

## Сутність прикладної інформатики

Термін прикладна інформатика досить часто зустрічається в різних публікаціях. Щоб зрозуміти, що ж собою представляє прикладна інформатика, розглянемо поняття інформатики в трьох різних аспектах. По-перше, інформатика розглядається як самостійна наукова галузь. Сучасних публікацій з цього питання не багато, вони носять розрізнений характер, а зусилля більшості дослідників направлені на розвиток складових інформатики без розробки її повної структури. По-друге, інформатика розглядається як предмет навчання в середній і вищій школі. В цьому випадку є функціонуюча система підготовки і ціла номенклатура спеціальностей вищої школи, що в тій або іншій мірі відображає реалії і потреби практики. Необхідно відзначити, що на даний момент налічується багато методичних систем навчання інформатики підручників і навчальних посібників, стандартів середньої і вищої освіти [9], [10], [11], [12], [17], [29]. По-третє, інформатика – загальноприйнята назва навчальної дисципліни, що вивчається в середній і вищій школі. В цьому випадку інформатика виявляється просто однією із складових навчального плану і з різним змістом входить в безліч назв навчальних предметів і дисциплін різних рівнів і спеціальностей підготовки. Щоб краще зрозуміти сутність інформатики, звернемося до визначень даного терміну. В 60-х роках французьке Суспільство прикладної обчислювальної техніки (Société d'Informatique Appliquée) прийняло слово «інформатика (informatique)» як позначення галузі своїх інтересів – проблем розробки і застосування обчислювальних машин. [1] Таке розуміння терміну було підтримане в Німеччині, де відповідно до англійського виразу «Computer science» почав використовуватися німецький переклад «Informatik». Одне з перших визначень інформатики, що дане у Великій Радянській Енциклопедії [24], розглядає інформатику, як «дисципліну, що вивчає структуру і загальні властивості наукової інформації, а також закономірності її створення, перетворення, передавання і використання в різних сферах людської діяльності».

Подібне означення пов'язувало інформатику з бібліотекознавством, бібліографією, методами пошуку потрібних повідомлень в масивах документів, що, власне кажучи, і мало місце в середині минулого століття. Для опису наукових напрямів, пов'язаних з перебігом і використанням інформаційних процесів, з тими структурами, в яких подаються дані, і тими процедурами, які використовуються при їх опрацюванні, у той час використовувався термін «кібернетика» [25]. Окрім цього, частинна питань, пов'язаних з математичними аспектами перебігу інформаційних процесів, відносилася до категорії «прикладної математики», а питання, що стосувалися апаратної частини ЕОМ, розглядалися в рамках «обчислювальної техніки». В той час американські дослідники і викладачі [27] виділяють три складові даної галузі знань: формальні властивості алгоритмів і структур даних «Computer science», їх комп'ютерна реалізація «Computer engineering» і їх додатки «information systems». Англійський (американський) термін «Computer science», тобто «комп'ютерні науки», часто використовується для позначення фундаментальних напрямів інформатики, тоді як термін «Computer engineering» відноситься до прикладних напрямів інформатики. Оже прикладний напрям інформатики виділився зі становленням інформатики як самостійної дисципліни. Як самостійна наукова дисципліна інформатика набула свій статус після публікації в 1986 році збірки «Кібернетика. Становлення інформатики», в якому були надруковані статті президента АН СРСР А.П. Александрова [2] і віце-президента Е.П. Веліхова [4]. У цих роботах говорилося про визначальне значення інформатики для розвитку людського суспільства. У тій же збірці були надруковані статті А.А. Дородніцина [6] і А.П. Єршова [8], що містять тодішнє розуміння завдань інформатики і її означення як фундаментальної природничої науки, що вивчає процеси передавання і опрацювання інформаційних матеріалів. Які ж завдання ставились перед інформатикою? Як і для більшості галузей науки, їх можна поділити на теоретичні і прикладні. За [30] теоретичні завдання, що ставились перед даною науковою дисципліною, полягали у з'ясуванні закономірностей створення семантичних повідомлень, їх перетворення і використання в різних сферах діяльності людини. Прикладні завдання інформатики полягали в розробці найбільш раціональних методів здійснення інформаційних процесів, у визначенні способів найбільш раціональної організації зв'язку як усередині науки, так і між наукою і виробництвом, з широким застосуванням сучасних технічних засобів.

Разом з розвитком науки і техніки зміст інформатики безперервно змінювався. Подальший розвиток інформатики почав зачіпати практично всі сфери діяльності суспільства. У складі інформатики почали розрізняти два основні розділи – теоретичну і прикладну інформатику. В рамках теоретичної інформатики виділилися теоретичні напрями, пов'язані з інформаційними процесами і технологіями. Для розвитку елементної бази вимагалася уточнення і деталізація поняття прикладної інформатики (апаратура, програмування, інформаційні мережі, інформаційні ресурси, інформаційні технології). Прикладна інформатика, на думку А.П.Єршова, - це «сукупність всіх видів людської діяльності, зв'язаної з використанням програмних і технічних засобів інфосфери. Розвиток прикладної інформатики знаходить своє вираження в забезпеченні суспільству НІТ - стійких і загальнодоступних процедур систематичного або автоматизованого опрацювання інформаційних ресурсів на користь тієї або іншої конкретної людської діяльності» [8].

Наступна пропозиція про структурування предметної галузі інформатики була зроблена в 1985 році і належить першому директору Інституту проблем інформатики АН СРСР академікові Б.Н. Наумову [28]. Він запропонував розрізняти у складі предметної галузі інформатики наступні три сегменти:

- *Теоретичну інформатику* – галузь, пов'язану з вивченням теоретичних основ інформатики.

- *Технічну інформатику* – галузь, пов'язана з вивченням і розробкою технічних і програмних засобів інформатики.
- *Прикладну інформатику* – галузь, пов'язану з вивченням проблем і методів застосування інформаційних технологій в різних сферах соціальної практики (науці, освіті, промисловості, медицині, оборонному комплексі і тому подібне).

Аналіз даного підходу до структуризації предметної галузі інформатики показав наступне. Запропонований принцип структуризації предметної галузі є змішаним. З одного боку, враховуються відмінності між теоретичними і прикладними аспектами інформатики і виділяються відповідні сегменти предметної галузі, а з іншого боку технічні проблеми інформатики виділяються в самостійний сегмент, де увага концентрується в основному на апаратних і програмних засобах інформаційних технологій. Під технічними засобами інформатики в цей період часу розумілися, в основному, традиційні апаратні засоби обчислювальної і телекомунікаційної техніки. Запропонована Б.Н. Наумовим структура предметної галузі інформатики не містить самостійних сегментів, спеціально орієнтованих на вивчення інших, не технічних проблем інформатики (наприклад, її соціальних, біологічних або ж фізичних аспектів).

За словами В.С. Михалевича [23], інформатика має яскраво виражені прикладні аспекти, пов'язані із створенням і функціонуванням в соціальному середовищі інформаційних систем різного класу і призначення, що втілюють собою нові технології збирання, опрацювання, передавання інформаційних повідомлень. Ці технології, що базуються на ЕОМ і інших інформаційно-комунікаційних засобах, охоплюють в основному всі види суспільної діяльності - виробництво, управління, науку, освіту, проектні розробки, торгівлю, грошово-касові операції, медицину, криміналістику, охорону навколишнього середовища і ін., а також побут. На думку В.С. Михалевича загальну інформатику можна диференціювати відповідно до різновидів інформаційних технологій, до яких додаються спеціальні інформаційні системи.

На думку О.М. Белоцерковського, інформатика складається з наукових напрямів, які можна назвати теоретичною інформатикою і прикладною інформатикою, причому теоретична інформатика - математична дисципліна, де застосовуються методи математики для побудови і вивчення моделей опрацювання, передавання і використання інформаційних повідомлень. Вона являє собою той теоретичний фундамент, на якому будується вся будівля інформатики. Оскільки за своєю природою інформаційні повідомлення тяжіють до дискретного подання і їх, як правило, можна описувати у вигляді дискретної множини знаків, то за своїм характером теоретична інформатика близька до дискретної математики, де вивчаються об'єкти саме такого типу [3].

Теоретична інформатика розпадається на ряд самостійних дисциплін: теорія алгоритмів, теорія паралельних обчислень, теорія автоматів, теорія мереж Петрі, теорія інформації, теорія кодування. Прикладна гілка інформатики формується з появою електронно-обчислювальних машин. Таким чином, з початку свого зародження інформатика об'єднує в собі науку про інформацію, інформаційні процеси та інформаційні моделі різноманітних об'єктів — теоретичну інформатику, та про інформаційну техніку і технології — прикладну інформатику.

Теоретична і прикладна гілки інформатики тісно пов'язані одна з одною і у взаєморозвитку. Ситуація тут аналогічна взаємозв'язкам в інших наукових і прикладних галузях: фізика і техніка, хімія і хімічні технології. Деякі дисципліни інформатики носять межовий характер, знаходячись на стику теоретичного і технологічного напрямів, наприклад, “Методи і мови програмування”, “Архітектура ЕОМ”.

У підручнику з інформатики за редакцією Н.В. Макарової [15] приводиться таке трактування терміну інформатика:

- інформатика – це галузь людської діяльності, пов'язана з процесами опрацювання повідомлень за допомогою комп'ютерів.

Там же також пропонується класифікація складових інформатики в «вузькому сенсі». У відповідності до неї виділяються три взаємопов'язані частини – технічні засоби, програмні засоби, алгоритмічні засоби. Відзначимо, що подібна класифікація відповідає розглянутим раніше англомовним термінам «hardware», «software» і «brain wage». Окрім цього, у підручнику наголошується, що інформатика може розглядатися як галузь народного господарства, як фундаментальна наука, як прикладна дисципліна.

Як відзначає В.А. Острейковський [26], «різноманітність в розумінні предмету інформатики як науки, відсутність оригінальних понять, що не перетинаються з поняттями інших наук кібернетичного циклу, свідчить про те, що інформатика переживає етап накопичення і осмислення емпіричного матеріалу. Домінують прикладні розробки, вирішення приватних питань, практично односторонні думки. Програмісти, обчислювачі, системотехніки, представники кібернетики, семіотики, математичної лінгвістики, теорії інформації і так далі дають означення інформатики за принципом «Інформатика – це те, чим займаюся я».

Проте, ситуація, що склалася, не може існувати невизначено довго. Потреби практики, зокрема педагогіки, примушують уточнювати означення поняття інформатики. Введення дисципліни інформатика в систему навчання середньої і вищої школи приводить до необхідності створення робочих програм навчання і відповідної навчальної літератури, хоч і очевидно, що їх зміст істотно залежить від цілей навчання (середнє, вище технічне, гуманітарне, медичне і тому подібне). Як наслідок, повинна існувати така система знань, виявити яку неможливо без створення її означення. Сам В.А. Острейковський [26] пропонує наступне означення даного терміну:

- інформатика – це наука про інформаційну діяльність, інформаційні процеси і їх організацію. Основними розділами інформатики є дослідження і розробка інформаційних засобів і технологій, програмних засобів і моделювання наочних областей.

Наведені вище означення інформатики дозволяють в тому або іншому вигляді судити про зміст інформатики як наукової дисципліни. Проте, для цілей навчання необхідно жорстко зафіксувати структуру

предметної галузі і створити на її основі модель змісту навчання. Використовувані на практиці моделі інформатики як предмету навчання краще всього ілюструються структурою змісту самих підручників, навчальних посібників, монографій і програм навчальних дисциплін.

В той же час є цілий ряд публікацій, що чітко позиціонують авторське бачення структури сучасної інформатики. Так наприклад, у змісті підручника В.А. Острейковського [26], представленому на рис. 1, виділяється три основні складові: теоретична інформатика, прикладна інформатика і елементи інформаційних технологій.



**Рис. 1** Модель інформатики за посібником В.А. Острейковського [26]

Зміст теоретичної інформатики розкрито достатньо повно. Проте, слід зазначити що із змісту підручника випали теоретичні питання моделювання, інформаційної безпеки, соціальної інформатики. У розділі прикладної інформатики велика увага приділяється загальній характеристиці процесів збирання, зберігання, опрацювання, подання і передавання інформаційних повідомлень. Однак, доцільніше було б віднести ці питання в категорію теоретичної інформатики і розглядати їх із загальних позицій. Якщо розглядати інформаційні технології як самостійну складову загальної структури інформатики, з розгляду випадають як важлива складова сучасної інформатики. Було б логічним вивчати інформаційні технології і інформаційні системи як складові прикладної інформатики. В цьому випадку вдалося б створити єдиний підхід до їх аналізу і синтезу, що потрібний сучасному фахівцеві.

У роботі К.К. Коліна [19] пропонується ще два означення інформатики. Відповідно до них:

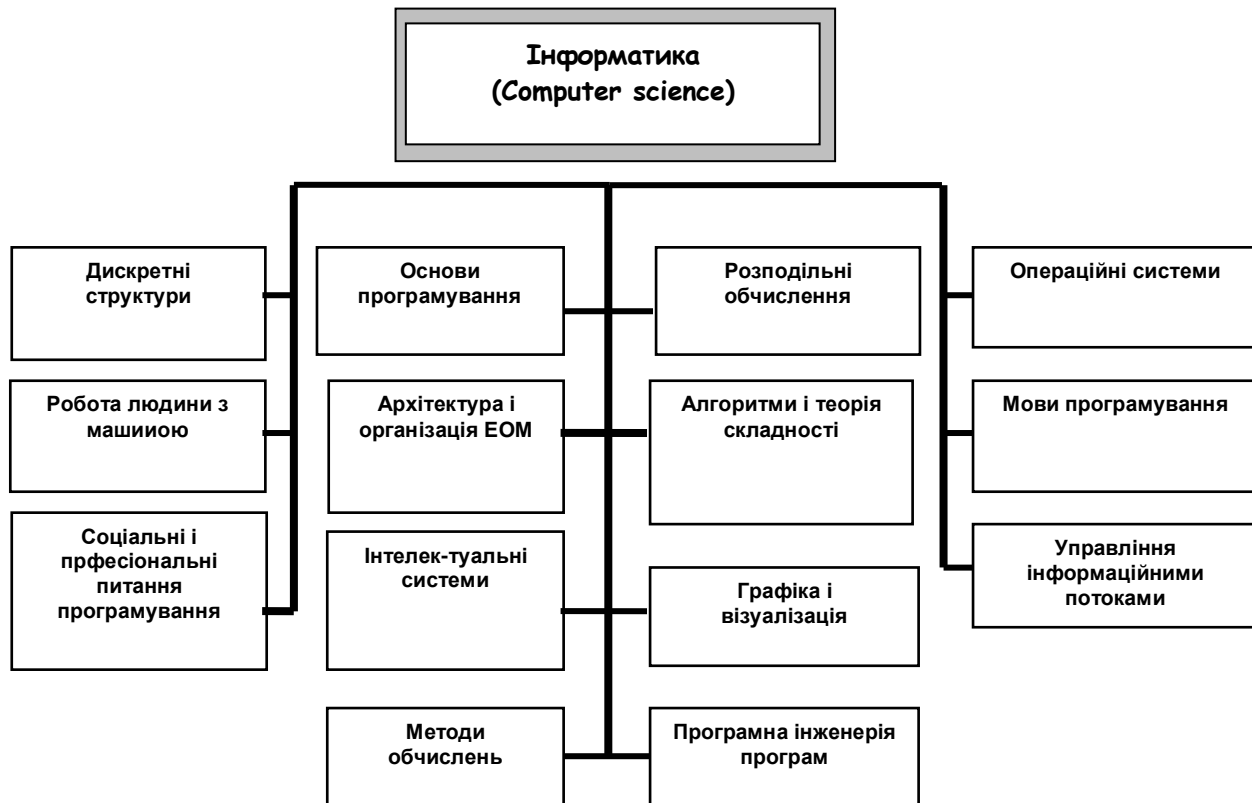
- інформатика – наука про закономірності і форми перебігу інформаційних процесів в природі і суспільстві; комплексний науковий напрям, що має міждисциплінарний характер.
- інформатика – в даний час одна з фундаментальних галузей наукового знання, що вивчає інформаційні процеси, методи і засоби отримання, перетворення, зберігання, використання, подання і передавання інформаційних повідомлень, область практичної діяльності людини, що стрімко розвивається і постійно розширюється та зв'язана з використанням інформаційних технологій.

В класифікації складових інформатики, як наукової дисципліни за К.К. Коліним виділяються наступні її основні розділи: теоретична інформатика, технічні і програмні засоби інформатики та інформаційні системи, прикладна інформатика та соціальна інформатика.

Позиція американської науки і педагогіки стосовно сьогоденної інформатики сформульована, зокрема, в завершальному звіті спеціальної об'єднаної комісії ACM і IEEE Computer Science, що містить рекомендації щодо навчання інформатики і типові навчальні плани цієї дисципліни [27]. Відповідно до нього, «інформатика (computing) – це широка галузь досліджень, яка не може бути зведена до рамок комп'ютерної науки (computer science)». Комісія була організована як кілька робочих груп, назви яких, зокрема, характеризують структуру сучасної інформатики. До них відносяться дискретні структури; основи програмування; алгоритми і теорія складності; операційні системи; архітектура і організація ЕОМ; розподілені обчислення; мови програмування; робота людини з машиною; графіка і візуалізація; інтелектуальні системи; управління інформаційними потоками; соціальні і професійні питання програмування; програмна інженерія; методи обчислень.

Використовувана в США модель знань в галузі Computer Science [27] (рис. 2) не має ієрархічної структури. Очевидно що вона відображає в першу чергу традиції американської вищої

школи. Проте необхідно відзначити, що в цій моделі з розгляду випали питання теорії інформації (за виключенням питань лінгвістики і семіотики і штучного інтелекту) і теорії інформаційних процесів (за винятком питань передавання, зберігання і подання інформаційних повідомлень). В цілому ця модель направлена на професійну підготовку в галузі комп'ютерних наук, але не може використовуватися в існуючому вигляді для фундаментальної підготовки в галузі інформатики.

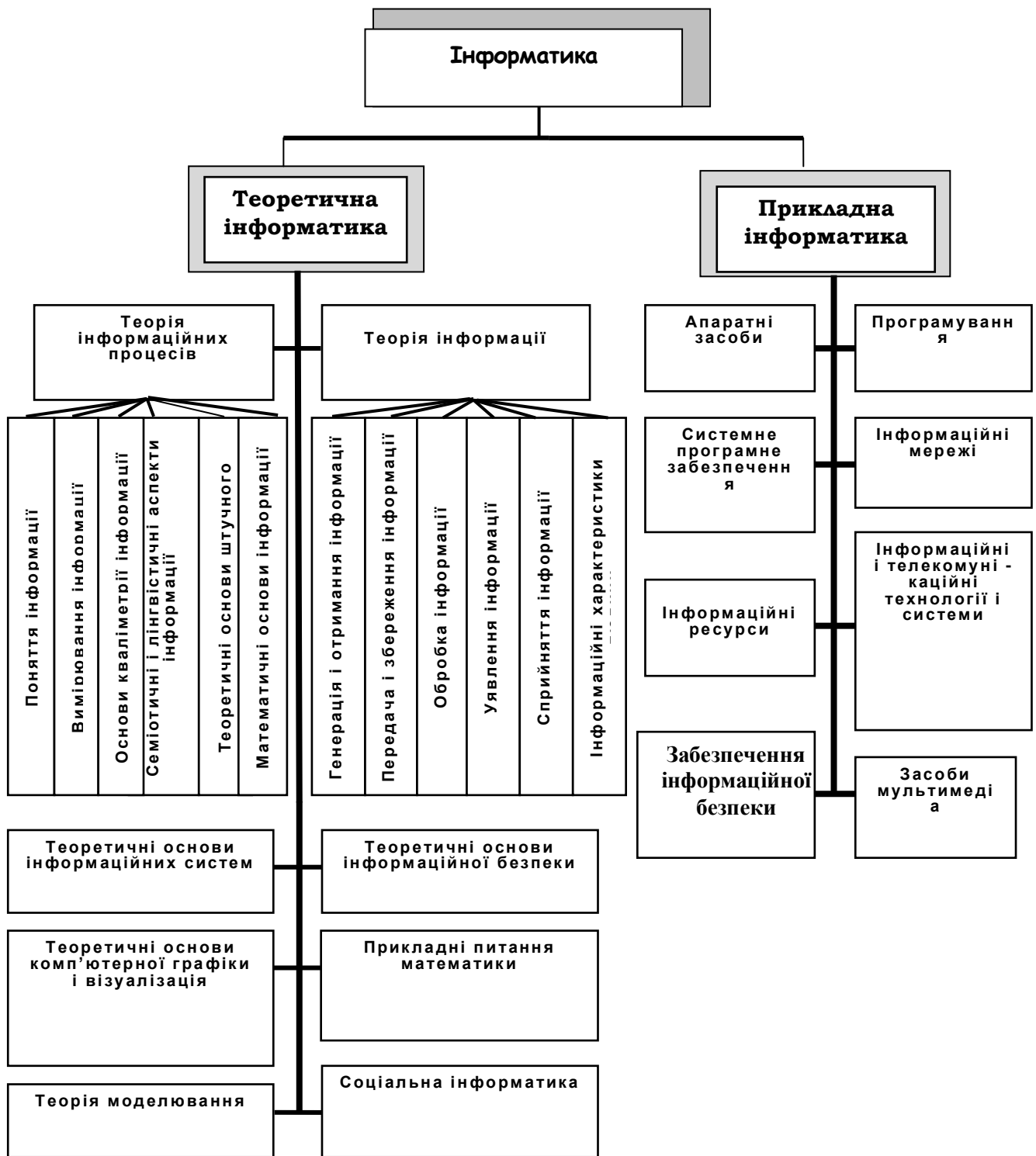


**Рис. 2 Модель інформатики по ACM IEEE Computer Science [27]**

В.П. Заболотський і Р.М.Юсупов [13] пропонують своє трактування терміну інформатика:

- інформатика – це наука, де вивчаються загальні властивості інформаційних процесів, закони, закономірності, способи і методи отримання і перетворення різноманітних повідомлень і даних, а також засоби, за допомогою яких реалізуються ці способи і методи. Об'єктами вивчення інформатики є: інформація; інформаційні процеси; інформаційні технології; інформаційні системи.

Предметом вивчення інформатики виступають: загальні властивості інформаційних повідомлень, інформаційних процесів і інформаційних ресурсів; закони і закономірності перебігу інформаційних процесів; властивості інформаційних технологій, а також способи і методи реалізації інформаційних процесів у відповідних інформаційних технологіях; властивості інформаційних систем, а також способи і методи організації функціонування цих систем для реалізації відповідних інформаційних технологій. Одна із структура змісту інформатики як наукової дисципліни була запропонована В.П. Заболотським (рис. 3).



**Мал.3 Модель інформатики за В.П. Заболотським [13]**

Він виділяє дві основні інформатики – теоретичну і прикладну, а в їх складі розглядає набір зв'язаних між собою, але все таки самостійних дисциплін. Особлива роль приділяється теорії інформації і теорії інформаційних процесів. На нашу думку класифікація та структура інформатики, що запропонована В.П. Заболотським, є найповнішою.

Отже в цілому сучасну інформатику можна розглядати як складну систему, що характеризується певною ієрархічною структурою, властивостями, методами і станом. За останніх 40 років інформатика пройшла шлях від свого зародження до сучасної мультифункціональної наукової дисципліни, що зачіпає практично всі сторони життя людського суспільства. Переглядаючи різні джерела, сьогодні можна зустріти такі терміни як біоінформатика, геоінформатика, економічна інформатика, юридична або правова інформатика, фізична інформатика, педагогічна інформатика, медична інформатика і т.д. Так за [19] біологічною інформатикою вважається наукова дисципліна, предметом дослідження якої є *інформаційні процеси*, а також вплив цих процесів на розвиток людського суспільства.

За [16]: геоінформатика – наука, технологія і виробнича діяльність стосовно наукового обґрунтування, проектування, створення, експлуатації і використання географічних *інформаційних систем*, розробки геоінформаційних технологій для практичних і наукових цілей.

Економічна інформатика[30] вивчає *інформаційні системи* і процеси економічного характеру (виробництва, споживання, накопичення, попиту, пропозиції, фінансування, кредитування, ціноутворення, інфляції, капіталу і прибутку і ін.), а також управління і самоорганізацію в інформаційних системах.

Екологічна інформатика вивчає *інформаційні системи* і процеси в екологічних середовищах, включаючи екологію людини, а також управління і самоорганізацію в інформаційних системах.

Правова інформатика вивчає *інформаційні системи* і процеси в системах юриспруденції, а також управління і самоорганізацію в інформаційних системах [18].

Педагогічна інформатика – науково-методичний напрям в інформатиці, що вивчає взаємозв'язки освіти і інформатики, проблеми навчання інформатиці і виховання молодого покоління за допомогою *інформаційних технологій*, питання інформаційного забезпечення і автоматизації педагогічної діяльності і адміністративного управління педагогічними системами [14].

Медична інформатика — це прикладна, практична наука, дуже близька до технології, тому її предмет нерідко називають *інформаційною технологією*. Предметом вивчення медичної інформатики є *інформаційні процеси*, зв'язані з медико-біологічними, клінічними і профілактичними проблемами. Об'єктом вивчення медичної інформатики є *інформаційні технології*, що реалізуються в охороні здоров'я [ 5].

Всі ці види інформатики є не що інше, як підрозділи прикладної інформатики, оскільки кожна з цих інформатик вивчає властивості інформаційних технологій і систем, та способи і методи їх застосування у конкретних сферах людської діяльності.

Спираючись на вище сказане та на [13] прикладну інформатику визначимо так:

прикладна інформатика – це наука, де вивчаються загальні властивості інформаційних технологій і систем, а також способи і методи їх застосування в різних сферах соціальної практики.

Отже б'єктами вивчення прикладної інформатики вважаються:

- інформаційні технології;
- інформаційні системи.

Інформаційна технологія - це сукупність методів, засобів і прийомів опрацювання інформаційних ресурсів і реалізації інформаційних процесів в різних галузях людської діяльності. Інформаційна система є системою, призначенням якої є опрацювання інформаційних ресурсів здійснення будь-яких інформаційних процесів. Інформаційний продукт – інформаційні повідомлення, що є результатом діяльності якої-небудь особи.

Інформаційні ресурси включають інформаційні повідомлення (дані, знання), носії повідомлень, інформаційні засоби і техніку, та інші засоби забезпечення інформаційної діяльності.

Предметом вивчення прикладної інформатики є:

- властивості інформаційних технологій, а також способи і методи реалізації інформаційних процесів у відповідних інформаційних технологіях;
- властивості інформаційних систем, а також способи і методи організації функціонування цих систем на основі відповідних інформаційних технологій.

Аналізуючи зміст навчання, можна сказати , що у багатьох вищих навчальних закладах вивчається в основному прикладна інформатика або курс інформатики з «Користувацьким ухилом» (див. [9] – [12]). Продовжуючи аналіз наукової і навчальної літератури, можна знайти ще масу варіантів визначень поняття прикладна інформатика, що відображають думку великого числа авторів публікацій в цій галузі. Проте, вже наведені означення і класифікації дозволяють розглядати прикладну інформатику як окрему науку та навчальну дисципліну, що входить до складу інформатики.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Dreyfus Ph. L'informatique // Gestion. – 1962. – Vol.5. – June. – Pp. 240-241.
2. Александров А.П. Задача до конца столетия. // В сб. Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986. С.6–10.
3. Белоцерковский О.М. Математическое моделирование – отрасль информатики. // В сб. «Кибернетика. Становление информатики». – М.: Наука, 1986.– С. 45-62
4. Велихов А.В. Основы информатики и компьютерной техники: Учебное пособие/ – М.: СОЛОН-Пресс, 2003.– 544 с.
5. Гельман В.Я. Медицинская информатика: Практикум// Национальная медицинская библиотека - П. : Питер, 1-е издание, 2001 . – 480 с.
6. Дородницын А.А. Информатика: предмет и задачи //В сб.Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986. С.22–28.
7. Ершов А.П. Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества.//Коммунист, 1988. С. 82–92.
8. Ершов А.П. Информатика: предмет и понятие //В сб.Кибернетика. Становление информатики. – М.: Наука, 1986. С.28–31
9. М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Г.Г. Науменко. Програма курсу „Основи інформатики та обчислювальної техніки” для середніх навчальних закладів. // Інформаційний збірник Міністерства освіти України. 1993. № 13. – Київ.: „Освіта”. 1993. – с.7-23.

10. М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Г.Г. Науменко. Програма для середніх закладів освіти „Основи інформатики та обчислювальної техніки”. / Міністерство освіти України. Головне управління загальної середньої освіти. – Київ.: „Перун”. 1996. – 24 с.
11. М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Г.Г. Науменко. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів „Основи інформатики і обчислювальної техніки. 10-11 класи.” – Київ.: Шкільний світ. 2001. – с.1-21, 35-58.
1. Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. За редакцією М.І. Жалдака. / Міністерство освіти і науки України. Управління змісту освіти. – Запоріжжя.: Прем’єр. 2003. – 304 с.
12. Заболотский В.П., Степанов А.Г. Юсупов Р.М. Информатика как предмет обучения в высшей школе //Труды СПИИРАН. РАН. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации; Под общ. Ред. Р.М. Юсупова. – Вып. 2, т.1.–СПб.: Наука, 2004. С. 316–347.
13. Ильина Т.Ю. Основные направления развития педагогической информатики. Информатика – исследования и инновации. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 5.— СПб.: Изд-во ЛГОУ им. А.С. Пушкина, 2001. – 544с.
14. Информатика: Учебник //Под ред. проф. Н.В. Макаровой.– М.: Финансы и статистика, 1997. – 768 с.
15. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикуннов В.С. и др. Основы геоинформатики. М.: Академия, Т. 1. 2004.– 352 с.
16. Козырев А.А. Информатика: Учебник для вузов. – СПб.:Изд-во Михайлова В.А., 2002 – 511 с.
17. Кодекс- Обучение: Практикум по освоению информационно – правовой системы Кодекс : Курс лекций – Правовая информатика <http://www.kodeks.ru/noframe/free-kodekslearning>
18. Колин К.К. Социальная информатика: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект; М.: Фонд «Мир», 2003.– 432 с.
19. Колин К.К. О структуре научных исследований по комплексной проблеме «Информатика». В сб. «Социальная информатика». – М.: ВКШ при ЦК ВЛКСМ, 1990. – С. 19-33
20. Кузнецов Н. А., Полонников Р. И., Юсупов Р. М.Состояние, перспективы и проблемы развития информатики.//В кн. Теоретические основы и прикладные задачи интеллектуальных информационных технологий //Под ред. д.т.н. проф.Р. М. Юсупова. — СПб.: СПИИРАН, 1998. С. 23 – 31.
21. Лаптев В.В., Швецкий М.В. Методическая система фундаментальной подготовки в области информатики: теория и практика многоуровневого педагогического университетского образования. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2000. – 508 с.
22. В. С. Михалевич, Ю. М. Каныгин, В. И. Гриценко. Информатика - новая область науки и практики, Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986 с. 31-45.
23. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Информатика. //Большая Советская энциклопедия, 3-е изд., т.10. – М.: Советская энциклопедия, 1972. С. 348-350.
24. Михайловский В.Н. Формирование научной картины мира и информатизация. Философские очерки. – СПб.: Наука, 1994.
25. Острейковский В.А. Информатика: Учеб. Для вузов.– М.: Высшая школа, 2001. – 511 с.
26. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах: [Пер. с англ.] – СПб., 2002. – 372 с. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах. Computing Curricula 2001: Computer Science. Пер. с англ. Ред. перевода: В.Л.Павлов, А.А.Терехов. - СПб.: СПбГУ, 2002. - 188 с.
27. Развитие определений «информатика» и «информационные технологии». /Под ред. И.А. Мизина. – М.: ИПИ АН СССР, 1991. – 22с.
28. Савельев А. Я. Основы информатики: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 328 с.(Сер. Информатика в техническом университете).
29. Словарь терминов на Jobs.ua : Информ. технологии, статистика, социология : Экономическая информатика [http://www.jobs.ua/professions/inform\\_tehnologii\\_statistika\\_sotziologiya](http://www.jobs.ua/professions/inform_tehnologii_statistika_sotziologiya)
30. М. М. Чурсин Наука о научной информации: – В сб. Популярна інформатика К.: «Техніка», 1982. –152с.