# ВСТУП

Привіт, друже!

Якщо ти любиш історії про скарби, пригоди та роботів, то ця книга саме для тебе! На її сторінках знайдеш не просто цікаву й захопливу науку, а цілий світ легкої та корисної електроніки. І цей світ оживатиме у твоїх руках!

Уяви, раніше не існувало телефонів із відеозв'язком, а про роботів-пилососів, які самостійно прибирають кімнату, можна було лише мріяти! Тепер ти щодня користуєшся різними електронними приладами: мобільним телефоном, планшетом, електрочайником, комп'ютером, світильником та багатьма іншими. Вони роблять наше життя зручним. А чи знаєш ти, що основою всіх-всіх девайсів є крихітні електронні компоненти? Вони, немов цеглинки, об’єднуються певним чином та примушують працювати всю техніку!

Разом із головними героями книги ти зазирнеш у підземелля електроніки. Попереду на тебе чекають неймовірні пригоди, випробовування з Максом та роботом Клік-Клаком у глибокій печері, нові знання та скарб!

У другій частині є «Книга експериментів». Там знайдеш цікаві досліди. Виконуй їх та допомагай героям пройти всі етапи випробувань, щоб дістатися скарбу. Уважно читай завдання, і тобі неодмінно все вдасться!

Бажаємо успіху та приємного читання! Вперед до пригод!

# ПРО АВТОРІВ

## Слава Ластовець

1. Співавтор першої української серії конструкторів із 8-ми наборів «Практична електроніка» (2016 р.).
2. Любить робити меблі, іграшки, кухонне приладдя з дерева та металу.
3. У дитинстві розібрав бабусин інгалятор і татів магнітофон. Тепер навчився не лише розбирати, а й лагодити прилади. Щоправда, часом лишаються зайві деталі. Але ж працюють!

## Настя Ластовець

1. Співавторка першої української серії конструкторів «Практична електроніка».
2. Серіал «Пуаро» за мотивами книги Агати Крісті надихнув на мрію про власний будинок. Там неодмінно буде білий паркан та англійський сад!
3. У дитинстві була дуже креативною і розмальовала всю стіну маминою косметикою. Дорослою стала створювати цікаві конструктори та книги.

## Ольга Пінчук

1. Співавторка збірок казок «Дитяча мрія» (2018 р.) та «Дивозбірка» (2020 р.).
2. Вивчала екологію, працювала в хімічних компаніях, об'їздила майже всі металургійні заводи України.
3. У дитинстві вигадувала фантастичні причини своїх постійних запізнень і сценарії для сімейного домашнього театру.

## Женя Плужник

1. Ілюстраторка, психологиня, авторка майстер-класів із візуальних нотаток та розвитку креативності для вчителів.
2. Любить смішні дитячі книги, робить живі замальовки в скечбуках, вигадує історії для персонажів та проводить тренінги для підлітків.
3. У дитинстві цілі блокноти замальовувала вигаданими монстрами та істотами й дивакувато їх називала, вірила в сили природи і навіть бачила мавку (здається).

*Скарб лежить саме в тій печері,*
*у яку ви боїтеся зайти.*

***Джозеф Кемпбелл***

Розділ перший

# Таємниця

У школі оголосили шоу талантів. Вчителька порадила віднайти в собі суперсилу, що робить кожного особливим.

— Я пошию кота ооооотакенного розміру, — Ліза широко розвела руки.

— А я станцюю хіп-хоп, — зробив кач Андрій.

— А я... А я... — Макс аж затнувся від хвилювання.

— Бууууууу! — почувся страхітливий голос однокласника. На Максову парту вистрибнув волохатий павучище.

Стас аж пирснув, задоволений своєю витівкою. Макс прожогом вилетів із класу та побіг коридором. Нарешті він сховався під сходами на першому поверсі школи.

— Не люблю павуків. Ще й це шоу талантів. Стасу добре,

він крутий і таке витворяє на роликах, що ого-го! Всі однокласники заздрять. А паперові кульки?! Ну, як він закидає їх з останньої парти в кошик учительки? От якби бути як Стас! — похнюплено зітхнув Макс.

— Дзеееень, — закінчив урок дзвінок.

Із класів вилетіли діти. Вжуууух — вони проносилися повз Максову схованку. Коли трохи стихло, Макс теж почовгав до виходу.

— Хоч би не помітили, — хлопець поглядав на однокласників на шкільному подвір'ї. — Які там у мене таланти. Навіть ліхтарик не зміг зробити.

Місяць тому Макс приніс власноруч зроблений ліхтарик. Та коли хотів показати його класу, той не спрацював.

— Вище носа! На нас чекають великі справи! — до школи підійшов тато та поплескав Макса по плечу. Здавалося, його в житті ніщо не бентежило.

— І що ж за справи? — поморщив носа Макс.

— Потрібно закінчити автоматичний полив для квітів, щоб мама не турбувалася про свої рослинки, коли ми поїдемо у відпустку! Головне, аби не трапилося, як з авто-

Розділ третій

# Диньчин день

— АААААА, — заволав Макс, відчинивши синю пошарпану скриньку.

Звідти вистрибнули величезні очі. Це була фігурка кішки в мантії з очерету та з короною із шоколадної обгортки на голові. Вона була як дві краплі води схожа на їхню домашню Диньку.

— Вауууу!!! Це ж карта! Карта скарбів! Отже, вони існують! А це що за напис? — Макс обережно витягнув згорток, який кішка тримала в лапках.

Хлопець прочитав уголос.

Під підписом стояла котяча фірмова печатка, подібна до відбитка лапи.

— Вільних людей.... людей! Ооууу! Схоже, я знаю, про який острів тут ідеться! Я ж читав, що саме так називали козаків — вільні люди. Козачий! Юхууу! — хлопець погладив кішку зі скриньки та миттю зліз із горища.

— Тату, тату, поїдемо на Козачий острів? — Макс аж підстрибував від нетерпіння, його серце радісно калатало.

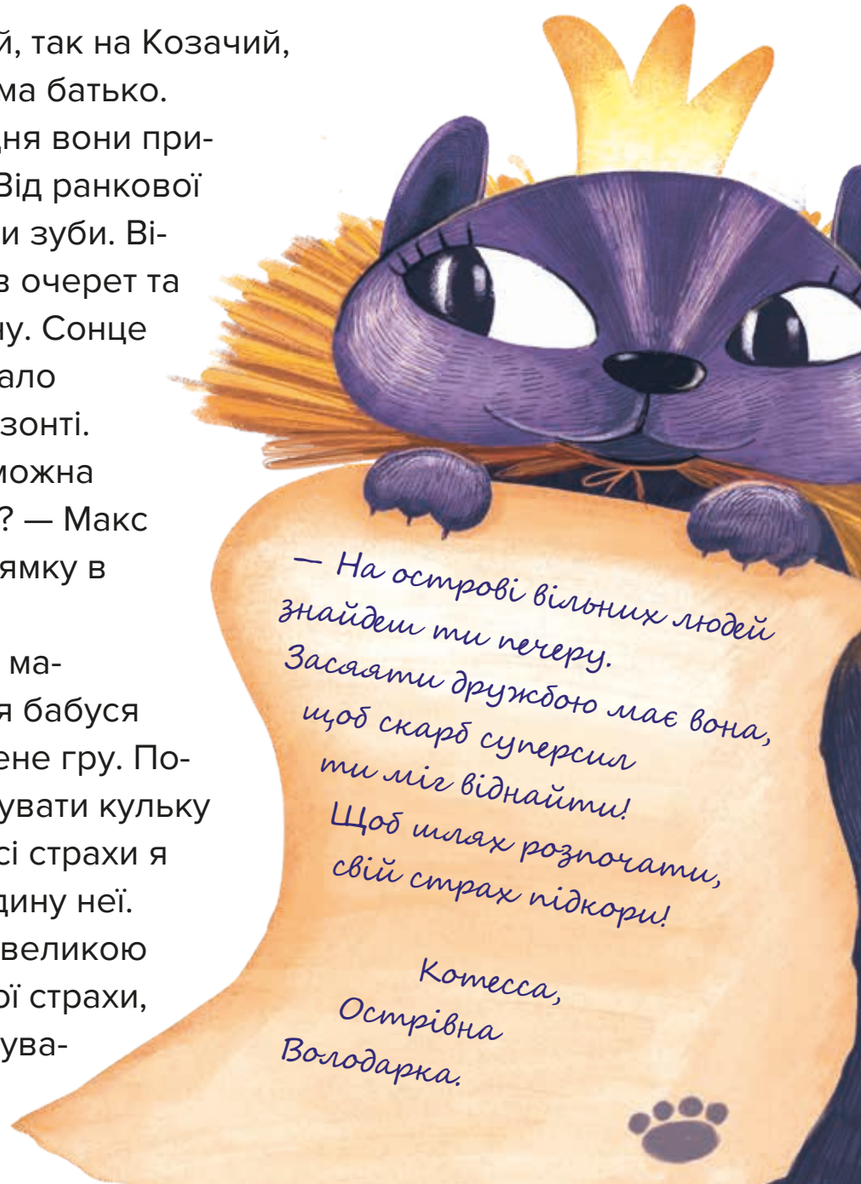


— На Козачий, так на Козачий, — стенув плечима батько.

Наступного дня вони прибули на острів. Від ранкової свіжості цокотіли зуби. Вітерець лоскотав очерет та Максову чуприну. Сонце тільки-но починало жевріти на горизонті.

— Тату, а як можна підкорити страх? — Макс длубав палкою ямку в березі.

— Коли я був маленьким, то твоя бабуся вигадала для мене гру. Потрібно було надувати кульку та уявляти, як усі страхи я видихаю всередину неї. Кулька ставала великою та пузатою. А мої страхи, навпаки, зменшува-



лися. Навіть найстрашніші чудовиська не такі моторошні, коли вони в кульці.

— То тебе врятувала звичайна кулька? — здивувався Макс.

— Еге ж! Ось як ця, наприклад. Тільки зелена. Не з першого разу, звісно, але згодом я перестав так боятися всього на світі, — і тато дістав із кишені жовту кульку та передав її сину.

— Гм... Я хочу обстежити територію, — благальним поглядом подивився на тата Макс, ховаючи кульку в наплічник.

— Та йди собі. Але будь обережним, — батько натягував рибальські чоботи.

*Які речі ти візьмеш із собою в похід?*



Макс дістав карту та пішов углиб острова. Стежина бігла змійкою, петляючи то праворуч, то ліворуч. Аж поки не вивела хлопчика на широку галявину.

— Гм, схоже, я щось надибав! — його увагу привернуло нагромадження гілок.

Макс відкинув кілька гілочок та побачив, що за ними ховається вхід до печери. Хлопчик ще раз поглянув на карту.

— Все правильно! Скарб має бути тут, — його охоплювало радісне передчуття пригод.

Макс зазирнув у печеру. Всередині було темно, віяло жахом, холодом та сирістю.

— Кааапець! Я на таке не підписувався! Раптом там живуть чудовиська або ж павуки. Брррррр, — хлопець зіщулився від страху та не міг зрушити з місця.

З кущів вилізла кішка. І от дивина! Вона теж була близнючкою їхньої Диньки.

— Уфффф! Що це за Диньчин день! — замотав головою Макс.

Але кішка не зникла, а всілася навпроти нього та почала вмиватися. Потім діловито підвелася та почимчикувала вглиб печери.

— Третя Динька за день! Може, це знак? — Макс пригадав слова тата й дістав кульку.

Він старанно надимав щоки та видихав усілякі страхіття в жовту кульку. І справді, з кожним видихом Максові страхи вже не були такими грізними! Хлопець дістав із наплічника електронні компоненти. Він розклав їх перед входом до печери, щоб зібрати ліхтарик, як учив його тато.

— Будь-яку темряву руйнує світло, — прошепотів Макс.

Допоможи Максу зібрати ліхтарик, щоб йому цього разу неодмінно все вдалося. Для цього вирушай до «КНИГИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ» на сторінку 48 та ознайомся з технікою безпеки. А потім на сторінку 53, щоб виконати Експеримент № 1.

Намалюй робота,
якого б ти хотів створити!

# КНИГА ЕКСПЕРИМЕНТІВ

# ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Під час роботи з конструктором неухильно дотримуйтеся техніки безпеки. Невиконання цих простих правил може нашкодити Вашому здоров'ю.

## ДІТИ ПОВИННІ ВИКОНУВАТИ ЕКСПЕРИМЕНТИ ПІД НАГЛЯДОМ ДОРОСЛИХ.

1. Під'єднуйте до схем лише те джерело живлення, що йде в комплекті з конструктором: батарейка «Крона» з напругою 9 В. Коли вона розрядиться, можете замінити на аналогічну будь-якого виробника.

Під час під'єднання інших джерел живлення (наприклад, мережевого адаптера 9 В) виробник не несе відповідальності за можливі ураження електричним струмом або вихід із ладу схеми.

2. Не вставляйте електронні компоненти та дроти в розетки з напругою 220 В. Ураження електричним струмом може бути смертельно небезпечним!



3. У цьому конструкторі напруга живлення низька, тому торкатись оголених контактів компонентів безпечно (за умови використання джерела живлення, що йде в комплекті). Але в іншій побутовій техніці не торкайтесь оголених контактів і дротів під напругою!

4. Не з'єднуйте між собою контакти джерела живлення – це може призвести до його виходу з ладу або вибуху.

5. Не залишайте друковану плату з підключеним до неї джерелом живлення без нагляду.

6. Батарейки, які втратили свій заряд, не викидайте у смітник, а здавайте на утилізацію у спеціалізовані пункти приймання.

7. Якщо електронні компоненти, дроти або джерело живлення мають візуальні пошкодження, не використовуйте їх в експериментах. Зверніться до виробника за консультацією за електронною адресою: info@practelectronics.com.

8. Не кладіть жоден елемент конструктора всередину мікрохвильової печі, духової шафи, пральної

машини або іншої побутової техніки, яка може пошкодити їхню цілісність.

9. Не кидайте деталі конструктора у вогонь. Не працюйте з конструктором біля легкозаймистих речовин.

10. Уникайте потрапляння води або будь-яких інших рідин на друковані плати.

11. Заборонено ковтати, жувати деталі конструктора, вставляти їх в очі, органи дихання або слуху.

12. Якщо електронні компоненти в зібраній схемі нагріваються, негайно від'єднайте джерело живлення та перевірте правильність усіх з'єднань!

13. В Експериментах № 1 та № 2 не направляйте світло ліхтарика собі або іншим людям чи тваринам у вічі. Воно доволі яскраве, тож може бути неприємно.

14. В Експерименті № 3 під час роботи не накривайте пропелер тканиною або іншими предметами, не нахиляйтеся над ним низько з розпущеним волоссям, щоб уникнути його накручування на механізм.



15. Під час складання схем використовуйте лише ті дроти, які йдуть у комплекті до конструктора.

16. Зберігайте чистоту та порядок на робочому місці.

17. Уважно читайте всю інформацію в кожному експерименті перед тим, як розпочинати складати схему.

## ВІТАЄМО В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ ПРИГОД МАКСА ТА КЛІК-КЛАКА!

На тебе чекають цікаві завдання. Допоможи пройти їх героям! Уважно читай та виконуй усі вказівки. Тобі неодмінно все вдасться!

Спочатку пропонуємо ознайомитись із твоїм робочим інструментом — друкованими платами. Так-так, це саме ті білі прямокутники, що йдуть у комплекті з книгою. На їхньому лицьовому боці вказані назва та номер (наприклад, ЕКСПЕРИМЕНТ № 1—2), що відповідає номерам завдань нижче. Там саме розташовані різноманітні електронні компоненти. Скоро ти з ними ближче познайомишся.

**Друкована плата** — це пластина зі спеціального матеріалу, яка призначена для з'єднання електронних компонентів між собою. Жоден сучасний електронний пристрій неможливо уявити без друкованої плати всередині. Якщо ти подивишся на задню частину плати, то побачиш там так звані металеві доріжки.
Вони з'єднують відповідні контакти електронних компонентів між собою.

Але в схемах є місця, які тобі самостійно потрібно буде з'єднати за допомогою дротів. Без них вона не буде працювати! Тож підготуй своє робоче місце, сідай зручніше — розпочинаємо.



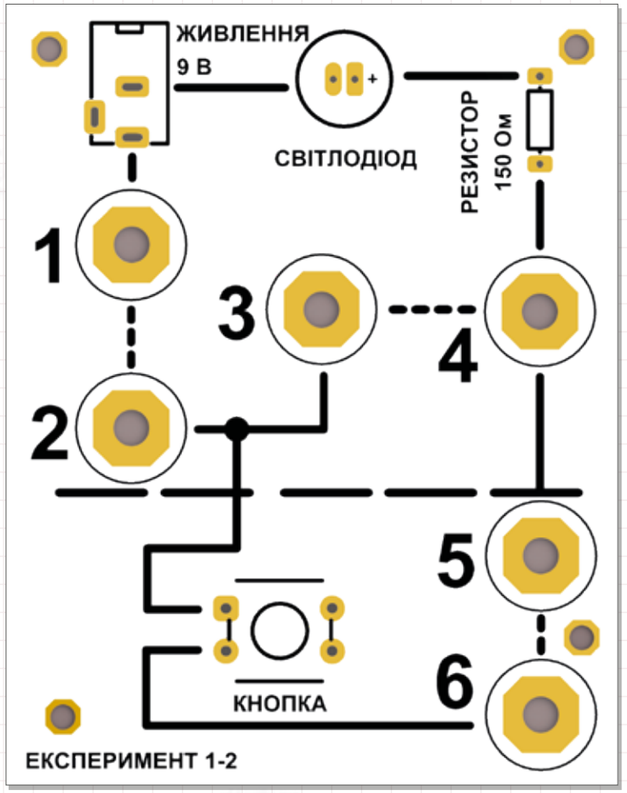
Експеримент № 1

# ЛІХТАРИК

Для складання схеми візьми друковану плату ЕКСПЕРИМЕНТ N° 1—2. Її використовуємо під час першого та другого дослідів: верхня частина — це Експеримент N° 1, а нижня — Експеримент N° 2. Також візьми два дроти.

Ліхтарик складається з таких елементів:

| НАЗВА КОМПОНЕНТУ | ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД |
|---|---|
| Джерело живлення + тримач для батарейки (живлення — 9 вольтів (скорочено — 9 В) | |
| Резистор 150 Ом | |
| Світлодіод | |




Перш ніж зібрати ліхтарик, дізнаймося, як він працює.



Уявляєш, у кожного електронного компонента є своє призначення та суперсила:

**батарейка** — задає напругу в електричному колі,

**резистор** — обмежує струм та захищає світлодіод від перегорання,

**світлодіод** — може світитися та допоможе Максу мандрувати печерою.

Проте самостійно електронні компоненти не можуть виконувати свої функції. Для цього їм потрібно об’єднатися разом у правильний спосіб.

З’єднай дротами між собою такі контакти:

1 → 2
3 → 4

Скануй QR-код та дивись відеоінструкцію до експерименту!

Для того, щоб світлодіод засвітився, потрібне джерело живлення. Воно змушує електрони бігти складеним тобою електричним ланцюгом і перетворювати силу струму в енергію світла, яке випромінює світлодіод. У нашому випадку джерелом живлення слугує батарейка з напругою 9 В. З'єднай батарейку з її тримачем та під'єднай до схеми в роз'єм (живлення 9 В).

Оввааа! Ліхтарик запрацював. Тепер Макс може йти вглиб печери! Що ж на нього чекає далі? Повертайся на сторінку 22.

Після завершення експерименту від'єднай батарейку від макетної плати. Стеж, щоб під час виконання наступного завдання батарейка під'єдналася до схеми останньою!

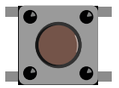


Експеримент № 2

# УДОСКОНАЛЕНИЙ ЛІХТАРИК

Для виконання цього досліду візьми друковану плату з позначкою ЕКСПЕРИМЕНТ № 1—2.

Він складається з таких компонентів:

| НАЗВА КОМПОНЕНТУ | ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД |
|---|---|
| Джерело живлення + тримач для батарейки (живлення — 9 вольтів ) | |
| Резистор 150 Ом | |
| Світлодіод | |
| Кнопка |  |

Створи телеграф, з'єднавши дротами між собою такі контакти:

1 → 2
3 → 4

Скануй QR-код та дивись відеоінструкцію до експерименту!

Не забудь про батарейку. А тепер передай зашифроване послання за допомогою зібраної схеми.

Щоб передати першу літеру зі слова «ГОТОВО», натисни коротко 4 рази на кнопку, адже треба передати 4 крапки. Наступною передай літеру «О» — 3 рази натискай на кнопку довше, ніж попереднього разу. Для передачі літери «Т» — лише один раз натисни на кнопку. І за аналогічним принципом передай останні 3 літери: «О», «В» і знову «О».

Юхууу! Чекай на Клік-Клака та вирушай далі мандрувати печерою разом із ним та друзями. Попереду найцікавіше! Повертайся на сторінку 36.



# ВІДГУКИ

*Захоплюватися електронікою я почав ще в початкових класах, конструюючи ліхтарик із лампочки. Під рукою не опинилося батарейки, тому джерелом живлення обрав розетку. Аж раптом – яскравий спалах. Добре, що все обійшлося легким переляком і мій інтерес до електроніки став навіть сильнішим. На жаль, на той момент у мене не було джерел інформації, які б пояснили, як робити правильно, а як не варто. Довелося все дізнаватися самому, і на це знадобилося багато часу.*

*На сьогодні в мережі можна натрапити на тисячі одноманітних навчальних відео та статей, які, по суті, є трохи видозміненими копіями одне одного. Чого не скажеш про цей конструктор. Він не тільки допомагає почати вивчати електроніку, а й висвітлює цю тему в цікавому оповідальному жанрі, що значно полегшує сприйняття інформації та посилює інтерес читача. Схеми й пояснення в книжці не перевантажені складною науковою інформацією, саме тому цей конструктор – для широкого кола читачів.*

**Торчинський Віталій,**

*Старший розробник вбудованних систем та програмного забезпечення в IT-компанії GlobalLogic*

Наукову літературу часто вважають нудною. Але помічено, що найкращі представники науки є неординарними особистостями, що змогли не лише створити, а й донести витвір до обивателів. Да Вінчі, Ейнштейн, Гокінг тому приклади.

Сучасній дитині, так само як і дорослому, зовсім не обов'язково розуміти, як влаштована мікросхема планшета, – досить уміти ним користуватися. Однак є сфери пізнання, у які має зазирнути будь-яка освічена людина. Наука залишається найбільш вірогідним засобом зрозуміти істинне влаштування навколишнього світу — щоправда, це дещо складно для дитини молодшого віку.

Даний конструктор — це науково-популярний виклад фундаментальних основ електроніки та фізики цікавою та доступною для дитини мовою. У ній подано необхідний мінімум теорії водночас із яскравими художніми оповіданнями та захопливими експериментами. Допитливість – це головне, що спонукає дитину розвиватися: не сухе нагромадження тексту і не хитромудрі формули, а цікавість і віра в те, що справжня наука буде зрозумілою.

**Актаєва Маріанна,**
*кандидат психологічних наук,*
*практичний психолог ПЗО КМДШ*
Instagram/telegram: @marianna_aktaeva



Книга навчила мене боротися зі своїми страхами, а також пробачати образи. Вона вчить нас бути винахідливими. Найбільше мені сподобалося збирати з Максом пристрої для пригод. Мій улюблений герой — робот Клік-Клак. Раджу і вам помандрувати з Максом та роботом!

**Вадим Гусаров,** *9 років*

Мені сподобався цей конструктор. Казка теж дуже цікава. Вона вчить боротися зі страхом – і навіть без повітряної кульки. Я дуже люблю й інші казки однієї з авторок – Ольги Пінчук.

**Софійка Дьоміна,** *8 років*

# ЗМІСТ


Вступ 5

Про авторів 6

Розділ перший. Таємниця 8

Розділ другий. Знахідка 13

Розділ третій. Диньчин день 16

Розділ четвертий. Зустріч 22

Розділ п’ятий. Печерні павуки 28

Розділ шостий. Божевільні монстри 30

Розділ сьомий. Порятунок монстрів 33

Розділ восьмий. Скарб 36

Розділ дев’ятий. Шоу талантів 41

**КНИГА ЕКСПЕРИМЕНТІВ** 47

Техніка безпеки 48

Експеримент № 1. Ліхтарик 53

Експеримент № 2. Удосконалений ліхтарик 57

Експеримент № 3. Вентилятор 61

Експеримент № 4. Генератор звуків 65

Експеримент № 5. Телеграф Морзе 70

Відгуки 75