

- професійної діяльності. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Вип. 2(12). С. 17-20. URL: https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2017-v2-12/2017_2-12-Atamanchuk_Scientific_journal_FMO.pdf
3. Дидактика фізики: избранные аспекты теории и практики : коллективная монография / Атамчук П.С., Губанова А.А., Семерня О.Н., Поведа Т.П., Никорич В.З., Кузнецова С.В. Каменец-Подольский-Кишинев. Каменец-Подольский: ТОВ «Друкарня Рута». 2019. 366 с.
 4. Гарсева Ф.М. Печерська Т.В. Педагогічна практика. Рекомендації до проходження : навчальний посібник для студентів спеціальності 104 «Фізика та астрономія» [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 123 Кбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 54 с.
 5. Носовець Н.М., Белан Т.Г. Педагогічна практика майбутніх учителів в країнах Європи і в Україні. *Вісник Чернігівського національного пед. ун-ту. Серія: Педагогічні науки*. Чернігів, 2011. Вип. 90. С. 115-119.
 6. Школа О. Педагогічна практика в системі підготовки майбутнього вчителя фізики. *Наукові записки [Кіровоградського національного університету імені Володимира Винниченка]*. Серія: *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2013. Вип. 4(1). С. 272-277. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2013_4%281%29_64
 7. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (редакція від 30.08.2021 р.). URL: https://drive.google.com/file/d/0B_EBvdN4dQSiSDV1V04waWZvbW5xVnM2Mm d5Y1FLdi1rUC0w/view?resourcekey=0-tYSPd5dBX2-ZMCs1ShozJA
 8. Цоколенко О.А. Формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі педагогічної практики : автореф. дис. ... кандидата педагогічних наук за спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Київ, 2014. 20 с.
 9. Nosko M., Mekhed O., Ryabchenko S., Ivantsova O., Denysovets I., Griban G., Prysyzhniuk S., Oleniev D., Kolesnyk N., & Tkachenko P. The influence of the teacher's social and pedagogical activities on the health-promoting competence of youth. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 2020. 9(9), Pp. 18-28.

Tetiana Poveda¹, Ruslan Poveda², Igor Lishinsky³

^{1,2} Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

³ Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

PEDAGOGICAL PRACTICE IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A FUTURE SPECIALIST SECONDARY EDUCATION (PHYSICS)

The article analyses organizationally-methodical principles of pedagogical practice in higher educational establishments, shows its significance in the system of the professional development of future physics teachers. It marks that effective realization of pedagogical practice depends on the proper level of organization and management of students' activity. It proves, that the results of pedagogical practice comes forward as an index of student readiness to future professional activity and at the same time they uncovers defects and gaps in students' knowledge, which are necessary to consider and correct in professional education. Describes the basic part of the author's program pedagogical practice for the students- future physics teachers, developed by authors in co-authorship with the experienced teachers team. Highlights some specifics of organization of pedagogical practice in higher educational establishments in other countries of the world. Shows prospects of pedagogical practice of students in connection with reformation of higher education in Ukraine.

Key words: pedagogical practice, higher educational establishment, professional competence, future physics teacher, student.

Отримано: 18.11.2022

УДК 001.8+004.9

DOI: 10.32626/2307-4507.2022-28.90-95

О. А. Смалко

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: smalko.olena@kpmi.edu.ua; ORCID: 0000-0001-7093-291X

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІСТОРИЧНО-АНАЛІТИЧНОГО ПОГЛЯДУ НА РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті обґрунтовується необхідність формування у майбутніх фахівців з комп'ютерних наук, а також у здобувачів вищої освіти за професією вчителя інформатики, навичок історико-аналітичного мислення стосовно розвитку інформаційних технологій. На прикладі галузі комп'ютерної графіки демонструється важливість формування у студентської молоді історичної свідомості, зокрема навичок аналізу найбільш значущих науково-історичних фактів, що сприяли зародженню інформаційних технологій, пізнання основних передумов їх розвитку та усіх притаманних процесів і закономірностей прогресу в конкретних ІТ-галузях. Аналітичний підхід у історичному пізнанні, що має реалізовуватись під час навчання, сприятиме глибокому зануренню студентів у проблеми відповідної сфери, і це може допомогти викладачам у заохочуванні молодих людей до науково-практичних звершень, у налаштуванні їх на особисте професійне зростання, а також допомагатиме формуванню у них цифрової компетентності та ключових фахових навичок.

Ключові слова: вища освіта, якість освіти, підготовка фахівців, професійна підготовка, історична свідомість, навички історико-аналітичного мислення, інформаційні технології, комп'ютерна графіка.

Забезпечуючи якісну підготовку кваліфікованого фахівця у закладі вищої освіти, дуже важливо формувати у нього навички історичного пізнання передумов

і основ розвитку тих технологій, якими він послугуватиметься у своїй професійній діяльності та/або навчатиме їм інших. Це необхідно для ґрунтовного розу-

міння великого значення здобутків земної цивілізації загалом і виняткової цінності внесків окремих людей у піднесення технічного та інтелектуального потенціалу сучасного суспільства.

Спробуємо переконати у цьому на прикладі галузі діяльності, в якій використовують комп'ютери та спеціальне програмне забезпечення для створення і редагування графічних зображень, а також для оцифрування візуальної інформації – комп'ютерної графіки.

Метою статті є обґрунтування необхідності формування у майбутніх фахівців історично-аналітичного погляду на розвиток технологій, якими вони послуговуватимуться у своїй професійній діяльності та/або навчатимуть за їх допомогою інших (на прикладі комп'ютерної графіки).

Проведене дослідження спирається на значну кількість публікацій історичного характеру, представлених у вільному доступі в мережі Інтернет, у яких описуються важливі винаходи ІТ-галузі, а також на позитивні результати численних педагогічних експериментів і спостережень, що проводились автором у різних студентських колективах під час вивчення дисциплін, пов'язаних з графічним дизайном, комп'ютерною анімацією та мультимедіа, впродовж багаторічної практики викладання.

Завжди дуже корисно починати вивчення будь-якої навчальної дисципліни з питань, присвячених аналізу різноманітних історичних передумов розвитку відповідної галузі. Історичні екскурси треба формувати не лише з розповідей про факти, що мали місце в минулому та відіграли помітну роль у технологічному поступі та розвитку досліджуваної сфери, а також з обґрунтуванням передумов, що сприяли відповідним інноваціям, з описом вдалих експериментів у споріднених галузях, що надихали винахідників на прогресивні технічні рішення в ІТ-галузі, з демонстрацією конкретних прикладів із використанням якісно скомп'юнованого мультимедіа контенту.

Впродовж годин самостійної роботи студентів треба спонукати розвивати аналітичне мислення, зокрема, на прикладах з історії певних відкриттів. Цікавою є, наприклад, історія перенесення досвіду вивчення траєкторій руху ракет на мистецькі починання мирного часу.



Рис. 1. Джон Уїтні поруч зі своїм механічним аналоговим комп'ютером

Під час Другої світової війни Джон Уїтні (рис. 1), якому приписують перше реальне використання комп'ютерної графіки, працював на заводі Lockheed Aircraft зі світлинами траєкторій руху швидкісних ракет, саме там йому спала на думку можливість використання подібних графічних матеріалів в інших сферах.

Минуло десятиліття, перш ніж він

зміг придбати деякі з аналогових комп'ютерних механізмів (зокрема, прилад управління вогнем Керрісона) як «військовий надлишок» і побудувати з їх допомогою власну «кулачкову машину», що стала піонером концепції «контролю руху».

Джон Уїтні займався кіновиробництвом (разом зі своїм братом Джеймсом) і впродовж 1950-х років використовував власні методи механічної анімації для створення послідовностей для телевізійних програм і реклами [4]. Завдяки своїй комп'ютеризованій системі керування рухом Уїтні міг створювати різноманітні інноваційні дизайни та метаморфози тексту і нерухомих зображень, що виявилися успішними в рекламі й титруванні комерційних проєктів.

Однією з його відомих робіт того періоду була спіральна анімаційна титульна послідовність до фільму Альфреда Хічкока 1958 року «Запаморочення» (рис. 2), над якою він працював разом із графічним дизайнером Солом Бассом. Саме такими були перші приклади механічної анімації.



Рис. 2. Анімаційна послідовність до фільму «Запаморочення»

Майстри своєї справи тих часів витрачали значний час на повільні покрокові просування в графічно-мультимедійній справі, але прогрес у розвитку комп'ютерних пристроїв розпочав, а згодом і значно рухнув її вперед. Важливо, щоб сучасна молодь розуміла це та дуже цінувала кожний важливий технічний винахід людства.

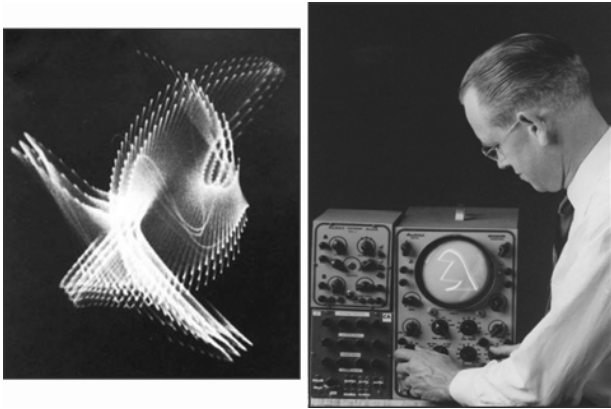
Так, наприклад, в історії комп'ютерної техніки для розвитку графічних технологій ключовою точкою відліку стало створення цифрового комп'ютера Whirlwind (його розробка для американського військово-морського флоту велася за керівництва Джея Форрестера у Массачусетському технологічному інституті в 1945-1951 роки). Вельми повчальною для молоді може бути історія цього винахідника. В дитинстві він тривалий час мешкав на родинному ранчо у штаті Небраска, а коли був старшокласником змонтував систему електропостачання для ферми за допомогою автомобільного генератора, що працював від вітряного колеса. Перші успіхи у технічній творчості надихнули Форрестера здобути спеціальність електроінженера, він вступив до Массачусетського технологічного інституту, навчався там і пізніше продовжив працювати. Саме там команда фахівців під його керівництвом створила перший у світі комп'ютер, здатний відображати текст і графіку в реальному часі за допомогою великого екрана осцилографа (рис. 3) [1].

Трохи раніше, ще до розробки цифрового комп'ютера Whirlwind, інший американець, математик



Рис. 3. Поруч з комп'ютером Whirlwind у 1951 році Стівен Додд, Джей Форрестер, Роберт Еверетт і Рамона Ференц (біля дисплея)

(художник і кресляр) Бенджамін Френсіс Лапоскі, відтворив першу комп'ютерну графіку [1] (рис. 4а), для чого у 1950 році він використав електронну (аналогову) машину та катодний осцилограф для створення абстрактного мистецтва (рис. 4б).



а

б

Рис. 4. а – «Танок світла» Бена Лапоскі; б – Бен Лапоскі поруч зі своїм осцилографом

Зображення Бена Лапоскі формувалися за допомогою маніпуляцій з електронними променями, що відображалися через флуоресцентну поверхню електронно-променевої трубки осцилографа, а потім записувалися на висококонтрастну плівку (оскільки в ті часи не було можливості записувати ці рухи на папері).

Б. Лапоскі називав свої осцилографічні роботи «осцилонами», «дизайнами осцилограм», «електронними абстракціями». Візерунки, засновані на природних формах, на кривих, спричинених фізичними силами та побудованих на основі математичних принципів – різні форми хвиль (синусоїди, прямокутні хвилі, криві Ліссажу тощо), Б. Лапоскі ототожнював з «електронною візуальною музикою». Його по праву називають піонером електронного мистецтва (в аналоговому векторному середовищі). У пізніших своїх роботах Бенджамін Лапоскі також використовував моторизовані ротаційні фільтри зі змінною швидкістю, щоб отримувати кольорові рисунки.

Так поступово в електронному середовищі, а згодом і в цифровому світі з'являються дизайнерські витвори – спочатку нескладні, а пізніше й вишукані.

У 1959 році американською компанією Digital Equipment Corporation (DEC) було розроблено перший комп'ютер із серії PDP. Його, на відміну від по-

передніх, могла запустити та контролювати одна людина. Один з комп'ютерів PDP-1 дістався студентам Массачусетського технологічного інституту. В повному захваті від інтерактивності технологічної новинки, вони креативили на ньому: створювали різні програми, генерували графіку, розробляли ігри.

PDP-1 увійшов в історію через гарні кольорові сніжинки, що відтворювалися на ньому (рис. 5) [7], а також за першу комп'ютерну відеогру SpaceWar! (рис. 6), яку на ньому створив у 1962 році Стів Рассел (за участі Мартіна Гретца, Уейна Війтанена та інших).

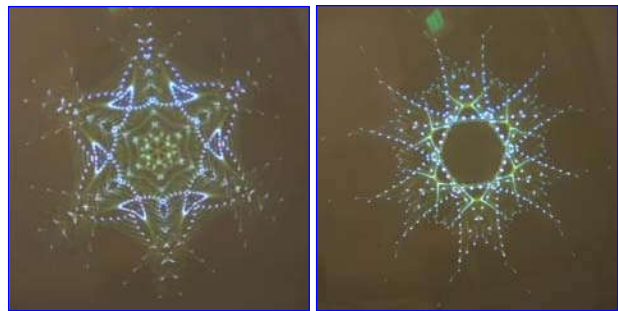


Рис. 5. Приклади графічних зображень, відтворених на екрані комп'ютера PDP-1

Після того, як знайомий Стіва Рассела Алан Коток отримав кілька підпрограм від компанії DEC з розрахунку траєкторії польоту космічного апарату, Рассел зайнявся програмуванням гри. Відтак до лютого 1962 р. була готова перша версія SpaceWar! І цьому знову посприяло перенесення досвіду з іншої галузі, на цей раз із космічної, що додало грі значної реалістичності.



Рис. 6. Скріншот Spacewar!

За сюжетом у грі брало участь двоє гравців, кожен з яких керував своїм космічним кораблем [«голкою» або «клином»] (див. рис. 6). Вони маневрували у невагомості поруч з гравітаційною криницею зірки. На початку гри на борту кожного корабля був певний запас палива для маневрування та кілька торпед. Симуляція ігрового світу базувалася на ньютонівській фізиці – якщо гравець не вживав жодних дій, то його корабель рухався за інерцією. Якщо корабель стикав-

ся із зіркою, іншим кораблем або в нього потрапляла торпеда, він руйнувався. Гравець міг у будь-який час використати функцію переходу до гіперпростору для стрибка у випадкове місце на екрані, але такий перехід міг знищити корабель, і з кожним викорис танням цієї функції ймовірність втрати корабля збільшувалася.

Спочатку грою керували за допомогою тумблерів, розміщених на консолі комп'ютера. Але ці перемикачі були незручними, тому Алан Коток і Боб Сондерс створили в окремому дерев'яному корпусі ігровий контролер (рис. 7) з двома перемикачами та кнопками, який згодом назвали першим геймпадом.



Рис. 7. Ілюстрація процесу гри з геймпадами

Наступний крок у розвитку комп'ютерної графіки пов'язують з ім'ям Айвена Едварда Сазерленда (рис. 8), який у 1963 р. створив інтерактивну комп'ютерну програму Sketchpad, що започаткувала принципи людино-машинної взаємодії [1]. Програмний застосунок Sketchpad вважають раннім прототипом графічного інтерфейсу користувача, який з того часу став звичним, і вважається родоначальником систем автоматизованого проектування.



Рис. 8. Айвен Сазерленд працює на Sketchpad на комп'ютері TX-2 в Массачусетському технологічному інституті

А. Сазерленд побудував Sketchpad, спираючись на об'єктно-орієнтовані підходи в програмуванні. Він унаочнив можливості застосування комп'ютерної графіки як для технічних, так і для художніх завдань. Його програма працювала з використанням світлового пера та допомагала користувачам будувати на екрані комп'ютера найпростіші фігури – точки, горизонтальні та вертикальні лінії, прямокутники, дуги кіл, ком-

бінувати їх у різні фігури, а також реалізовувала алгоритми обертання фігур безпосередньо на моніторі [6]. Фігури можна було копіювати, переміщувати, масштабувати, зберігаючи їхні основні властивості.

Внесок Сазерленда у розвиток інформаційних технологій є дуже важливим, його підходи у розробці програм співзвучні з прогресивними тенденціями. Саме тому на його досвіді варто навчати студентів, оскільки акцентуючи увагу в навчанні на подібних персоналіях, можна налаштовувати молодь на особисте зростання, заохочувати до науково-практичних звершень.

З часу створення Sketchpad'у почали поширюватись різні електронні комп'ютерні системи та цілком природно, що всі, хто працював з ними, прагнули розширювати сфери використання програмних кодів і урізноманітнювати можливості представлення на них даних.

Розвиваючи можливості програми Айвена Сазерленда, трохи згодом Тімоті Джонсон написав код Sketchpad III [3] – комп'ютерної програми для 3D-побудов. Принцип роботи з графічними об'єктами в цих інтерактивних системах на той час був справжнім проривом. Так поступово й впевнено комп'ютерники прокладали шлях у віртуальний 3D-світ, без якого зараз важко уявити собі більш-менш реалістичну комп'ютерну візуалізацію.

Початок використання терміну «комп'ютерна графіка» приписують графічним дизайнерам аерокосмічної компанії Boeing, зокрема, Вільяму Феттеру та його керівнику Верну Л. Хадсону.

В. Феттер кілька років поспіль розробляв тривимірну комп'ютерну модель людини, і нарешті в 1964 році її було створено (рис. 9). Згодом цю модель використовували в компанії Boeing в якості стандартної фігури пілота в короткометражному комп'ютерному анімаційному фільмі. І все це робилося не задля розваги, а щоб допомагати дизайнерам та інженерам, розуміючи зони досяжності й обмеження зорового поля пілота, розробляти ергономічний дизайн кабіни [5]. Відтак ілюстратори та менеджери компанії Boeing почали називати технічні малюнки, які вони створювали в електронному вигляді, «комп'ютерною графікою».

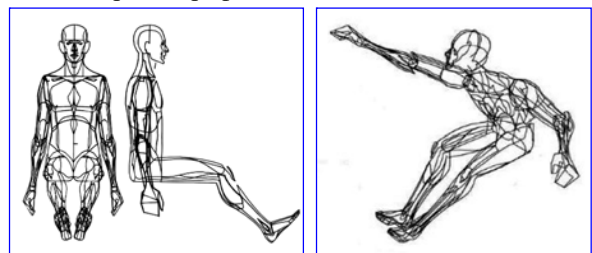


Рис. 9. Модель Boeing Man Вільяма Феттера

Віддаючи належне компанії Boeing, потрібно також зазначити, що з самого початку комп'ютерної ери її працівниками брали активну участь у розробці й розумному застосуванні найпередовіших у світі технологій комп'ютерної графіки та візуалізації для інженерних та операційних функцій компанії. Після формування першої цифрової моделі людського тіла вони почали піонерські дослідження візуалізації геометрії поверхонь В-сплайнів. Також у 1980 році співробітник Boeing Лорен Карпентер представив широкому загалу

першу синтезовану за допомогою комп'ютера (зокрема, VAX-11/780) тривимірну графіку та анімацію, візуалізація якої забезпечувалась алгоритмами генерації фракталів (рис. 10) [2].



Рис. 10. Сцена з комп'ютерного фільму «Vol Libre» з 3D-графікою та анімацією

Варто відмітити, що вже з другої половини 1960-х років користувачі новітніх комп'ютерних пристроїв, яким поталанило отримати до них доступ, шосили прагнули різноманітно оздоблювати результати своєї праці, максимально «витискаючи» з первісних пристроїв хоч якісь засоби прикрашання. Цей особливий рух до прекрасного, який притаманний будь-якій людині, зароджувався з окремих прикладів внесення всіляких елементів оздоблення до програмних кодів, робочої документації та інформаційних матеріалів іншого призначення та завдяки нестримній вигадливості комп'ютерників переріс у справжній естетичний рух.

Ще в еру друкарських машинок розвивався своєрідний вид мистецтва по створенню зображень за допомогою друкованих символів. Робота ж з комп'ютерним дисплеєм, а згодом і з принтером надихнула різні творчі особистості на розвиток цифрового мистецтва.

Найперші обчислювальні пристрої не виводили графіку. Тому програмісти намагалися відтворювати зображення за допомогою текстових символів (спочатку на телепринтерах, потім на друкувальних терміналах). Дехто це робив для роботи (рис. 11а), а для декого це стало популярною розвагою (рис. 11б).

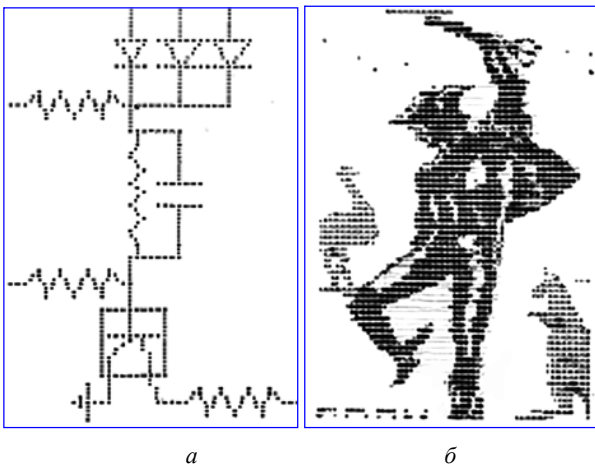


Рис. 11. Мистецтво стародавніх принтерів: а – ескіз електронної схеми (Андріса ван Дама); б – символічний портрет Фредді Мерк'юрі (авт: Кен Саттон)

В той час навіть з'явився такий модний жанр діяльності комп'ютерників – писати програми, що «ма-

люють» задані зображення текстовими символами. Програмісти оздоблювали тексти своїх комп'ютерних програм графічно-символьними коментарями, піднімаючи собі настрій під час кодування та паралельно розвиваючи власні естетичні смаки, а схильні до художньої творчості користувачі вишукували різні способи для втілення своїх креативних ідей, розвитку творчих здібностей і задоволення естетичних потреб.

Спочатку цьому сприяла псевдографіка (рис. 12). Ще невібагливі комп'ютерні художники-початківці отримали в розпорядження прості засоби для забавок між сеансами роботи, які втім могли цілком пристойно виглядати.

З появою американського стандартного коду ASCII для інформаційного обміну розпочалася ера ASCII-графіки, яка окремими людьми вивелася в ранг цифрового мистецтва. В ASCII-графіці використовували ASCII-символи на екрані комп'ютерного терміналу або принтера для представлення зображень. При створенні зображень задіявалася палітра, що складалася з буквених, цифрових символів та знаків пунктуації з числа 95 символів таблиці ASCII. Внаслідок високої ймовірності відмінностей в поданні на національних системах решту 160 символів не використовували. Застосовуючи лише літери та спеціальні символи, що містилися в ASCII-коді, IT-шники створювали нескладні зображення (рис. 13), окремі анімаційні сюжети (рис. 14), інтерфейси невігадливих ігор тощо.



Рис. 12. Псевдографічне зображення

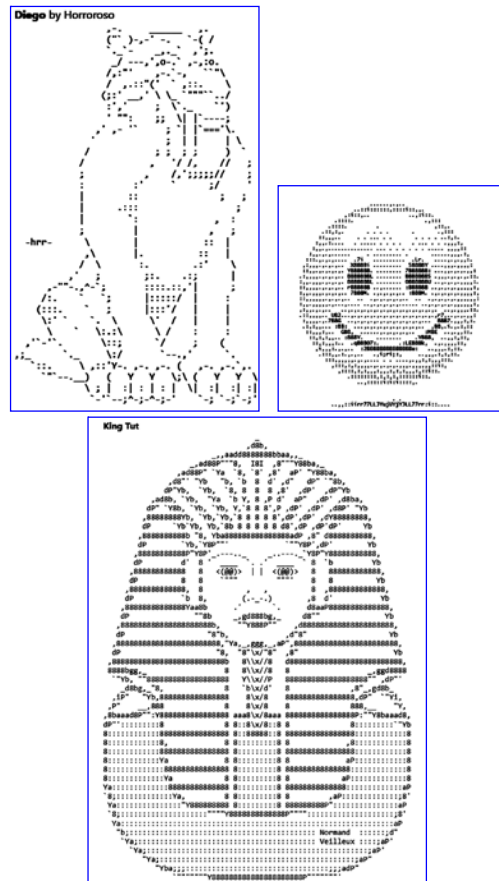


Рис. 13. Приклади ASCII-графіки

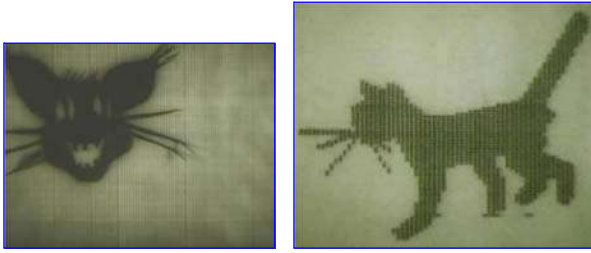


Рис. 14. Кадри з радянського мультфільму «Кішечка» (1968 року)

Цифрове мистецтво з роками розвивалось, до нього додавались кольори (ANSI), нові символи і кодування (Unicode, Shift JIS), нові стилі смайликів (Kaomoji), сучасні методи генерації послідовності символів (Block ASCII) тощо (рис. 15).

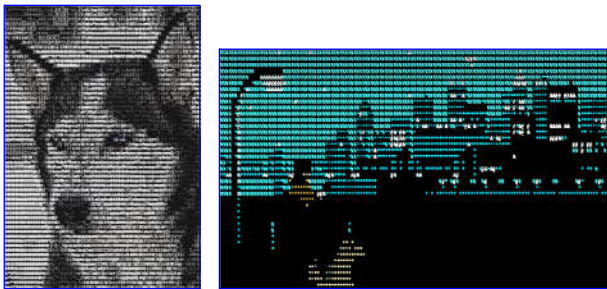


Рис. 15. Графіка ANSI та Block ASCII

З часом комп'ютерна графіка зайняла гідне місце в ІТ-галузі, і все це завдяки таланту й зусиллям багатьох небайдужих людей, що залишили значущий слід у світовій історії розвитку інформаційних технологій. На їх прикладі відданої та наполегливої праці потрібно виховувати сучасну студентську молодь, оскільки від її завзятості та ентузіазму залежатиме подальший розвиток вітчизняної ІТ-галузі, а також якість освіти в нашій країні.

Список використаних джерел:

1. Carlson W.E. Computer Graphics and Computer Animation: A Retrospective Overview. Ohio State University, 2017. eBook. URL: <https://ohiostate.pressbooks.pub/graphicshistory> (дата звернення: 30.10.2022).
2. Ellison J. How a Boeing worker invented computer graphics for movies. URL: <https://www.knkn.org/science/2012-10-24/how-a-boeing-worker-invented-computer-graphics-for-movies> (дата звернення: 30.10.2022).

3. Johnson Timothy E. Sketchpad III: A computer program for drawing in three dimensions. *Spring Joint Computer Conference*, 1963. P. 347-353. URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1461551.1461592> (дата звернення: 30.10.2022).
4. John Whitney demonstrates his analog computer. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5eMSPtm6u5Y> (дата звернення: 30.10.2022).
5. Koehler T. Boeing has a long history in computer graphics technology development. URL: <https://www.boeing.com/features/innovation-quarterly/nov2017/feature-technical-computer-graphics.page> (дата звернення: 30.10.2022).
6. Sketchpad (1963). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hB3jQKGrJo0> (дата звернення: 30.10.2022).
7. Story of SpaceWar! URL: <https://www.computerhistory.org/revolution/computer-games/16/189/2213> (дата звернення: 30.10.2022).

Olena Smalko

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
**TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS TO FORM
A HISTORICAL AND ANALYTICAL VIEW
OF GROWTH OF IT**

The article substantiates the need for future specialists in computer science, as well as students who study in higher educational institutions and receive the profession of computer science teacher, to develop the skills of historical and analytical thinking regarding the development of information technologies. The importance of forming students' historical consciousness is demonstrated, in particular, the skills of analyzing the most significant scientific and historical facts that contributed to the emergence of information technologies. We are talking about the importance of transferring knowledge about the basic prerequisites for their development, as well as about all the characteristic processes and patterns of progress in specific IT areas. An analytical approach to historical knowledge contributes to a deep immersion of students in the problems of the relevant field, and this can help teachers in stimulating young people to scientific and practical achievements, setting them up for professional growth, and also helps to form their digital competencies and key professional skills.

Key words: higher education, quality of education, training of specialists, professional training, historical consciousness, skills of historical and analytical thinking, information technology, computer graphics.

Отримано: 16.11.2022