

ВОЛТЕР АЙЗЕКСОН

ІННОВАТОРИ

**ЯК ГРУПА ХАКЕРІВ,
ГЕНІЇВ ТА ГІКІВ ЗДІЙСНИЛА
ЦИФРОВУ РЕВОЛЮЦІЮ**

Переклав з англійської
Дмитро Гломозда

«НАШ ФОРМАТ»
Київ · 2017

[Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

ЗМІСТ

<i>Вступ. Як виникла ця книжка</i>	12
<i>Розділ 1. АДА, ГРАФІНЯ ЛАВЛЕЙС</i>	16
<i>Розділ 2. КОМП'ЮТЕР</i>	40
<i>Розділ 3. ПРОГРАМУВАННЯ</i>	85
<i>Розділ 4. ТРАНЗИСТОР</i>	123
<i>Розділ 5. МІКРОЧІП</i>	157
<i>Розділ 6. ВІДЕОІГРИ</i>	183
<i>Розділ 7. ІНТЕРНЕТ</i>	197
<i>Розділ 8. ПЕРСОНАЛЬНИЙ КОМП'ЮТЕР</i>	238
<i>Розділ 9. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</i>	281
<i>Розділ 10. ОНЛАЙН</i>	344
<i>Розділ 11. ВСЕСВІТНЯ ПАВУТИНА</i>	364
<i>Розділ 12. АДА НАЗАВЖДИ</i>	419
<i>Подяки</i>	439
<i>Примітки</i>	441

1843

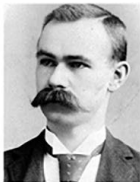


Ада, графиня Лавлейс, публікує «Примітки до опису аналітичної машини Беббіджа»

1847

Джордж Буль створює математичну систему, в якій використовує алгебру для логічних умовиводів

1890



Результати перепису населення табулюються за допомогою перфокарткових машин Германа Холлеріта

1931



Веннівер Буш розробляє диференційний аналізатор — аналоговий електромеханічний комп'ютер

1935

Томмі Флаверс започатковує використання радіоламп як перемикачів у електричних схемах

1937



Алан Тюрінг публікує статтю «Про обчислювані числа», в якій описує універсальний комп'ютер



Клод Шеннон описує принципи використання схем із перемикачів для виконання операцій булевої алгебри

Джордж Штібіц з Bell Labs виступає з ідеєю створення калькулятора з електричною схемою



Говард Ейкен виступає з ідеєю побудови великого цифрового комп'ютера та віднаходить у Гарвардському університеті деталі різничевої машини Беббіджа



Під час поїздки на автомобілі довгої грудневої ночі Джон Вінсент Атанасов формує концепції, необхідні для побудови електронного комп'ютера

1938

Вільям Г'юлетт та Девід Паккард засновують компанію в гаражі у Пало-Альто

1939

Атанасов завершує роботу над моделлю електронного комп'ютера з пам'яттю на основі механічних обертальних барабанів



Тюрінг приїждить до Блечлі-Парку для роботи над зломом німецьких шифрів

1941



Конрад Цузе завершує Z3 — повнофункціональний електромеханічний програмований цифровий комп'ютер



Джон Макліл приїждить у гості до Атанасова в Айову, той демонструє йому свій комп'ютер

1800

АДА, ГРАФИНЯ ЛАВЛЕЙС

Поетична наука

У травні 1833 року, у сімнадцятирічному віці, Ада Байрон стала однією з дівчат, представлених при британському королівському дворі. Вразливий та незалежний норов дівчини змушував членів родини хвилюватися про її поведінку, але зрештою, як потім писала її мати, вона поводитися «цілком стерпно». Серед тих, із ким Ада познайомилася того вечора, були герцог Веллінгтон, безпосередні манери якого її полонили, та 79-річний французький посол Талейран, який здався їй «старезною мавпою»³. Єдина законнонароджена дитина поета лорда Байрона, Ада успадкувала романтичний дух свого батька — рису, яку її мати намагалася вгамувати за допомогою приватних уроків із математики. Це поєднання породило в Ади любов до того, що вона звикла називати «поетичною наукою» і що поєднувало її бурхливу уяву з зачарованістю числами.

З точки зору багатьох, у тому числі її батька, витончені чутливості романтичної ери конфліктували з технозбудженням промислової революції. Але Ада на цьому перетині ер почувалася комфортно.

Тож не було нічого дивного в тому, що її дебют при дворі, попри всю розкішність заходу, вразив її значно менше, ніж відвідини за кілька тижнів іншої величної події лондонського сезону, де вона зустріла Чарльза Беббіджа, 41-річного овдовілого видатного науковця і математика, який у соціальних колах Лондона вже мав репутацію світила. «Ада отримала більше задоволення від заходу, який вона відвідала в середу, ніж від будь-якого іншого зібрання у вищому світі, — писала її мати своєму другові. — Там вона зустріла кількох людей науки, зокрема Беббіджа, від якого була в захваті»⁴.

Жваві щотижневі салони Беббіджа, які відвідували до трьох сотень гостей, зводили лордів у фраках та леді у парчевих сукнях із письменниками, промисловцями, поетами, акторами, державними діячами, мореплавцями, ботаніками та іншими «науковцями» — це слово порівняно недавно вигадали друзі Беббіджа⁵. Долучаючи науковців до цієї шляхетної сфери, Беббідж, як казав один видатний геолог, «зумів досягти статусу в суспільстві за рахунок науки»⁶.

Такі вечори передбачали танці, читання, ігри та лекції під щедре частування морепродуктами, м'ясом, птицею, екзотичними напоями та холодними десертами. Леді ставили живі картини; при цьому вони одягали костюми для відтворення відомих полотен. Астрономи встановлювали телескопи,

дослідники показували електричні та магнітні винаходи, а Беббідж дозволяв гостям гратися з його механічними ляльками. Окрасою вечорів — і однією з багатьох причин для Беббіджа їх проводити — була демонстрація моделі частини його різницевої машини: велетенського механічного обчислювального пристрою, який він будував у прилеглий до його будинку вогнетривкій будівлі. Беббідж демонстрував модель невимовно ефектно — він крутив ручку і змушував її обраховувати послідовність чисел, і саме тоді, коли глядачі починали нудитися, показував, як послідовність може раптово змінюватися залежно від закладених у машину інструкцій.⁷ Особливо заінтригованих гостей також запрошували перейти двір і відвідати колишні стайні, де конструювалася повна версія машини.

Різницева машина Беббіджа, здатна розв'язувати поліноміальні рівняння, вражала кожного по-своєму. Герцог Веллінгтон зазначав, що вона могла би бути корисною для аналізу перед битвою змінних, із якими може зіткнутися генерал⁸. Адина мати, леді Байрон, захоплено називала її «мислячою машиною». Ада ж пізніше зробить відоме зауваження, що машини ніколи не зможуть по-справжньому *мислити*. Її друг, який також відвідав ту демонстрацію, писав: «Міс Байрон, попри юний вік, зрозуміла принцип дії машини та побачила *надзвичайну красу винаходу*»⁹.

Любов Ади одночасно до поезії та математики зробила її спроможною побачити красу обчислювальної машини. Вона була зразковим представником ери романтичної науки, котрій був властивий ліричний ентузіазм до винайдення та відкриття. Як писав у «Ері чудес» Річард Холмс, це був період, що привніс «у наукову роботу винахідливу запеклість та збудження. Його рушієм був спільний ідеал запеклої, навіть безрозсудної самовідданості відкриттям»¹⁰.

Коротше кажучи, це був час, вельми схожий на наш. Здобутки промислової революції, такі як паровий двигун, механічний ткацький верстат та телеграф, значною мірою видозмінили XIX століття так само, як здобутки цифрової революції — комп'ютер, мікрочіп та інтернет — видозмінили наше з вами. Серцем обох епох були інноватори, які поєднували уяву та пристрась із небаченою технологією — суміш, із якої постала поетична Адина наука і яку вже в XX столітті поет Річард Бротіган назве «машинами благодаті і любові».

Лорд Байрон

Ада успадкувала свій поетичний та непокірливий темперамент від батька, але не він був джерелом її любові до машин. Він був, як на те пішлося, луддитом*. У своїй першій промові у Палаті лордів, яку він проголосив у лютому

* Луддити — учасники перших стихійних виступів проти застосування машин у перебігу промислового перевороту у Великій Британії (кінець XVIII — початок XIX ст.). Назва походить від

1812 року у віці двадцяти чотирьох років, Байрон захищав послідовників Неда Лудда, які громили механічні ткацькі верстати. Із глузливим презирством Байрон кепкував із власників ткацьких фабрик Ноттінгема, які просували білль, що запроваджував смертну кару за знищення автоматизованих верстатів. «Ці машини були для них вигідні, оскільки позбавляли необхідності наймати певну кількість робітників, які тепер голодують, — проголосив Байрон. — Вигнані робітники, засліплені невідомістю, замість того, щоб радіти цим покращенням у ремеслах, що несуть таку користь людству, відчули себе принесеними в жертву вдосконаленням механізмів».

Два тижні по тому Байрон опублікував перші дві пісні своєї епічної поеми «Паломництво Чайльд-Гарольда», романтизованого переказу його мандрів Португалією, Мальтою та Грецією, і, як він пізніше зазначав, «одного ранку прокинувся знаменитим». Красивий, звабливий, неспокійний, замислений та сексуально авантюрний, він жив життям байронічного героя, одночасно створюючи цей архетип у своїй поезії. Він став знаменитістю літературного Лондона та щодня вшановувався на трьох урочистих заходах, найпам'ятнішим із яких став пишний вранішній бал, влаштований леді Кароліною Лем.

Леді Кароліна, попри заміжжя з політично впливовим аристократом, який пізніше став прем'єр-міністром, несамовито закохалася у Байрона. Він вважав, що вона «занадто худа», утім вона мала нетрадиційну сексуальну двозначність (полюбляла одягатися хлопчиком-пажем), яку він визнавав спокусливою. У них спалахнув бурхливий роман, по закінченні якого вона несамовито переслідувала його. В історію увійшла дана нею характеристика Байрона: «Шалений, поганий та небезпечний для знайомства», яким він насправді був. Як і вона.

На прийнятті у леді Кароліні лорд Байрон також помітив замкнуту дівчину, як він пізніше згадував, «простіше одягнуену». Дев'ятнадцятирічна Аннабелла Мілбенк походила із заможної та вельми титулованої родини. У ніч перед заходом вона прочитала «Чайльд-Гарольда» і була дещо збентежена. «Він завеликий ман'єрист, — писала вона. — Найкраще йому вдається опис глибоких почуттів». Щойно вона побачила його на протилежному боці кімнати на прийнятті, її почуття вступили в небезпечне змагання. «Я не хотіла знайомитися з ним, бо всі жінки до смішного відверто залицилися до нього й намагалися заслужити сатиричне шмагання, — писала вона матері. — Я не прагну стати його коханкою. Я не поклала пожертву на вівтар „Чайльд-Гарольда“, але я не відмовлюся від знайомства, якщо воно станеться».¹¹

Як виявилось, це знайомство справді сталося. Після формального представлення їй Байрон вирішив, що з неї може вийти прийнятна дружина. Для

імені легендарного підмайстра Неда Лудда, який під гарячу руку нібито перший зруйнував машину. — Прим. ред.

нього це було рідкісним проявом перемоги розуму над романтизмом. Вона видалася такою жінкою, яка, замість збуджувати його пристрасті, приборкає їх та захистить його від власної непомірності, а також допоможе розплатитися з обтяжливими боргами. Він надіслав їй лист, у якому холодно запропонував одружитися. Вона обачно відмовила. Він вдався до значно менш прийнятних зв'язків, в тому числі з власною зведеною сестрою, Августою Лей. Але рік по тому Аннабелла відновила залицяння. Байрон, який встиг улізти у ще більші борги та гарячково шукав спосіб приборкати свої пристрасті, побачив у цих потенційних стосунках якщо не романтику, то раціональне підґрунтя. «Мене не врятує ніщо, окрім шлюбу, причому *термінового*, — зізнавався він Аннабелліній тітці. — Якщо ваша племінниця погодиться, я віддам перевагу їй; якщо ж ні, то першій зустрічній жінці, яка не здаватиметься такою, наче збирається плюнути мені в обличчя».¹² Були моменти в житті, коли лорд Байрон не був романтиком. Вони з Аннабеллою побралися в січні 1815 року.

Байрон поклав початок їхньому шлюбу у своїй байронічній манері. «Мав леді Байрон на каналі перед обідом», — написав він про день свого весілля.¹³ Стосунки між ними ще тривали, коли два з половиною місяці по тому молодята відвідали зведену сестру Байрона, оскільки саме в той час Аннабелла завагітніла. Однак упродовж візиту вона почала підозрювати, що дружба її чоловіка з Августою виходила за межі братньої, особливо після того, як він ліг на канапу і попросив їх по черзі цілувати його.¹⁴ Шлюб почав розпадатися.

Аннабелла брала приватні уроки з математики, що забавляло лорда Байрона, і впродовж періоду залицяння він часто кепкував, говорячи про свою зневагу до точності чисел. «Я знаю, що два і два дають чотири — і був би радий довести це, якби міг, — писав він, — хоча маю сказати, що якби мені будь-яким чином вдалося б перетворити два і два на п'ять, я був би задоволений значно більше». Спочатку він ласкаво назвав її «Принцесою паралелограмів». Але коли шлюб почав руйнуватися, він уточнив цей математичний образ: «Ми — дві паралельні лінії, що біжать у нескінченність поруч одна з одною, але ніколи не зустрінуться». Пізніше, в першій пісні своєї епічної поеми «Дон Жуан», він висміяв її:

Великодушність — оце її чеснота,
А коник — математика. Вона
Любила розмірковувати доти,
Аж поки філософська глибина
Не доведе до повної нудоти*.

* За виданням: Байрон Дж. Г. Дон Жуан : поема / пер. з англ. С. Є. Голованівський. — Харків : Фоліо, 2001. — Прим. ред.

Їхній шлюб не зміг врятувати навіть народження доньки 10 грудня 1815 року. Її назвали Августою Ада Байрон, і перше ім'я було обрано на честь занадто коханої зведеної сестри Байрона. Відколи леді Байрон упевнилася у зраді чоловіка, вона називала доньку другим ім'ям. П'ять тижнів по тому молода дружина спакувала речі у карету і разом із немовлям втекла до маєтку батьків у провінції.

Ада більше ніколи не бачила батька. Лорд Байрон залишив країну у квітні після того, як прочитав листи леді Байрон, настільки точні та дошкульні, що за них дав їй прізвисько «Математична Медея». У них дружина пригрозила викрити його кровозмішні та гомосексуальні романи задля забезпечення такої угоди про окреме проживання, згідно з якою дитина залишалася б під її опікою.¹⁵

У написаному кілька тижнів по тому початку третьої пісні «Чайльд-Гарольда» Байрон звертається до Ади як своєї музи:

Серця мого донька, крихітко Адо!
На матір схожа ти? В останній раз,
Коли блакитні твої бачив оченята,
Вони сміялися, а сам я відпливав...

Байрон писав ці рядки на віллі на березі Женевського озера, де він перебував разом із поетом Персі Біші Шеллі та його майбутньою дружиною Мері. Невпинно дощило. Оскільки вони кілька днів не могли вийти з дому, Байрон запропонував друзям написати оповідання-жахливчики. Сам він створив лише фрагмент історії про вампіра, який виявився однією з перших літературних спроб на цю тему взагалі, проте класикою стала історія, написана Мері: «Франкенштейн, або Сучасний Прометей». Базуючись на давньогрецькому міфі про героя, який створив живу людину з глини та викрав у богів вогонь для людей, «Франкенштейн» був історією про вченого, який за допомогою гальванізації перетворив тіло, зібране з фрагментів тіл померлих, на мислячу людину. Це був твір-застереження про технологію та науку. Він також поставив питання, яке пізніше пов'язуватимуть із Адою: чи зможуть рукотворні машини коли-небудь по-справжньому мислити?

Третя пісня «Чайльд-Гарольда» завершується передбаченням Байрона, що Аннабелла намагатиметься приховати від Ади, ким був її батько. Так воно й сталося. У їхньому будинку був портрет лорда Байрона, але леді Байрон тримала його за щільною завісою, і Ада вперше побачила його, лише коли їй виповнилося двадцять.¹⁶

Натомість лорд Байрон, хоч би де він подорожував, тримав портрет Ади на робочому столі й у своїх листах часто цікавився новинами про неї або її портретами. Коли Аді було сім, він написав Августі: «Я хочу, щоб ти отримала від леді Б. деякі описи Адиної вдачі... Чи має дівчинка уяву?.. Чи емоційна вона?

Сподіваюся, боги зробили її якою завгодно, аби не *поетичною* — досить із нас одного дурня в родині». Леді Байрон відповіла, що Ада має уяву, яка «проявляється здебільшого в сукупності з її механічною винахідливістю».¹⁷

Приблизно тоді Байрон, який подорожував Італією, писав та заводив численні романи, занудьгував і вирішив приєднатися до боротьби греків за незалежність від Османської імперії. Він поплив до Месолонгіона, де очолив частину повстанської армії та готував напад на турецьку фортецю. Але, так і не вступивши в бій, він сильно застудився, а рішення особистого лікаря лікувати його кровопусканням лише погіршило його стан. Він помер 19 квітня 1824 року. За словами його слуги, серед останніх слів Байрона були такі: «О, моє бідолашне любе дитя, моя любя Адо! Боже ж мій, як я хотів би її побачити! Дай їй моє благословення».¹⁸

Ада

Леді Байрон хотіла бути певною, що Ада не виросте схожою на батька, і частиною її стратегії було інтенсивне вивчення математики, наче це була протиотрута від поетичної уяви. Коли Ада у віці п'яти років виявила схильність до географії, леді Байрон наказала замінити цей предмет додатковими уроками арифметики, і згодом її гувернантка гордо доповіла: «Вона точно обчислює суму п'яти або шести рядків чисел». Попри ці зусилля в Ади розвинулися деякі з пристрастей батька. У підлітковому віці вона закрутила роман із одним зі своїх наставників, а після того, як їх зненацька застали разом і наставника вигнали, вона намагалася втекти з дому, щоб бути з ним. Крім того, в неї спостерігалися різкі зміни настрою, особливо коли почуття власної величі вмить змінювалось розпачем, до того ж вона страждала на різноманітні фізичні та психологічні розлади.

Ада поділяла упевненість матері, що заглиблення в математику допоможе вгамувати її байронічні схильності. У вісімнадцять років, після небезпечних зв'язків із репетитором і під враженням від різницевої машини Беббіджа, вона сама вирішила розпочати нову серію уроків. «Я маю перестати думати про життя заради задоволення чи потурання своїм примхам, — писала вона новому репетитору. — Я бачу, що лише дуже безпосередня та енергійна робота над науковими предметами не дає моїй уяві зірватися з ланцюга. ...Мені видається, що насамперед треба пройти курс із математики». Репетитор погодився із цим рецептом: «Ви маєте рацію, вважаючи, що наразі вашим головним ресурсом і запобіжником є режим суворого інтелектуального навчання. Для цього жоден предмет не може зрівнятися з математикою».¹⁹ Він також прописав евклідову геометрію, а як наступний крок — дозу тригонометрії та алгебри. Вони зійшлися на думці, що це будь-кого вилікує від надмірних артистичних чи романтичних пристрастей.

Її зацікавлення технікою розгорілося з новою силою, коли мати взяла її з собою у подорож промисловими центральними графствами Британії, щоб подивитися на нові фабрики та машини. Особливо Аду вразив автоматизований ткацький верстат, що використовував перфокарти для керування створенням бажаних візерунків на полотні, і вона намалювала ескіз принципу його роботи. Знаменита промова її батька в Палаті лордів захищала лудитів, які нищили такі верстати, побоюючись наслідків впливу технології на людство. Але Ада поставилася до них поетично і розгледіла їхній зв'язок із тим, що колись назвуть комп'ютерами. «Ця Машина нагадує мені про Беббіджа і його перлину всіх механізмів», — писала вона.²⁰

Цікавість Ади до прикладної науки спалахнула із новою силою, коли вона познайомилася з однією з кількох знаменитих жінок-математиків та вчених Британії — Мері Сомервіль. Вона саме закінчила писати одну зі своїх видатних робіт «Взаємозв'язок фізичних наук» (*On the Connexion of the Physical Sciences*), в якій збила разом досягнення в астрономії, оптиці, електриці, хімії, фізиці, ботаніці та геології.* Символ свого часу, ця праця давала уніфіковане відчуття надзвичайних прагнень пізнання, що саме були на часі. У вступному слові Сомервіль проголошувала: «Прогрес сучасної науки, особливо за останні п'ять років, відзначається тенденцією до спрощення законів природи та об'єднання окремих гілок загальними принципами».

Сомервіль стала Адиною подругою, вчителькою, джерелом натхнення та наставницею. Вона регулярно зустрічалася з нею, надсилала їй книги з математики, придумувала задачі для розв'язування і терпляче роз'яснювала правильні відповіді. Вона також була гарною подругою Беббіджа, і восени 1834 року вони з Адою часто відвідували його суботні вечірні салони. Син Сомервіль, Грейг Воронцов, допоміг Аді влаштуватися, натякнувши одному зі своїх колишніх одногрупників із Кембриджу, що з неї вийде підхожа — або принаймні цікава — дружина.

Вільям Кінг був достатньо відомим, фінансово забезпеченим, доволі розумним чоловіком, до того ж неговірким, на відміну від запальної Ади. Як і вона, він займався наукою, але сфера його інтересів була більш практичною і менш поетичною: його цікавили передусім теорії сівозміни та досягнення у методах селекції худоби. Він запропонував Аді вийти за нього вже через кілька тижнів після першої зустрічі, і вона погодилася. Невідомо чому (це може пояснити лише психіатр), але її мати вирішила негайно розповісти Вільяму про Адину спробу таємно втекти з репетитором. Попри цю новину, Вільям вирішив-таки справити весілля, яке відбулося в липні 1835 року. «Господь

* Саме у відгуку на цю книгу один із друзів Беббіджа, Вільям Уевелл, вперше вжив термін «науковець», який мав засвідчити існування зв'язку між цими дисциплінами.