

ПРО СТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАТИКИ ЯК НАУКОВОЇ ТА УЧБОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В.В.Зубенко

Київський національний університет ім.Тараса Шевченка,
01033, Київ, вул. Володимирська, 60.
Тел.: 259 0519, e-mail: vvz@unicyb.kiev.ua

В роботі зроблено спробу окреслити місце інформатики у колі природничих наук. Пропонується визначення предмета та деяких основних понять інформатики. На основі введеної термінології зроблено стислий огляд історії становлення інформатики та її дескриптологічних витоків.

The subject of informatics is discussed. The historical outlook on the formation of informatics is considered.

1. Предмет інформатики

Не зважаючи на стрімкий розвиток індустрії інформатики протягом останніх кількох десятиріч, процес самовизначення інформатики як науки все ще не можна вважати завершеним. Проходить він досить суперечливо в нелегкій боротьбі між кількома полюсами - "інженерним", "математичним", "комунікативним", тощо. Кожний з них має своє підґрунтя і зорієнтований на ті чи інші аспекти процесів обробки інформації. Так, *інженерний* підхід розглядає інформатику як науку про комп'ютерні системи. Такий погляд домінував в період становлення інформатики, коли проектувались та створювались перші потужні комп'ютерні системи. Як приклад, можна навести думку відомих американських вчених А. Ньюела, А. Перліса та Г. Саймона, які проголосили предметом інформатики "вивчення обчислювальних машин" [1]. Сьогодні даний підхід охоплює комплекс технологічних проблем, пов'язаних з проектуванням, розробкою та технічною експлуатацією комп'ютерних систем і відомий під загальною назвою *програмна інженерія*. У *комунікативному* підході на першому плані виступають проблеми взаємодії між суб'єктами в середині комунікативних процесів.

Математичний підхід заявив про себе в останні кілька десятиріч, коли розпочалося тотальне проникнення інформаційних технологій в усі сфери життя суспільства, і постала проблема різкого підвищення продуктивності праці в галузі продукування інформаційних технологій, підвищення надійності та суттєвого зниження їх вартості. Фактично мова вже йде про запровадження індустріальних методів не тільки в масове виробництво комп'ютерів, а й у виробництво програмного забезпечення для них. Подібне виробництво з його всебічною автоматизацією вимагає ґрунтовної математичної підтримки.

Наразі інформатику обслуговує цілий ряд розділів математики та математичної логіки, семіотики та математичної лінгвістики і така тенденція буде зберігатись і в майбутньому. Але поряд з процесом "переварювання" та засвоєння результатів суміжних дисциплін, в інформатиці йде активний пошук та формування і власних основ. Створення власного фундаменту є однією з найбільш актуальних задач сучасної інформатики. Не має потреби наголошувати, наскільки є вона важливою і для освіти в галузі інформатики.

То як би можна було б все ж означити предмет науки інформатики? Як свідчить "Енциклопедія кібернетики" [2], на теренах СРСР під терміном "інформатика" розуміли спочатку, так звану, "бібліотечну" інформатику - спеціальну наукову дисципліну, яка вивчає структуру і загальні властивості наукової інформації, а також закономірності всіх процесів наукової комунікації - від неформальних процесів обміну такою інформацією до формальних процесів обміну за допомогою наукової літератури, а сьогоднішню її проблематику відносили до кібернетики як науки про керування в складних системах. Одним з перших з приводу предмета інформатики висловився Д. Кнут: "Кращий з моєї точки зору спосіб визначити інформатику - це сказати, що вона займається вивченням алгоритмів" [3]. Це було сказано в 1974 р. Академік АН СРСР А.П. Єршов вбачав у терміні інформатика "назву фундаментальної природничої науки, яка вивчає процеси передачі та обробки інформації" [4]. Французькі спеціалісти Б. Майер та К. Бодуен в [5] наводять два варіанти означення інформатики. Перший як "Computer Science" (= комп'ютерна наука) та другий як "теорія обробки інформації". Відомі німецькі вчені Ф.Л.Бауер та Г.Гооз в своєму підручнику з інформатики [6] посилаються на означення Французької академії: "Інформатика: Наука про здійснювану головним чином за допомогою автоматичних засобів цілеспрямовану обробку інформації, яка розглядається як подання знань та повідомлень в технічних, економічних та соціальних областях". Близьким за змістом є означення інформатики, ухвалене на сесії річних зборів АН СРСР у 1983 році: "Информатика - комплексная научная и инженерная дисциплина, изучающая все аспекты разработки, проектирования, создания, оценки, функционирования, основанных на ЭВМ систем переработки информации, их применения и воздействия на различные области социальной практики" [7]. У багатьох джерелах основні напрями інформатики пов'язуються з розробкою спеціальних комп'ютерних методів розв'язання складних дослідницьких і

практичних задач у різних галузях, в тому числі і гуманітарних. Показовою є книга [8]. Все це різноманіття у підході до визначення предмета інформатики актуалізує проблему самоідентифікації інформатики як наукової дисципліни. Видається, що можна “примирити” всі вищезгадані (і не згадані) підходи, якщо спробувати поглянути на проблему з модельної точки зору, тобто так, як це прийнято за звичай у колі природничих наук. А саме, будемо виходити з того, що будь-яка точна наука має справу з певними моделями природних чи суспільних явищ. Так, фізика вивчає фізичні моделі природних явищ, хімія – хімічні моделі, кібернетика – моделі систем керування і т.д. Цілком резонно виникає питання, а які моделі мали б цікавити інформатику?

Усі вищезгадані означення інформатики так чи інакше апелюють до процесу обробки інформації та систем, що реалізують такі процеси. В подібних процесах обов’язковою є наявність наступних елементів (Рис.1): 1) певної сукупності інформаційних об’єктів (повідомлень та інформації, яку вони містять); 2) суб’єкта, що формує, передає та приймає певну вхідну та вихідну інформацію (суб’єкта-ініціатора); 3) суб’єкта, що приймає вхідну інформацію, перетворює її і повертає назад оброблену вихідну інформацію (суб’єкта-обробника). Подібні процеси та системи, що їх реалізують, називаються *комунікативними*¹. Кожний такий процес розгортається у певному часовому просторі і складається з етапів. Говорять, що ці етапи утворюють життєвий цикл процесу. Комунікативний процес має *предметну область*, яку складають первинні інформаційні об’єкти та певні співвідношення між ними.

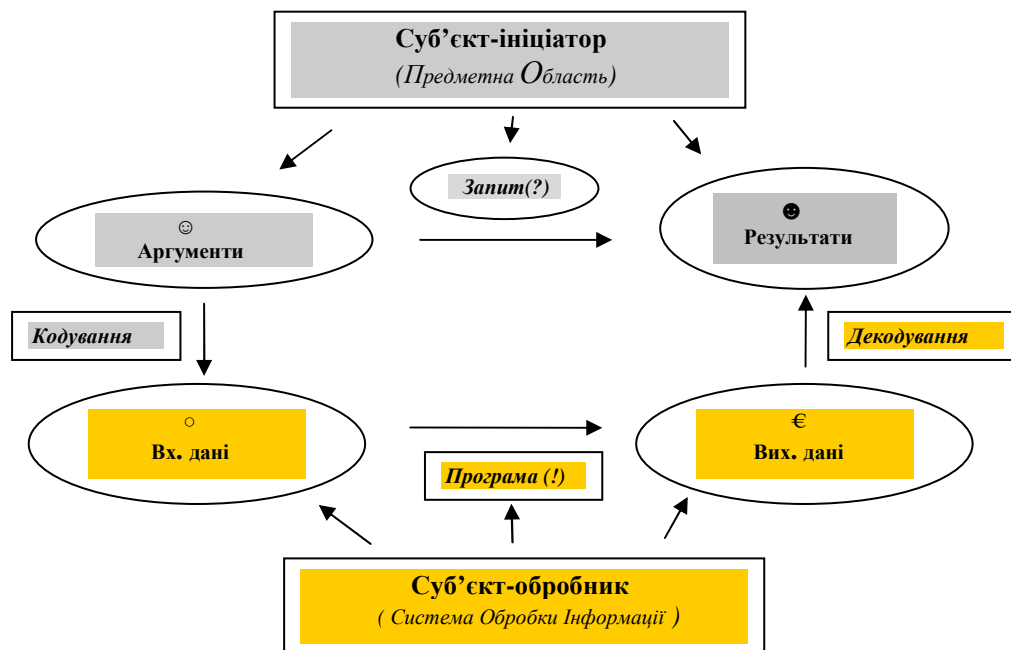


Рис. 1

Розпочинається такий процес суб’єктом-ініціатором, який формує та передає суб’єкту обробнику *запит* на обробку певної вхідної інформації з предметної області. Запит поряд з вхідною інформацією містить інформацію про мету цієї обробки. Мета може бути сформульована або неявно – у вигляді вимог до вихідної інформації, або явно - у вигляді детального опису процесу обробки. Запит оформляється у вигляді певного набору *дескрипцій*, зрозумілих суб’єкту-обробнику (наприклад, у вигляді сукупності алгоритмів чи програм). Останній приймає запит, виконує у межах певного часового інтервалу відповідні дії для реалізації мети і повертає суб’єкту-ініціатору оброблену інформацію. Як правило, суб’єкт-обробник має власну систему інформаційних об’єктів, яка відмінна від предметної області, і яка в кожен момент часу знаходиться у певному стані. Тому сам запит містить не об’єкти предметної області, а їх аналоги, закодовані у відповідних дескрипціях. Це стосується і вихідної інформації - від суб’єкта-обробника поступає тільки аналог вихідної інформації, поданий у заключному стані процесу обробки. І суб’єкт-ініціатор має декодувати його, щоб дістати дійсно вихідну інформацію. Комунікативні системи теж мають свій життєвий цикл, що складається з певних етапів. Розпочинається ЖЦ з початкового аналізу вхідної інформації та специфікації запиту і включає такі етапи як проектування та побудову системи, обґрунтування її коректності, підготовку документації і нарешті безпосередньо експлуатацію системи. То ж на підставі сказаного можна було б дати таке означення інформатики: “*Інформатика – це наука, що вивчає моделі комунікативних процесів та систем.*”

Зважаючи на дискусійний характер обговорення, зробимо кілька зауважень щодо даного означення. Насамперед зазначимо, що в такому вигляді воно виглядає досить загальним і багатоаспектним. Моделі комунікативних процесів та систем можуть дуже різнитися і вимагати принципово різних підходів. Достатньо послатися на різноманіття кібернетичних моделей систем (від автоматичного регулювання, ймовірністних та

¹ В кібернетиці подібні системи називають системами зі зворотнім зв’язком.

статистичних моделей до нейро-фізіологічних моделей керування тощо). Тому було б доречно якимсь чином розумно обмежити їх. Насамперед зважимо на те, що інформація в комунікативній системі існує не сама по собі, а вона передається і отримується суб'єктами комунікативного процесу у вигляді **дескрипцій**. Це означає, що комунікативні процеси та системиза самою своєю суттю, своїй природі, не можуть предметно розглядатись та вивчатись поза межами їх дескриптивних засобів. Виглядає, що в центрі уваги інформатики мають бути не просто моделі комунікативних процесів та систем, а саме дескриптивні моделі [9]. *Дескриптивність* моделі означає, що всі її інформаційні елементи мають подання (або можуть бути в принципі описані) в межах певної дескриптивної системи (ДС), яку в свою чергу можна розподілити на три класи – екстенціональні, інтенціональні та змішані. Для *екстенціональних* ДС характерні предикативні засоби опису об'єктів та співвідношень. *Інтенціональні* ж використовують «поштучні», індивідуальні засоби [10]. Останні, або прямо описують конкретну внутрішню будову об'єкта, або описують параметризований кістяк такої будови, який шляхом конкретизації (означення) параметрів перетворюється в об'єкт. Прикладом таких засобів є конструктивні засоби. Конструктивність інформаційного об'єкта означає, що є правило його побудови або побудови його кістяка за скінчену кількість кроків з певних базових елементів. Якщо цим об'єктом є відображення, то його подання має вигляд загального правила для знаходження (обчислення) значення відображення за аргументами. Яскраву ілюстрацію в різниці екстенціональних та інтенціональних засобів опису надають натуральні числа. А саме, визначення натуральних чисел як кардинальних чисел через потужність множин (екстенціональний підхід) та індуктивне визначення, коли задається число 0 та операція збільшення на 1 (інтенціональний підхід). *Змішані* ДС можуть використовувати, як одні так і інші засоби. Комунікативні системи будемо називати *екстенціональними*, *інтенціональними* або *змішаними*, якщо вони описуються відповідними ДС. Щоб підкреслити вагомість інтенціональних елементів у змішаних моделях, останні теж будемо називати інтенціональними, за умови що суб'єкт – обробник в них описується обов'язково інтенціонально (як, наприклад, в системах обробки інформації на базі обчислювальних систем). З урахуванням сказаного запропонуємо наступне означення інформатики.

Def. Інформатика – це наука, що вивчає інтенціональні моделі комунікативних процесів та систем.

За аналогією з вищезгаданими математичними, фізичними та іншими моделями, моделі, що складають предмет інформатики, логічно було б назвати *інформатичними* або більш звично *інформаційними*. Відповідно (тобто з урахуванням інтенціональності) будемо говорити і про *інформаційні комунікативні процеси та системи*. Інтенціональність інформаційних моделей є їх принциповою рисою, оскільки вона фіксує границі інформатики і вберігає її предмет від надмірного узагальнення та ототожнення з предметами інших наук². Насамперед з кібернетикою як наукою про загальні закони перетворення інформації в комунікативних системах та інформологією – “узагальнюючою наукою про інформацію в цілому, про всі її прояви та властивості, про всі види інформаційних процесів”[11]. Таким чином, ми прийшли до висновку, що взаємовідносини між кібернетикою і інформологією з одного боку та інформатикою з іншого, приблизно такі, які існують між загальним поняттям та його конкретизацією. Прикладом таких взаємовідносин можуть бути взаємовідносини між загальною теорією груп та теорією скінчено-визначених груп, між геометрією та скінченою геометрією і т.п. Таким чином, говорити про смерть кібернетики, що вона ніби то вже поглинена інформатикою чи просто переіменована в інформатику, як це заявлено в [7], на наш погляд не доречно або при наймі передчасно [12, 13]. Так само не доречними виглядають і спроби звести інформатику до певної технічної галузі (програмної інженерії), що тільки обслуговує кібернетику. У зв'язку з запропонованим визначенням необхідно зважити й на те, що мова не йде про ігнорування інформатикою взагалі екстенціональних дескриптивних засобів. Навпаки, вони можуть (і повинні!) широко використовуватись як допоміжні засоби, наприклад, при описі предметних областей, формулюванні запитів тощо. Але подібні дескрипції не є серцевиною інформаційних систем. Водночас, вони можуть бути центральними в тих же кібернетичних моделях.

2. Програмування

Визначимо тепер центральне поняття інформатики програмування. Звичайно, коли визначають програмування, то апелюють до тих чи інших його аспектів. Найчастіше його трактують як процес написання (побудови, конструювання і т.п.) програм та алгоритмів або як процес побудови програм для розв'язання певної задачі за допомогою комп'ютера. Останній варіант хоч і є більш вдалим, але теж не може вважатися цілком задовільним, оскільки потребує в свою чергу з'ясування, що таке задача і т.д. Виходячи з нашого означення інформатики, більш змістовним виглядає наступне означення.

Def. Програмування - це процес побудови інформаційних систем з подальшою їх підтримкою протягом усього життєвого циклу.

² В зв'язку з цим знову доречно нагадати про алгоритми як предмет інформатики за Д.Кнуттом.

Отже, програмування це не просто процес написання якоїсь окремої програми чи сукупності програм, а цілеспрямований процес побудови інформаційних систем (їх апаратних та програмних засобів), що реалізують той чи інший клас комунікативних процесів, з подальшою підтримкою їх життєспроможності. Враховуючи інтенціональний характер інформаційних систем надзвичайно важлива роль у програмуванні належить описувальним засобам. Ці засоби постачають, так звані, мови програмування.

Def. Мови програмування - це спеціальні описувальні системи, призначені для формування запитів в інформаційних системах та їх моделях.

Центральними поняттями мов програмування є поняття даного та програми. *Даними* називаються мовні конструкції, які подають інформаційні об'єкти, а *програмами* – описування, що подають запити на обробку даних. Розробка та реалізація мов програмування поряд з підготовкою та виробництвом самих суб'єктів обробників (людських, апаратних та інших) є важливою необхідною складовою індустрії інформатики.

Теорія програмування пов'язана з вивченням програмування у загальному контексті інформатики як наукової дисципліни. Запропонований в даній роботі підхід спирається на програмологію, започатковану В.Н. Редьком [9, 10].

Def. Програмологія - це напрямок теорії програмування, що вивчає програми та програмування в контексті їх описувальних основ.

3. Автомати з програмним керуванням та обчислювальні системи

Революційним проривом у розвитку інформатики (індустрії, науки) стало створення у середині ХХ ст. перших електронно обчислювальних машин (ЕОМ) та на їх основі комунікативних систем з електронними обчислювальними системами (ОбС) як суб'єктів-обробників. ЕОМ або комп'ютер – це фізична модель автомата з програмним керуванням (АПК) на електронній елементній базі. На загальному рівні автомат з програмним керуванням (АПК) складається з процесора, пам'яті та пристроїв вводу/виводу інформації. Функціонування АПК зводиться до автоматичного виконання процесором послідовностей машинних команд (програм), що зберігаються в його пам'яті. В свою чергу ОбС складається з комп'ютера (мережі комп'ютерів) та програмного забезпечення (ПЗ). Якщо ОбС базується на мережі комп'ютерів, то вона називається розподіленою.

$$\text{ОбС} = \text{комп'ютер} \mid \text{мережа комп'ютерів} + \text{ПЗ}$$

ПЗ поділяється на системне та прикладне. Основу *системного ПЗ* складає *операційна система* – комплекс програм, призначених для автоматизованого управління ресурсами комп'ютера та автоматизації процесу програмування. *Прикладне ПЗ* забезпечує безпосередню обробку інформації в системі. Таким чином, щоб створити інформаційну систему на базі ОбС необхідно вирішити дві задачі: визначити апаратуру та її системне програмне забезпечення; створити (або адаптувати до умов задачі вже існуючу) прикладну частину ПЗ. Саме розв'язок другої задачі спричиняє найбільше проблем при програмуванні інформаційних систем. Технології обробки інформації в комунікативних системах на базі сучасних ОбС отримали назву *ІТ-технологій* або просто *ІТ*.

ІТ - це технології обробки інформації на базі ОбС.

4. З історії становлення інформатики та ІТ

Будь-яка нова наукова дисципліна, відповідаючи на певні актуальні виклики сучасності, не виникає на голому місці. Вона на щось спирається, має певні (якщо не прямі, то опосередковані) історичні витоки. У цьому сенсі інформатиці поталанило. Не зважаючи на свій юний вік (а сучасна інформатика, як уже наголошувалось, набула свого бурхливого розвитку порівняно недавно у другій половині ХХ ст.), її описувальні корені простягаються далеко в історію, коли вперше виникла ідея формалізації розумової діяльності людини. Перший, і можливо тому найважливіший, крок в цьому напрямку був зроблений Арістотелем (384 до н.е. - 322 до н.е.) в його теорії силогізмів. Значно пізніше, тільки через півтори тисячі років, було зроблено наступний крок і висунута загальна ідея машинізації логічних умовиводів. Вона належала іспанському логіку Р. Луллієму (1235-1315 рр.), який поставив задачу на основі Арістотелевої логіки розробити універсальний метод пізнання і механізувати його за допомогою спеціальної машини, яка б моделювала логічні умовиводи. Не дивлячись на те, що Р. Луллієму не вдалося до кінця реалізувати свій задум і побудувати таку машину, сама спроба стала піонерською в тій галузі інформатики, яку сьогодні пов'язують зі «штучним інтелектом». Наступний важливий крок зробив Г.В. Лейбніц (1646-1716 рр.), який в роботах кінця ХVII ст. намагався створити універсальну описувальну платформу для всіх наук – прообраз сучасних формальних систем числення. Він першим зрозумів роль двійкової системи числення в механізації та організації обчислень. Ним же був розроблений (і частково реалізований) проект обчислювальної машини оснований на двійковій арифметиці. Саме з числових обчислень розпочалась ера механізації та автоматизації розумової діяльності людини. Протягом ХVII – ХІХ ст. з'явилася ціла низка арифмометрів та різного роду калькуляторів для механічної обробки числової інформації. Основи такої обробки базувались на винайдених ще в Древній Індії позиційних системах числення та правилах виконання в них чотирьох основних арифметичних дій. Ці правила набули поширення в Європі приблизно в 820 – 825 роках завдяки трактату

хорезмського математика та астронома ал-Хорезмі. Звідси і походять такі словосполучення як “алгоритм додавання”, “алгоритм множення” і т.д. Пізніше термін алгоритм став застосовуватись у більш широкому сенсі, означаючи будь-яке правило для обробки інформації, в тому числі і символічній. Наприкінці XIX ст. та початку XX ст. ідеї Г.В.Лейбніца про універсальну платформу знайшли свій подальший розвиток у формалізації класичної математики, яка завершилась створенням, так званого, прикладного числення предикатів (ПЧП). ПЧП – це змішана дескриптологічна система, побудована з метою формального уточнення та дослідження таких фундаментальних понять як математичне твердження та його доведення і, що для нас більш важливо, як універсальний інструмент для опису математичних об’єктів та роботи з ними. До появи ПЧП доклали зусилля багато математиків. Відзначимо серед них Дж. Буля (1815 – 1864 рр.) (числення висловлювань, булева алгебра, 1847 – 1854 рр.), Э. Шредер (1841 – 1902рр.) (Лекції з алгебри логіки, 1890 – 1895 рр.), Дж. Пеано (1858 – 1932 рр.) (аксіоматика арифметики, 1891 р.) та Г. Фреге (1848 – 1925 рр.) (аналіз первинних математичних понять, основи арифметики, 1879 – 1892 рр.), а в сучасному вигляді воно постало у праці “Принципи математики“ (1910 – 1913 рр.) Б. Рассела (1872 – 1970 рр.) та А. Уайтхеда (1861 – 1947 рр.).

Поворотним кроком на шляху до створення інформатики можна вважати появу в недрах математичної логіки та основ математики перших інтенціональних ДС, які мали на меті уточнення та вивчення загальних властивостей інтуїтивного до цього поняття алгоритму та обчислювальності. Серед таких систем були λ – числення А.Черча (1936 р.), машини Тюрінга (1936 р.), алгоритми Поста (1936 р.) та інші. Згодом було доведено, що в певному сенсі всі ці моделі алгоритмів є еквівалентними. Уточнення поняття алгоритму дозволило виділити клас алгоритмічно розв’язних задач. Для ряду задач була доведена їх алгоритмічна нерозв’язність. Перший приклад такої задачі навів А.Черч (1903 - 1995 рр.), який у 1936 році довів нерозв’язність чистого ПЧП (ПЧП без символів операцій і констант). Модель Тюрінга мала суттєву перевагу над іншими – вона допускала природну машинну інтерпретацію. Використовуючи її, А. Тюрінг у 1936 році теоретично доводить існування універсального автомата з програмним керуванням. Це відкриття мало принципове значення для подальшого розвитку обчислювальної техніки та інформатики.

Символьні (нечислові) маніпуляції з інформацією були теж відомі дуже давно і пов’язані з виникненням природних мов, тайнописом та шифруванням текстів. Виникла ціла наука *криптографія*. Її батьком вважається Л.Б. Альберті (1404 – 1472 рр.), який написав першу книгу з криптографії. Сьогодні без застосування методів криптографії та криптографічних систем немислима жодна серйозна інформаційна система. Сучасний погляд на цю проблематику викладено в [14, 15]. Іншим важливим класом комунікативних систем є *системи зв’язку*, призначені для кодування та декодування інформації і передачі її на відстань. Вони теж мають свою багату історію, на якій ми не маємо можливості тут докладно зупинитись [6].

Другим і вирішальним чинником на шляху становлення інформатики стала поява ЕОМ. Прототипом сучасних ЕОМ можна вважати проект Аналітичної машини – механічний варіант АПК, розроблений Ч. Беббіджом (1791 – 1881рр.) в 1830 – 1846 рр. Нажаль через свою складність він не був реалізований. Тільки майже через століття з’явилися перші успішні спроби створення діючих версій АПК (машина Z3 К. Цузе (1941 р.) та інші), але вони вже були на електро-механічній основі. Першою діючою ЕОМ вважається машина, побудована в проекті ENIAC під керівництвом Д. Мочлі та П. Еккерта в 1946 році в Принстонському університеті (США). Вона використовувала 18000 електроламп, виконувала біля 3000 оп./сек. і керувалась програмою, команди якої встановлювались за допомогою механічних перемикачів. Таке введення програми обмежувало можливості автоматизації обчислень. Тому в наступному проекті цих вчених - EDWAK (1951р.) уже передбачено зберігання команд програми разом з даними безпосередньо в оперативній пам’яті. Принцип побудови подібних ЕОМ отримав назву неймановського за прізвищем відомого математика Дж. Фон Ноймана (1903 – 1957 рр.), який в 1946 році разом з Г. Голдстайном та А. Берксом у спеціальному звіті узагальнив набутий на той момент досвід розробки ЕОМ. Але історія появи першої ЕОМ на цьому не закінчилась, а навпаки стала обростати з часом все новими подробицями. Іноді досить пікантними. Це викликано тим, що роботи по створенню перших зразків комп’ютерної техніки велись одночасно в різних країнах (Британія, Німеччина, США, СРСР) напередодні і під час Другої світової війни. І велись, звісно, в режимах секретності. Тому інформація про них в науковій пресі протягом довгого часу була досить обмеженою. Матеріали про той же згаданий звіт Дж. Фон Ноймана, Г. Голдстайна та А. Беркса почали з’являтися в пресі тільки вже в 50–х роках³. Нова сторінка згаданої історії пов’язана з діяльністю того ж таки А. Тюрінга. Як з’ясувалось, він на початку 40-х років очолював групу по створенню у Великобританії першої в світі спеціалізованої ЕОМ Колосс. Робота була успішно завершена в 1942 році, але з указаних причин (а дана ЕОМ створювалась для Британської розвідки) результати її залишались невідомими до 1975 року. Цікаво, що в самій Британії першою вітчизняною ЕОМ вважають машину EDSAC (М.Уілкс, 1949 р.), яка до речі була першою ЕОМ, в якій команди вже зберігались в оперативній пам’яті. Ще більш цікаво, що А.Тюрінг був причетний і до створення «першої» ЕОМ ENIAC (він прибув у США і працював там певний час на заключних етапах її розробки та запуску).

В Україні **перша ЕОМ** МЕСМ (Малая Електронно-Счетная Машина) була створена в 1951 році у Києві в Інституті електротехніки АН УРСР під керівництвом майбутнього академіка АН СРСР С.О. Лебедева (1902-

³ Така ж ситуація була і в СРСР. Перша в країні монографія по теорії ЕОМ та програмуванню [16] мала гриф секретності і видавалася в бібліотеках лише за наданням посвідчення про допуск до державних секретів.

1974 рр.). Вона стала першою діючою ЕОМ, побудованою на теренах бувшого СРСР і континентальній Європі. Щоб вірно оцінити масштаб і значення цієї події, її необхідно розглядати не ізольовано, “містечково”, а на тлі розвитку всієї тогочасної радянської і світової науки. МЕСМ – це здобуток не тільки української науки, яким ми по праву сьогодні пишаємося, це є здобутком і всієї радянської науки, правонаступниками якої є по праву і українські радянські вчені. Поява МЕСМ була логічним результатом великого інтересу з боку тогочасного радянського керівництва до розвитку електронно–обчислювальної техніки в країні, насамперед в оборонних цілях. На ці роботи державної ваги в СРСР виділялись значні кошти. Значним імпульсом для розвитку теоретичних засад нового наукового напрямку стала поява у 1948 році книги Н. Вінера “Кібернетика”. Заради справедливості, необхідно також і сказати, що ці процеси розбудови нової науки не уникли і відомих протиріч. Апофеозом їх стало офіційне проголошення певними колами партійного керівництва в СРСР у першій половині 50-х років кібернетики як ”буржуазної лженауки”. Але на щастя ця дискусія не мала значних практичних і згубних наслідків для новонародженої науки–кібернетики, як це трапилося у випадку з іншими науками (генетикою тощо). Одночасно з роботами в Києві аналогічні проекти (і в значно більших масштабах) велись відразу в декількох наукових закладах країни. Свій проект по створенню ЕОМ С.О. Лебедев висунув ще до війни, яка стала на перешкоді його здійснення. Початок робіт над МЕСМ датовано осінню 1948 року. Спочатку машина планувалась як експериментальна модель для іншої машини – “БЕСМ” (Большая электронно-счетная машина). Але в процесі роботи над БЕСМ було прийнято рішення про побудову спочатку малої діючої ЕОМ. Для цього в модель були інтегровані пристрої вводу-виведення інформації та деякі інші елементи. 25 грудня 1951 року Державна комісія АН СРСР прийняла ЕОМ “МЕСМ” в експлуатацію. І не зважаючи на те, що пам’ять машини складала лише кілька десятків машинних слів, вона дозволила розв’язати протягом наступних кількох років цілий ряд важливих науково-технічних задач. Виступаючи на урочистому засіданні, присвяченому 25-річчю створення МЕСМ, академік АН СРСР В.М. Глушков, високо оцінюючи значення МЕСМ для розвитку обчислювальної техніки в Україні і в СРСР, зокрема зазначив: “Незалежно від закордонних вчених С.О. Лебедев розробив принципи побудови ЕОМ. Під його керівництвом була створена перша в континентальній Європі ЕОМ, за її допомогою в стислі строки були розв’язані важливі науково-технічні задачі і започаткована радянська школа програмування. Опис МЕСМ став першим підручником в країні з обчислювальної техніки. МЕСМ стала прототипом БЕСМ” [17]. На початку 1952 року С.О. Лебедев був переведений до Москви для закінчення роботи над БЕСМ. Улітку 1952 року машина була в основному готова і розпочалась її наладка та випробування. У I кварталі 1953 року БЕСМ була прийняттям в експлуатацію.

Створення МЕСМ дало потужний поштовх розвитку кібернетики в Україні. Навколо неї згуртувалась ціла плеяда майбутніх відомих вчених–кібернетиків України. У ряді установ запрацювали наукові семінари з кібернетики. В Інституті математики АН УРСР семінаром керував академік АН УРСР Б.В. Гнеденко (1912 – 1995 рр.). В Київському університеті ім.Т.Г. Шевченка з 1955 року запрацював аналогічний семінар під орудою проф. Л.А. Калужніна (1914 – 1990 рр.). У Київському політехнічному інституті, розпочинаючи з середини 50-х років ідеї проектування та побудови елементів обчислювальної техніки активно просував чл.-кор. НАН України К.Г. Самофалов (1921). Приблизно в цей же період у Київському вищому інженерному радіотехнічному училищі (КВІРТУ) розпочали підготовку до випуску військових інженерних кадрів для роботи з автоматизованими системами керування. Біля витоків цієї справи був проф. Є.М. Вавілов (1923 – 1979 рр.).

Створений у 1957 році на базі бувшої лабораторії С.А. Лебедева Обчислювальний центр АН України перетворюється у 1961 році в **Інститут кібернетики** і носить сьогодні ім’я його засновника - академіка В.М. Глушкова (1923 – 1982 рр.). Під керівництвом В.М. Глушкова ця установа стала одним з ведучих наукових центрів по створенню та впровадженню ІТ не тільки в Україні, а і в Радянському Союзі. Серед перших фундаментальних результатів вітчизняної кібернетики та обчислювальної техніки слід відзначити створення та реалізацію в 1955 - 1956 роках адресної мови програмування (В.С. Королюк, Є.Л. Ющенко) [18], появу граф-схем алгоритмів (Л.А. Калужнін) [19]⁴, та систем мікропрограмних алгебр (В.М. Глушков) [20], які стали помітним явищем не тільки в радянській, а і у світовій науці. Адресна мова стала в ряд одних з перших прообразів мов програмування високого рівня поряд з мовою Фортран 0 (1957) та першими автокодами. Деякі її ідеї на багато випередили свій час (наприклад, багаторангове адресування (Алгол-68)). Граф-схеми алгоритмів заклали основу графічних дескриптологічних засобів, націлених на розробку та проектування інформаційних систем. Сьогодні цей апарат отримав друге дихання в зв’язку з процесами тотальної візуалізації програмування. Він невинно розповсюджується і на інші етапи життєвого циклу систем. Мікропрограмні алгебри В.М. Глушкова стали основою теорії дискретних перетворювачів, на якій в свою чергу базуються автоматизовані системи проектування обчислювальних комплексів [21]. У 1962 році В.М. Глушков став лауреатом Ленінської премії у галузі науки і техніки за монографію “Синтез цифрових автоматів”. Протягом 1961 - 1969 років в Інституті кібернетики були створені і передані у серійне виробництво такі ЕОМ як “Дніпро” (1961 р.) перша в Радянському Союзі керуюча ЕОМ на напівпровідниках (перша подібна ЕОМ в США RW300 з’явилась теж у 1961 році), “Промінь” (1963 р.), “Мир-1” (1965 р.), “Мир-2”(1969 р.), ”Мир-3”(1969 р.). Ці розробки не поступалися кращим світом зразкам того часу у своєму класі. А за деякими

⁴ Останні відомі сьогодні як граф-схеми Калужніна. Сам Л.А.Калужнін працював на механіко-математичному факультеті КДУ ім.Т.Г.Шевченка.

архітектурними рішеннями навіть і випереджали їх. Колективом інституту була підготовлена до друку і видана у 1973 році двома мовами – російською і українською – “Енциклопедія кібернетики” [2], яка містила біля 1800 статей з усіх галузей кібернетики та обчислювальної техніки. До роботи над книгою було залучено провідні вчені та спеціалісти зі 102 установ та організацій Радянсько Союзу. Наукова і практична діяльність В.М. Глушкова у галузі ІТ здобула і міжнародне визнання. Він був почесним членом кількох іноземних Академій наук, відзначений багатьма престижними вітчизняними і зарубіжними нагородами. У 1997 році Міжнародне комп’ютерне товариство (IEEE Computer Society) посмертно присудило йому медаль “Піонер комп’ютерної техніки”.

В.М. Глушкову належить видатна роль в народженні та становленні **інформатики** в країні, у вичлененні її з недр кібернетики. Сам він був ініціатором створення на початку 80-х років в АН СРСР Відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації.

В.М. Глушков зробив значний внесок у розвиток **інформатичної освіти** в Україні. За його ініціативи, підтриманою академіком НАН України І.І. Ляшком (1921 – 2008 рр.), у Київському державному університеті ім.Т.Г. Шевченка у 1966 році на механіко-математичному факультеті було створено кафедру теоретичної кібернетики (яку він очолював за сумісництвом до дня своєї смерті), а у 1969 році відкрито факультет кібернетики, який був одним із перших такого профілю у Радянському Союзі. Сьогодні факультет кібернетики Київського національного університету ім.Тараса Шевченка є визнаним осередком передової наукової думки та активного пошуку в галузі інформатики [22]. Роль В.М. Глушкова не обмежувалась лише організаційними ініціативами та заходами. Він у значній мірі впливав на зміст учбово-методичної роботи в Київському університеті, на зміст відповідних робочих програм і навчальних планів з інформатики. При цьому велика увага приділялась фундаментальній математичній складовій у підготовці майбутніх молодих спеціалістів-кібернетиків – математичному аналізу, алгебрі, теорії автоматів, теорії алгоритмів і математичній логіці. Ця математична традиція продовжується на факультеті і сьогодні. Зазначимо, що такий підхід знаходить все більше розуміння та підтримку і у світовому науковому співтоваристві, про що свідчить заключний Звіт спеціальної об’єднаної комісії ACM і IEEE Computer Science, який містить рекомендації по викладанню програмної інженерії та інформатики в університетах і в якому робиться наголос на необхідності зв’язування в єдине ціле ідей програмування, дискретної математики, основ архітектури ЕОМ, теорії алгоритмів та математичної логіки [23]. Ще раніше, у 1957 році на тому ж таки механіко-математичному факультеті КДУ ім.Т.Г. Шевченка було створено кафедру обчислювальної математики, яку очолював чл.-кор. АН УРСР Г.М. Положий (1914 – 1968 рр.). Приблизно в цей період (з 1956 року) у Київському політехнічному інституті (КПІ) почали готувати на окремих кафедрах спеціалістів з обчислювальної математики та обчислювальної техніки. У 1960 році за ініціативи К.Г. Самофалова в КПІ була відкрита кафедра обчислювальної техніки, яка з 1969 року почала готувати, як і вищезгаданий факультет кібернетики КДУ ім.Т.Г. Шевченка, спеціалістів зі спеціальності «0647 – прикладна математика». На початку 60-х років у КВІРТУ було відкрито кафедри військової кібернетики та обчислювальної техніки та автоматизованих систем керування. Великий внесок у становлення інформатичної освіти в Україні зробили Б.В. Гнеденко та його учні - академік НАН України В.С. Корольок (1925) і чл.-кор. НАН України Є.Л. Ющенко (1919 – 2001 рр.), чл.-кор. НАН України К.Г. Самофалов, професори Л.А. Калужнін, Є.М. Вавілов і ряд інших науковців та спеціалістів. Вони були авторами перших вітчизняних підручників з програмування та обчислювальної техніки [18, 24 – 26]. Більш детально про історію вітчизняної інформатики та її здобутки можна прочитати в [17, 27 – 8].

Висновок

У роботі зроблено спробу окреслити місце інформатики у колі інших природничих наук. Запропоновано модельний підхід до визначення предмета та деяких основних понять інформатики і на цій основі зроблено стислий огляд історії становлення інформатики та її дескриптологічних витоків.

1. Allen Newel, Alan Perlis and Herbert A. Simon. Computer Science // Science . – 1967 (157). – P. 1373 – 1374.
2. Енциклопедія кібернетики. Т.1 – 2. – К.: Наук. думка, 1973.
3. Кнут Д. Информатика и ее связь с математикой // В кн.: Современные проблемы математики. – М. Знание., 1977. С.4 – 32.
4. Ершов А. П. Информатика: предмет и понятие // В кн.: Кибернетика. Становление информатики.– М.: Наука, 1986. – С. 28 – 31.
5. Майер Б., Бодуен К. Методы программирования. Т.1–2. – М.:Мир, 1982.
6. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Т.1–2. – М.:Мир, 1990.
7. Поспелов Д.А. Становление информатики в России. // В кн.: Очерки истории информатики в России.(Редакторы–составители Д.А.Поспелов и Я.И.Фет).– Н.:Научно–издательский центр ИГТМ СО РАН, 1998.
8. Анисимов А.В. Информатика.Творчество.Рекурсия – Киев:Наукова думка, 1988. – 224 с.
9. Редько В.Н. Основания дескриптологии // Кибернетика и системный анализ.– 2003.– № 5. – С. 16 – 36.
10. Нікітченко М.С. Інтенціонально-орієнтований підхід до теорії програмування // В кн.: Вибрані питання програмології. Праці наукового семінару «Програмологія та її застосування». – К., 2007. – 216 с.
11. Готт В.С., Семенов Э.П., Урсул А.Д. Методологические проблемы информатики // В кн.: Закономерности развития современной математики. – М.: Наука, 1987.– 334 с.
12. Михалевич В.С., Каньгин Ю.М., Гриценко В.И. Информатика – новая область науки // В кн.: Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986.
13. Мороз А.И. Кибернетика в системе современного научного знания // АН УССР. Ин–т философии.– Киев: Наукова думка, 1988. – 232 с.
14. Анисимов А.В. Кодирование данных линейными формами числовых последовательностей // Кибернетика и системный анализ.– 2003.– № 5. – С.16 – 36.

15. Задірака В.К., Олексюк О.С. Методи захисту фінансової інформації: Навчальний посібник.– К.:Вища школа, 2000. – 460 с.
16. Люстерник Л. А., Абрамов А. А., Шестаков В. И., Шура–Бура М. Р. Решение математических задач на автоматических цифровых машинах. Программирование для быстродействующих электронных счетных машин. –М.: Издательство АН СССР, 1952.
17. Малиновський Б.М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. – К.: Видавничий дім “Академперіодика”, 2001. – 214 с.
18. Ющенко Е.Л. Адресное программирование и особенности решения задач на машине “Урал”. – К. – КВИРТУ. – 1960. – 232 с.
19. Калужнин Л.А. Об алгоритмизации математических задач. Сб. "Проблемы кибернетики", Вып.2. – М.:Наука, 1959.
20. Глушков В.М. Теория автоматов и формальные преобразования микропрограмм. – Кибернетика, 1965. – № 5.
21. Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Математическая теория проектирования вычислительных систем. – М.:Наука, Гл.ред.физ.– мат.лит., 1988. – 296 с.
22. Факультету кібернетики – 30. За ред.проф. О.К. Закусило. – К., 1999. – 217 с.
23. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах; Пер. с англ.–М.:ИНТУИТ.РУ “Интерет– университет Информационных технологий”, 2007.– 462 с.
24. Лебедев С.А., Дашевский Л.Н., Шкабара Е.Л. Малая электронная счетная машина. – М. Из-во АН СССР, 1952. – 162 с.
25. Гнеденко Б.В.,Королюк В.С, Ющенко Е.Л. Элементы программирования. – М.:Физматгиз. – 1963. – 348 с.
26. Калужнін Л.А., Королюк В.С. Алгоритми і математичні машини. – К.:Радянська школа, 1964. – 283 с.
27. Сергієнко І.В. Інформатика та комп’ютерні технології. – К.: Наук. думка, 2004. – 432 с.
28. www.icfcst.kiev.ua/museum