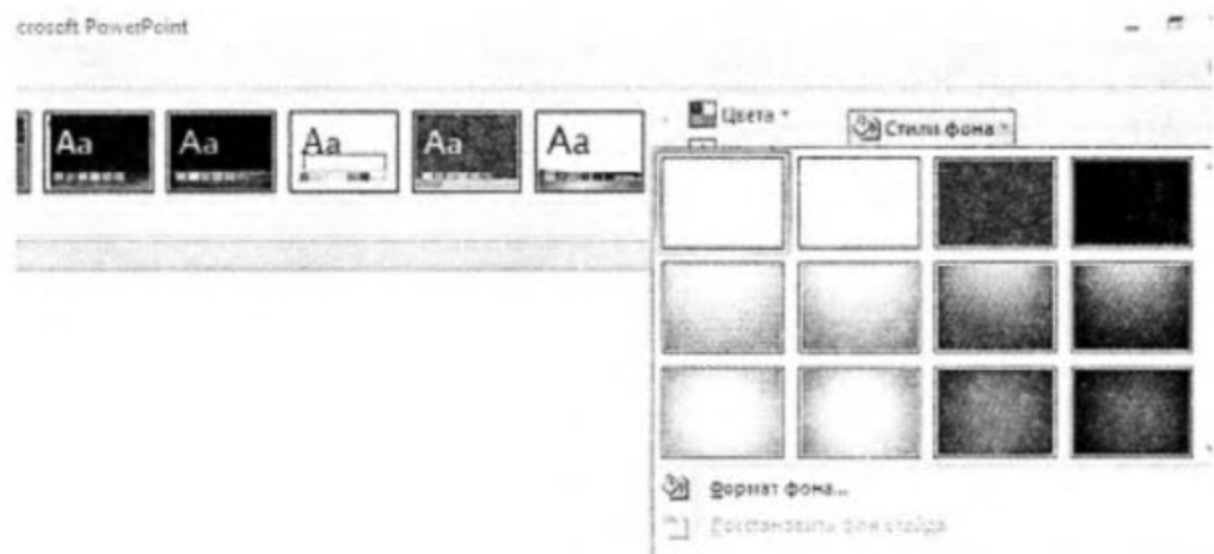
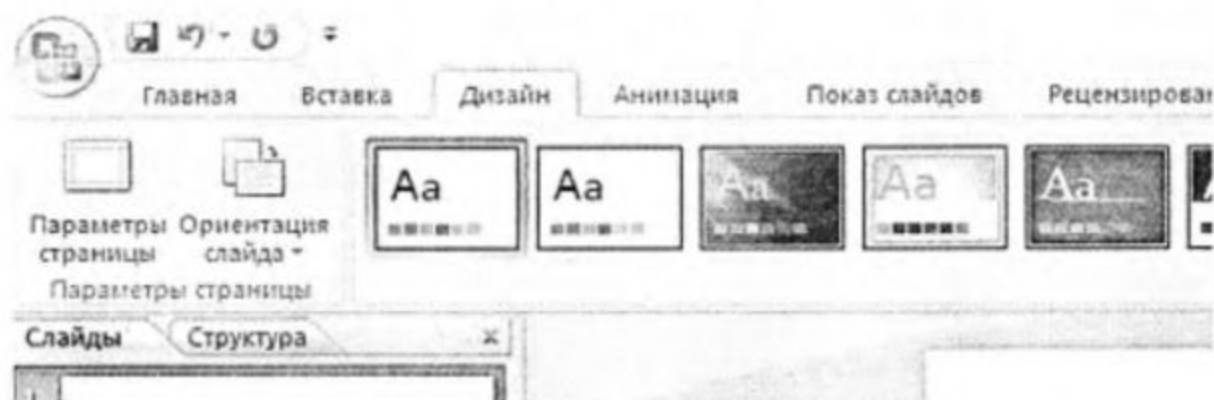




4. Після цього можна наповнити презентацію різноманітною інформацією (зображенням, анімацією чи звуком). Але перед цим доцільно сформулювати назву презентації, її структуру і відповідно оформити. Для цього у полі *Заголовок слайда* введіть назву своєї презентації (це може бути назва проєкту чи проблеми, яку ви маєте презентувати).

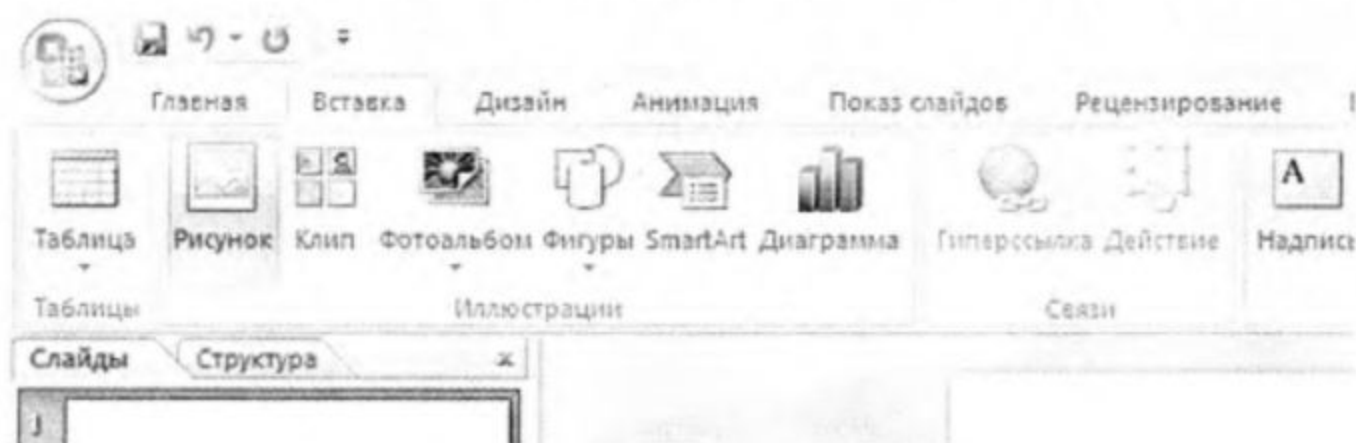
5. У полі *Підзаголовок слайда* введіть підзаголовок презентації — це може бути уточнення проблеми чи назва об'єкта проєктування, ваше прізвище та ім'я чи девіз групи, що працювала над колективним проєктом.

6. Виберіть серед задач опцію *Дизайн*. Праворуч угорі сторінки відкриється опція *Стилі фону*. Натиснувши на неї мишкою, оберіть фон зображення, а використовуючи варіанти дизайну, можна створити загальний вигляд кожного слайда презентації.

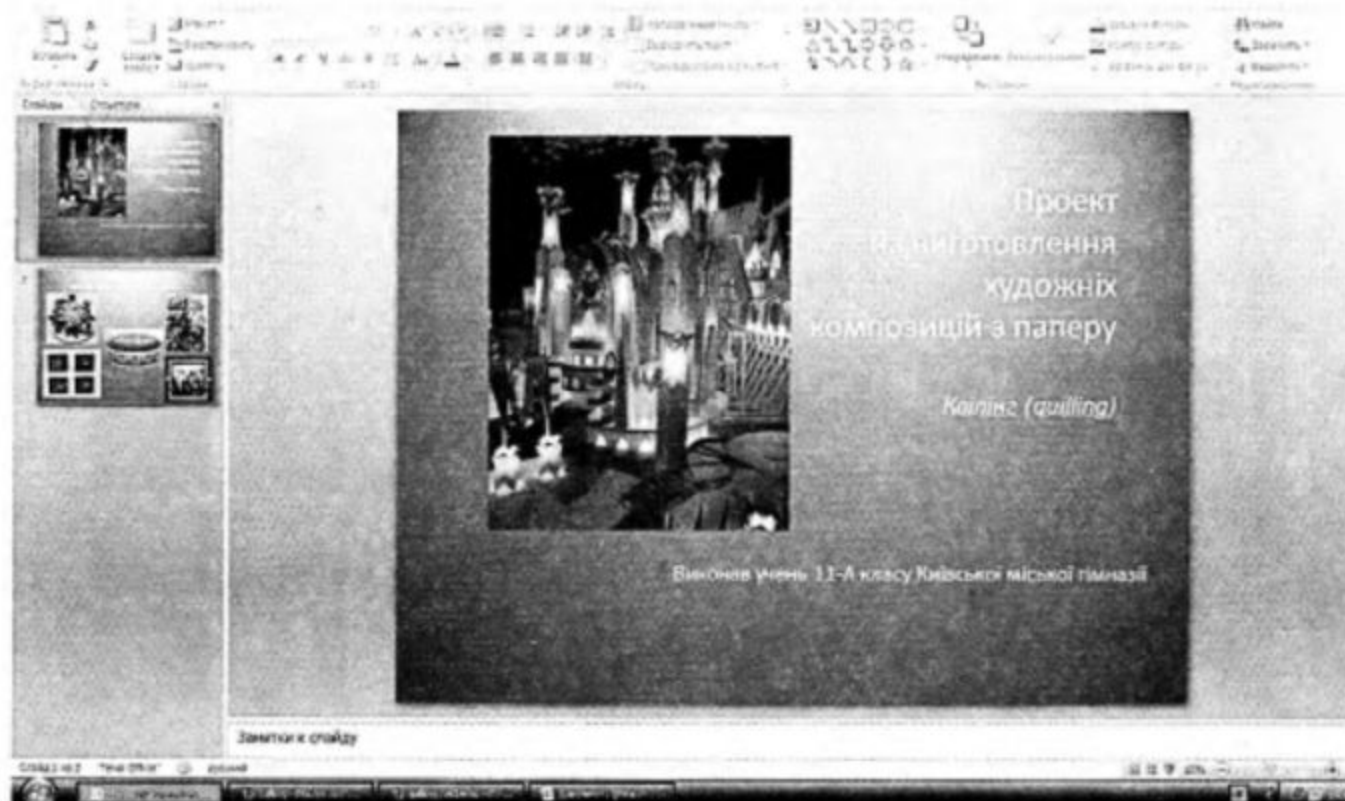




7. Виберіть на панелі задач опцію *Вставка*. Після цього перейдіть до команди *Малюнок* («*Рисунок*»). З папки на *Робочому столі*, де зібрано матеріали до вашого проекту, виберіть потрібний малюнок чи зображення.



Малюнки та інші зображення можна підписувати та супроводжувати письмовими поясненнями. При створенні презентації необхідно, щоб її зміст був зрозумілий для слухачів, відображав основні етапи роботи над проектом. Нижче наведено приклад одного зі слайдів презентації проекту.







### 9.3. СТВОРЕННЯ ПУБЛІКАЦІЇ ПРОЕКТУ

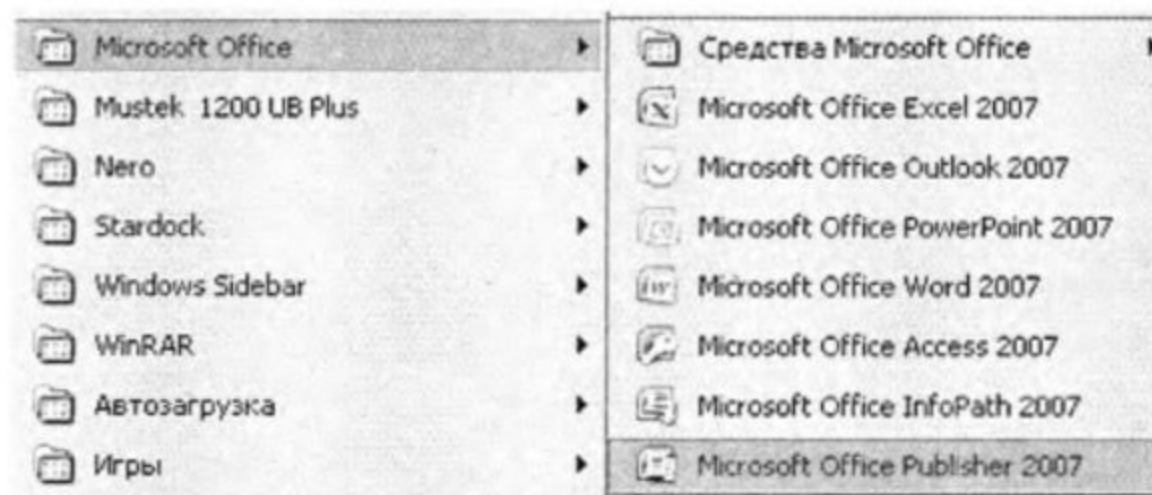
Розробка публікації (бюлетень проєкту) здійснюється за допомогою спеціального майстра програми — *Microsoft Office Publisher*.

**Microsoft Office Publisher** — настільна видавнича система, призначена для підготовки публікації. Ця програма робить акцент на проєктуванні розмітки сторінки, а не на оформленні та перевірці тексту. Достатньо у зразок макета ввести потрібні тексти, змінити розташування об'єктів до вподоби, й отримаємо оригінальну публікацію.

Програма Microsoft Office Publisher є потужним інструментом, який реалізує технології, що дають змогу підбирати правильні з дизайнерської точки зору рішення. Більше 8500 варіантів шаблонів для створення поширених інформаційних матеріалів (бюлетені, буклети, дидактичні матеріали, поштові картки, Web-вузли і каталоги) дають можливість швидко створювати публікації високої якості. Ця програма повніше інтегрована з іншими додатками Microsoft Office, і наявність звичних елементів управління, знайомих з інших додатків Office, дозволяє користуватися нею майже без навчання. Publisher містить більш інтелектуальні засоби автоматизованого дизайну, розширені можливості з підготовки документів до друку і публікації у Web.

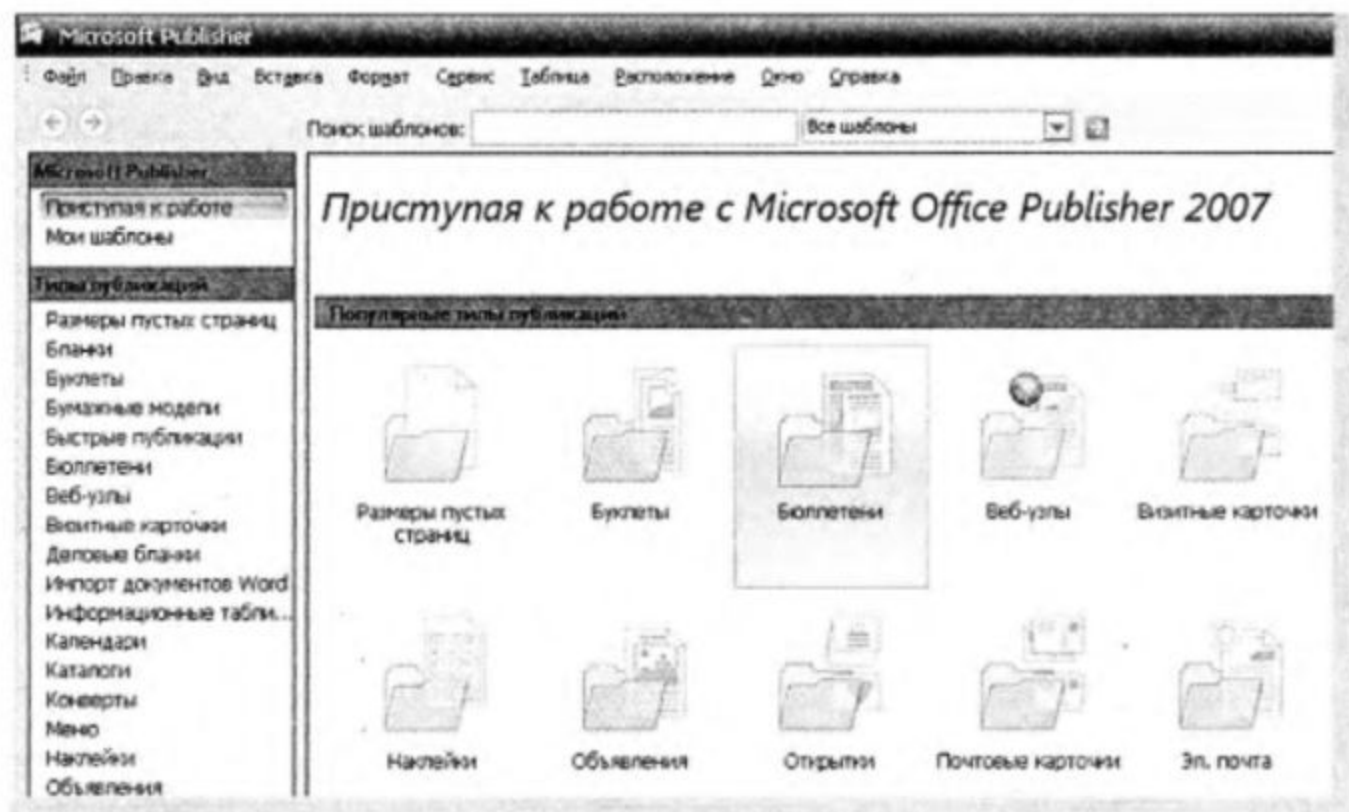
Нижче розглянемо докладніше послідовність створення такої публікації.

1. Спершу необхідно натиснути мишкою на кнопці *Пуск*.
2. Обираємо в меню *Усі програми* команду Microsoft Office Publisher 2007.





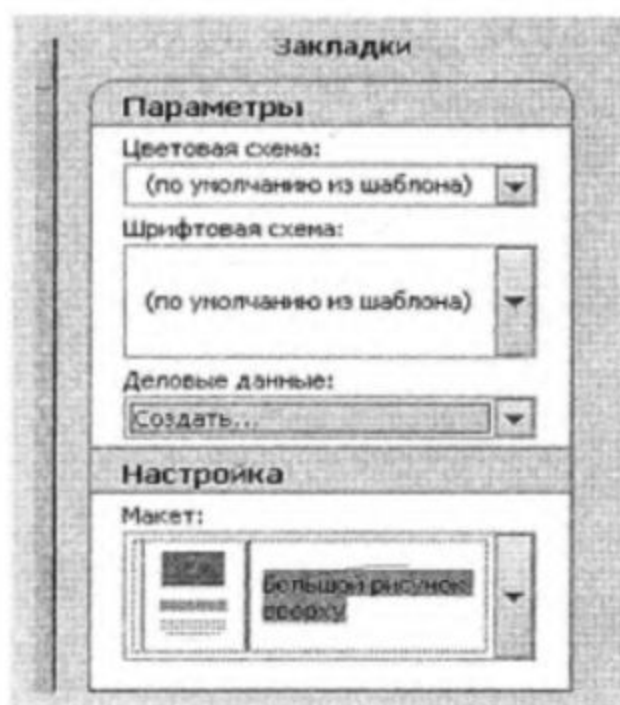
3. Кладнувши мишкою на опцію Microsoft Office Publisher 2007, матимемо:



4. У лівій частині обираємо опцію *Швидкі публікації*.



5. У правій частині в опції *Закладки* визначаємо *параметри*: шрифт, кольорову схему публікації, особисті дані проектної групи чи проектувальника, використовуючи відповідні опції (*Кольорова схема*, *Шрифтова схема*, *Ділові дані*).



6. В опції *Настройка (Макет)* обираємо конфігурацію публікації і формуємо відповідним чином структуру статті.

7. Наповнюємо публікацію текстовим матеріалом і графічними зображеннями (малюнки, фотографії, графіки, порівняльні таблиці тощо).





### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. У чому полягає презентація результатів проектної діяльності?
2. За допомогою яких програмних засобів можна презентувати результати проектної діяльності?
3. Опишіть процес створення презентації.
4. Який програмний засіб використовують для підготовки публікації?

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5



1. Розробіть презентацію вашого проекту (або проблеми, над якою ви працюватимете чи працювали) за допомогою програми PowerPoint.
2. Складіть публікацію на основі матеріалів вашого дослідження (проекту) за допомогою програми Publisher.
3. Складіть план і короткий зміст вашого виступу на презентації проекту.

Розділ III  
ХУДОЖНЄ  
КОНСТРУЮВАННЯ  
ОБ'ЄКТІВ  
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ





|   |    |
|---|----|
| 10. Ергономіка в структурі<br>перетворювальної діяльності людини . . . . .  | 63 |
| 11. Методи і засоби ергономічних<br>досліджень . . . . .                    | 69 |
| 12. Естетичні умови праці . . . . .   | 80 |
| 13. Значення кольору в ергономічному<br>вдосконаленні виробництва . . . . . | 90 |



## 10. Ергономіка в структурі перетворювальної діяльності людини

Основні поняття: людина і середовище,  
взаємодія, ергономіка, функціонування.

### 10.1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕРГОНОМІКИ

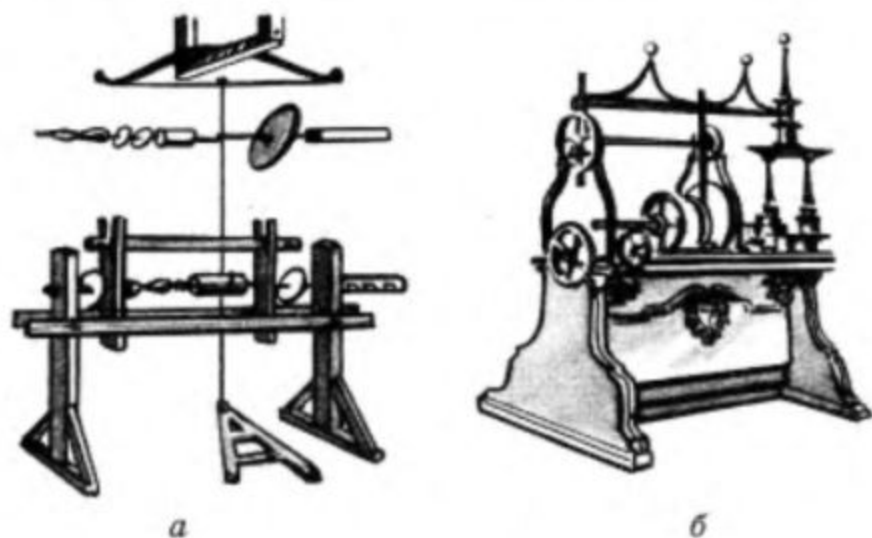
Предметний світ, що оточує людину, створений самою людиною, є результатом її праці і пристосований до її потреб.

Цей предметний світ безперервно змінюється і вдосконалюється під впливом розвитку науки і техніки. Змінюючись, він водночас змінює і свого творця — людину, вимагаючи від неї більше знань і умінь, більше витрат фізичної і розумової енергії.

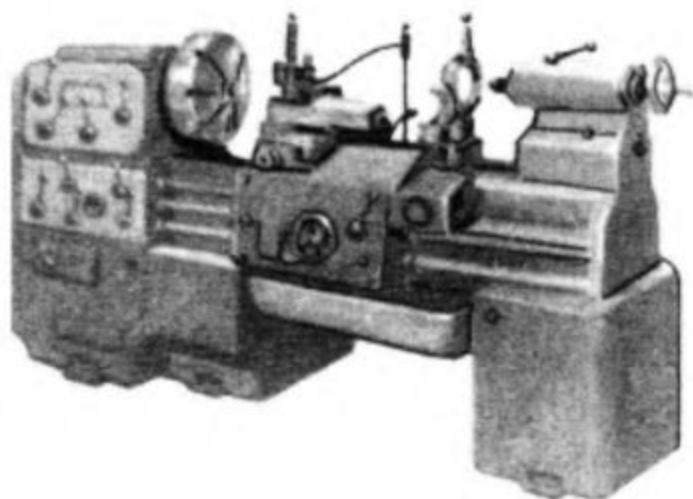
Запровадження на виробництві нових технологічних процесів, систем дистанційного керування, швидкісного транспорту змінило не лише кваліфікаційні вимоги до працівників, а й умови їх праці. У зв'язку з цим виникла необхідність створення більш комфортних умов праці, які не впливають на здоров'я та працездатність людини. Для вирішення цього завдання розпочалося вивчення ступеня зручності праці людини на спеціалізованих машинах, що викликало потребу у зіставленні основних антропометричних параметрів людини з технологічними розмірами та параметрами машин, дослідженні впливу негативних факторів виробничого середовища на працівника.

На рисунках 13—15 показано процес еволюційної зміни та вдосконалення форми токарних верстатів та органів їх керування.

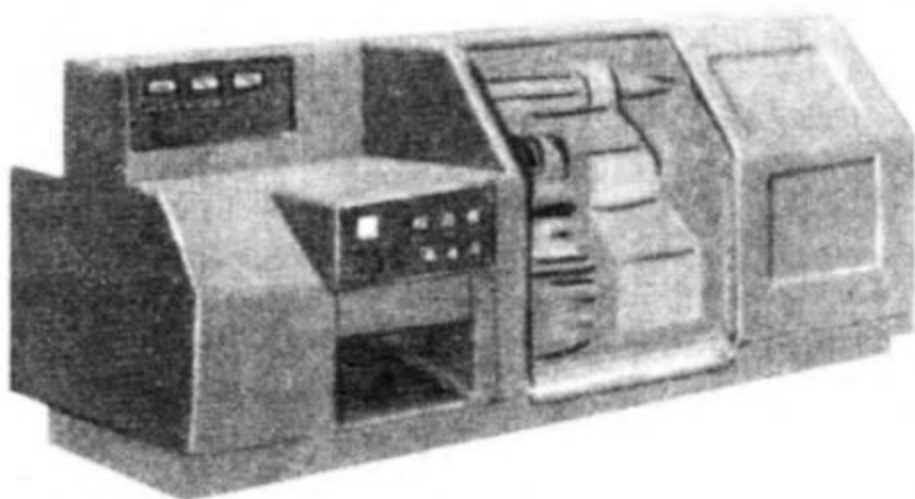
Таким чином, технічний прогрес не лише значно розширює можливості людини, а й вимагає від неї розвитку й удосконалення. Наприклад, водій автомобіля щосекунди бере участь у десяти взаємодіях з іншими учасниками руху. Він щохвилини проводить, як мінімум, два спостереження та приймає від одного до двох рішень, здійснює від 30 до 120 дій очима, руками, ногами, головою та усім тілом. Один раз на дві години він потрапляє у критичну ситуацію в процесі дорожнього руху.



**Рис. 13.**  
Токарний верстат  
XVI століття (а),  
токарний верстат  
А. Нартова (початок  
XVIII століття) (б)



**Рис. 14.**  
Токарний верстат  
30-х років XX сто-  
ліття

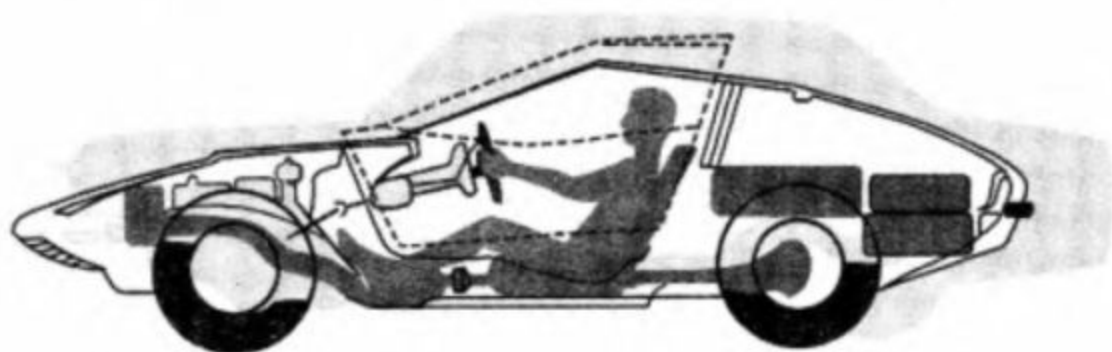


**Рис. 15.**  
Сучасний токарний  
верстат з числовим  
програмованим  
керуванням





Удосконалення машин та механізмів спричинює зміну виробничого середовища. Наприклад, оператор у деяких випадках працює за умов підвищеного або зниженого тиску, в середовищі з підвищеним рівнем шуму, вібрації тощо, у приміщеннях зі штучним освітленням, різним складом повітря.



**Рис. 16.**  
Ергономічне вдосконалення  
швидкісного автомобіля



**Рис. 17.**  
Вигляд панелей керування  
сучасними автомобілями



Допустимі фізичні, нервові та психічні навантаження на людину в процесі праці, проблеми оптимального пристосування умов виробництва до людини вивчає *ергономіка* (від грец. *ергон* — робота, *номос* — закон). Цей термін було введено в Англії в 1949 році, і тоді він трактувався як наука про пристосування знарядь і умов праці до людини.

Виникнення ергономіки як науки пов'язують зі значним ускладненням технічних засобів і умов їх функціонування на сучасному виробництві, істотною зміною ритму трудової діяльності людини, поєднанням у ній великої кількості функцій.

Головне, що вивчає і враховує ергономіка, — це реакція людини на різноманітні подразники: оптичні, звукові, тактильні, температурні тощо. Ергономіка, спираючись на ці дані, визначає певні вимоги до форми об'єктів проектування, що функціонують у сфері виробничої діяльності людей, тобто верстатів, пультів та пунктів керування.



Рис. 18.  
Сучасний транспортний засіб — швидкісний потяг



Міжнародною радою дизайнерів було прийнято таке сучасне тлумачення терміна «*ергономіка*»: це науково-теоретична та науково-експериментальна дисципліна, яка досліджує психофізіологічні фактори взаємодії людини з різними засобами діяльності в умовах, що вимагають від людини нервових реакцій на обставини, що постійно змінюються.

Встановлено, що впровадження у виробництво сучасних автоматизованих систем збільшує навантаження на нервову систему людини, а це, своєю чергою, чинить істотний вплив на ефективність її праці.

Наприклад, під час польоту на реактивному літаку МІГ-29 за одну хвилину пілот контролює до 86 показників різних приладів, а в разі ускладнення польоту — 150–200 різних показників. Після дослідження та аналізу 400 загадкових аварій літаків психологи встановили, що в критичних ситуаціях, де від пілота вимагалися максимальні швидкість і точність реакції, він плував однакові за формою, але протилежні за функціями ручки керування, які були розташовані близько одна від одної. Тобто причинами багатьох аварій сучасних літаків було названо так званий людський фактор.

На Харківському верстатобудівному заводі у результаті перевірок конструкції органів керування шліфувальних верстатів було виявлено таку помилку в проектуванні: органи керування цих верстатів були розташовані на висоті 50–65 см від підлоги та на відстані 50–100 см від самого працівника, внаслідок чого шліфувальники робили велику кількість нахилів (від 467 до 2332 за робочу зміну). Зусилля, які були необхідні для маніпулювання органами керування, сягали 100–220 Н. Після проведеного конструкторами ергономічного вдосконалення шліфувального верстата працездатність робітників збільшилася майже вдвічі.

Наведені приклади свідчать, що інженерам-конструкторам у процесі проектування і конструювання об'єктів і технологій виробництва необхідно враховувати вимоги ергономіки (забезпечення ефективності і зручності в процесі праці) та особливості самого виробничого процесу. Тобто ергономіка повинна забезпечувати максимальну ефективність і чіткий розподіл функцій між працівником та обладнанням.



## 10.2. ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ ТА СУТНІСТЬ ЕРГОНОМІКИ

Інтерес до системи «людина — машина» з'явився у середині ХХ століття. Він був зумовлений тим, що об'єктами технічного проектування і конструювання все

частіше виступали різноманітні складні системи керування виробництвом, транспортом, зв'язком, космічними польотами тощо, ефективність функціонування яких багато в чому визначається діяльністю людини. Поєднання здібностей людини і можливостей машини (чи сукупності технічних засобів) істотно підвищує ефективність керування.

Під час Другої світової війни було зроблено могутній поштовх у розвитку міждисциплінарних досліджень, спрямованих на визначення оптимальних умов діяльності людини і її граничних можливостей.

Стрімкий науково-технічний розвиток у таких галузях, як радарна техніка, високошвидкісна авіація та ін., спричинив виникнення таких ситуацій, у яких ні якісний професійний відбір, ні систематичне тренування не гарантували повного використання оператором усіх можливостей устаткування. Тому з'явилася необхідність у пристосуванні «роботи до людини», тобто проектуванні такого устаткування, у якого були б враховані межі людських можливостей. З цією метою велику кількість фахівців, які займалися проблемами, пов'язаними з людиною, а саме анатомів, фізіологів, психологів та ін., запрошували до співпраці з інженерами-конструкторами, технологами.

Термін «ергономіка» було введено в Англії в той час, коли група учених заснувала Ергономічне дослідницьке товариство. Ініціатори створення товариства були одноставні в тому, що об'єднання вчених суміжних наукових дисциплін для спільної роботи з вирішення загальних проблем дає змогу досягати кращих результатів, які не можна отримати в межах якої-небудь однієї з цих дисциплін.

Науковців все більше цікавили такі питання, як людський фактор у проектуванні устаткування, стомлення, вимірювання людської діяльності, наукове вивчення трудової діяльності в промисловості тощо.

Таким чином, ергономіка, вивчаючи систему «людина (група людей) — машина (технічний засіб) — середовище» у процесі взаємодії, забезпечує ефективність і безпеку процесу праці.

Ергономіка може існувати і досягати значних успіхів на стику психології, фізіології, гігієни праці й анатомії, однак її справжній прогрес



і практична цінність визначаються рівнем синтезу в ній людського та технічного аспектів.

Вирішення прикладних проблем ергономіки здійснюється одночасно у двох напрямках — вимоги людини до техніки й умов її функціонування та вимоги техніки й умов її функціонування до людини.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Як ви розумієте поняття «ергономіка»? Коли його було введено?
2. Що вивчає ергономіка?
3. Які, на вашу думку, причини появи ергономіки?
4. З якими науками співпрацює ергономіка?

## 11. Методи і засоби ергономічних досліджень

Основні поняття: робочий простір, антропологія, соматографія, умови праці.

### 11.1. АНТРОПОЛОГІЧНІ, СОМАТОГРАФІЧНІ ТА ПРОЕКТГРАФІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕРГОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Організація виробництва, планування простору, необхідного для роботи, проведення ергономічного аналізу потребують урахування антропометричних даних людей, які беруть участь у процесі праці.

Як відомо, люди мають різний зріст; і навіть якщо брати його середні показники, то і тоді вони відрізнятимуться один від одного. Проте технічний об'єкт має бути спроектований так, щоб людині будь-якого зросту було зручно працювати. Вивченням основних параметрів тіла людини займається *антропологія*.



*Антропологія* — розділ анатомії і фізіології, який вивчає біологічну природу людини, зокрема фізичні параметри людського тіла.



За традицією, що склалася в науці, вимірювання людського тіла проводяться на оголеному суб'єкті в положенні стоячи або сидячи у статичному стані. Тобто антропометричні дані не відображають динамічних умов і не враховують впливу одягу. Однак з їх допомогою можна досить просто визначати робочий простір і виконувати ергономічний аналіз. При цьому поряд із антропометричними даними потрібно враховувати рекомендації з біомеханіки, яка на основі законів механіки вивчає активні рухи людини.

У процесі корекції розмірів робочого простору, під час розробки конкретних рекомендацій ергономіки для різних випадків на виробництві використовують *соматографічний аналіз*, при якому експериментальним шляхом за допомогою макетів і моделей визначають розміри робочої зони.



**Соматографія** — це метод конструювання схематичних моделей людського тіла з урахуванням робочого положення людини при експлуатації машин та обладнання.

Соматографія за допомогою схематичного зображення дозволяє моделювати положення людини в процесі виконання тих чи інших операцій та визначати незручні зони, а також різні зони досяжності (рис. 19).

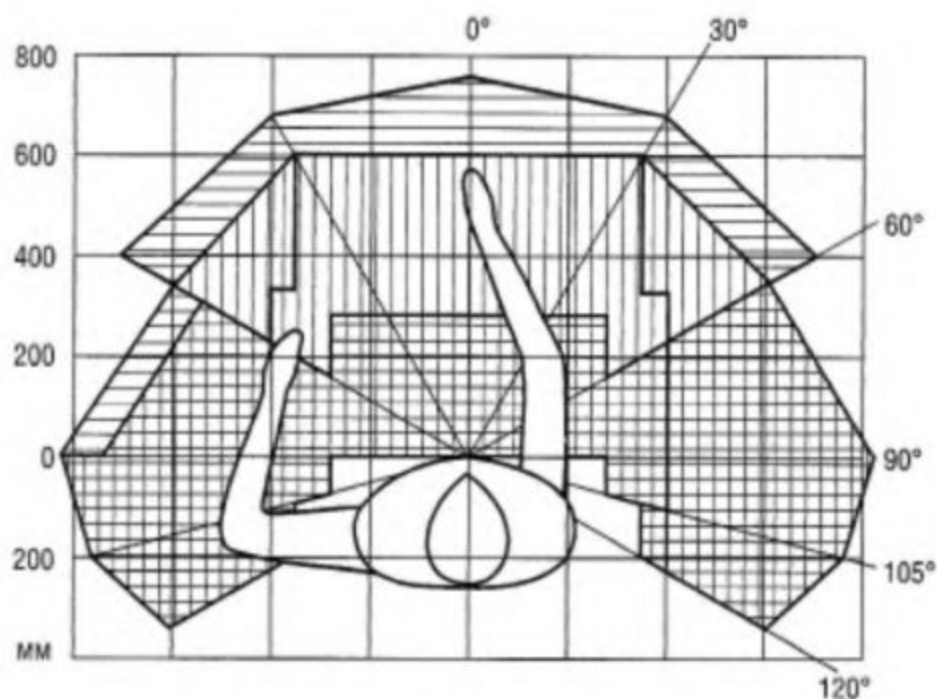
При соматографічному аналізі дуже зручно використовувати модель людини, що виконана у певному масштабі (найчастіше 1:5 або 1:10) з урахуванням антропометричних даних. Моделі виготовляють з прозорої пластмаси або іншого пластику з шарнірним з'єднанням кінцівок та частин тулуба.

Для соматографічного аналізу необхідно мати креслення обладнання та робочих місць у двох або трьох проекціях, які роблять у тому ж самому масштабі, що й макети людини. Це досить трудомісткий процес, тому при соматографічному аналізі найчастіше використовують схематичні креслення фігур людей (рис. 21).

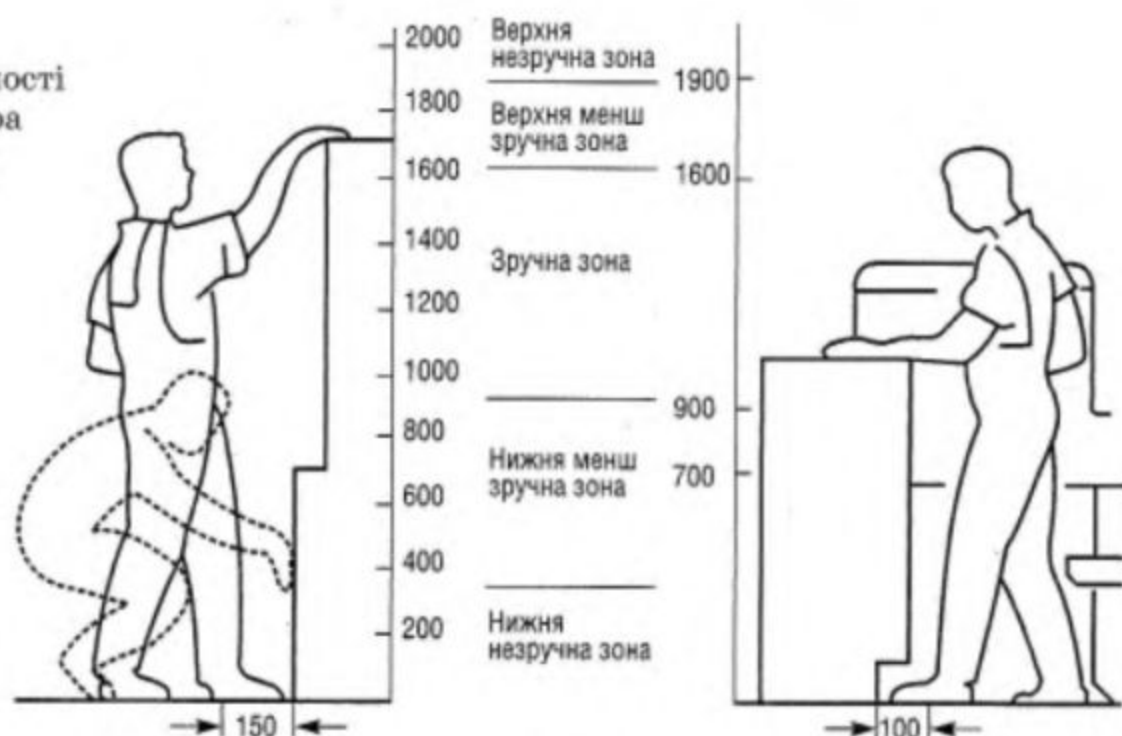
Крім того, при проведенні соматографічного аналізу дозволяється виконувати креслення у спрощеному вигляді, але з усіма деталями, з якими людині доведеться стикатися у процесі роботи. Можна також збільшувати масштаб окремих елементів поряд із загальним зображенням обладнання.

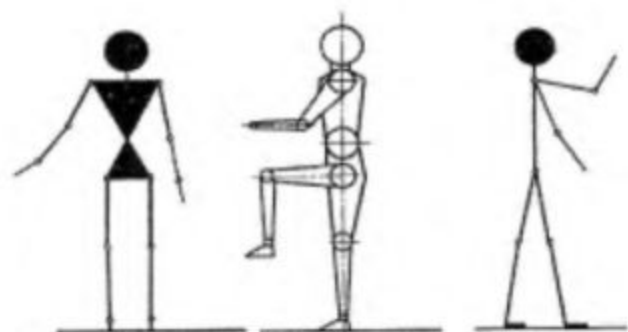


**Рис. 19.**  
Визначення зон досяжності рук людини за допомогою соматографічного аналізу



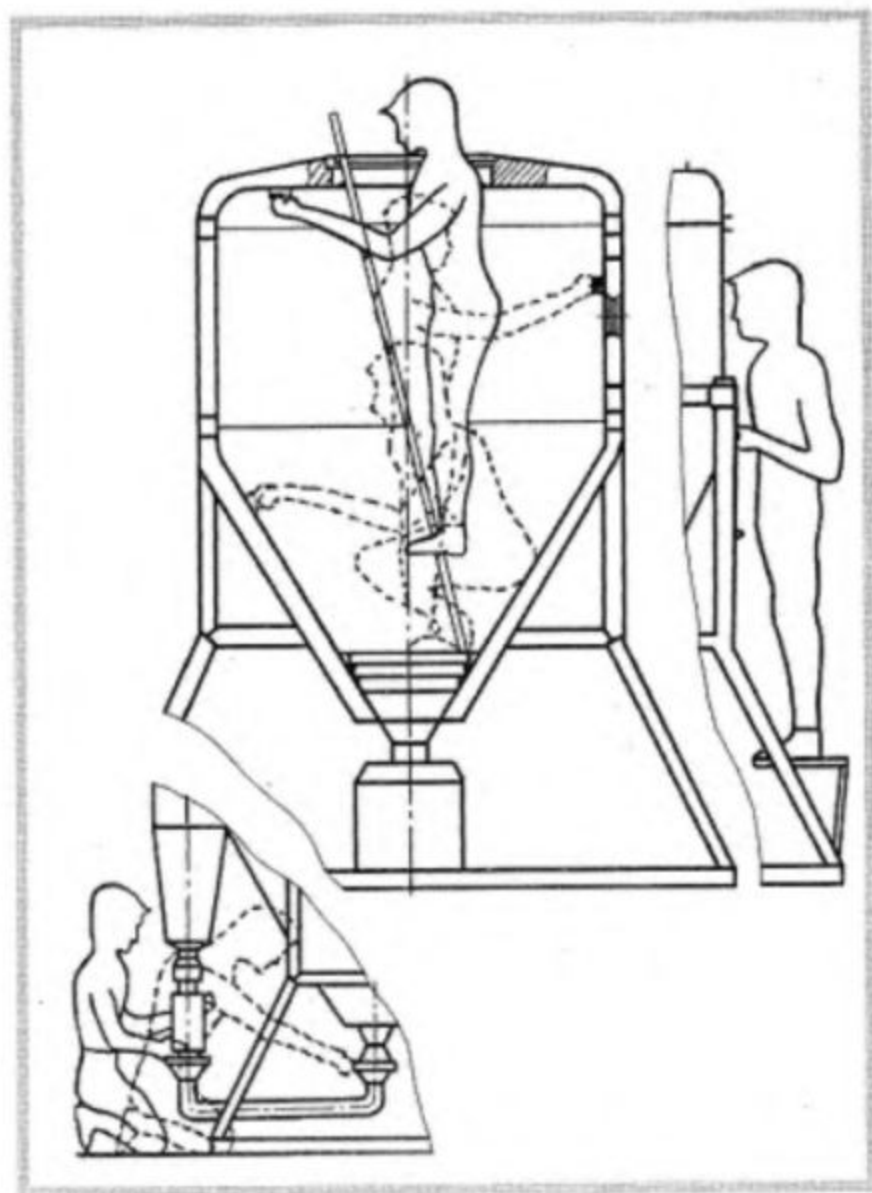
**Рис. 20.**  
Зони досяжності рук оператора у положенні стоячи





**Рис. 21.**  
Варіанти спрощення фігурок людей,  
які можна використовувати у процесі  
соматографічного аналізу

**Рис. 22.**  
Приклад соматографічного  
аналізу обладнання







Крім соматографії, можна користуватися методом *проектографії*.



**Метод проєктографії** полягає у тому, що зображення фігури чи силуету людини у різних положеннях проєктується з діапозитивів на креслення.

Цей метод потребує спеціальної підготовки, але й має суттєву перевагу в тому, що можна робити ергономічний аналіз на кресленнях та в схемах, які були виконані в різних масштабах (рис. 23).

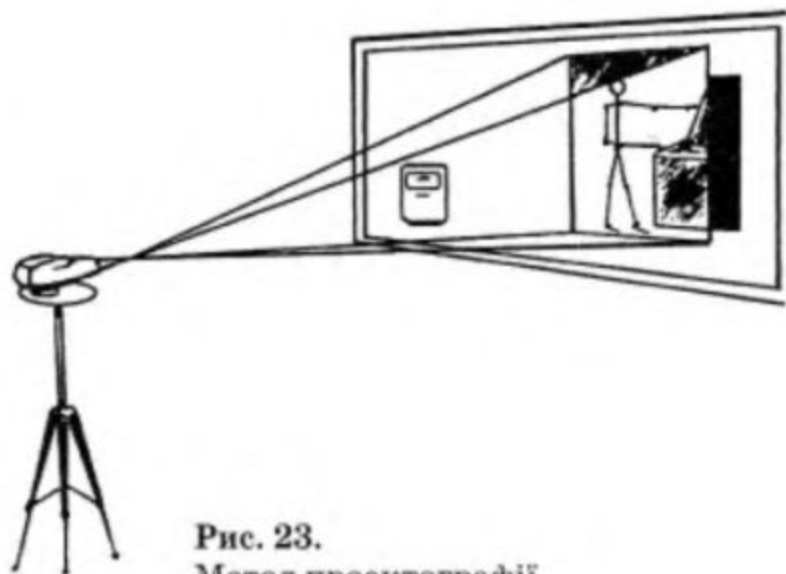


Рис. 23.  
Метод проєктографії

## 11.2. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ УМОВИ ПРАЦІ

Під *ергономічними умовами праці* слід розуміти сукупність виробничих, санітарно-гігієнічних, антропометричних, психофізіологічних та естетичних факторів, які визначають стан виробничого середовища і впливають на здоров'я і працездатність людини.

**Умови праці** — це режим праці та відпочинку; тривалість робочого дня; технічна оснащеність виробничого процесу; рівень освітленості; санітарно-гігієнічний стан навколишнього середовища; взаємовідносини людей у процесі праці; оформлення інтер'єру тощо.

Основні чинники, що запобігають втомлюваності людини, можна поділити на *технологічні* (раціональна послідовність виконання завдань,



використання пристроїв, які знижують витрати фізичної енергії, заміна ручних процесів механізованими), *трудові* (ритмічність праці, максимальна економія рухів, правильне виконання окремих прийомів, уникнення незручного положення під час роботи), *організаційні* (завчасна підготовка до праці, раціональне поєднання всіх елементів робочого місця, оптимальний поділ праці, короткі маршрути рухів, своєчасне забезпечення робочого місця всім необхідним тощо).

*Санітарно-гігієнічні умови* характеризують навколишнє середовище за такими параметрами:

- метеорологічні умови (температура, вологість повітря);
- стан повітряного середовища (запиленість, забрудненість токсичними речовинами);
- випромінювання (інфрачервоне, ультрафіолетове, іонізуюче);
- освітленість, виробничий шум, вібрація тощо.

У таблиці 5 вказано стандартні норми за основними гігієнічними показниками, які встановлені для різних видів виробництва.

Дотримання цих норм сприятливо діє на фізіологічний стан людини. У працівника підвищується працездатність та, у свою чергу, продуктивність праці.

Наприклад, за умов низької *температури* рухи стають менш вправними, скованими, а за умов підвищеної температури працівник додатково витрачає енергію, оскільки його організм змушений боротися з перегріванням.

На організм людини негативно впливають пил, газ та інші домішки, які *забруднюють повітря*. Вони призводять до швидкої втомлюваності і навіть захворювання. Джерелом шкідливих домішок можуть бути технологічне обладнання або побічні чи проміжні продукти виробництва.

При організації робочих місць великого значення надається правильному *освітленню*. Добре освітлення підвищує гостроту зору, прискорює процес праці й поліпшує її якість; погане освітлення призводить до перенапруження і швидкої втомлюваності органів зору, погіршення якості роботи, травматизму. Освітленість робочого місця залежить від загального освітлення приміщення і від освітлення конкретного робочого місця.



Таблиця 5. Компоненти санітарно-гігієнічних умов

| Компоненти санітарно-гігієнічних умов  | Комфорт | Дискомфорт |
|--|---------|------------|
|  Температура, °C                     | 10–24   | 18–1       |
|  Освітленість, лк                   | 500     | 500–20     |
|  Теплова радіація, ккал год./люд.   | 21–460  | >460       |
|  Шум, дБ                            | 0–85    | >120       |
|  Відносна вологість повітря, %      | 40–60   | >20        |
|  Вібрація, мм                       | 0,2     | 0,2–1,3    |
|  Вентиляція, м <sup>3</sup> /люд. | 34–22   | >8,5       |
|  Радіоактивність, бер/рік         | 0–0,5   | >5         |

Освітленість робочого місця має відповідати характеру виконуваної роботи. Визначаючи її оптимальні норми для кожного робочого місця, слід дотримуватися таких вимог: відповідність виконуваному виду робіт; досягнення потрібної інтенсивності, щоб предмет праці освітлювався найкраще.

Не менш важливе значення має рівномірність розподілу освітлення в полі зору працівника. Це досягається правильним співвідношенням між освітленням робочих місць і загальним освітленням приміщення.

Важливо визначити оптимальний *напрямок світла* для робочого місця й вибрати раціональне розміщення джерел світла, щоб яскраве світло не потрапляло в очі. При цьому не повинно бути різкої зміни освітленості робочого місця і навколишнього простору.



Робоче місце освітлюють з урахуванням кольору предмета праці працівника й інструмента, яким він працює, верстата або стола, розміру предметів праці, часу, протягом якого людина розглядає предмети праці, відстані від предмета праці до очей та ін.

Для забезпечення робочого місця природним освітленням обладнання слід розміщувати біля вікон або на певній відстані від них, щоб світло падало спереду від працівника (що є найбільш раціональним) або з лівого боку (що є допустимим). Обладнання має бути розташоване паралельно до джерел світла.

Джерело місцевого освітлення повинно випромінювати таке ж саме за характеристиками світло, як і джерело загального освітлення. Відблиски від предметів і скла не повинні потрапляти в поле зору працівника і засліплювати його.

Для забезпечення розсіяного, рівномірного освітлення приміщення найдоцільніше дотримуватися таких параметрів відбиття світла (див. табл. 6).

Таблиця 6. Оптимальні параметри відбиття світла

| Освітлювані поверхні         | Ступінь відбиття (%) |
|------------------------------|----------------------|
| Стелі                        | 80                   |
| Стіни                        | 60                   |
| Робочі столи, верстаки       | 35                   |
| Верстати, машини, обладнання | 25–30                |
| Підлога                      | 15–20                |

Для ока людини велике значення має спектральний склад світла. Її зір пристосований до сприймання світла певного кольорового складу, який відповідає спектральному складу сонячного світлового випромінювання. Тому, створюючи штучне світло, необхідно звернути увагу на його спектральний склад.

Люмінесцентне освітлення є найкращим джерелом штучного освітлення. Воно випромінює світло, в спектрі якого більше жовтих променів і мало променів фіолетової зони спектра.



Світильники слід тримати в чистоті. Пил, що осідає на них, затримує від 20 до 65 % світла. До пилу часто приєднуються кіпоть, сажа. Поверхня світильника навіть в умовах мало загазованого середовища за один місяць так забруднюється, що світлова віддача його знижується на 25 %. Чисте віконне скло пропускає 90 % світлового потоку, а дуже забруднене — лише 8 %.

Негативно впливає на організм людини **шум**. Шум, який перебільшує санітарні норми, розсіює і притуплює увагу працівника. За даними науковців, він на 10–25 % знижує продуктивність праці, збільшує травматизм, призводить до професійних захворювань, таких як невроз.

Діапазон слухового сприймання людини становить 130 дБ. Шум нормального дихання, наприклад, становить 10 дБ, шелест листя на вітрі — 20 дБ, шум вуличного транспорту — 70 дБ, потягу метрополітену — 95 дБ, літака на зльоті — 150 дБ. Шум 180 дБ викликає втомлюваність металу, 190 дБ — вириває заклепки з конструкцій.

Тривалий шум підвищує кров'яний тиск, змінює ритм дихання й серцевої діяльності, знижує гостроту зору, вповільнює психічні реакції. Наприклад, шум з рівнем звукового тиску понад 140 дБ не тільки призводить до нервово-м'язової втомлюваності, а й часто спричинює глухоту, розлад вестибулярного апарату. Шум з рівнем звукового тиску від 80 до 140 дБ призводить до тимчасового порушення працездатності, до відхилень фізіологічних процесів в організмі людини, порушення нервової діяльності.

Щоб послабити шуми, використовують різні засоби: а) зниження шуму в джерелі його створення; б) запобігання поширенню шуму. До засобів першої групи належать різні буферні пристрої, які пом'якшують удари звукових хвиль, до другої групи — різні оббивки, прокладки, кожухи. Для того, щоб зменшити шум, стіни приміщень облицьовують звукоізоляційними матеріалами, використовують різні звуковідбивні екрани, звукові вбирачі, звукові фільтри, глушники шуму. Широко застосовують індивідуальні засоби захисту від шуму — антифони (навушники, шоломи, заглушки).

Від роботи машин, верстатів, транспорту може виникнути **вібрація**. Вплив вібрації на організм людини залежить від її виду та частоти коливань. Щоб вібрація не спричиняла порушень в організмі, необхідно при організації робочого місця подбати про її зниження або повне усунення.

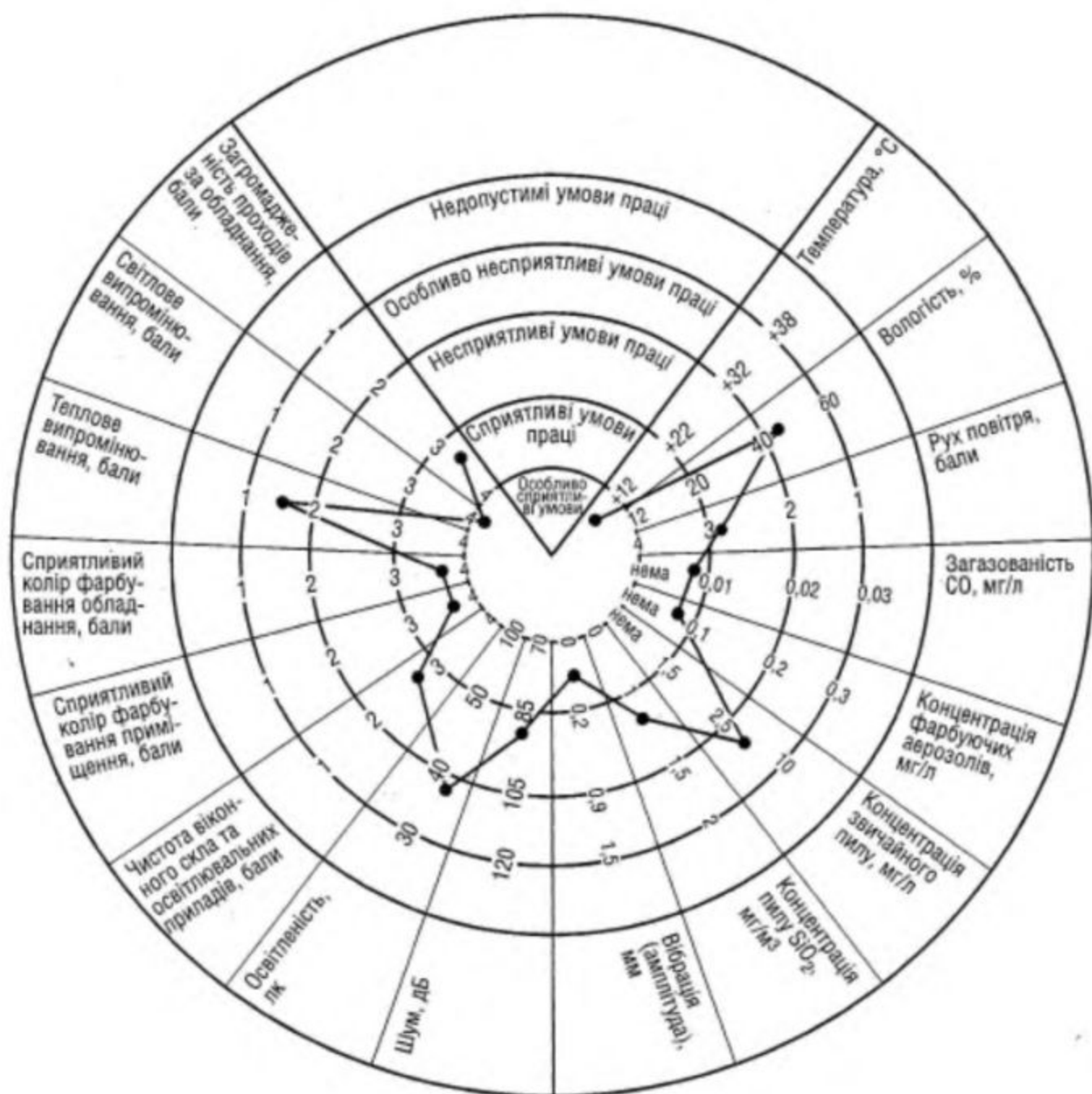


Рис. 24.

Схема зовнішніх умов, за якою визначається ступінь комфорту



Для цього встановлюють обладнання на так звану плаваючу підлогу, коли особлива увага приділяється прокладному матеріалу, на якому така підлога споруджується.

На організм людини шкідливо впливають і інші фактори: ультразвук, інфрачервоне, ультрафіолетове та іонізуюче випромінювання, підвищений або знижений атмосферний тиск, тривалий контакт з водою та маслами тощо.

В сукупності ці фактори за дією на організм людини можуть оцінюватися як *сприятливі, несприятливі, недопустимі та особливо несприятливі*. Комплекс показників дозволяє розподілити зовнішні умови на ряд зон, які відокремлюються відповідними межами (рис. 24).

Зона несприятливих умов відділяється від зони сприятливих «психологічною межею». Якщо деякі показники переходять за допустимі межі, людину в процесі праці супроводжують неприємні відчуття. Це свідчить про те, що параметри навколишнього середовища не відповідають вимогам, які повинні забезпечувати нормальні умови праці. За рамками так званої фізіологічної межі починається зона недопустимих умов. У цій зоні людина не може працювати без спеціальних пристроїв та обладнання, які мають забезпечити її ізоляцію від середовища.

Якщо всі показники зовнішніх факторів сприятливі для людини, вони створюють зону найвищого комфорту. При організації робочого простору необхідно намагатися максимально наближатися до створення зони найвищого комфорту та по можливості усувати несприятливі фактори виробничого середовища.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Що вивчає антропология?
2. Що таке соматографічний аналіз?
3. У чому полягає метод проектографії?
4. Які параметри характеризують санітарно-гігієнічний стан навколишнього середовища?
5. Схарактеризуйте норми основних компонентів санітарно-гігієнічних умов.



## 12. Естетичні умови праці

Основні поняття: технічна культура підприємств та установ, засоби інформації, спецодяг.

### 12.1 ЕСТЕТИЗАЦІЯ УМОВ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Для більш інтенсивного розвитку економіки важливу роль відіграє підвищення культури виробництва. Сучасний рівень культури виробництва передбачає не лише впровадження вдосконаленої техніки, прогресивних технологій, наукової організації праці, підвищення професійної майстерності працівників, а й дотримання вимог ергономіки і технічної естетики.

Основними заходами, що сприяють *естетизації умов праці* на підприємствах, є:

- а) просторове вирішення промислових територій, інтер'єрів адміністративних приміщень, робочих місць працівників;
- б) кольорове оформлення поверхонь технологічного обладнання, транспортних засобів та інвентарю;
- в) вдосконалення естетичного оформлення наочної агітації у цехах, кабінетах, відділах, на заводських територіях (гасла, таблиці, статті, вивіски, реклами);
- г) впровадження до початку зміни та під час перерв психофізіологічно обґрунтованої музики та організація пауз психологічного розвантаження, що сприяють підвищенню працездатності;
- г) придбання гарного, зручного та раціонального робочого одягу з елементами підприємства, різного кольору та крою, що відповідає функціональним обов'язкам людини;
- д) естетичне та оздоровче озеленення (горизонтальне і вертикальне) промислової території, навчальних, адміністративних, виробничих та побутових приміщень.





## 12.2. ВИДИ НАОЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ВИМОГИ ДО ЇЇ ОФОРМЛЕННЯ

*Види наочної інформації у промислових приміщеннях поділяють на чотири групи:*

- 1) інформація щодо організації праці та попередження про небезпеку;
- 2) технічна інформація;
- 3) організаційна інформація;
- 4) наочна агітація.

Види інформації першої групи оформлюються відповідно до спеціальних інструкцій та правил техніки безпеки й охорони праці і розміщуються у виробничих приміщеннях і на територіях підприємств. До них належать:

- а) інформація про сигнальні кольори протипожежних пристроїв, трубопроводів та різноманітних споруд, засобів забезпечення безпеки, транспорту тощо;
- б) виробничі знаки безпеки — забороняючі, попереджаючі, інформуючі та вказівні;
- в) умовні позначення речовин, що транспортуються;
- г) дані про кольори трубопроводів.

До другої групи відносять технічні характеристики, які зображуються синім кольором та розташовуються на робочих місцях і в зоні загального призначення. Синій колір використовується для оформлення інтер'єрів або виробів як основний колір безпеки.

Третя група містить інформацію адміністративних, громадських організацій та науково-технічну інформацію. Ця інформація розміщується на спеціальних стендах у коридорах, вестибюлях, тобто не у робочих зонах. Види інформації третьої групи оформлюються також на синьому кольорі.

Четверта група повинна відрізнятися художньою виразністю та яскравістю, має добре поєднувати і доповнювати композиційне та кольорове вирішення інтер'єру. Для цієї групи рекомендується використовувати монументальний живопис, скульптуру, елементи декоративно-прикладного мистецтва.



Зображувальні засоби наочної агітації можуть бути доволі різноманітними: декоративні панно, фрескові композиції, скульптурні зображення (бюсти, барельєфи), мозаїчні вставки тощо. Наочна агітація, як правило, розташовується не в робочій зоні, але, по можливості, поруч із входом у приміщення, цех та поблизу місць відпочинку.

### 12.3. ЛАНДШАФТНО-ДЕКОРАТИВНЕ ВИРІШЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Для створення художнього образу промислового підприємства чи установи важливе значення має *ландшафтно-декоративне вирішення території*.

Благоустрій підприємства здійснюється згідно з генеральним планом. Під час планування внутрішньої території підприємства необхідно позначити основні транспортні магістралі, пішохідні доріжки, тротуари, зони відпочинку, майданчики відкритого збереження матеріалів та обладнання, місця утилізації відходів.

#### Рис. 25.

Приклад організації зони відпочинку, оформленої за допомогою об'єктів малих архітектурних форм (статуї, квітники, навіси, альтанки, декоративні стінки, декоративні басейни тощо)





Важливого значення у благоустрої територій і приміщень підприємств та установ набувають *об'єкти архітектури малих форм* (див. рис. 25–29).



Рис. 26.  
Майданчик для коротко-  
часного відпочинку



Рис. 27.  
Загальний план майданчика

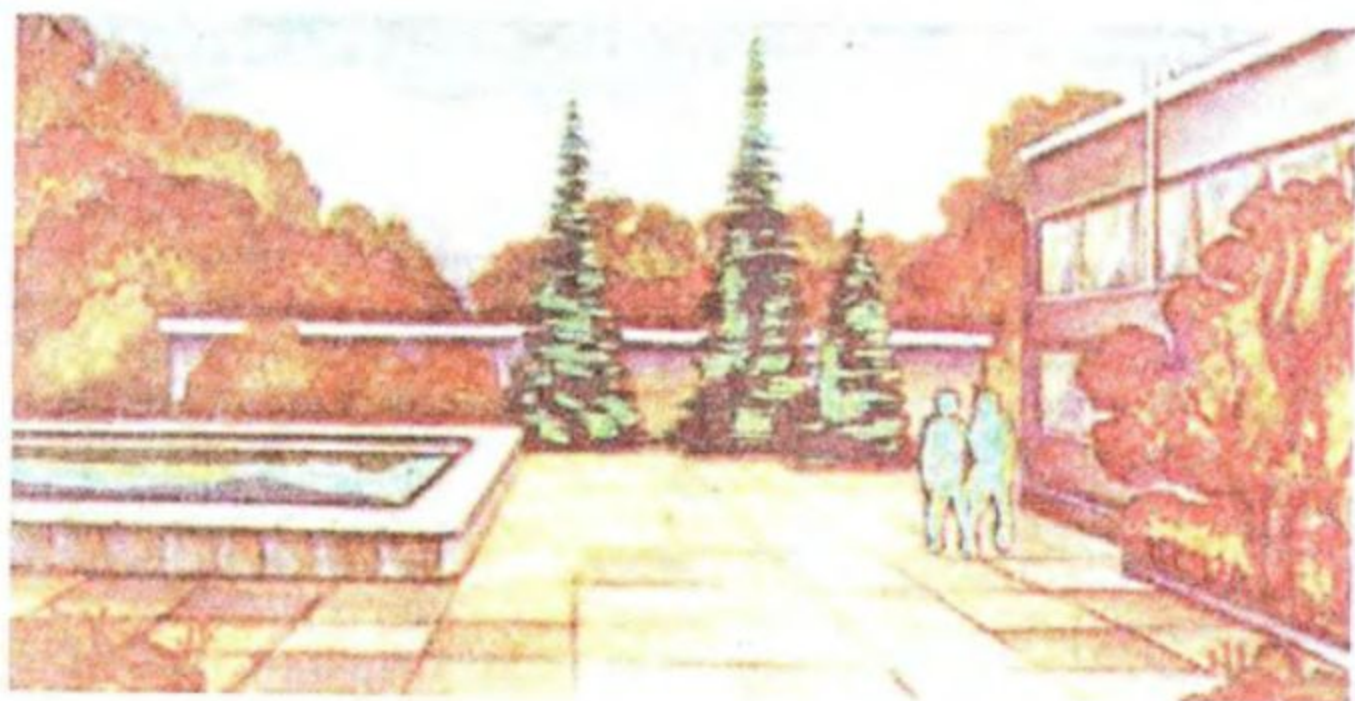


Рис. 28.  
Загальний вигляд території озеленення



Рис. 29.  
Місця відпочинку на території підприємства



## 12.4. РОБОЧИЙ ОДЯГ ЯК ЗАСІБ ЕСТЕТИЗАЦІЇ УМОВ ПРАЦІ

Поряд із плануванням розташування виробничого обладнання та іншими засобами естетизації праці великого значення набуває *робочий одяг*.



**Спецодяг** — вид робочого одягу, який призначений для захисту людей різних професій у процесі праці від:

- пилу, шкідливих газів та пари, які містяться у повітрі виробничих приміщень;
- впливу високих або низьких температур;
- впливу підвищеної вологості та інших небезпечних факторів, які є характерними для окремих видів виробництва (дерево- та металообробка, кулінарія, литво, зварювання тощо).

Визначальним фактором у створенні моделі робочого одягу є його функціональність. Проте і при врахуванні всіх функціональних вимог спецодяг не завжди є зручним, тобто може сковувати рухи, ускладнювати виконання робочих операцій, просто бути негарним.

Робочий одяг розробляється групою спеціалістів — художниками-модельєрами сумісно з представниками медичних установ, інженерно-технічними працівниками та працівниками відповідних спеціальностей. При визначенні моделі та кольорового оформлення робочого костюма передусім враховують його захисні властивості, а також ергономічні та естетичні вимоги.

Одним із факторів виробничого середовища, що впливає на форму одягу, є соціальні аспекти виробництва. Одяг може вказувати на належність працівника до певного колективу або фірми.

Визначення кольору спецодягу також залежить від характеру виробничого процесу, особливостей навколишнього середовища, вимог безпеки праці. Наприклад, для дорожніх будівельних працівників та тих, хто обслуговує залізничний транспорт, випускаються яскраві жовтогарячі куртки або жилети, які дозволяють машиністу електровоза, водію автомобіля бачити працюючих на залізничному полотні, шосе, що й забезпечує безпеку їх праці.



Колір одягу також має психологічний вплив на людину. Тому краще по можливості не використовувати похмурі кольори, так звані немаркі тканини, а темний одяг можна оздобити контрастними до основного кольору стрічками, емблемами тощо.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Назвіть основні заходи естетизації умов праці промислових підприємств.
2. Які види інформації використовують у виробничих приміщеннях? Які вимоги до них висувають? Які види інформації використовують на території підприємств?
3. Які зображувальні засоби наочної агітації ви знаєте?
4. Які вимоги враховуються при виробництві спецодягу?

#### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Виконання ескізного зображення майданчика  
(або майданчика для короткочасного відпочинку)



Матеріали та інструменти:

1. Папір креслярський.
2. Креслярське приладдя.
3. Туш, гуаш або кольорові олівці, пензлі.
4. Каталоги, журнали, рисунки зі зразками загального вигляду території озеленення промислових підприємств, майданчиків для короткочасного відпочинку тощо.

За заданим варіантом виконайте ескізне зображення майданчика (або майданчика для короткочасного відпочинку).

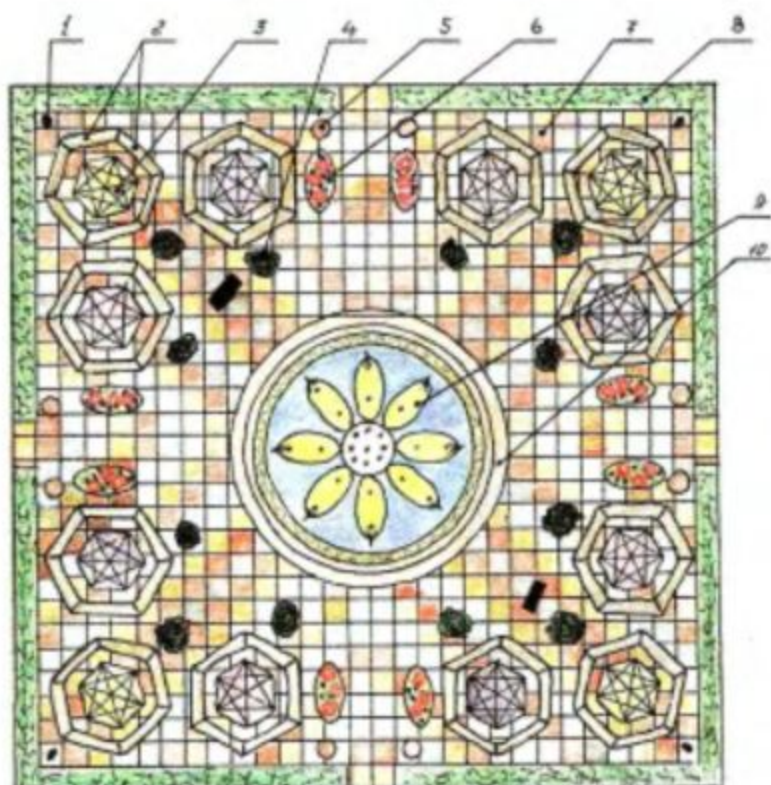
Послідовність виконання роботи:

1. Користуючись підручником, повторіть вимоги, що висуває ергономіка до обладнання майданчиків, зокрема майданчиків для короткочасного відпочинку, на територіях промислових підприємств та установ.



2. Виконайте ескізне зображення майданчика на креслярському папері формату А3:

- ескізно зобразіть в обраному масштабі загальний вигляд заданого варіанта майданчика (або майданчика для короточасного відпочинку);
- на малюнку визначте розташування об'єктів архітектури малих форм;
- позначте цифрами основні елементи майданчика на виносних табличках;
- вказіть назви об'єктів архітектури малих форм.



а



б

**Рис. 30.**  
Приклади виконання  
практичної роботи № 6



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Розробка ескізного зображення робочого одягу  
для різних видів професій

Матеріали та інструменти:

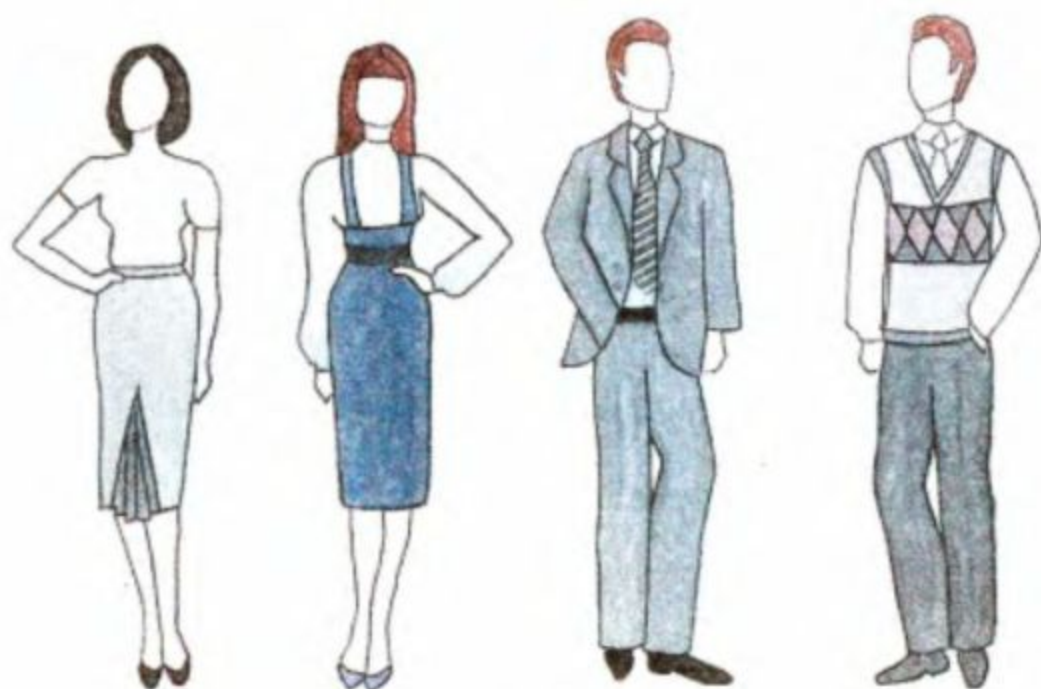
1. Папір креслярський.
2. Креслярське приладдя.
3. Туш, гуаш або кольорові олівці, пензлі.
4. Каталоги, журнали, рисунки зі зразками робочого одягу (фартухи, халати, куртки (літні, зимові), напівкомбінезони, комбінезони).

Виконайте ескізні зображення спецодягу для заданих видів професій.

Послідовність виконання роботи:

1. За підручником повторіть рекомендації щодо:
  - основних вимог, які висувають ергономіка та дизайн до робочого одягу;
  - вимог техніки безпеки;
  - функціонального призначення кольорів робочого одягу;
  - спеціальних вимог до робочого одягу працівників різних видів професійної діяльності.
2. Виконайте ескізні зображення робочого одягу на креслярському папері формату А3:
  - а) оберіть відповідний тип крою та модель одягу;
  - б) знайдіть кольорове вирішення для робочого одягу;
  - в) проаналізуйте зображення з точки зору ергономіки, дизайну, безпеки праці.





*a*



*б*

Рис. 31.  
Приклади виконання практичної роботи № 7



## 13. Значення кольору в ергономічному вдосконаленні виробництва

Основні поняття: колір, фон, контраст, кольорове вирішення.

### 13.1. ЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ ДЛЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Особливе місце серед факторів емоційної дії належить кольору. Колір впливає на фізіологічні процеси людини і на її психічний стан. Наприклад, око людини чутливо реагує на кольори й менше втомлюється, якщо навколишнє середовище достатньо різноманітне за кольоровою гамою. Одноманітність або різкі контрасти кольору негативно впливають як на зір, так і на психіку людини. Крім того, кольоровий фон здатний послаблювати або підсилювати інші фактори навколишнього середовища.

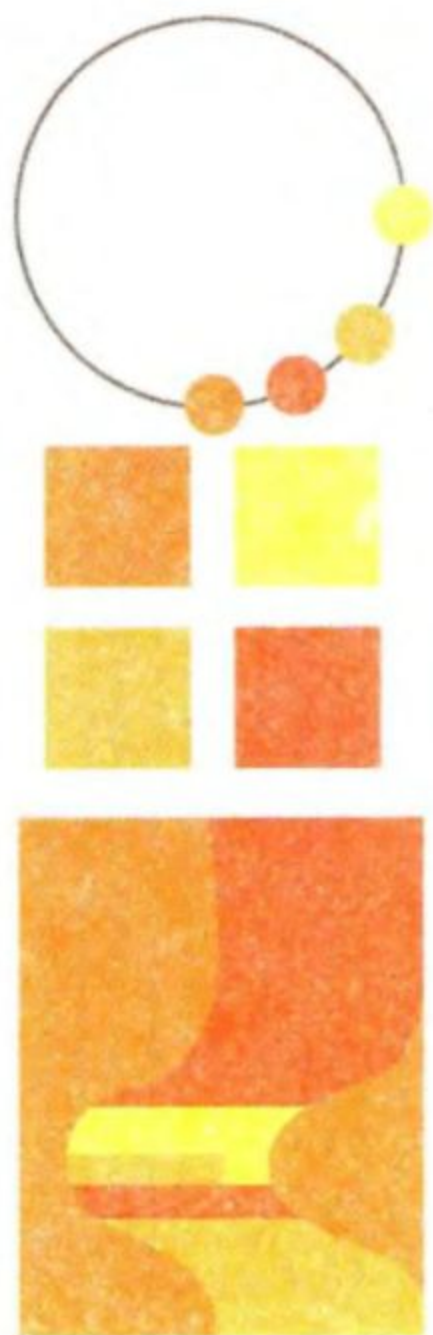
Тому кольорове оформлення виробничих приміщень (офісів) має важливе значення для нормальної виробничої діяльності. Правильний підбір кольорового вирішення виробничого приміщення набагато підвищує освітленість на робочих місцях, покращує настрій працівників. Відомі випадки, коли від неправильного добору кольорів для фарбування виробничих приміщень і обладнання у працівників спостерігали хворобливі відчуття, з яких найпоширенішими були розлади зору.

Тривалий час вплив кольорів на око, а через нього і на загальний стан людського організму недооцінювався і не враховувався під час практичного розв'язання завдань кольорового оформлення виробничих приміщень. Добираючи кольори, досить часто виходять з архітектурних традицій і наявності фарб.

Установлено, що кольори неоднаково впливають на зір людини. Існує залежність рівня збудженості нервових центрів, ритму і періодичності ряду фізіологічних функцій організму, особливо в зоровому аналізаторі, від спектрального складу кольору та його інтенсивності, тривалості його дії і кольорового контрасту.



У сонячному спектрі око людини розпізнає понад 120 відтінків кольору, понад 10 ступенів насиченості та понад 25 ступенів яскравості кольорів. Ці функціональні якості органа зору людини і його реакції на різні якісні та кількісні параметри кольору слід ретельно враховувати під час кольорового оформлення виробничих інтер'єрів і обладнання.



**Рис. 32.**  
Нюансна гармонія  
теплих кольорів

Психологи вже давно поділили всі кольори на такі, що активізують людину, і такі, які знижують її активність. Чільне місце посідають нейтральні кольори — зелений та білий. Ці кольори не послаблюють і не підсилюють вплив інших факторів на психіку працівника — вони діють заспокійливо.

Велике практичне значення має кольоровий контраст. Як відомо, колір змінюється залежно від того, з якими іншими кольорами він межує (див. рис. 32, 33). Наприклад, взаємний вплив кольорів у виробничих умовах створює контраст між фоном робочого місця і деталлю, яка обробляється. Фізіологічно обґрунтований вибір кольору повинен запобігати виникненню несприятливих для зору кольорових контрастів. Так, фіолетовий колір у поєднанні із синім створює загальний червонуватий фон, який має відповідну активність; у поєднанні з червоним і жовтим кольорами фіолетовий колір діє як пасивний.

Оскільки кольори — сильні подразники нервової системи, використання їх має бути логічно виправданим. Скажімо, червоний колір неприйнятний у виробничих умовах, де може стати джерелом дезор-



ганізації і дезорієнтації нервової системи людини.

Кольори можуть впливати на уявлення про фізичні якості предметів, приміщень, споруд. Наприклад, групам працівників доручали переносити ящики однакової ваги, але різних кольорів: чорного, коричневого, жовтого і білого. Як правило, всі працівники вважали, що білі й жовті ящики легші за чорні та коричневі.

Кольором можна підкреслити вдалі архітектурні рішення виробничих приміщень або виправити недоліки форми. Приміщення, пофарбоване в теплі кольори, здається коротшим і нижчим. Холодні, світлі, менш насичені тони створюють ефект простору в тісних приміщеннях. Щоб високі й просторі приміщення здавалися меншими, рекомендується фарбувати їх у більш насичені кольори, які при зоровому сприйманні наближають віддалені елементи приміщень. І навпаки, для «збільшення» і «розширення» малих і вузьких приміщень слід застосовувати менш насичені кольори, з більшим коефіцієнтом відбиття.

Враження розчленованості приміщень на частини можна створити, якщо фарбуючи колони, чергувати холодні й теплі тони. У приміщеннях, де вікна виходять на північ, або в тих, у яких недостатньо сонячного чи взагалі денного світла, рекомендується використовувати світлі відтінки жовтого й жовтогарячого кольорів.



Рис. 33.  
Нюансна гармонія  
холодних кольорів



### 1.3.2. ВИБІР КОЛЬОРУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ІНТЕР'ЄРУ

Кольорове оформлення приміщень та обладнання залежить від таких чинників: призначення об'єктів; способу і тривалості роботи; рівня виробничого шуму, характерного для певного виду виробництва; кольору та інших особливостей (температури, еластичності тощо) матеріалу і продукції; характеру і швидкості пересувних частин обладнання; кількості працівників, які одночасно працюють у приміщенні, та їх складу; призначення і кольору спецодягу; запахів; освітленості й спектрального складу освітлення; температури; чистоти й вологості в приміщеннях; зручності керування механізмами; архітектурно-композиційних особливостей інтер'єру; кліматичних умов; вимог техніки безпеки

й охорони праці.

Отже, завдання полягає в тому, щоб для тих чи інших виробничих умов вибрати відповідне кольорове оформлення.

Стіни і стелі виробничих приміщень рекомендується фарбувати в світлі тони, що значно поліпшує освітленість. Для стелі в кожному конкретному випадку доцільно використовувати білий і світло-сірий кольори або жовтогарячий, сіро-жовтогарячий і жовтий.

Стіни, колони, перегородки, двері, майданчики для обслуговування, елементи антресолей варто фарбувати в жовтий, сірувато-жовтогарячий, сірувато-жовтий, зеленувато-жовтий кольори (теплі тони) або в зелений, зеленувато-голубий, світло-зелений, голубий, сірий (холодні тони). З допоміжних кольорів для фарбування малих поверхонь можна використати жовтогарячий, сірувато-жовтогарячий, сірувато-жовтий, жовтувато-



Рис. 34.  
Приклад кольорового вирішення  
металообробного цеху

жовтувато-голубий, світло-зелений, голубий, сірий (холодні тони). З допоміжних кольорів для фарбування малих поверхонь можна використати жовтогарячий, сірувато-жовтогарячий, сірувато-жовтий, жовтувато-



зелений (теплі тони); зелений, сірувато-блакитний, блакитний, синій (холодні тони).

Підлогу, цокольні ділянки стін і перегородок, фундаменти машин і апаратів бажано фарбувати в сірий і темно-сірий кольори (нейтральні тони); червонувато-жовтогарячий, сірувато-жовтогарячий, жовтогарячий (теплі тони); зелений і блакитно-зелений (холодні тони).

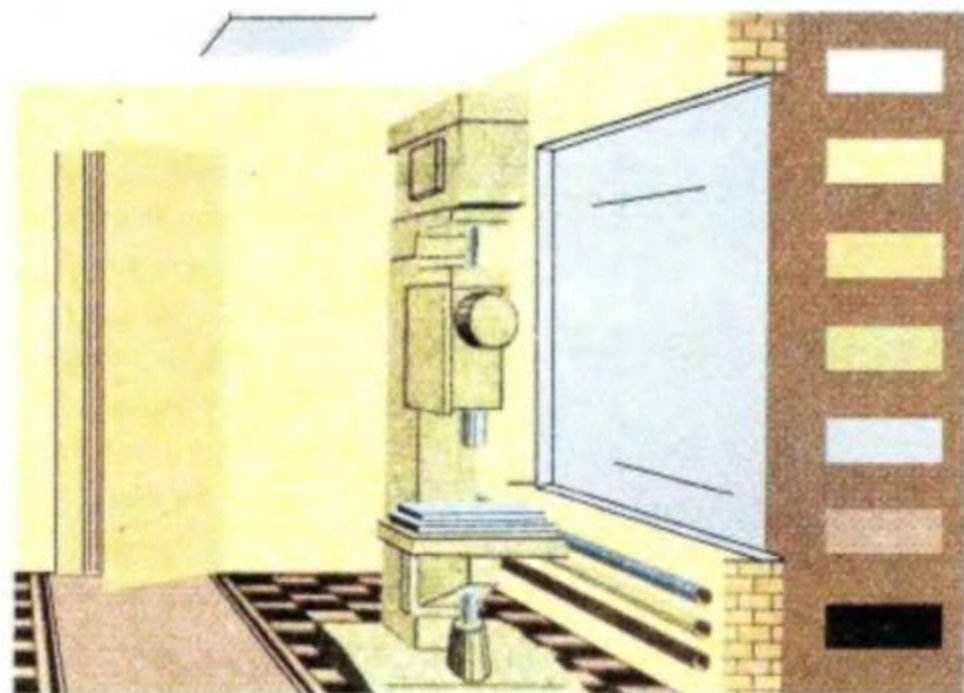


Рис. 35.  
Проект кольорового  
вирішення виробни-  
чого приміщення

Перш ніж вибрати колір для обладнання, слід врахувати особливості виконуваних операцій на верстатах, щоб використати ті кольори, які сприяють зосередженню уваги працівника, зменшують його втомлюваність. Кольорове вирішення для обладнання має відповідати вимогам психофізіології зору.

Для фарбування верстатів, машин, апаратів і оргоснастки рекомендуються такі кольори: жовтогарячий, сірувато-жовтий, жовтувато-зелений, зелений, жовтувато-сірий, сірувато-жовтий, темно-сірий, сіро-блакитний, зеленувато-блакитний, сірий, алюмінієвий.

Кольорове оформлення кожного типу верстата потребує творчого підходу, однак воно має відповідати призначенню верстата, його об'ємному вирішенню, місцю розміщення, вимогам щодо точності обробки деталей.



Наприклад, фарбуючи токарний верстат невеликого розміру, корисно виділити кольорами окремі його елементи (наприклад, захисний щиток). При фарбуванні верстата великого розміру доцільно використати кілька кольорів, щоб об'єднати окремі його частини в єдине ціле. А виділення на верстаті кількох кольорових зон спонукає працівника швидше реагувати на зміни у виробничому процесі.

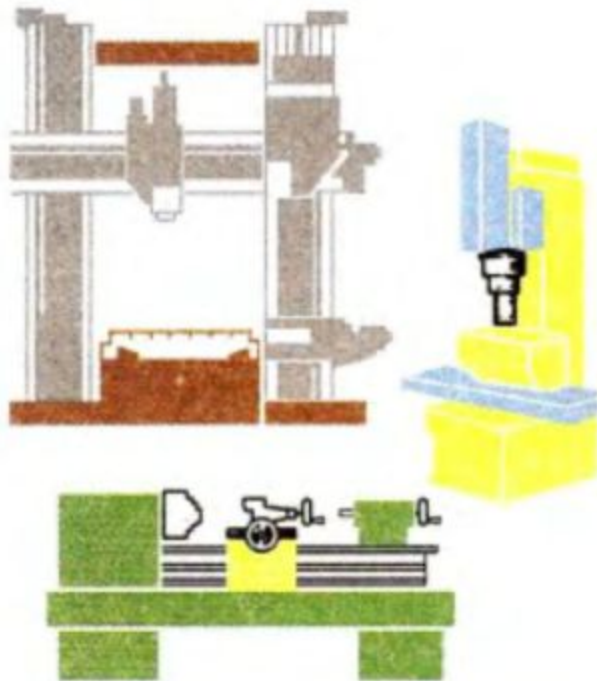


Рис. 36.  
Варіанти кольорового вирішення  
виробничого обладнання

Під час роботи працівник періодично відволікається для того, щоб, скажімо, поспостерігати за роботою іншого верстата, підготувати заготовки, відпочити. Його увага переключається на інші об'єкти, які також мають бути естетично привабливими і сприятливо впливати на організм людини.

Тому кольорове оформлення інтер'єру й окремих груп верстатів має не менш важливе значення.

Створюючи кольоровий клімат, слід усе продумати до найменших дрібниць. Значну роль тут відіграє фон, на якому розміщені предмети і знаряддя праці. Відомо, що темний предмет важче роздивитися на темному фоні, а світлий — на світлому. Так, чорну нитку на чорному фоні побачити в 200 раз важче, ніж на білому. Або якщо стіл складальника пофарбувати в сірий колір, то більшість деталей і поверхня зіллються. Значно чіткіше розрізняються контрастні кольори. Наприклад, жовта деталь добре виділяється на блакитному фоні, червонуватий дріт — на світло-зеленому або блідо-салатовому.



### 13.3. ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ФАРБУВАННЯ

*Функціональне фарбування* видів інформації виявляється ефективнішим засобом, ніж численні гасла з техніки безпеки. Для нього використовують в основному зелений, жовтий, синій і червоний кольори. Червоний колір означає «стій» (заборона); жовтий — «увага» (можлива небезпека); зелений — «безпека»; синій — «інформація». Функціональними можуть бути жовтогарячий і фіолетовий кольори. Ними позначають агресивні речовини і матеріали. Білий і чорний кольори використовують для написів і зображень. Низькі балки, виступи й заглиблення в підлозі рекомендується фарбувати в жовтий колір з прямими або діагональними чорними смугами (у разі значної небезпеки).

Щоб підкреслити небезпеку, використовують червоний колір, а там, де він подразнює зір, — жовтогарячий. У ці кольори доцільно фарбувати гострі виступи машин, коробки передач та ін.

Трубопроводи фарбують у той чи інший колір залежно від того, які речовини ними транспортують: зокрема, червоний колір — для пари; жовтогарячий — для кислоти; жовтий — для газу; зелений — для води; синій — для повітря.

Відомо, що ми сприймаємо кольори при денному (природному) й вечірньому (штучному) освітленні по-різному. Причина цього — різний розподіл світлового потоку в спектрах денного світла і ламп розжарювання. Джерело світла більше підсилює ті кольори, частота яких близька до частоти спектра, на яку припадає максимум енергії джерела. Наприклад, світло від лампи розжарювання змінює кольори таким чином: червоний, жовтогарячий, жовтий стають світлішими; голубий, зелений, синій і фіолетовий темнішають; жовтогарячий набуває червоного відтінку; світло-жовтий перетворюється на білий; голубий зеленіє, інколи майже не відрізняється від голубувато-зеленого; синій втрачає насиченість, іноді злегка червоніє; темно-синій не відрізняється від чорного; фіолетовий червоніє, інколи нагадує пурпурний.

Таким чином, раціональне застосування кольору у виробничих приміщеннях полегшує організацію праці, зменшує втомлюваність працівника, знижує травматизм та підвищує продуктивність праці.





## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Як виявляється дія різних кольорів на людину?
2. Що таке кольоровий контраст?
3. Які чинники впливають на вибір кольору для оформлення виробничих приміщень?
4. Що таке функціональне фарбування?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8



Виконання  
кольорового  
вирішення  
виробничого  
інтер'єру

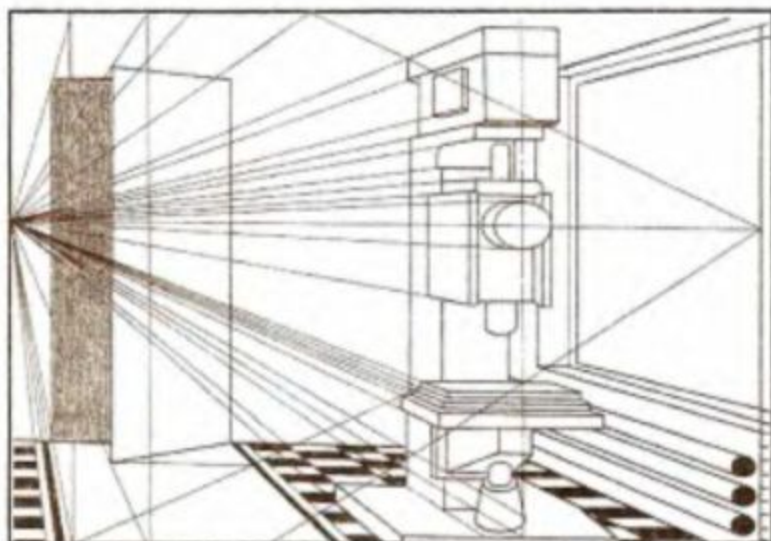


Рис. 37.

Зразок монохромного варіанта малюнка виробничого приміщення до практичної роботи № 8

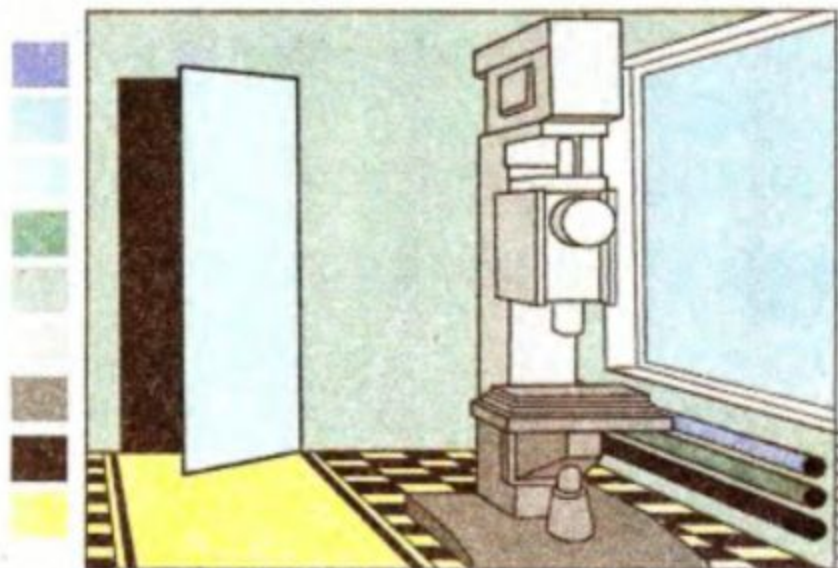


Рис. 38.

Приклад виконання практичної роботи № 8



Матеріали та інструменти:

1. Папір креслярський.
2. Креслярське приладдя.
3. Туш, гуаш або кольорові олівці, пензлі.
4. Монохромні рисунки із зображеннями виробничих інтер'єрів різного призначення.

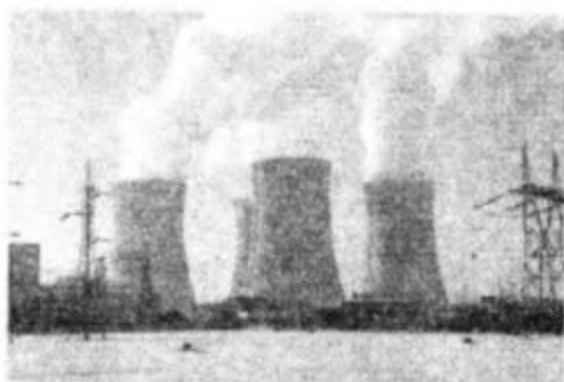
За індивідуальним завданням виконайте зображення кольорового вирішення заданого виробничого приміщення.

Послідовність виконання роботи:

1. За підручником повторіть рекомендації щодо визначення кольорового вирішення основних елементів виробничого інтер'єру.
2. За поданим зразком виконайте зображення вирішення заданого виробничого приміщення:
  - а) оберіть відповідні кольори для основних площин виробничого приміщення (стін, стелі, підлоги);
  - б) визначте кольорове вирішення окремих елементів виробничого приміщення;
  - в) проаналізуйте зображення з точки зору ергономіки, дизайну, безпеки праці;
  - г) оформіть кольоровий рисунок на креслярському папері формату А3.

## Розділ IV

# ЕКОЛОГІЧНІ І ТЕХНОГЕННІ ПРОБЛЕМИ В ПЕРЕТВОРЮВАЛЬ- НІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ





|   |     |
|---|-----|
| 14. Глобальні проблеми людства. . . . .                   | 101 |
| 15. Екологічні проблеми та шляхи<br>їх подолання. . . . . | 108 |
| 16. Енергетичні проблеми суспільства . . . .              | 116 |
| 17. Природоохоронні технології . . . . .                  | 123 |



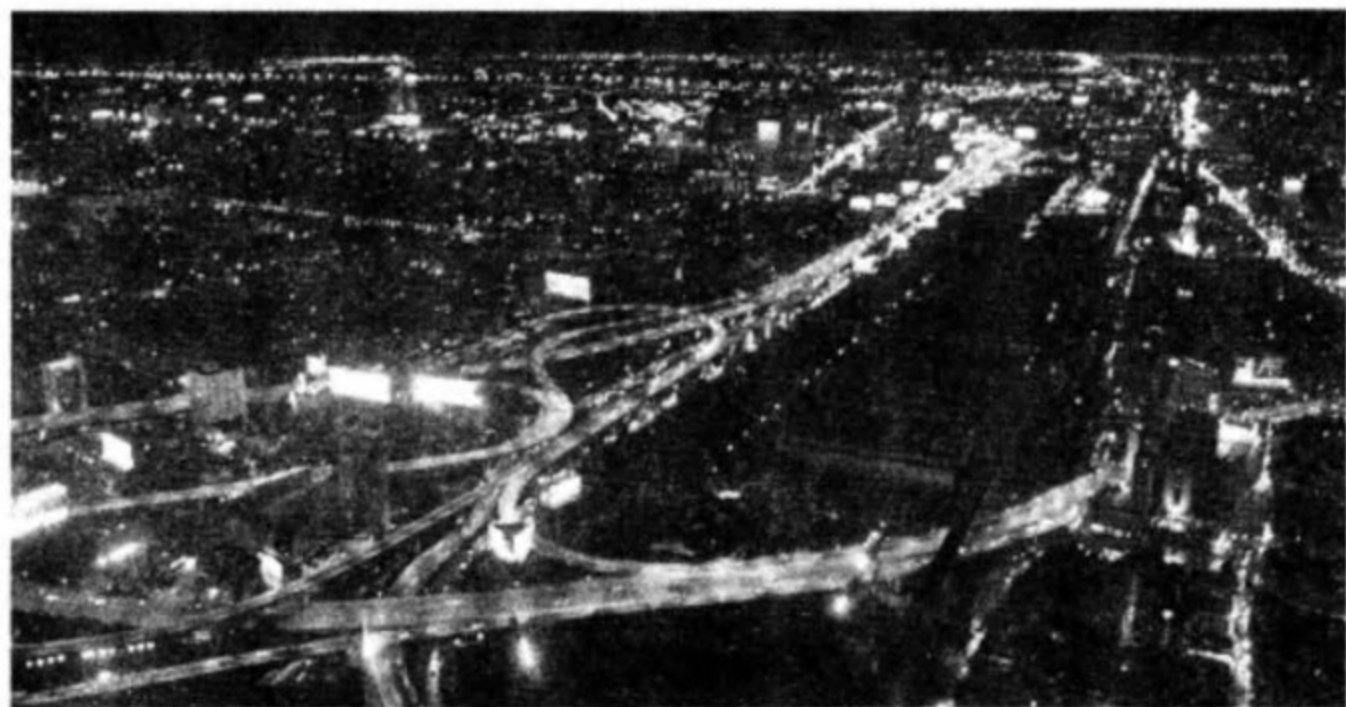
## 14. Глобальні проблеми людства

Основні поняття: глобальні проблеми, демографічний вибух, антропогенні фактори, урбанізація, забруднення навколишнього середовища.

### 14.1. ПРОБЛЕМИ ЗАГАЛЬНО-СВІТОВОГО РІВНЯ

Терміном «глобальні проблеми» (від лат. *глобус* — земля, земна куля) позначають найважливіші загальнопланетарні проблеми сучасної епохи, що торкаються людства в цілому. Глобальні проблеми людства виникли на рубежі XIX і XX століть, коли внаслідок колоніальних завоювань усі заселені території світу були поділені між провідними країнами і залучені до світового господарства.

Частина глобальних проблем пов'язана із взаємовідносинами всередині світового співтовариства (запобігання ядерному конфлікту,





подолання відсталості країн, що розвиваються, тощо), частина ж є відображенням кризи у взаємовідносинах між суспільством і природою (демографічна, продовольча, ресурсна, екологічна, енергетична проблеми).

До основних чинників, що призвели до виникнення глобальних проблем людства, можна віднести: швидке зростання чисельності населення (демографічний вибух); постійне нарощування промислового й сільськогосподарського виробництва; збільшення обсягу видобутку корисних копалин; житлове, промислове будівництво; прокладання нових транспортних магістралей; забруднення навколишнього середовища; мілітаризацію економіки окремих країн.

#### 14.2. ДЕМОГРАФІЧНІ ПРОБЛЕМИ

Гостро постали в різних регіонах світу демографічні проблеми. Для країн третього світу характерний «*демографічний вибух*», а в розвинених країнах спостерігається *старіння*

і *депопуляція* населення. Переважна більшість населення світу живе в країнах, що розвиваються (4,2 млрд осіб). До 2025 року населення цих країн зросте ще на 3 млрд осіб, що становитиме 95 % приросту населення світу.

Прогнозні розрахунки ООН свідчать, що при сучасних темпах приросту населення у країнах Південної Азії і Африки його частка в населенні світу до кінця XXI століття перевищить 60 %.

В останній чверті XX століття у розвинених країнах Європи, Північної Америки, Австралії, а також Японії природний приріст населення не перевищує 1 % на рік. Зниження показників народжуваності викликає зменшення кількості населення працездатного віку, депопуляцію в майбутньому.

Зміна вікової структури населення викликає складні проблеми економічного, політичного і культурного характеру. У країнах Азії, Африки, Латинської Америки швидке зростання кількості населення (подвоєння через кожні 20–30 років) призводить до загострення соціально-економічних проблем: значного переважання темпів приросту населення над темпами економічного росту і до ще більшого відставання від економічних показників розвинених країн; швидких темпів урбанізації; збільшення числа безробітних і осіб, що не знаходять застосування своєї праці (30 % працездатного населення світу); зростання чисельності неписьменних



(950 млн осіб, за даними ЮНЕСКО в 2000 р.) поряд з ростом частки освіченого населення у світі (85 % наприкінці ХХ століття).

Потенційна загроза сучасної демографічної ситуації полягає в тому, що ХХІ століття розпочалося з 1 млрд безробітних, 1 млрд голодуючих, 1 млрд неписьменних, 2 млрд, що живуть в умовах відносного або абсолютного перенаселення, 1,5 млрд знедолених, що перебувають за «межею бідності».

Демографічна проблема є глобальною тому, що вона не може бути локалізована в якомусь певному регіоні: нерівномірне зростання чисельності населення в окремих країнах може викликати помітні зміни на геополітичній карті світу.

На початку третього тисячоліття основні напрями життєдіяльності людства все більше набувають ознак системної кризи, однією з причин якої є *глобалізація* всіх сфер суспільної діяльності. Підтримання стійкої динамічної рівноваги можливе за умов зменшення



кількість криз, аварій і катастроф та послаблення ступеня їх впливу на суспільство.

Упродовж останніх десятиліть перед суспільством постають нові небезпеки, що набувають надзвичайно великих масштабів.

Найбільш інтенсивним і потужним джерелом генерування техногенних проблем є *промислові аварії і катастрофи*.

Суспільство, захищаючись від техногенних аварій, використовує широкий спектр правових, організаційних, управлінських, технічних і науково-методологічних засобів. Однак кількість і наслідки великих промислових катастроф за останні 30–40 років свідчать про тенденцію до постійного підвищення техногенних ризиків.

Розглянемо основні чинники, які впливають на зростання техногенних ризиків.

По-перше, це природа технологічного процесу. Слід зазначити, що від методів

Зруйнований внаслідок аварії  
26 квітня 1986 р.  
4-й блок Чорнобильської АЕС





обробки, виготовлення, зміни властивостей, форми сировини, матеріалів чи напівфабрикатів, що застосовують у технологічному процесі, залежить рівень його потенційного ризику.

По-друге, це споруди, конструкції, устаткування, технічні пристрої та інженерні мережі, за допомогою яких реалізують технологічний процес.

По-третє, це помилкові дії персоналу, який обслуговує технологічний процес, або так званий людський чинник. Помилки можуть бути технічного, організаційного та управлінського характеру.

Таким чином, рівень техногенної безпеки визначається значною мірою безпекою технологічного процесу, надійністю автоматизованих систем управління, зокрема автоматизованих систем протиаварійного захисту, людським чинником.

Проблема техногенної безпеки в суспільстві має розглядатися як складова комплексу найважливіших завдань глобального характеру, що постають перед людством.

#### 14.4 ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ЕКОСИСТЕМУ

Із виникненням, удосконаленням і поширенням нових технологій планетарна екосистема, адаптована до впливу природних факторів, зазнає потужного

впливу *антропогенних (антропічних) факторів*.

Антропогенні фактори принципово відрізняються від факторів природних, оскільки у більшості випадків вони пов'язані з діяльністю людини (від грец. *антропос* — людина).

*Антропогенні фактори* можна пов'язати з певними видами діяльності людини:

- індивідуальний вплив (браконьєрство, туризм тощо);
- колективний вплив у процесі виробничої діяльності;
- добування корисних копалин: а) з атмосфери; б) з гідросфери; в) з літосфери;
- енергетична промисловість: а) теплоенергетика; б) гідроенергетика; в) ядерна енергетика та ін.;



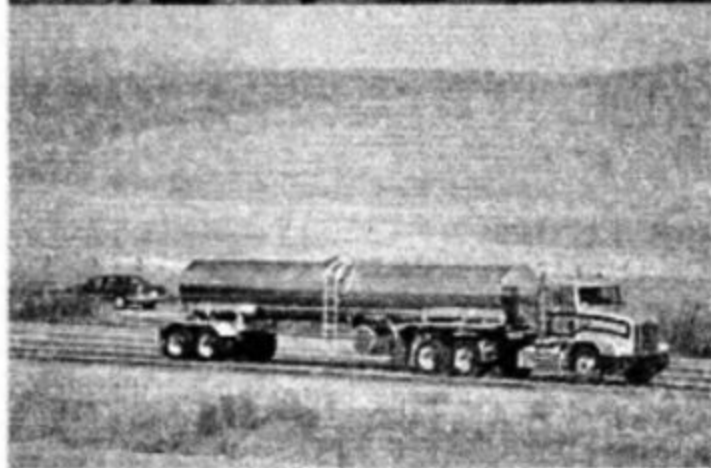
- промисловість: а) металургійна; б) хімічна; в) металообробна; г) текстильна; ґ) харчова та ін.;
- лісова промисловість;
- сільське господарство:
  - а) рослинництво;
  - б) тваринництво;
- охорона здоров'я (створення зон відпочинку, курортів).

Згадані види діяльності людини спричиняють технічні перетворення і руйнації природних систем та ландшафтів — у процесі добування природних ресурсів, під час сільськогосподарських робіт, будівництва та ін.; виснаження природних ресурсів (корисні копалини, вода, біологічні компоненти екосистем); призводять до глобальної зміни клімату; естетичної недосконалості природних форм; руйнування історико-культурних цінностей і т. д.); викликають забруднення навколишнього середовища.

Найнебезпечнішим і найпоширенішим видом негативного впливу антропогенних факторів на екосистему є *забруднення*.



**Забрудненням** називають надходження в навколишнє природне середовище будь-яких твердих, рідких або газоподібних хімічних речовин, мікроорганізмів або енергій (звуки, шуми, випромінювання) у кількостях, шкідливих для людини, тварин, рослин і загального стану екосистем.





Для оцінки впливу виробництва на навколишнє середовище необхідно:

- провести аналіз технологічного процесу виробництва з метою виявлення джерел впливу, виділення та викидів шкідливих речовин;
- визначити показники інтенсивності, ступеня і небезпеки впливу, що залежать від кількості викидів шкідливих речовин та їх властивостей;
- виявити форми порушення і забруднення природного середовища і визначити їх параметри;
- оцінити наслідки змін довкілля у компонентах природно-виробничої системи з використанням інтегральних показників.

Необхідно також пам'ятати, що негативний вплив на навколишнє середовище здійснюється не тільки в процесі господарської діяльності, а й після її припинення внаслідок тривалої дії антропогенних факторів (стійкі хімічні речовини та ін.).

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке глобальні проблеми людства, які форми їх прояву ви знаєте?
2. Розкрийте суть поняття «демографічна криза».
3. Як оцінити вплив виробництва на навколишнє середовище?
4. З якими видами діяльності людини пов'язані антропогенні фактори?



## 15. Екологічні проблеми та шляхи їх подолання

Основні поняття: екологічна криза, нераціональне природокористування, виснаження природних ресурсів, «парниковий ефект», забруднююча речовина, забруднювач, біологічне забруднення, забруднення ґрунтів, деградація ґрунтів.

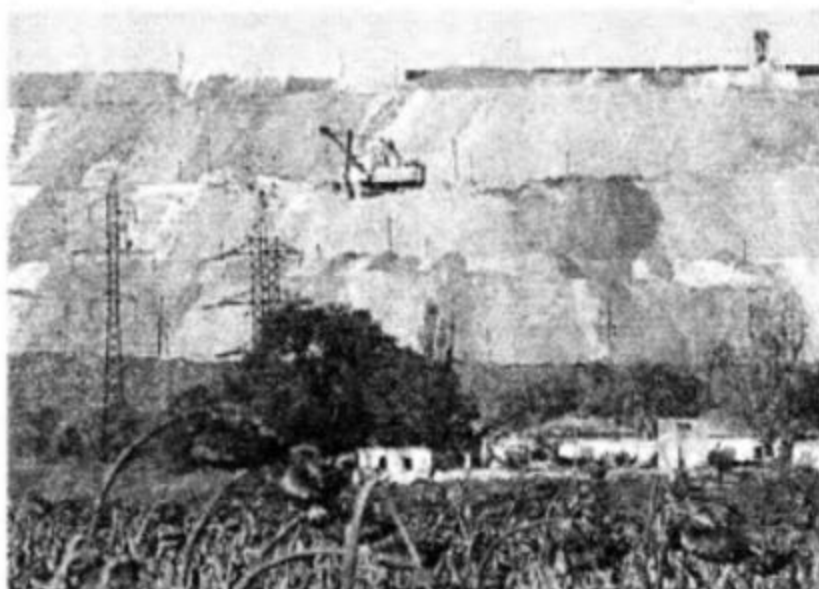
### 15.1 ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА ТА ЇЇ ПРИЧИНИ

*Екологічна криза* — одна з глобальних проблем сучасності, що полягає в різкому загостренні суперечностей у відносинах між суспільством і природою. Вона особливо посилилась у другій половині ХХ століття через надмірний антропогенний вплив на природу, що призвело до порушення рівноваги між природними процесами. Тому *екологічні проблеми* (від грец. *ойкос* — середовище) нині розглядаються як одні з найбільш загрозливих для людства.

Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування, внаслідок чого відбувається виснаження природних ресурсів.

Проблема *виснаження природних ресурсів* загострюється у зв'язку з тим, що слаборозвинені країни намагаються подолати свою економічну відсталість за рахунок посиленої експлуатації природних ресурсів.

Для атмосфери найбільш гострими є про-





блеми «парникового ефекту», «озонових дір», кислотних дощів, пилового забруднення.

«Парниковий ефект», тобто різке потепління клімату на земній кулі, спричинений збільшенням у повітрі вмісту вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ), що

утворюється внаслідок згоряння органічного палива. За нормальних умов вміст  $\text{CO}_2$  в атмосфері незначний і становить усього 0,03 %.

Проблема «парникового ефекту» може бути вирішена лише за умови переходу людства до альтернативних джерел енергії, зокрема водневої енергетики.





Для тих регіонів світу, де електроенергетика базується на спалюванні великої кількості вугілля, актуальною є *проблема кислотних дощів*, яка негативно впливає на органічний світ. Посилюється корозія чорних і кольорових металів, мармур та вапняки внаслідок хімічних реакцій перетворюються на гіпс.

На окремих промислових територіях кількість *пилу* в повітрі настільки значна, що призводить до утворення смогів. Разом із пилом в атмосферу потрапляє велика кількість шкідливих важких металів — свинцю, кадмію, миш'яку, цинку та ін.



## 15.2 ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Під *забрудненням водних ресурсів* розуміють процес зміни складу і властивостей води внаслідок надходження до нього забруднюючих речовин, зумовленого

діяльністю людини. Потрібно чітко розрізняти поняття «*забруднююча речовина*» і «*забруднювач*» (джерело забруднення).



**Забруднююча речовина** — це речовина, що потрапляє у воду і призводить до погіршення її якості. **Забруднювач** (джерело забруднення) — це об'єкт, який вносить у поверхневі або підземні води забруднюючі речовини, мікроорганізми та тепло.

Речовини, що забруднюють природні водойми, поділяють на *фізичні, хімічні, біологічні*:

### □ Фізичні:

- 1) нерозчинні домішки, в тому числі:
  - а) велика завись (розмір частинок більше 100 мкм),
  - б) суспензії, емульсії, піни (від 100 до 0,1 мкм);
- 2) розчинні речовини (розмір частинок менше 0,001 мкм);

### □ Хімічні:

- 1) мінеральні речовини (їх частка становить 42 %) — пісок, глина, шлаки, розчини мінеральних солей, мінеральні масла, кислоти, інші неорганічні речовини. Всі вони входять до складу стічних вод різноманітних виробництв, зокрема машинобудівних, металургійних, нафтопереробних, будівельних. Дуже небезпечним є забруднення природних вод важкими металами, зокрема ртуттю, миш'яком, кадмієм. Ці домішки не лише погіршують якість води, а й можуть призвести до знищення фауни у водоймах, а також спричинити різні захворювання людини;
- 2) органічні речовини (їх частка становить 58 %), в тому числі: а) рослинного походження (основний елемент — вуглець), б) тваринного походження (значна кількість азотних сполук). Отже, до них належать залишки рослин, плодів, овочів, паперу, фізіологічні виділення людей і тварин, отрутохімікати, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), смоли, феноли, альдегіди тощо. Всі вони



містяться у стічних водах комунального господарства, целюлозно-паперових, м'ясопереробних і харчових підприємств, тваринницьких ферм;

□ *Біологічні.*

Занесення у водне середовище і розмноження у ньому небажаних для людини організмів називають *біологічним забрудненням*. При забрудненні вод мікроорганізмами мають на увазі їх бактеріальне забруднення. Біологічні забруднювачі потрапляють у водойми зі стічними водами комунального господарства, тваринницьких ферм та сільськогосподарських угідь. Ці води містять хвороботворні бактерії та віруси — збудники інфекцій. Використання забрудненої ними води для пиття і купання призводить до захворювань на холеру, дизентерію та інші інфекційні хвороби.

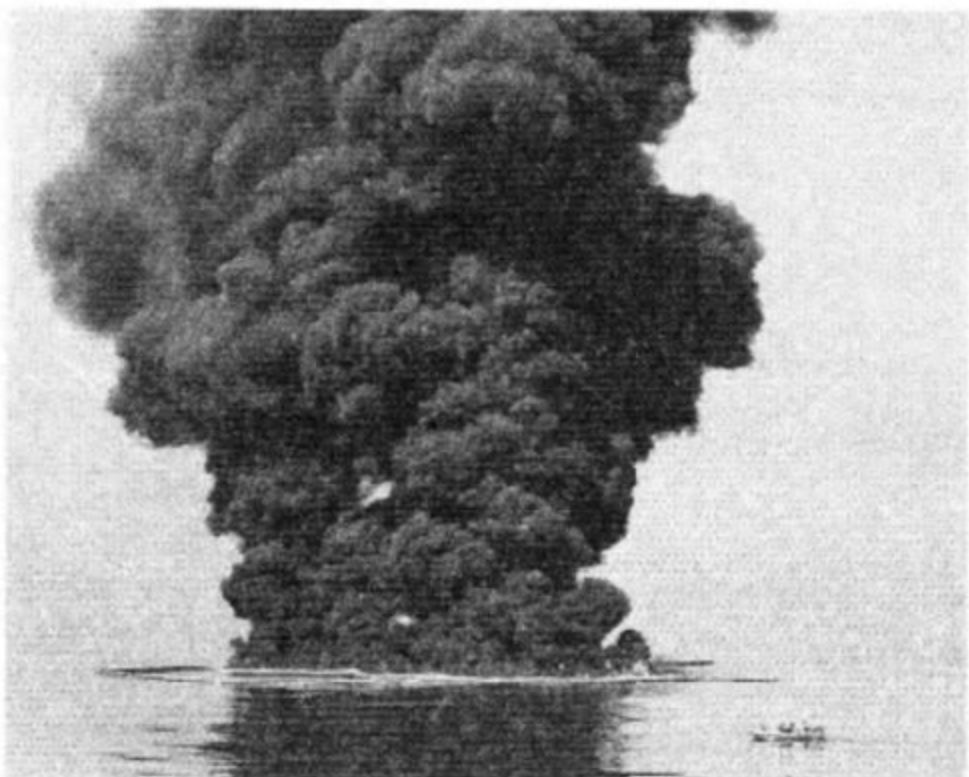
Водам відкритого океану найбільшої шкоди завдає *забруднення нафтопродуктами*. Найбільшим джерелом забруднення нафтою є аварії танкерів. Нафтова плівка може надзвичайно швидко поширюватися на сотні й тисячі квадратних кілометрів. У районі утворення нафтової плівки припиняється обмін повітрям і водою між атмосферою і гідросферою, що призводить до загибелі морських організмів, різкого зменшення вологості повітря, а відповідно — і клімату прилеглих до місця аварії територій.







Катастрофа у Мексиканській затоці.  
Травень 2010 р.





### 15.3 ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ

Кількість земельних ресурсів на земній кулі обмежена. Щороку з активного використання вилучаються мільйони гектарів земель. Втрата кожного гектара родючої землі зменшує можливості людства вирішити продовольчу, сировинну, соціальну та інші глобальні проблеми.



**Деградація ґрунтів** — погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу природних чи антропогенних факторів.

**Деградація земель** — природне або антропогенне спрощення ландшафту, погіршення стану, складу, корисних властивостей і функцій земель та інших органічно пов'язаних із землею природних компонентів.

**Забруднення ґрунтів** — накопичення в ґрунтах речовин, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості.





Головною з причин деградації ґрунтів є людська діяльність (антропогенне втручання). Людство із чисельністю понад 6 млрд осіб і щорічним приростом населення 80–85 млн, оволодівши різними технологіями для забезпечення бажаних для себе благ і життєвого комфорту, змінює природу планети вже в глобальному вимірі. Не усвідомлюючи небезпеки, окремі народи і людство в цілому втягують Землю в грандіозний експеримент, хід і наслідки якого люди не можуть ні передбачити, ні контролювати.

#### 15.4. ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

*Основними шляхами подолання екологічних проблем є такі:*

- перехід до матеріало- і енергозберігаючих технологій, а в перспективі — до замкнутих циклів використання ресурсів, що дасть змогу перейти до маловідходного виробництва;
- використання нагромадженого за тисячоліття людської діяльності досвіду раціонального природокористування. Розробка регіональних схем використання ресурсів у залежності від природних, економічних та соціальних особливостей території;
- розосередження екологічно шкідливих виробництв, які на сьогодні ще не можна закрити;
- розширення природно-заповідних територій, особливо в регіонах з нестабільними екологічними системами (тундра, пустеля, вологі екваторіальні ліси);
- екологічна освіта і виховання населення.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розкрийте суть поняття «екологічна криза».
2. Що таке виснаження природних ресурсів?
3. Поясніть причини «парникового ефекту».
4. Як розрізняються поняття «забруднююча речовина» і «забруднювач»?
5. Дайте характеристику поняттям «деградація ґрунтів», «забруднення ґрунтів».
6. Які основні шляхи подолання екологічних проблем?



## 16. Енергетичні проблеми суспільства

Основні поняття: енергетична криза, нераціональне природокористування, сировина, енергетика, відновлювані джерела електроенергії, біомаса.

### 16.1 СИРОВИННА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ПРОБЛЕМИ

Упродовж останніх двох десятиріч *сировинна та енергетична проблеми* набули глобального характеру.

У зв'язку з нерівномірним розподілом енергетичних та сировинних ресурсів різних регіонів, нераціональним їх використанням і невідповідністю між їх запасами та споживанням виникає необхідність у збільшенні цих ресурсів.

З цією метою за останній час було відкрито і розвідано багато нових родовищ, зростає видобуток корисних копалин з дна океану. Також доводиться експлуатувати родовища у менш сприятливих районах (Сибір, Канадська Арктика, пустелі Африки й Австралії) та родовища з нижчою якістю корисних копалин. Усе це призводить до подорожчання сировини та енергії, а отже, і всієї продукції різних галузей господарства.

Тому основним шляхом подолання сировинно-енергетичної кризи є перехід до матеріало- і енергозберігаючих технологій, комплексного використання сировини, створення маловідходного і безвідходного виробництва.

Зменшенню використання сировини сприятиме і заміна багатьох видів природних матеріалів на синтетичні, які можуть створюватися із наперед заданими властивостями. Більшість цих матеріалів є надзвичайно складними хімічними сполуками, нерідко вони мають токсичні і канцерогенні властивості. Тому у світі є тенденція до ширшого використання екологічно безпечних матеріалів на основі відновлюваних біологічних ресурсів (деревина, натуральні волокна, шкіра) та найбільш поширених корисних копалин (будівельне каміння, пісок, глина).

Значна економія сировини досягається і за рахунок використання

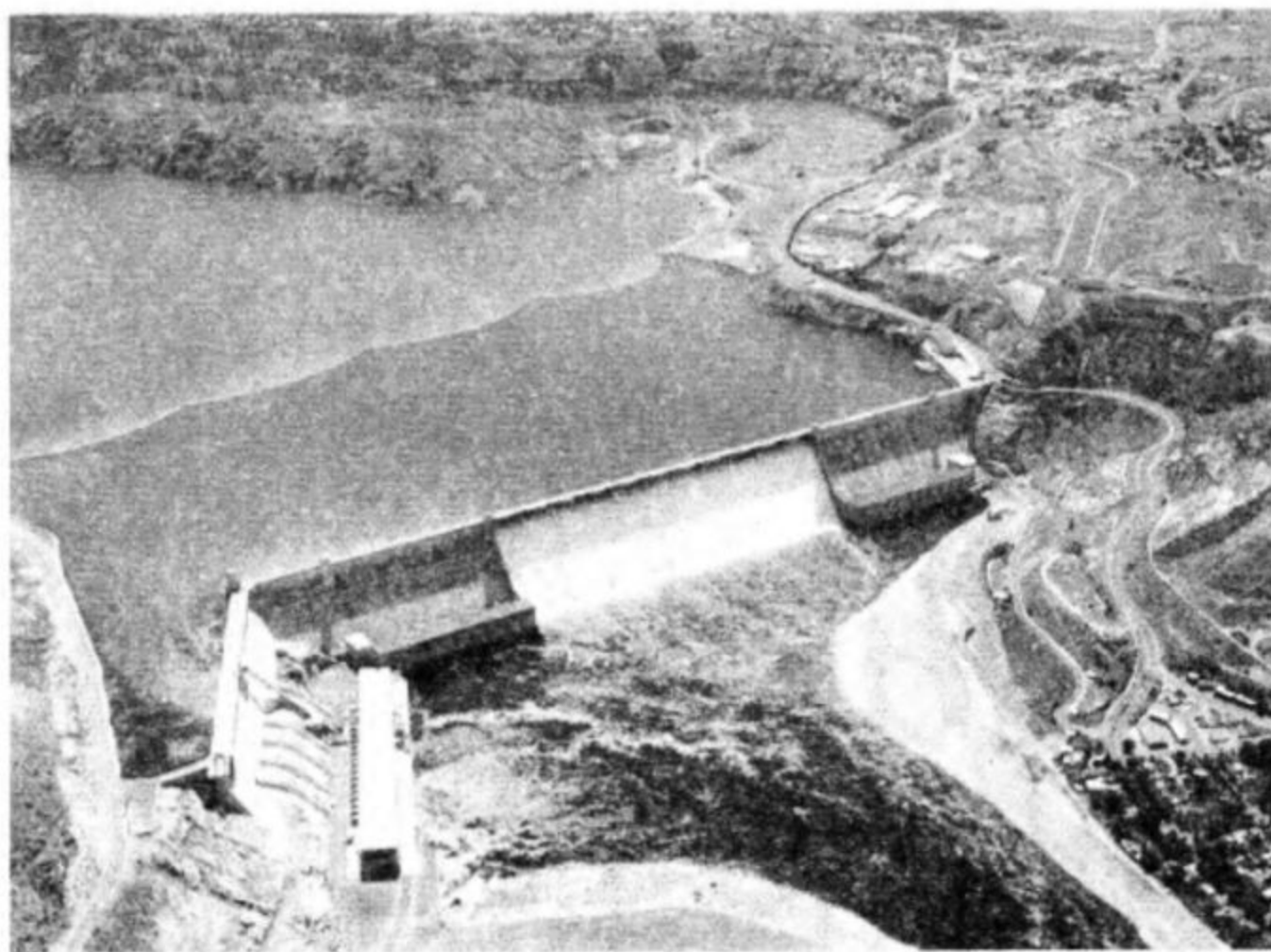


вторинних матеріалів — металобрухту, макулатури, пластмас. Запаси їх у багатьох країнах настільки значні, що можуть значною мірою компенсувати дефіцит природних ресурсів.

## 16.2. СУЧАСНА ЕНЕРГЕТИКА В ЕКОСИСТЕМІ

Сучасна енергетика має чимало проблем, які зумовлені високою вартістю пального, негативним впливом на екологію тощо.

Для прикладу, гідроенергетичні технології мають багато переваг, але й мають значні недоліки. Приміром, дощові сезони, незначна кількість водних ресурсів під час засухи можуть серйозно впливати на кількість виробленої енергії. Це може стати значною проблемою там, де гідроенергія становить значну частину в енергетичному комплексі країни.





Будівництво гребель також є джерелом багатьох проблем, таких як переселення мешканців, пересихання природних русел річок, затоплення великих рівнинних територій, замулення водосховищ, значна вартість проектів.



Під час згоряння палива на теплових електростанціях (ТЕС) в атмосферу виділяються шкідливі речовини: закис вуглецю, сполуки азоту й свинцю, а також значна кількість теплоти. Крім того, застосування парових турбін потребує відведення великих площ під ставки, в яких охолоджується відпрацьована пара.

Щорічно у світі спалюється 5 млрд тонн вугілля і 3,2 млрд тонн нафти. Варто відзначити, що ТЕС, яка працює на вугіллі, викидає в атмосферу більше радіоактивних речовин, ніж атомна електростанція такої самої потужності. Це пов'язано з викидом різних радіоактивних елементів, що містяться у вугіллі у вигляді вкраплень (радій, торій, полоній та ін.).



Встановлено, що викиди від спалювання вугілля й нафти впливають на здоров'я людей приблизно так само, як аварія на зразок Чорнобильської, що повторюється раз на рік. Це — «тихий Чорнобиль», наслідки якого безпосередньо не видимі, але постійно впливають на екологію.

Зростання масштабів використання електричної енергії, загострення проблем охорони навколишнього середовища значно активізували пошуки альтернативних способів вироблення електричної енергії. Інтенсивно розробляються способи використання непаливної відновлюваної енергії — сонячної, вітрової, геотермальної, енергії хвиль, припливів і відпливів, біогазу тощо. Джерела цих видів енергії — невичерпні, але слід розумно оцінити, чи зможуть вони задовольнити усі потреби людства.

### 16.3. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОБЛЕМ

му шарі», МГД-генератори), полягає у широкому використанні альтернативних джерел енергії, передусім сонячної, вітрової, внутрішнього тепла Землі.

Найбільш перспективним на сьогодні вважають вироблення електричної енергії за рахунок енергії вітру, адже загальний вітроенергетичний потенціал Землі майже в 30 разів перевищує річне споживання електрики в усьому світі.

Споруджуються *вітроенергетичні станції (ВЕС)*

Подолання енергетичної проблеми, крім повсюдної економії енергії і вдосконалення існуючих видів теплової енергетики на принципово нових технологічних основах (спалювання вугілля у «киплячо-





переважно постійного струму. Вітрове колесо приводить у рух динамомашину — генератор електричного струму, який одночасно заряджає паралельно з'єднані акумулятори.

Вітрова енергетика є найбільш екологічно чистою, однак є й серйозні недоліки у її використанні: надлишок енергії у вітряну погоду і нестача її в період безвітря, залежність від сили і напрямку вітру.

Вітроустановки здебільшого встановлюють у тих місцях, де сприятливий вітровий режим. Для створення вітроустановок великої потужності необхідно, щоб вітродвигун мав великі розміри; крім того, повітряний гвинт треба підняти на достатню висоту, де вітер більш сталий і має більшу швидкість.

Люди віддавна замислювалися над причиною морських припливів і відпливів. Сьогодні ми достовірно знаємо, що могутнє природне





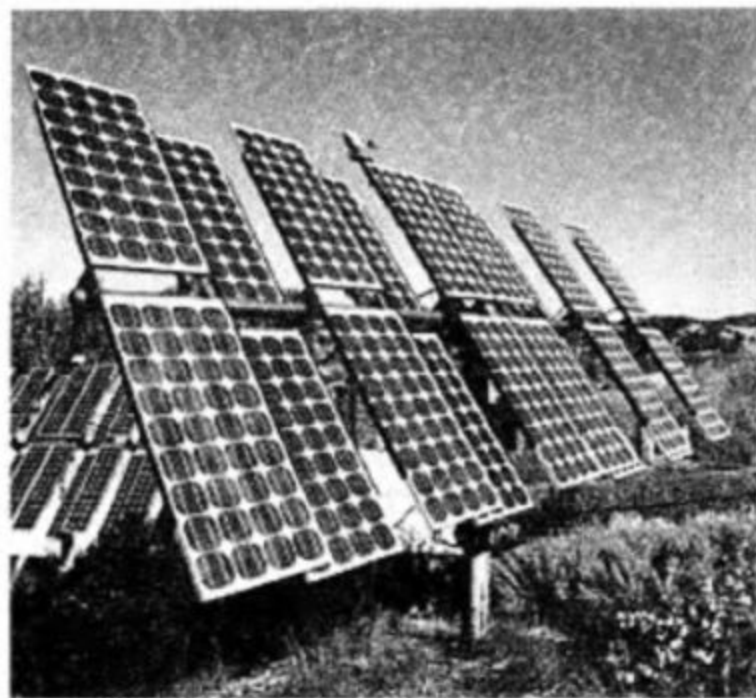


явище — ритмічний рух морських вод — викликають сили тяжіння Місяця і Сонця. Енергія припливів величезна, її сумарна потужність на Землі становить близько 1 млрд кВт, що більше за сумарну потужність усіх річок світу.

Принцип дії *припливних електростанцій* дуже простий. Під час припливу вода, обертаючи ротор гідротурбіни, заповнює водоймище, а після відпливу вода з водоймища виходить в океан, знову обертаючи ротор турбіни. Головне — знайти зручне місце для встановлення греблі, в якому висота припливу була б значною.

Будівництво й експлуатація електростанцій на морі — складне завдання. Морська вода спричиняє корозію більшості металів, деталі установок обростають водоростями.

Тепловий потік сонячного випромінювання, який сягає Землі, дуже



потужний. Він більш як у 5000 разів перевищує сумарне використання всіх видів паливно-енергетичних ресурсів у світі. Серед переваг *сонячної енергії* — її невичерпність і виняткова екологічна чистота. Сонячна енергія надходить на всю поверхню Землі, лише полярні регіони планети страждають від її нестачі. Тобто майже на всій поверхні земної кулі лише хмари та ніч заважають користуватися енергією Сонця постійно. Ця загальнодоступ-

ність робить це джерело енергії неможливим для монополізації на відміну від нафти і газу.

*Геотермальна енергетика* використовує високі температури глибоких надр землі для вироблення теплової енергії. У деяких місцях планети, найчастіше на краю тектонічних плит, теплота виходить на поверхню у вигляді гарячих джерел — гейзерів і вулканів. В інших місцях



підводні джерела протікають крізь гарячі підземні пласти, і їхню теплоту можна забрати через системи теплообміну. Ісландія є прикладом країни, де широко використовують геотермальну енергію.

Нині розроблено технології, які дають змогу добувати горючі гази з біологічної сировини в результаті хімічної реакції розпаду високо-



молекулярних сполук на низькомолекулярні за рахунок діяльності особливих бактерій (які беруть участь у хімічній реакції без доступу кисню з повітря). Схема реакції: біомаса + бактерії > горючі гази + інші гази + добрива.

**Біомаса** — це відходи сільськогосподарського виробництва, тваринництва і переробної промисловості. Сировиною для виробництва біогазу є гній. Основним продуктом біогазової станції є суміш горючих газів (90 % у суміші становить метан). Цю суміш постачають на установки для вироблення теплоти, на електростанції.

Відновлювані джерела енергії (крім енергії падаючої води) мають спільний недолік: їхня енергія дуже слабо сконцентрована, що створює чималі труднощі для практичного використання. Вартість відновлюваних джерел (не враховуючи ГЕС) набагато вища, ніж традиційних.

Сонячна, вітрова та інші альтернативні види енергії можуть успішно використовуватися для вироблення електроенергії в діапазоні потужностей від кількох до десятків кіловат. Однак ці види енергії цілком безперспективні для створення потужних промислових енергоджерел.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розкрийте проблеми сучасної енергетики.
2. Які основні способи подолання енергетичних проблем?
3. Дайте характеристику відновлюваним джерелам енергії.



## 17. Природоохоронні технології

Основні поняття: екологічний моніторинг, відходи, побутові відходи, утилізація, захоронення відходів, рециклінг, безвідходна технологія, маловідходна технологія, замкнений цикл.

### 17.1. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СПОСТЕРЕЖЕННЯ Й АНАЛІЗУ СТАНУ ПРИРОДИ

У ХХ столітті в науці з'явився термін «моніторинг» для визначення системи повторюваних цілеспрямованих спостережень за об'єктом чи процесом в просторі і часі.

Упродовж останніх десятиліть виникла потреба в організації моніторингу змін стану біосфери під впливом людської діяльності. Ця інформація корисна як у виробничій та соціальній сферах, так і в повсякденному житті людей, наприклад, при веденні господарства, на будівництві, за надзвичайних обставин — для повідомлення про небезпечні явища природи.



**Екологічний моніторинг** — інформаційна система спостережень, оцінки і прогнозу змін у стані навколишнього середовища, створена з метою виділення антропогенної складової цих змін.

Будь-яка система моніторингу поділяється на два основні блоки — це система отримання і збереження інформації та система її обробки, аналізу та представлення у вигляді кінцевого продукту.

Інформаційна система екологічного моніторингу має накопичувати, систематизувати й аналізувати інформацію:

- про стан навколишнього середовища;
- про причини, що спостерігаються, та ймовірні зміни стану довкілля (тобто про джерела і фактори впливу);



- про допустимість змін і навантажень на середовище в цілому;
- про наявні резерви біосфери.

Таким чином, до системи екологічного моніторингу входять спостереження за станом елементів біосфери і спостереження за джерелами і факторами антропогенного впливу. В Україні чинним є «Положення про Державну систему моніторингу довкілля», у якому визначено основні завдання моніторингу навколишнього природного середовища в Україні:

- спостереження за станом навколишнього природного середовища;
- аналіз стану навколишнього природного середовища та прогнозування його змін;
- забезпечення органів державної виконавчої влади систематичною й оперативною інформацією про стан навколишнього природного середовища, а також прогнозами і попередженнями про можливі його зміни;
- розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

На сьогодні екологічний моніторинг проводиться за такими складовими навколишнього природного середовища:

- повітряним середовищем;
- водним середовищем;
- тваринним і рослинним світом;
- ґрунтом;
- кліматом.

Пріоритетним напрямом чинної на сьогодні системи екологічного моніторингу довкілля є контроль за рівнями забруднення (хімічного, радіаційного, бактеріологічного, теплового та ін.) в компонентах навколишнього природного середовища (атмосферному повітрі, поверхневих водах, джерелах питної води тощо).



## 17.2. ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

«цивілізованою» стає країна, тим більше ресурсів вона споживає і тим більше відходів виробляє.



**Відходи** — це будь-які речовини, матеріали і предмети, які утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається або повинен позбутися шляхом утилізації чи вивезення у спеціально відведені місця.



Однак це визначення є доволі умовним, тому що відходи одного виробництва можуть використовуватись як сировина для іншого.

У широкому розумінні відходи — це все те, що людина викидає на планету в результаті своєї життєдіяльності: вихлопні гази автомобілів; нечистоти промисловості та сільського господарства, побуту; газові викиди; пластик, що не розкладається в землі (у воді його нерідко ковтають морські тварини і внаслідок цього гинуть); хімікати, що потрапляють зі звалищ у ґрунтові води. Наприклад, велика тваринницька ферма отрує воду в річці приблизно так само, як місто із 100-тисячним населенням.



Відходи — це і просто побутове сміття. У результаті людської життєдіяльності утворюються тверді побутові відходи, які також збільшують кількість сміття на планеті.

Відходи поділяють на відходи виробництва та споживання (промислові відходи) і побутові відходи.

Таблиця 7. Час розкладання твердих побутових відходів у ґрунті

| Вид сміття                                | Час розкладання в ґрунті |
|---|--------------------------|
| Папір                                     | 3 міс.                   |
| Шкірка від фруктів                        | 6 міс.                   |
| Газета                                    | 1 рік                    |
| Сигаретний фільтр                         | 2 роки                   |
| Жувальна гумка                            | 5 років                  |
| Консервна банка                           | від 10 до 100 років      |
| Підгузник                                 | 500 років                |
| Пластик                                   | від 100 до 1000 років    |
| Пластикова картка (телефонна, банківська) | 1000 років               |
| Скло                                      | 4000 років               |

Значна кількість твердих відходів з успіхом переробляється на корисні матеріали і товари. Скло переробляють шляхом подрібнення та переплавлення. Бите скло однакового кольору та задовільної якості використовують як вторинну сировину для виготовлення виробів зі скла. Різне за кольором та низької якості скло використовують як наповнювач при виготовленні будівельних матеріалів. У багатьох містах функціонують підприємства, що займаються очищенням і повторним використанням скляного посуду.

Металеві банки видаляють з твердих побутових відходів і переробляють з метою одержання відповідного металу.

Папір та паперові відходи видаляють з відходів і використовують як вторинну сировину для виробництва паперу.



Відходи будівництва та будівельне сміття використовують як вторинний матеріальний ресурс для одержання щебеню та піщано-гравійної маси.

Харчові (овочі, фрукти) та інші органічні відходи використовують для компостування або біотехнологічної переробки.

Більш перспективною технологією переробки сьогодні вважають компостування без доступу кисню повітря. Для цього спеціальні бетонні споруди заповнюють відходами харчування, гноєм, листям, тирсою і т. п., щільно закривають, щоб не було доступу повітря. Через певний час починається бродіння суміші внаслідок життєдіяльності метанобактерій і виділення біогазу (суміші метану та чадного газу), який використовують як вторинний енергетичний ресурс. Після закінчення процесу бродіння отримують компост — знежирений, без запаху, цінніший за гній. Його використовують як високоефективне органічне добриво.

Утилізація металічних відходів здійснюється за двома принципово відмінними методами: з переплавленням і без переплавлення. З точки зору зменшення забруднення навколишнього середовища, енергоємності і трудоемності метод утилізації металічних відходів без переплавлення більш раціональний і економічно вигідний. Але основним шляхом сьогодні є переробка металічних відходів з переплавленням.

Іншим видом вторинної переробки твердих побутових відходів є відбір залишків лаків, фарб, клеїв, пластмас, пластику, лінолеуму та інших продуктів органічного синтезу, до складу яких входить або може входити хлор. Спалювання таких речовин не допускається при температурі 600–9000 °С, оскільки утворюється токсична речовина — діоксин.

Відомо 75 видів діоксину, і всі вони — токсичні. Добове надходження однієї мільярдної грама діоксину в організм людини підвищує ризик онкологічних захворювань. А при спалюванні 1 кг полівінілхлориду, з якого виготовляють багато видів лінолеумів, шпалер, пластикових віконних рам та пляшок, утворюється до 50 мікрограмів діоксину. Цієї кількості досить для інтенсивного розвитку онкологічних пухлин у 50 000 лабораторних тварин.

Отже, хлормісткі побутові відходи потрібно спалювати при температурі близько 12 000 °С, щоб не допустити утворення діоксину.

Завершальним етапом вторинної переробки твердих побутових від-



ходів є видалення і захоронення компонентів, які не піддаються спалюванню.

Захоронення твердих побутових відходів як шлях їх утилізації здійснюють за умов:

- високотоксичності матеріалів;
- негорючості компонентів відходів та неможливості їх використання у виробництві будівельних матеріалів;
- отримання залишків горючих компонентів відходів;
- відсутності дозволу для спалювання побутових відходів.

Захоронення здійснюється на санітарних полігонах, які відповідають екологічним вимогам та санітарно-епідеміологічним нормам, і являють собою складні інженерні споруди, обладнані системами запобігання забрудненню ґрунту, води, повітря.

#### 17.4. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗ-ВІДХОДНОГО ВИРОБНИЦТВА

*Безвідходні технології* часто називають ще *маловідходними* або *екологічно чистими*, розуміючи при цьому таке виробництво, яке поетапно (в міру розвитку НТП)

наблизиться до своєї ідеальної моделі нешкідливого виробництва.



Деяке інше визначення пропонує комісія ЄС: «*Чиста (безвідходна) технологія* — це такий метод виробництва продукції, який за умови найбільш раціонального використання сировини та енергії дозволяє одночасно знизити об'єм викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище і кількість відходів, отриманих при виробництві й експлуатації виготовленого продукту».

Основою всіх безвідходних (маловідходних) технологій є:

- а) комплексна переробка сировини, особливо в гірничовидобувній, металургійній та хімічній галузях;
- б) рециклінг відходів (рециркуляційна технологія).





**Рециклінгом** відходів називають їх повторне використання для отримання корисних продуктів.

Поняття «безвідходна технологія» є умовним і наповнюється змістом залежно від розвитку техніки на відповідному історичному етапі.

У 1976 році в Дрездені на Міжнародному симпозиумі з маловідходних та безвідходних технологій було виділено чотири основні напрями безвідходних технологій:

- розробка різних видів безстічних технологічних схем і водооборотних циклів;
- створення і впровадження систем перероблення відходів виробництва та їх споживання як вторинних ресурсів;
- розробка і впровадження принципово нових процесів добування речовин зі зменшеним обсягом відходів;
- створення територіально-виробничих комплексів (ТВК) із замкненою структурою потоків сировини та відходів усередині комплексу, включаючи комплексну переробку сировини.

### 17.5. ЗАМКНЕНІ СИСТЕМИ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ БЕЗВІД- ХОДНОГО ВИРОБНИЦТВА

Безвідходне виробництво являє собою ряд взаємопов'язаних між собою технологічних процесів і операцій, коли відходи відсутні, а вся сировина використовується в замкненому циклі і переробляється на го-

тову продукцію.

Оптимальним рішенням для запровадження замкнених циклів як одного з видів безвідходного виробництва за умови максимально повного використання основних матеріалів може стати міжгалузєва кооперація і комплексний зв'язок усіх технологічних циклів.

Створення територіально-промислових комплексів (ТПК), взаємодія яких між собою здійснюється за моделлю природних екосистем, також сприяє екологізації виробництва, що полягає в безконфліктному підключенні господарської діяльності до природного механізму біосфери.



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Що таке екологічний моніторинг, які його основні завдання?
2. Розкрийте суть понять «відходи», «чиста технологія», «рециклінг».
3. Які види природоохоронних технологій ви знаєте?
4. У чому полягають основні напрями екологізації виробництва?
5. Чому «замкнена система» може стати еталоном безвідходного виробництва?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

## Проект «Збережемо річку» («Чистий берег»)



Нами запропонована методика організації та проведення екологічного проекту «Чистий берег».

*1. Розвідка місцевості.*

Встановлення ступеня забруднення території поблизу водойми, з'ясування його характеру, визначення розміру площі для прибирання, можливостей під'їзду до місця прибирання, наявності місць для тимчасового зберігання сміття (в мішках).

*2. Пошук учасників.*

- а) Учасниками акції можуть стати зацікавлені учні шкіл та студенти вищих навчальних закладів;
- б) знайти прибічників подібних акцій, розподілити і закріпити зони відповідальності;
- в) повідомити про акцію в місцевих засобах масової інформації, своїх листівках і оголошеннях (обов'язково із вказівками про недопустимість спалювання пластику через виділення у повітря діоксину і рекомендаціями забирати сміття із собою з місць відпочинку).

*3. Спонсори та партнери.*

Залучення спонсорів та партнерів допоможе вирішити ряд важливих питань, таких як, наприклад, забезпечення транспортом для вивезення сміття на сміттєзвалище та інструментами (лопати, рукавиці, мішки); оплата розміщення сміття на звалищі та ін., висвітлення акції в засобах масової інформації. Всі ці питання необхідно вирішити заздалегідь. Краще, якщо ви знайдете організацію-парт-



нера і укладете з нею угоду, де будуть зафіксовані всі обов'язки сторін.

Звертатися до спонсорів необхідно у письмовій формі з конкретним проханням (наприклад, допомогти з транспортом, забезпечити мішками, рукавицями тощо). Кошти «на екологію взагалі» просити марно. Просіть те, що необхідно саме зараз.

#### 4. Вибір методів роботи.

Варто заздалегідь визначити методи роботи, відповідні для конкретної акції. Оптимально розмежувати в часі збір та вивезення сміття.

#### 5. Символіка, сценарій.

Не можна забувати про те, що проводиться акція не тільки для вирішення конкретної задачі з прибирання території, а й для того, щоб привернути увагу людей до проблеми забруднення взагалі. Добре, якщо хто-небудь (або кожен) візьме на себе зобов'язання створити символіку акції (транспаранти, значки, кепки та ін.).

#### 6. Проведення акції.

**Техніка безпеки.** Безпосередньо перед початком практичної частини організатор повинен провести короткий інструктаж учасників з техніки безпеки. Бажано було би виготовити пам'ятки і роздати їх на етапі підготовки до акції, а на березі водойми повторити основні положення. Відповідальний за групу повинен мати аптечку (йод, бинт, пластир). Учасники акції мають бути відповідно одягнені і по можливості мати гумове взуття.





*Керівництво акцією.* Якщо акція масштабна (проходить у кількох місцях одночасно або протягом кількох днів), необхідна система менеджменту. На місцях мають бути організатори робіт. Загальне керівництво здійснює координатор акції. Під час проведення акції він повинен бути у визначеному місці (знаходитися біля телефону або бути забезпеченим мобільним зв'язком).

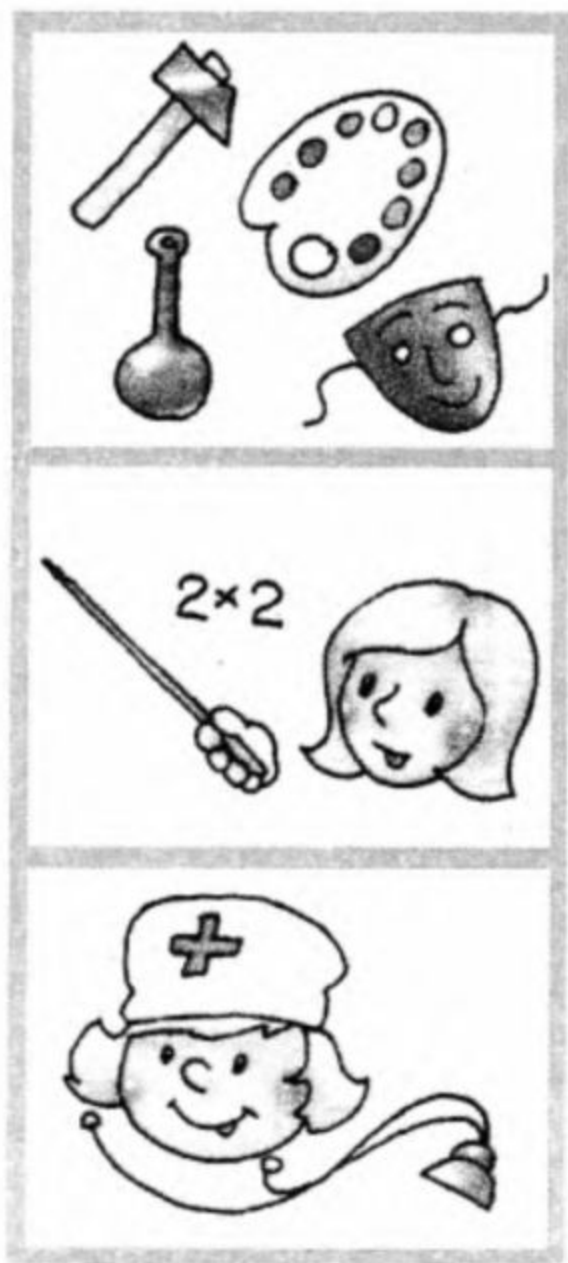
*Вивіз сміття.* Акція не буде вважатися закінченою, поки все зібране сміття не буде вивезене на звалище або не утилізоване іншим способом. Для вивезення зібраного сміття необхідно виділити відповідальних (фізично сильних людей). По можливості сміття необхідно сортувати (папір, скло, метал, пластик тощо), щоб не везти на звалище цінну сировину, яку можна здати в пункти прийому вторсировини. Пластикові пляшки для зменшення їх об'єму сплющують. Заповнені мішки зі сміттям необхідно зв'язати.

#### 7. Закінчення акції.

- а) Обговорення та аналіз: чи вдало була проведена акція? Планування наступних дій з урахуванням допущених помилок. Прес-реліз у засобах масової інформації;
- б) листи подяки спонсорам та партнерам.

## Розділ V

### ПРОЕКТУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО УСПІХУ





|   |     |
|---|-----|
| 18. Професійна діяльність. Основи професійного самовизначення . . . . . | 135 |
| 19. Портфоліо в професійній діяльності людини . . . . .                 | 137 |
| 20. Професійна кар'єра . . . . .  | 142 |



## 18. Професійна діяльність. Основи професійного самовизначення

Основні поняття: діяльність, професійна діяльність, поділ праці.

### 18.1. МІСЦЕ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЖИТТІ СУСПІЛЬСТВА

Людина завжди прагнула до пізнання і вдосконалення навколишньої дійсності через творчість, власний саморозвиток, навчання інших. Цей процес називають *діяльністю*. Серед видів діяльності — спілкування, навчання, праці тощо — провідною є *професійна діяльність*, яка є складовою трудової діяльності людини.



**Професійна діяльність** — це специфічна діяльність людини, зміст якої визначається певною сферою чи галуззю виробництва.

Професійна діяльність з'явилась із поділом праці. *Поділ праці* — це виділення і закріплення різних видів трудової діяльності за окремими людьми і групами. До поділу праці переважало ремісництво, коли одна людина виготовляла певний продукт — від початку до кінця, а також здійснювала і його реалізацію — продаж. Наприклад, майстер, який виготовляв посуд, використовував його не лише для задоволення власних потреб, а й для продажу, бо виготовлена ним продукція створювала надлишок. З часом стало зрозуміло, що поділ праці не тільки підвищує її продуктивність, а й значно поліпшує якість продукції.

Очевидно, що людина може вміти всього трохи — і автомобіль ремонтувати, і працювати на присадибній ділянці, здійснювати ремонт освітлювальної квартирної мережі, і навіть виготовити нескладний меблевий виріб. Проте професіонал зробить це і швидше, і якісніше.



Вислови «професіонал», «професіоналізм» чи «майстер своєї справи» не дарма вважають синонімами успіху: їх вживають, коли говорять про людей, які знайшли своє місце, стали визнаними фахівцями у певній галузі.

Саме професіонали створюють матеріальні і духовні цінності, виготовляють продукцію, яка створює економічне підґрунтя для держави, що є основою її незалежності. Професіоналів поважають ще й тому, що саме вони розв'язують найбільш складні, проблемні задачі для суспільства — рятують людей, проводять складні медичні або технологічні операції, знаходять чи відкривають щось нове.

Професіонали завжди на крок попереду своєї галузі, — і це не лише глибокі знання та професійні навички, а й творчий підхід до своєї справи, вміння мислити самостійно, критично і сміливо у нестандартних ситуаціях.

Отже, підсумовуючи, визначимо основні функції професійної діяльності людини:

- створення матеріальних, інтелектуальних і духовних цінностей;
- одержання засобів для життєдіяльності людини;
- сприяння загальному і професійному розвитку особистості;
- перетворення навколишнього середовища.

## 18.2. ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНОГО САМОВИЗНАЧЕННЯ

У житті кожної людини обов'язково настає момент, коли їй необхідно здійснити *вибір професії*. Який глибокий сенс у цьому, здавалося б, звичному словосполученні, скільки в ньому приховано емоцій, тривог, сподівань... Адже це не лише вдалий чи невдалий вибір, зроблений в юності, а й подальша доля людини: активне, творче, радісне життя або ж пасивне, збайдужіле існування. Більше того, правильний вибір професії — одна з головних складових і умов людського щастя, усвідомлення своєї потрібності в суспільстві.

Психологи вважають, що на вибір професії впливають:

- позиція батьків, старших членів сім'ї;
- позиція друзів;
- позиція шкільних педагогів;





- особисті професійні плани;
- здібності;
- рівень домагань на суспільне визнання;
- інформованість про професії;
- схильності до улюблених занять.

Підсумовуючи, слід відзначити, що важливо не лише добре навчатися, прагнути до одержання високих оцінок і т. д., а й прислухатись до своїх здібностей і нахилів, більше цікавитися світом професій, намагатися спробувати себе у тій справі, яка найбільше цікавить. Адже чим швидше ви зрозумієте себе, віднайдете улюблену справу, тим зрозумілішим буде вашим батькам і друзям, яка саме підтримка і допомога вам потрібна у майбутньому.

#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Дайте визначення професійної діяльності. Які функції вона виконує?
2. Що стало передумовою виникнення професійної діяльності?
3. Які чинники впливають на ваш вибір професії?

## 19. Портфоліо в професійній діяльності людини

Основні поняття: портфоліо, презентація, результати, досягнення.

### 19.1. КОМУ І ДЛЯ ЧОГО ПОТРІБНО МАТИ ПОРТФОЛІО

«Наявність портфоліо обов'язкова!» — подібна вимога найчастіше зустрічається в оголошеннях на вакансії журналістів, художників, дизайнерів, моделей, акторів.



**Портфоліо** (з англ. — «портфель», «папка для важливих справ або документів»; з іт. — «рекламний проспект») складається з матеріалів, що демонструють досягнення.



Портфоліо передусім необхідне людям творчих професій, однак правильно складене портфоліо — це ще й додатковий плюс у будь-якому починанні — чи то вступі до вузу, чи під час пошуку роботи.

Найпоширенішими є три моделі портфоліо:

- портфоліо документів;
- портфоліо робіт;
- портфоліо відгуків.



**Рис. 39.**  
Носії для збереження інформації  
в цифровому вигляді



**Портфоліо документів** — папка сертифікатів, подяк, медалей, грамот, свідоцтв, що підтверджують досягнення. Мета — надати інформацію про автора та результати його діяльності.

**Портфоліо робіт** — матеріали, що відображають основні напрями та види діяльності (опис основних напрямів творчої діяльності, колекція творчих, проектних, дослідницьких робіт, свідоцтва про участь у наукових конференціях, конкурсах, спортивні чи художні досягнення і т. д.).

**Портфоліо відгуків** — відгуки, надані вчителями, батьками, можливо однокласниками, працівниками системи позашкільної освіти та ін.

Широко використовується також **комплексне портфоліо**, що містить усі зазначені вище папки досягнень.

Варто виокремити **електронне портфоліо** — портфоліо, створене в цифровому вигляді. На рис. 39 представлені носії, що використовуються для збереження інформації в цифровому вигляді. Електронне портфоліо можна записувати та копіювати, пересилати електронною поштою або розмістити на власному сайті в мережі Інтернет.

## 19.2. ЯК ПРАВИЛЬНО СКЛАСТИ ПОРТФОЛІО

Складаючи власне портфоліо, потрібно дати відповідь на запитання: «Для чого воно мені потрібне?», оскільки необхідно чітко визначити функцію портфоліо — презентація про-

блеми, над якою працювали, або ідеї для її вирішення; презентація і відображення практичного результату розв'язку проблеми.

Основа портфоліо — правильна презентація результатів роботи чи власних досягнень.

Портфоліо допоможе продемонструвати:

- ступінь розвитку (інтелектуального, творчого, комунікативного тощо);
- володіння різними методами представлення навчального матеріалу;
- рівень досягнень з обраного профілю;



- уміння планувати та аналізувати свою діяльність, визначати мету та досягати її, об'єктивно оцінювати свої досягнення.

Наступне запитання, на яке ви маєте знайти відповідь: «Як представити себе (свої здібності та результат роботи чи досягнення у навчанні тощо) так, щоб зміст портфоліо доніс до читачів (глядачів) суть роботи (проекту)?».

Ось кілька корисних рекомендацій, які допоможуть у роботі над складанням портфоліо проекту:

- оформлення: зміст роботи безперечно важливий, але форма представлення також справляє враження. Оцінюючи зовнішній вигляд портфоліо, варто звернути увагу на його дизайн, систематизованість представлених матеріалів та оригінальність (прагнення вразити, здивувати);
- логічна послідовність представлення матеріалів;
- обсяг: показник вимогливості автора до якості того, що він робить (тут можливі крайнощі: все зроблене варте уваги або одна робота продемонструє все, що вміє автор). Добирайте роботи, які мають показати вас різнопланово;
- рівень деталізації ідей: ідея, реалізація — презентація того, що вважаєте головним у виконаній роботі;
- презентація портфоліо.

Протягом навчання в школі ви створювали портфоліо робіт. Найдоречнішим у професійному плані вважають *комплексне портфоліо*, яке представить кращі здобутки. Для створення портфоліо можна скористатися наведеним нижче алгоритмом.



### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Що таке портфоліо?
2. Які є моделі портфоліо?
3. Які функції виконує портфоліо?

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

#### Створення портфоліо для презентації власних досягнень



За матеріалами попередніх практичних робіт створіть власне портфоліо за поданою вище схемою.



## 20. Професійна кар'єра

Основні поняття: професійна кар'єра, професійний успіх, тести здібностей.

### 20.1. УСПІХ - МОТИВАЦІЯ ДО СТВОРЕННЯ КАР'ЄРИ

Кожен із нас мріє бути успішним у житті — мати фінансовий достаток, благополуччя в особистих стосунках з близькими і рідними, досягнення у професійній кар'єрі.

Натомість людина не завжди досягає успіху, навіть тоді, коли вона обирає ту справу, яка їй подобається. Навіть якщо скласти план дій і дотримуватися його пунктів, треба бути готовим до викликів, якими переповнене наше життя і які можуть істотно змінити або й зруйнувати будь-який план дій. Стосунки між людьми є складними і не завжди однозначними, що також суттєво впливає на долю та успішність людини.

Психологи доводять, що успіх передусім пов'язаний з нашими життєвими планами. Наприклад, природним бажанням молодої людини є одержати престижну роботу, забезпечити матеріальний добробут чи знайти нових друзів. Досягнення цих цілей викликає позитивні почуття, емоції, які свідчать про те, що рівень життя хоча б візуально покращується. Згодом, коли людина досягає певного статусу у своєму житті, вона здійснює перегляд власних досягнень і відповідає приблизно на такі запитання: «Чи досяг я бажаного успіху в житті?», «Чи подобається мені моя робота?», «Що я можу змінити, щоб рухатися далі чи досягти більшого успіху?».

Досліджуючи психологію успіху, вчені поділяють людей на дві умовні групи: представники першої виконують роботу, яка їм не подобається; представники другої групи — це, як правило, успішні люди —





залишають роботу, яка їм не подобається, за будь-яких умов, прагнуть віднайти місце, якому вони відповідають і яке надає можливість постійного професійного зростання. Для таких людей *кар'єра* є надто важливою в житті.



**Кар'єра** (італ. *carriera* — «біг», «життєвий шлях», від лат. *carrus* — «віз», «візок») — швидке й успішне просування в службовій, суспільній, навчальній, науковій та іншій діяльності. Під **професійною кар'єрою** розуміють успішне просування або зростання (набуття професійних навичок, розширення сфери професійної діяльності, службового положення тощо) в професійній діяльності людини.

Нескладно помітити, що кар'єра людини починається з успішного оволодіння обраною професією. Навіть якщо людина працює у сфері, яка не відповідає її природним здібностям, вона неодмінно прагнучиме до професійного успіху, причому шляхи його досягнення часто бувають досить різними — від зміни місця роботи до зміни самої професії.

## 20.2. ПОСТАНОВКА ЦІЛЕЙ — ЗАПОРУКА ПРОФЕСІЙНОГО УСПІХУ

Досягають успіху люди, які ставлять перед собою мету. Щоб визначити цілі і конкретні завдання, необхідно бути уважним до власних здібностей і постійно ставити запитання, відповіді на які можна одержати у найближчий час — від трьох місяців до п'яти років.

Наприклад, якою роботою ви будете зайняті впродовж трьох років, починаючи з цього моменту? Де саме ви будете працювати чи навчатися? Що вам необхідно для досягнення цілей вашої кар'єри: чи потрібно вам вивчати стратегію бізнесу, психологію людини тощо. І нарешті, чому ви хочете досягти вищезгаданих цілей у своїй кар'єрі? Чого ви насправді хочете досягти у своєму житті?

Якщо людина вміє формулювати завдання, то й неодмінно прагнучиме до їх розв'язання. Психологи стверджують, що у такому випадку досягнення поставлених





цілей відбувається ніби автоматично: якщо нас справді цікавить певна проблема, ми обов'язково вивчатимемо її, і згодом алгоритм її розв'язку з'явиться сам по собі.

Отже, розмірковуючи над власними життєвими планами, зокрема щодо професійної кар'єри, варто у першу чергу визначитися із постановкою цілей. Це буде перший крок до створення проекту «Моя професійна кар'єра».

### 20.3. ПЛАНУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КАР'ЄРИ

Вибір професії і, зокрема, планування кар'єри — важлива ланка у життєвому та професійному становленні людини. Саме вона надає можливість реалізувати себе як особистість.

Кар'єрою вважають як успішне просування у певному виді діяльності, так і досягнення визнання та слави. Психологи використовують поняття кар'єри в третьому значенні, згідно з яким кар'єра трактується як діяльність, за допомогою якої людина реалізує (продає) свої здібності. У цьому визначенні ключове поняття «продає» для однієї людини має безпосереднє відношення до кар'єри, тоді як для іншої це може бути хобі. Якщо ви, наприклад, займаєтеся художнім різьбленням деревини виключно заради задоволення, то це ваше хобі, а не кар'єра. Однак якщо ви організуєте продаж своїх виробів, то ви близькі до того, щоб зробити своє улюблене заняття кар'єрою.

Вибір кар'єри визначає коло наших друзів і статус у суспільстві. Крім того, обрана нами справа має визначальний вплив на Я-концепцію і самооцінку. Навіть місце проживання може бути зумовлене вибором кар'єри. погодьтеся, адже складно займатися фермерством, проживаючи у Києві, або бути гідробіологом, перебуваючи у Харкові.

Проблема вибору кар'єри постає не тільки перед випускниками шкіл і коледжів. Безумовно, вибрана в юності професія здебільшого зумовлює майбутній трудовий шлях людини. Проте досить часто людині доводиться перенавчатися, здобувати нову спеціальність і починати все спочатку в зовсім новій сфері







діяльності: люди змінюють роботу у віці 20, 30, 40, 50 років, а деякі починають займатися новою справою, вийшовши на пенсію.

Незалежно від віку, в якому людина обирає кар'єру, цей вибір має основоположний вплив на все її життя. Тому не варто робити цей вибір поспішно або під тиском оточення — ви можете зрештою опинитись у безвихідному становищі. Кращий спосіб уникнути цього — детальний самоаналіз, аналіз різних видів діяльності й складання відповідного плану дій — лише в такому разі можна сподіватися, що вибрана кар'єра відповідатиме вашим вимогам та інтересам. Складаючи проект вибору професії, необхідно весь час зіставляти власні потреби та здібності з тією інформацією, яку ви знаходите чи використовуєте у роботі над ним.



Починати треба з аналізу ситуації. Перед цим з'ясуйте для себе критерії, за якими будете здійснювати аналіз. Наприклад, уявіть, що ви ведете діалог з чарівником, який може зробити для вас все, що завгодно. Що буде важливим для вас? Престижна робота? Висока заробітна плата? Можливість подорожувати? Чи щось інше?

Наголос на питанні про заробітну плату може нібито свідчити про нескромність, проте саме з нього і варто починати, оскільки здебільшого вибір кар'єри визначається фінансовими можливостями людини. Якщо у вас є значні грошові заощадження або ваші родичі хочуть фінансово підтримати вашу освіту, то ваш вибір буде зумовлений тільки вашими здібностями й інтересами. Але якщо вам бракує грошей або доведеться брати позику, вам слід замислитися про вартість освіти, і ви швидше за все оберете той навчальний заклад, який забезпечує студентів стипендією або надає значні знижки за навчання, чи організацію, яка пропонує навчання за місцем праці. Диплом випускника вищого навчального закладу сам по собі не є гарантією





успішної кар'єри. Кар'єра буває успішною лише у тому випадку, коли вона відповідає здібностям та інтересам людини.

Наступний крок — оцінювання здібностей. Найдоступніший спосіб визначення здібностей — пригадати всі свої успіхи й невдачі зі шкільного життя.



Психологи розробили спеціальні тести для визначення здібностей, які найчастіше використовують у практиці професійного консультування. Ці тести поділяють на три типи: 1) тести інтелектуальних здібностей; 2) тести досягнень; 3) тести спеціальних здібностей. **Тести інтелектуальних здібностей** визначають загальні розумові здібності людини (тести Векслера, Амтхауера, матриці Равена, КОТ). **Тести досягнень** визначають рівень досягнень переважно в академічних дисциплінах. **Тести спеціальних здібностей** використовують для прогнозування успішності або неуспішності у конкретних сферах діяльності людини. Вони визначають рівень розвитку окремих аспектів інтелекту та психомоторних функцій.

На основі оцінювання різних груп здібностей (моторних, технічних, художніх, музичних, літературних тощо) здійснюється прогнозування успішності оволодіння людиною різними видами професійної діяльності, тобто прогноз придатності людини до тієї чи іншої професії (лікаря, юриста, економіста, педагога, психолога, інженера та ін.).

Після оцінювання здібностей визначаємо власні цінності й інтереси. Для цього доцільно використати спеціальні **особистісні запитальники**. За кордоном найпоширенішим є запитальник інтересів Стронга-Кемпбела; в українській психології використовують запитальники «Карта інтересів» (див. Додаток), а також запитальник інтересів Хенінга, диференційно-діагностичний запитальник нахилів особистості та ін.

Якщо ви правильно визначили свої інтереси, то з більшою ймовірністю виберете ту роботу (навчання), яка принесе вам задоволення. Але потрібно пам'ятати, що лише інтерес до тієї чи іншої спеціальності ще не доводить ваших здібностей або придатності до неї. Приміром, ви виявили цікавість до дизайну інтер'єрів, але не маєте художніх нахилів,



тому вам складно буде досягти значного успіху в цій діяльності.

Іноді трапляються й невдачі у виборі професії, умов і місця роботи, що яскраво проявляється такими характерними симптомами: а) незадоволеністю працівника обраною професією або роботою, яку йому доводиться виконувати; б) бажанням змінити свою професію; в) низькою результативністю роботи.

Таким чином, лише комплексний підхід (урахування всіх вищезазначених критеріїв) допоможе у правильному виборі професії, кар'єри, а отже, стане запорукою майбутнього життєвого і професійного успіху.

### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ



1. Що таке кар'єра? У чому суть професійної кар'єри?
2. Чим кар'єра відрізняється від хобі?
3. Які основні чинники впливають на успіх у професійній кар'єрі людини?

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

#### Проект «Моя професійна кар'єра»



Виконайте проект «Моя професійна кар'єра» за наведеним нижче алгоритмом.

1. Визначте професійні інтереси, здібності (за «Картою інтересів» чи іншими анкетами визначте коло ваших інтересів, зіставляючи власний досвід, інтерес до шкільних предметів).
2. Відповідно до ваших інтересів здійсніть пошук інформації, яка стосується професійних видів діяльності. Збирайте будь-яку інформацію, що стосується тієї галузі, яка вас зацікавила і яка є провідною відповідно до проведених тестів (орієнтовні теми пошуку: «Дизайн інтер'єру», «Сучасні технології деревообробки» тощо). Основною метою пошуку і впорядкування інформації (у вигляді реферату) є збір цікавих відомостей щодо тих професій, які вас зацікавили. Якщо тест дав результат за двома напрямками, наприклад «військова справа і спорт» (50 %) та «політичні науки, історія» (50 %), здійсніть пошук у цих напрямках. Спробуйте визначити той, який вас зацікавить найбільше.



3. На основі проведеної роботи визначте завдання проекту. Завдання формулюйте чітко і зрозуміло. Їх виконання має починатися негайно; можливість одержати перші результати — у найближчі дні до кількох місяців чи двох-трьох років.
4. Перелік завдань має містити питання не лише працевлаштування, а й освіти. Визначте заклад, у якому мрієте навчатись. З'ясуйте, які вам для цього потрібні предмети, тестування, курси підготовки тощо.
5. Розгляньте альтернативні варіанти у разі, якщо не вступите до бажаного вузу.
6. Обґрунтуйте фінансовий бік проекту. Скільки коштів вам потрібно для реалізації запланованого?
7. Розробіть презентацію вашого проекту за таким планом:
  - Тема проекту.
  - Обґрунтування і завдання проекту.
  - Чому я обрав саме цю професію (дизайнера, інженера тощо)?
  - Що я зробив для реалізації проекту?
  - Що треба зробити для завершення проекту?
  - Що я дізнався нового?



## КАРТА ІНТЕРЕСІВ

«Карта інтересів» містить 174 запитання (по 6 запитань із кожної представленої сфери діяльності). Обробка аркуша відповідей полягає у підрахунку кількості позитивних і негативних відповідей за кожним напрямом (із 29).

Рядки, які містять максимальну кількість позитивних відповідей, вказують на переважні інтереси і нахили у відповідній сфері діяльності. Якщо кількість «плюсів» у деяких рядках однакова, то переважним інтересам опитуваного відповідають ті з них, які мають меншу кількість «мінусів». При інтерпретації даних враховується також і розподіл «плюсів» і «мінусів» по вертикалі. Перші два стовпчики аркуша відповідей свідчать про неглибокі інтереси й захоплення. Два наступні — про прагнення особистості до поглибленого пізнання. Два останні — про наявність деяких умінь і навичок, прагнення до практичної діяльності. Велика кількість позитивних відповідей свідчить про добре розвинені професійні інтереси; переважання негативних — про несформованість пізнавальних та професійних інтересів.

### ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ

В аркуші відповідей у кожному із 29 рядків підрахуйте суму «плюсів» ( $\Sigma+$ ) та «мінусів» ( $\Sigma-$ ), а також алгебричну суму цих показників ( $\Sigma_{алг}$ ).

Визначте рівень вираженості інтересів, зіставляючи значення суми зі шкалою.

| Рівень вираженості інтересів |                 |          |                  |             |
|------------------------------|-----------------|----------|------------------|-------------|
| Високий                      | Вище середнього | Середній | Нижче середнього | Низький     |
| $\geq 8$                     | 5-7             | 1-4      | (-5)-0           | $\leq (-6)$ |



ВІДПОВІДНІСТЬ РЯДКІВ АРКУША ВІДПОВІДЕЙ  
ПРОФЕСІЙНИМ НАПРЯМКАМ (1–29 рядки)

- 1 — біологія
- 2 — географія
- 3 — геологія
- 4 — медицина
- 5 — легка і харчова промисловість
- 6 — фізика
- 7 — хімія
- 8 — техніка
- 9 — електрорадіотехніка
- 10 — металообробка
- 11 — деревообробка
- 12 — будівництво
- 13 — транспорт
- 14 — авіація, морська справа
- 15 — військові спеціальності
- 16 — історія
- 17 — література
- 18 — журналістика
- 19 — громадська діяльність
- 20 — педагогіка
- 21 — право, юриспруденція
- 22 — торгівля
- 23 — математика
- 24 — економіка
- 25 — іноземні мови
- 26 — образотворче мистецтво
- 27 — сценічне мистецтво
- 28 — музика
- 29 — фізкультура, спорт



## АРКУШ ВІДПОВІДЕЙ

Прізвище, ім'я учня \_\_\_\_\_ клас \_\_\_\_\_

| №  | Відповідь | №  | Відповідь | №  | Відповідь | №   | Відповідь | №   | Відповідь | №   | Відповідь | 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 |           |    |    |      |

Ким би ви хотіли стати \_\_\_\_\_

(назва виду діяльності або професії)



## ІНСТРУКЦІЯ ДЛЯ ОПИТУВАНИХ

Щоб допомогти вам вибрати професію, пропонуємо перелік запитань. Подумайте, перш ніж відповісти на кожне з них. Намагайтеся дати якомога точнішу відповідь. Якщо ви переконані, що вам дуже подобається те, про що запитується, то в аркуші відповідей під відповідним номером зазначте «++», якщо просто подобається — «+», якщо не знаєте, сумніваєтесь — «0», якщо не подобається — «-», якщо дуже не подобається — «--». Відповідайте на кожне запитання, не пропускаючи жодного. Час заповнення аркуша відповідей не обмежується.

*Чи любите ви (чи подобається вам, чи хотіли б ви)...*

1. Знайомитися з життям рослин чи тварин?
2. Уроки географії, читання книг з географії?
3. Читати художню або науково-популярну літературу про геологічні експедиції?
4. Уроки з анатомії та фізіології людини?
5. Уроки праці чи домашні завдання з трудового навчання?
6. Читати науково-популярну літературу про фізичні відкриття, життя та діяльність видатних фізиків?
7. Читати про хімічні відкриття чи про життя і діяльність видатних хіміків?
8. Читати технічні журнали?
9. Читати статті у науково-популярних журналах про досягнення в галузі електротехніки та радіоелектроніки?
10. Знайомитися з різними металами та їх властивостями?
11. Дізнаватися про різні породи деревини та про їх практичне застосування?
12. Дізнаватися про досягнення в галузі будівництва?
13. Читати книги, дивитися фільми про водіїв різних видів транспорту?
14. Читати книги, дивитися фільми про льотчиків, космонавтів?
15. Знайомитися з воєнною технікою, зустрічатися з учасниками бойових дій?
16. Читати книги про історичні події та історичних діячів?
17. Читати твори класиків української та зарубіжної літератури?
18. Читати та обговорювати газетні, журнальні статті та нариси?
19. Обговорювати щоденні події, справи у школі та класі?
20. Читати книги про життя школи (про роботу вчителя, вихователя)?
21. Читати книги, дивитися фільми про роботу міліції?
22. Підтримувати лад і гарний вигляд приміщення, у якому ви навчаєтеся, живете, працюєте?
23. Читати такі книги, як «Цікава математика», «Математичне дозвілля»?





24. Вивчати економічну географію?
25. Вивчати іноземну мову?
26. Знайомитися із життям видатних художників, із історією розвитку образотворчого мистецтва?
27. Знайомитися із життям видатних майстрів сцени і кіно, зустрічатися з артистами, колекціонувати їхні фотографії?
28. Знайомитися із життям і творчістю видатних музикантів, теорією музичного мистецтва?
29. Читати спортивні газети, журнали, книги про спорт і видатних спортсменів?
30. Вивчати ботаніку, зоологію, біологію?
31. Знайомитися із різними країнами за описами та географічними картами?
32. Читати про життя і діяльність відомих геологів?
33. Читати про те, як люди навчалися боротися із хворобами, про лікарів та досягнення в галузі медицини?
34. Відвідувати з екскурсією підприємства легкої промисловості (швейне, взуттєве, текстильне та ін.)?
35. Читати такі книги, як «Цікава фізика», «Фізики жартують»?
36. Знаходити хімічні явища у природі, проводити досліди з хімії, слідкувати за перебігом хімічних реакцій?
37. Знайомитися з найновішими досягненнями сучасної техніки?
38. Відвідувати радіотехнічний гурток чи знайомитися з роботою електрика?
39. Знайомитися з різними вимірювальними інструментами для металообробки і працювати з ними?
40. Спостерігати за виготовленням виробів із дерева, розглядати нові зразки меблів?
41. Зустрічатися з будівельниками, спостерігати за їх роботою?
42. Читати популярну літературу про засоби та правила пересування?
43. Читати книги, дивитися фільми про флот?
44. Читати книги, дивитися фільми на воєнні теми, знайомитися з історією війн, великих битв і долями видатних полководців?
45. Обговорювати актуальні політичні події в Україні і за кордоном?
46. Читати літературно-критичні статті?
47. Слухати радіо- й теленовини, дивитися тематичні телепередачі?
48. Дізнаватися про події, які відбуваються в селі, місті, області, державі?
49. Давати пояснення товаришам, як правильно виконувати певне навчальне завдання, якщо вони не розуміють чогось?
50. Справедливо оцінити вчинок друга, знайомого чи літературного героя?
51. Забезпечувати сім'ю продуктами, організовувати харчування під час походу?
52. Читати науково-популярну літературу про відкриття в математиці, про життя та діяльність видатних математиків?



53. Цікавитися у пресі, на радіо і телебаченні про хід виконання економічних реформ?
54. Читати художню літературу іноземною мовою?
55. Бути членом редколегії, займатися художнім оформленням газет?
56. Відвідувати драматичний театр або театр юного глядача?
57. Слухати оперну та симфонічну музику?
58. Відвідувати спортивні змагання, слухати спортивні радіорепортажі і дивитися телепередачі?
59. Відвідувати біологічний гурток?
60. Займатися в географічному гуртку, вивчати природу і життя рідного краю?
61. Складати і збирати описи, зображення геологічних об'єктів (мінералів, шарів ґрунту тощо)?
62. Вивчати функції організму людини, причини виникнення хвороб і методи їх лікування?
63. Відвідувати гурток кулінарії, готувати вдома обіди?
64. Проводити досліди з фізики?
65. Готувати розчини, зважувати реактиви?
66. Розбирати, ремонтувати, збирати різні механізми (годинник, праску, велосипед, швейну машину тощо)?
67. Користуватися точними вимірювальними приладами (вольтметром, амперметром та ін.) і виконувати розрахунки?
68. Конструювати різні деталі і предмети з металу?
69. Збирати різні зразки деревини чи художньо обробляти дерево (випилювати, випалювати, вирізати, полірувати і т. д.)?
70. Робити будівельний ескіз чи виконувати креслення різних будівель?
71. Відвідувати гурток юних залізничників, юних автолюбителів?
72. Брати участь у секції парашутистів, у гуртку авіамоделістів чи у роботі авіаклубу?
73. Займатися у стрілецькій секції?
74. Вивчати історію виникнення різних народів і держав?
75. Писати класні чи домашні твори з літератури?
76. Спостерігати за вчинками, поведінкою, життям інших людей, аналізувати життєві явища і події?
77. Виконувати громадську роботу (організовувати, згуртовувати товаришів на певну справу)?
78. Проводити час з маленькими дітьми (читати їм книги, що-небудь їм розповідати, допомагати їм у чомусь)?
79. Встановлювати дисципліну серед ровесників чи молодших?
80. Спостерігати за роботою продавця, повара, офіціанта?
81. Займатися у математичному гуртку?
82. Вивчати питання розвитку промисловості та бізнесу, дізнаватися про нові досягнення в галузі економіки?



83. Працювати з іншомовними словниками, досліджувати мовні звороти мало-відомої мови?
84. Відвідувати музеї, художні виставки?
85. Виступати на сцені перед глядачами?
86. Грати на одному з музичних інструментів?
87. Грати у спортивні ігри?
88. Спостерігати за ростом і розвитком тварин і рослин, вести записи спостережень?
89. Самостійно складати географічні карти, збирати різні географічні матеріали?
90. Збирати колекції мінералів та інші експонати для географічного музею?
91. Займатися роботою медсестри, лікаря чи фармацевта?
92. Відвідувати гурток крою та шиття, шити собі та іншим членам родини?
93. Займатися у фізичному гуртку або відвідувати факультативні заняття з фізики?
94. Займатися у хімічному гуртку або відвідувати факультативні заняття з хімії?
95. Займатися в одному з технічних гуртків (моделювати літаки, пароплави, машини і т. ін.)?
96. Працювати з електроприладами, електроапаратурою, збирати, ремонтувати радіоприлади (підсилювачі, осцилографи та ін.), радіоапаратуру (приймачі, програвачі) та телеапаратуру (телевізори, відеомагнітофони тощо)?
97. Уроки праці в шкільних майстернях?
98. Брати участь у гуртку «Умілі руки» або в столярному гуртку?
99. Спостерігати за будівництвом, оздоблювальними роботами?
100. Контролювати дотримання правил руху пішоходами та водіями транспортних засобів?
101. Брати участь у секції веслярів, вітрильників, аквалангістів, серфінгу або в загоні рятувальників потопаючих?
102. Брати участь у воєнізованих іграх?
103. Відвідувати історичні музеї, знайомитися з пам'ятками культури?
104. Займатися в літературному гуртку, відвідувати факультативні заняття з мови чи літератури?
105. Вести особистий щоденник?
106. Виступати в класі з повідомленнями чи доповідями про міжнародне становище, обговорювати різні політичні теми?
107. Виконувати роботу організатора дитячих справ?
108. Розкривати причини поведінки і вчинків людей, які вони хотіли б приховати?
109. Допомогати покупцеві в магазині визначитися з вибором?
110. Розв'язувати складні задачі з математики?
111. Вести точний підрахунок своїх грошових витрат і доходів?



112. Займатися вивченням іноземних мов у гуртку чи факультативі?
113. Займатися в художньому гуртку?
114. Брати участь в огляді художньої самодіяльності?
115. Займатися в хорі або музичному гуртку?
116. Займатися в спортивній секції?
117. Брати участь у біологічних олімпіадах або готувати виставки рослин чи тварин?
118. Брати участь у географічних експедиціях?
119. Брати участь у геологічній експедиції?
120. Спостерігати і доглядати хворих, надавати їм допомогу, полегшувати їх стан?
121. Брати участь у виставках (ярмарках) кулінарних або кондитерських виробів чи відвідувати їх?
122. Брати участь у фізичних олімпіадах?
123. Розв'язувати складні задачі з хімії? Брати участь у хімічних олімпіадах?
124. Вивчати технічні креслення і схеми, робити креслення або малюнки?
125. Розбиратися у складних радіосхемах?
126. Відвідувати з екскурсією промислові підприємства, знайомитися з новими типами верстатів, спостерігати за їх роботою чи ремонтом?
127. Майструвати що-небудь із дерева своїми руками?
128. Брати посильну участь у будівельних роботах?
129. Брати посильну участь в обслуговуванні та ремонті автомобіля?
130. Управляти літаками громадянської авіації?
131. Жити за жорстко встановленим режимом, дотримуватись щоденного розпорядку?
132. Займатися в історичному гуртку (збирати матеріали, працювати в архіві, виступати з доповідями на історичні теми)?
133. Працювати з літературними джерелами, бібліографічними довідниками, вести щоденник вражень про прочитане?
134. Брати участь у диспутах і читацьких конференціях?
135. Готувати і проводити вечори відпочинку чи дискотеки?
136. Здійснювати шефство над важковиховуваними дітьми, обговорювати з ким-небудь питання виховання дітей та підлітків?
137. Допомогати в роботі міліції?
138. Постійно спілкуватися з багатьма різними людьми?
139. Брати участь у математичних олімпіадах?
140. Цікавитися вартістю товарів, намагатися зрозуміти питання ціноутворення, зарплати, організації праці?
141. Розмовляти зі знайомими іноземною мовою?
142. Брати участь у виставках образотворчого мистецтва?
143. Відвідувати театральний гурток?
144. Брати участь у музичних оглядах, конкурсах?



145. Брати участь у спортивних змаганнях?
146. Вирощувати в саду, на городі рослини чи дресирувати і доглядати тварин?
147. Проводити топографічну зйомку місцевості?
148. Здійснювати тривалі й важкі походи, під час яких доводиться напружено працювати відповідно до заданої програми?
149. Працювати в лікарні, поліклініці, аптеці?
150. Працювати спеціалістом на підприємстві легкої чи харчової промисловості?
151. Розв'язувати складні задачі з фізики?
152. Працювати на хімічному виробництві або в хімлабораторії?
153. Брати участь у виставках технічної творчості?
154. Працювати в галузі електроенергетики чи радіотехніки?
155. Працювати біля верстата (переважно стоячи), виготовляти різні металеві деталі до виробів?
156. Виконувати за кресленням столярні чи модельні роботи?
157. Працювати у будівельній бригаді?
158. Перевозити пасажирів або вантажі, дотримуватися правил дорожнього руху?
159. Працювати в штормову погоду на великій річці або у відкритому морі?
160. Працювати військовим спеціалістом?
161. Ходити в походи по історичних місцях рідного краю?
162. Писати оповідання, складати вірші, байки тощо?
163. Писати замітки чи нариси до стінгазети або в пресу?
164. Керувати бригадою під час трудового десанту?
165. Організовувати ігри і свята для дітей?
166. Працювати в юридичному закладі (в суді, адвокатурі, прокуратурі)?
167. Надавати людям різні послуги?
168. Виконувати роботу, яка вимагає постійного використання математичних знань?
169. Працювати в галузі економіки, планування або фінансування різних підприємств, банківської справи?
170. Брати участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях іноземною мовою?
171. Організовувати виставки образотворчого мистецтва, вчити малювати?
172. Грати на сцені або зніматися в кіно?
173. Працювати музикантом, музичним режисером, викладати музику?
174. Працювати викладачем фізкультури або тренером?

## ЗМІСТ

|                       |   |
|-----------------------|---|
| ВІД АВТОРІВ . . . . . | 3 |
|-----------------------|---|

### Розділ I.

#### ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА

#### СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ . . . . . | 5 |
|------------------------------------|---|

|  |    |
|--|----|
| 1. Винахідництво як рушійна сила розвитку<br>сучасних технологій . . . . . | 7  |
| 2. «Мозковий штурм» . . . . .  | 12 |
| 3. Синектика . . . . .   | 18 |
| 4. Метод контрольних запитань . . . . .                                    | 23 |
| 5. Морфологічний аналіз . . . . .  | 27 |
| 6. Метод випадковостей . . . . .   | 30 |
| 7. Функціонально-вартісний аналіз . . . . .                                | 36 |
| 8. Алгоритм розв'язку винахідницьких задач . . . . .                       | 38 |

### Розділ II. ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

#### ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ . . . . . | 49 |
|----------------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| 9. Інформаційні технології в проектній<br>діяльності . . . . . | 51 |
|--|----|

### Розділ III. ХУДОЖНЄ КОНСТРУЮВАННЯ

|   |    |
|---|----|
| ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ . . . . . | 61 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 10. Ергономіка в структурі перетворювальної<br>діяльності людини . . . . . | 63 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| 11. Методи і засоби ергономічних досліджень. . .                            | 69 |
| 12. Естетичні умови праці . . . . .   | 80 |
| 13. Значення кольору в ергономічному<br>вдосконаленні виробництва . . . . . | 90 |

Розділ ІV.

ЕКОЛОГІЧНІ І ТЕХНОГЕННІ ПРОБЛЕМИ  
В ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

|  |     |
|--|-----|
| ЛЮДИНИ . . . . .   | 99  |
| 14. Глобальні проблеми людства . . . . .                   | 101 |
| 15. Екологічні проблеми та шляхи<br>їх подолання . . . . . | 108 |
| 16. Енергетичні проблеми суспільства . . . . .             | 116 |
| 17. Природоохоронні технології . . . . .                   | 123 |

Розділ V.

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО УСПІХУ . . . . .

|  |     |
|--|-----|
| 18. Професійна діяльність. Основи<br>професійного самовизначення . . . . . | 135 |
| 19. Портфоліо в професійній діяльності<br>людини . . . . .                 | 137 |
| 20. Професійна кар'єра . . . . .   | 142 |
| ДОДАТОК. Карта інтересів . . . . .   | 149 |

Навчальне видання

Олександр Михайлович КОБЕРНИК  
Андрій Іванович ТЕРЕЩУК  
Ольга Генадіївна ГЕРВАС  
Олег Борисович АВРАМЕНКО  
Сергій Миколайович ЯЩУК  
Віталій Васильович БЕРБЕЦ

## ТЕХНОЛОГІЇ

Підручник для 11 класу  
загальноосвітніх навчальних закладів

Рівень стандарту  
Академічний рівень

Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів.  
Продаж заборонено

Відповідальна за випуск С. В. Хрустальова  
Відповідальна за комп'ютерну верстку Л. Ф. Усаненко

Формат 70x90/16. Гарнітура Шкільна.  
Ум. друк арк. 11,7. Обл.-вид. арк. 10,88.  
Наклад 37 500 прим. Зам. № 11-0142

Видавництво «Літера ЛТД».  
03680, Київ, вул. Нестерова, 3, оф. 508.  
Телефон для довідок 456-40-21.  
Свідоцтво про реєстрацію № 923 від 22.05.2002 р.

Віддруковано з готових діапозитивів ТОВ «ПЕТ».  
Св. ДК № 3179 від 08.05.2008 р.  
61024, м. Харків, вул. Ольмінського, 17.