

# Ducky in the dark

**ИНТЕРАКТИВНАЯ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ  
СКАЗКА**



Текст: **Антон Нисан**

”

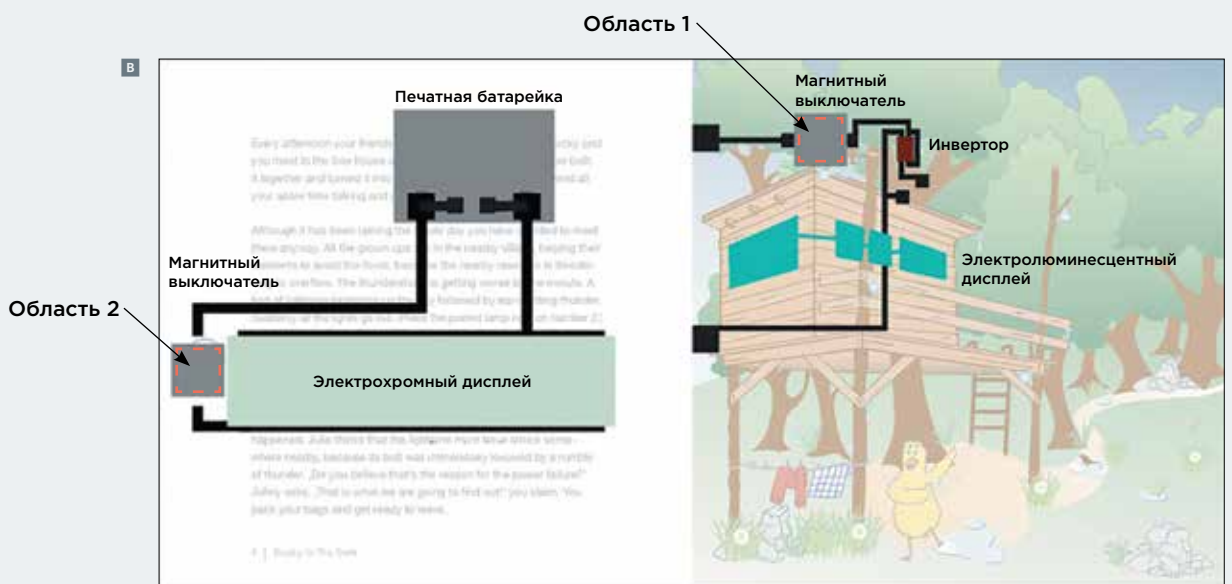
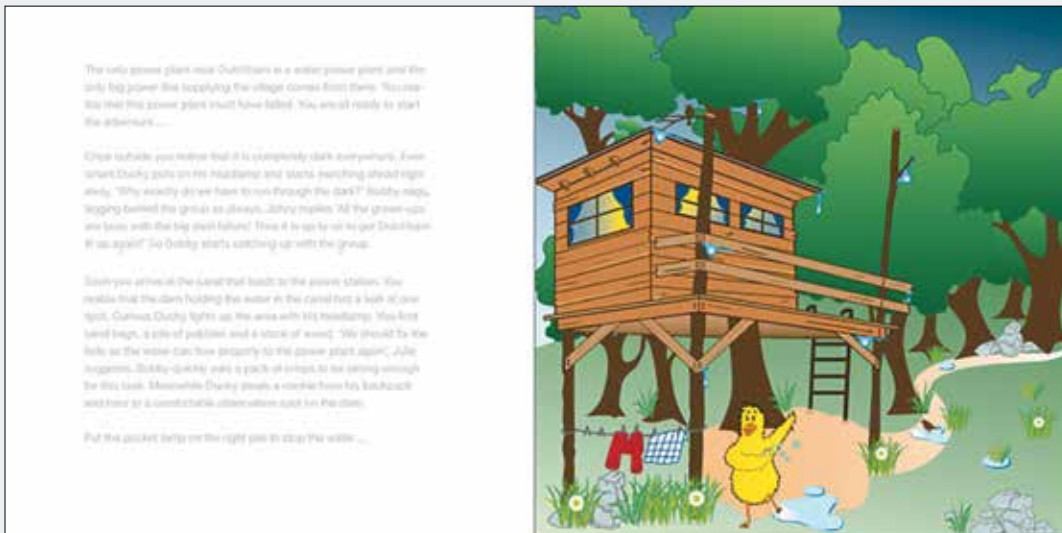
Вы держите в руках первый новогодний номер «Вектора высоких технологий», а Новый год — это пора подарков и, как известно, одним из лучших подарков является книга. Вездесущая электроника уже давно проникла и в сферу чтения книг, но бумажные книги стойко конкурируют с электронными, читаемыми, как с ридеров на электронных чернилах, так и с планшетов, смартфонов, компьютеров. А одно из перспективных направлений электроники — печатная электроника — позволяет создать, так сказать, «гибридные» интерактивные книги, представляющие собой что-то среднее между печатной и электронной книгой. С одной стороны, это обычная книга, напечатанная на бумаге, но с другой — на ее страницах могут быть напечатаны такие электронные элементы как электрохромные и электролюминесцентные дисплеи, солнечные элементы, батарейки и аккумуляторы, проводники и антенны. Использование технологий печатной электроники для создания детских книг позволяет добиться высокого уровня интерактивности и вовлеченности юного читателя, а также делает процесс обучения более эффективным. Мы предлагаем вам взглянуть глазами 6-8-летнего ребенка, с нетерпением ожидавшего новогоднего подарка, на образец интерактивной детской книги «Ducky in the dark» («Утенок в темноте»), разработанной и изготовленной в Мюнхенском университете прикладных наук.

## 1 Разворот «Дом на дереве»

**Сюжет.** Дети находятся в своем доме на дереве, но во время грозы молния попадает в электростанцию, нарушает ее работу, свет выключается. Дети выходят из дома, чтобы выяснить и устранить причину отключения электричества.

**Взаимодействие с читателем.** Читатель располагает фонарик с магнитом на правой странице в области 1, и в доме на дереве загорается свет. А когда молния нарушает работу электростанции, читатель переносит фонарик на область 2, свет в доме гаснет, и на левой странице появляется скрытый до этого фрагмент текста рассказа.

**Применение печатной электроники.** При приложении фонарика с магнитом к области 1 магнитный выключатель замыкает цепь, и напряжение со встроенного в книгу аккумулятора через инвертор по печатным проводникам подается на печатный электролюминесцентный дисплей, включая его. При переносе фонарика с магнитом в область 2 электролюминесцентный дисплей гаснет, а магнитный выключатель под область 2 замыкает цепь, состоящую из печатной батарейки и печатного электрохромного дисплея, который отображает скрытый фрагмент текста.

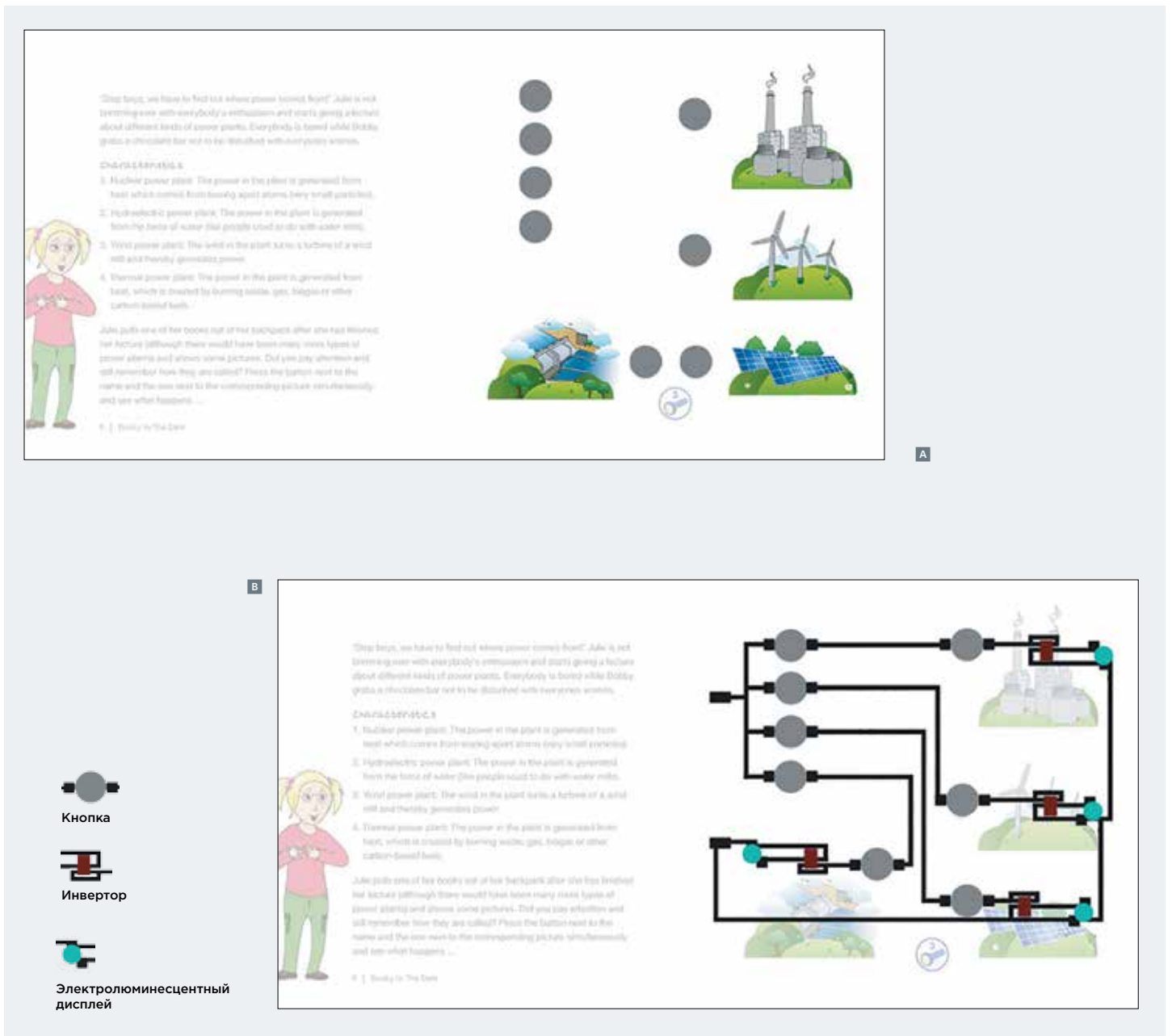


## 2 Разворот «Электростанции»

**Сюжет.** Дети рассуждают о том, почему нет электричества, Катя рассказывает о четырех типах электростанций.

**Взаимодействие с читателем.** Фонарик с магнитом необходимо поставить на область 3. Перед читателем названия и изображения четырех типов электростанций, и задача читателя — совместить названия и изображения электростанций. Если совмещение выполнено правильно, то рядом с изображением электростанции загорится электролюминесцентный дисплей.

**Применение печатной электроники.** При помещении фонарика с магнитом в область 3 срабатывает магнитный выключатель, и напряжение подается на схему, показанную на рис 2 В. В каждой цепи из инвертора и печатного электролюминесцентного экрана по две кнопки, разрывающие цепь. При правильном сопоставлении названия и изображения электростанции, то есть когда одновременно нажимаются две кнопки в одной цепи, цепь замыкается и загорается дисплей

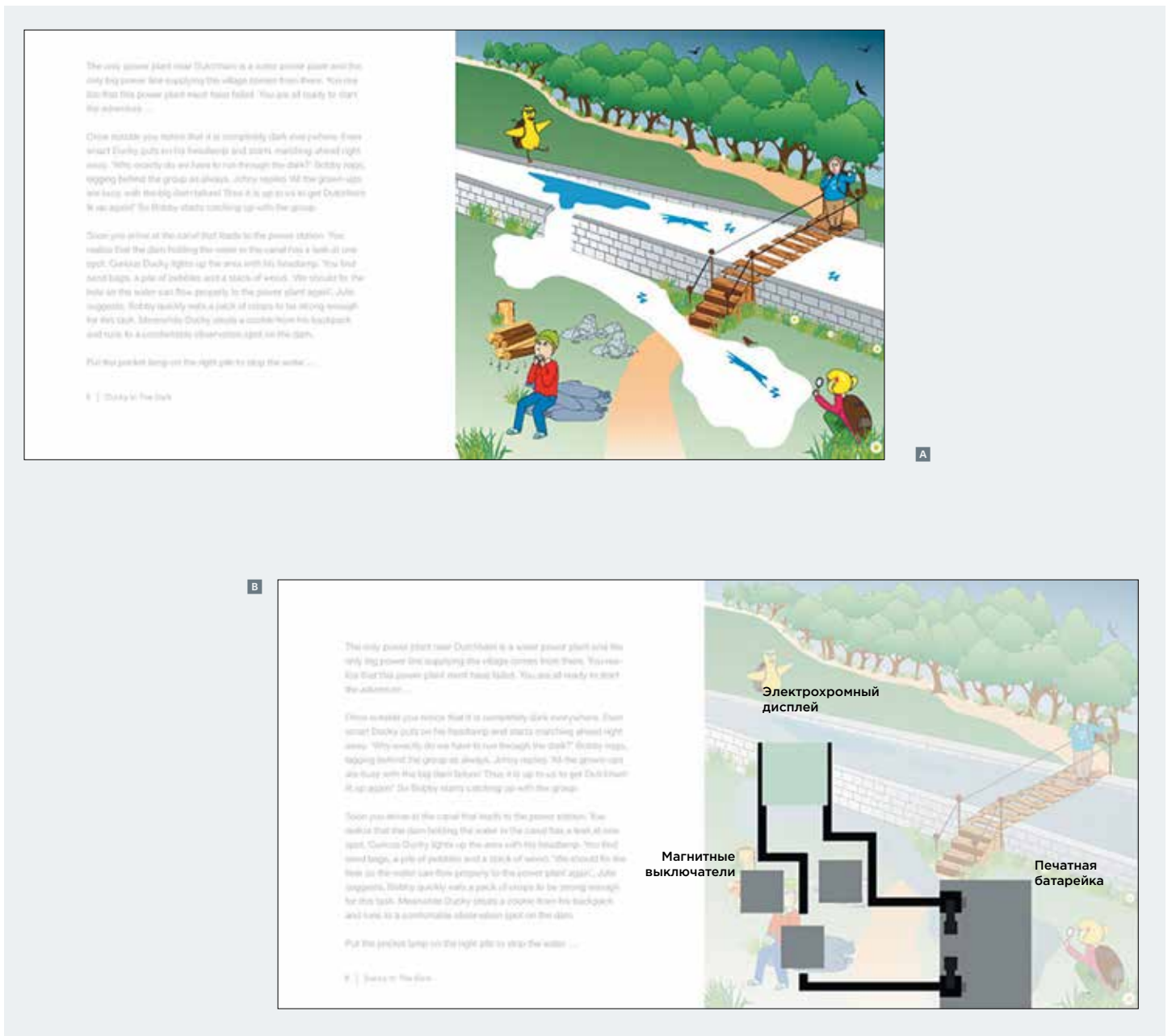


### 3 Разворот «Пробоина в стенке канала»

**Сюжет.** Дети ищут причину отключения электричества, замечают пробоину в стенке канала и предполагают, что из-за этой пробоины потока воды в канале недостаточно для работы гидроэлектростанции.

**Взаимодействие с читателем.** Читатель видит три разных строительных материала: мешки с песком, бревна и камни. Необходимо выбрать правильный материал для заделки пробоины в стенке канала, разместив на изображении материала фонарик.

**Применение печатной электроники.** Как только фонарик оказывается на изображении мешков с песком, срабатывает магнитный выключатель, цепь с печатной батарейкой и печатным электрохромным дисплеем замыкается, и на нем появляется изображение мешков с песком, остановивших течь в стенке канала.



#### 4 Разворот «Спрятанный выключатель»

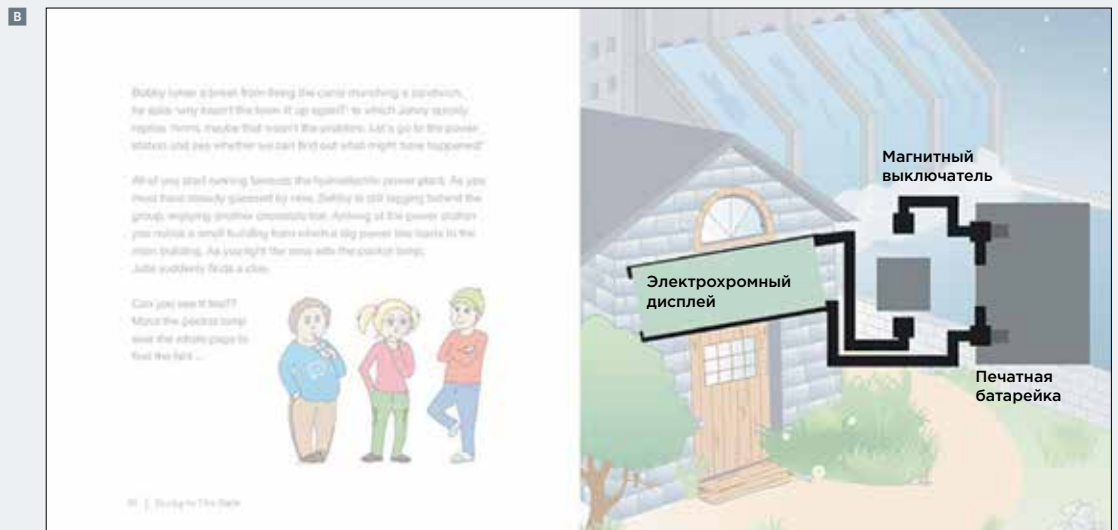
**Сюжет.** Энергоснабжение деревни не восстановилось, поэтому дети ищут другую причину и подходят к небольшому зданию рядом с гидроэлектростанцией. Они освещают здание фонариком, находят спрятанный выключатель, включающий вывеску на здании.

**Взаимодействие с читателем.** Читателю необходимо найти место на странице, при размещении на котором карманного фонарика на здании загорается вывеска «Аварийный генератор». Читатель становится участником рассказа и вместе с героями ищет спрятанный выключатель.

**Применение печатной электроники.** При наведении карманного фонарика с магнитом на магнитный выключатель последний замыкает цепь, и напряжение с печатной батарейки подается на печатный электрохромный экран, на котором загорается вывеска.



A



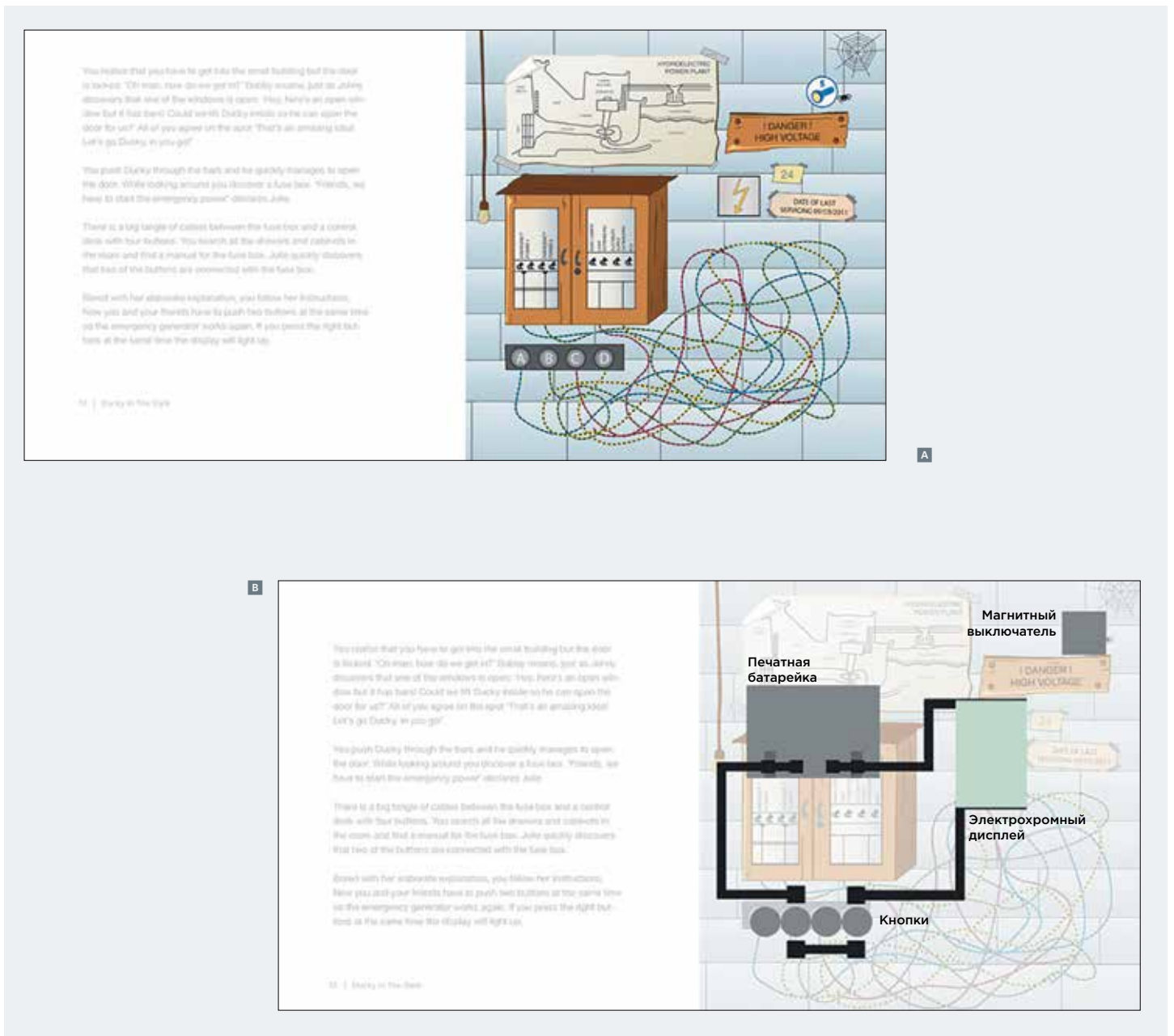


## 5 Разворот «Электрощит»

**Сюжет.** Дети через окно запускают утенка в здание, и утенок, оказавшись внутри, открывает запертую дверь. Дети входят в здание и видят электрощит, из которого выходят спутанные кабели, а для запуска генератора необходимо нажать на две кнопки, непосредственно соединенные с электрощитом.

**Взаимодействие с читателем.** Перед читателем четыре кнопки и ему необходимо помочь героям рассказа найти два кабеля, напрямую соединенных с электрощитом, и нажать на кнопки на этих кабелях.

**Применение печатной электроники.** При одновременном нажатии на вторую и четвертую кнопки замыкается цепь и на печатном электрохромном дисплее загорается знак «Высокое напряжение».



## 6 Разворот «Код доступа»

**Сюжет.** Дети запустили генератор, но в деревне электричества всё равно нет. Поэтому они идут в главное здание электростанции и находят центральный компьютер. Детям необходимо ввести ключ доступа для возобновления электроснабжения деревни с аварийного генератора.

**Взаимодействие с читателем.** На клавиатуре центрального компьютера цифры от 1 до 4, а читателю необходимо последовательно ввести правильный двухзначный код активации. Сам код активации внимательный читатель может обнаружить на предыдущем развороте.

**Применение печатной электроники.** При нажатии на кнопку 2 замыкается цепь, и конденсатор заряжается от печатной батарейки. Если после этого читатель нажимает на кнопку 4, то конденсатор разряжается и загорается электрохромный дисплей.



A



## 7 Разворот «Празднование»

**Сюжет.** Код принят, электроснабжение деревни восстановлено, и дети празднуют результаты замечательной командной работы, чувствуя себя героями деревни.

**Взаимодействие с читателем.** Начиная открывать разворот, читатель видит дома, погруженные в темноту, но при полном открытии разворота в окнах домов загорается свет. При закрывании разворота свет гаснет.

**Применение печатной электроники.** При полном открытии разворота срабатывает выключатель (как в музыкальных открытках), и напряжение подается на инвертор, а с него — на электролюминесцентный экран.





## 8 Обложка

На передней обложке изображен утенок, на голове которого — светящийся фонарь (OLED-панель), призванный привлечь внимание покупателя, демонстрируя, что это не обычная, а интерактивная книга. OLED-панель подключена к печатному аккумулятору и приемной части беспроводного зарядного устройства, включающего в себя печатную индуктивность, конденсатор, резистор и непечатный диод. Передающая часть беспроводного зарядного устройства может располагаться на полке книжного магазина (или книжного шкафа дома).

На задней обложке размещен печатный электрохромный дисплей и солнечная батарея. Солнечная батарея может быть использована для зарядки аккумуляторов в книге, обеспечивая ее автономность.

## 9 Заключение

Возвращаясь из сказки в действительность, согласимся, что с помощью таких простых (в сравнении с традиционной электроникой) печатных компонентов получается придать всем знакомому предмету новые полезные функции, сделать его интерактивным, более привлекательным. Не то чтобы этого нельзя было бы реализовать с помощью традиционной электроники. Конечно, можно, но принципиальное потенциальное преимущество технологий печатной электроники, показанное на данном примере, в том, что в будущем они позволят формировать электронные компоненты непосредственно в процессе производства самих изделий (книг, журналов, упаковки), тем самым не столько конкурируя с традиционной электроникой, а дополняя ее. 