

И такой позитив всю жизнь создавал **Валерий Ефимович Быков**. На разных должностях, в разных проектах, с разными людьми. Мы знаем, что Валерий Ефимович всю свою жизнь прокладывает путь для молодежи в информационное общество будущего, в **НЕСИЛОВОЕ ОБЩЕСТВО!!!** Поэтому, в День Рождения **Валерия Быкова**, мы хотим пожелать ему, чтобы он соответствовал главному предназначению человека – быть счастливым. И я думаю, что своим трудом, своей жизнью **Валерий Ефимович** заслужил этого!!!

#### Список использованных источников

1. Тесля Ю.Н. Несиловое взаимодействие/Юрий Тесля//. – К.: Кондор, 2005. – 196 с.
2. Тесля Ю.Н. Введение в информатику Природы/Юрий Тесля//. – К.: Маклаут, 2010. – 256 с.
3. Teslia I.N. Non-forceful Nature: Monograph / Iurii Teslia//. – Cherkasy : Chabanenko Y. A., 2014. – 176 p.

**Шакотько В.В.**

Кременчуцьке педагогічне училище імені А.С. Макаренка

#### Елементи інформології в шкільному курсі інформатики

Сучасні інформаційні ресурси і процеси в суспільному житті відіграють дуже важливу роль : це основні рушійні сили всього суспільного розвитку. Однак, незважаючи на беззаперечне визнання важливості інформаційних ресурсів і процесів у розвитку людства, єдиних підходів до тлумачення терміну «інформація» не існує. Для більшості людей використання цього терміну є повсякденним, і в побуті вони не задумуються над його змістом, базуючись на інтуїтивному підході.

Разом з тим, для цілого ряду наук, таких як: «теорія інформації», кібернетика, лінгвістика, психологія, статистика, синергетика і, безперечно, філософія - чітке означення поняття «інформація» має методологічне значення, пов'язане з фундаментальними потребами розвитку наукового пізнання.

Навчання шкільного курсу інформатики має на меті ознайомити учнів з основами інформатики як науки. Визначаючи поняття «інформація» основним в інформатиці і враховуючи неоднозначність його трактування різними науковцями, необхідно з'ясувати, на якому рівні з цим поняттям учні повинні ознайомитись на всіх ступенях загальної середньої освіти. Бо усі діючі програми предмету «інформатика» передбачають ознайомлення з цим поняттям [20, 21, 22, 44].

Розглянемо коротко окремі етапи формування поняття «інформація» в різних науках, та етимологічні та історичні передумови використання терміну «інформація» в сучасній науці.

Термін «інформація» увійшов у науковий обіг задовго до того, як стрімкий розвиток засобів комунікації, комп'ютерної техніки і заснованих на ній технологій перетворення і передавання різноманітних повідомлень і даних, поява безпосередньо пов'язаних з ними галузей науки і техніки, забезпечили його широке розповсюдження. В міру зростання значимості інформаційних ресурсів у життєдіяльності суспільства виникла і продовжує залишатися актуальною потреба в уточненні тлумачення поняття «інформація» і визначення підходів до вивчення цього поняття в середній школі.

За словником іноземних слів [38], термін «інформація» тлумачиться в одному варіанті як повідомлення про щось, у другому – як відомості про навколишній світ, процеси, які в ньому відбуваються, про події, ситуації, чиясь діяльність. Є.П. Тавокін [45, с. 1] указує, що спочатку термін «інформація» використовувався тільки в комунікативному розумінні, як термін для пояснення процесів передавання повідомлень між людьми.

Етимологічні словники вказують, що слово «інформація» є запозиченням з латинської мови від слова *informatio* – надаю форму, зображаю [17]. В свою чергу, слово *informatio* складається з двох слів: *in* – «в-, на-, при-» та *formatio* - «надаю форму, створюю» [16]. В українську та російську мову це слово потрапило з польської (*informacja*) в кінці XVII – на початку XVIII століть [39, 62, 63]. Разом з тим, активно цей термін ще тривалий час не використовувався. Більшість словників іноземних слів з середини XIX по 20 роки XX століття не містять тлумачення цього слова [11, 18, 36, 37]. Ті ж, що містять, тлумачать термін «інформація» як «вчення, настанова, прохання» [39, с. 347], «уявлення, поняття про що-небудь» [42] або як «повідомлення, що сповіщають про стан справ або про чию-небудь діяльність, відомості про що-небудь» [40].

Зрозуміло, що питання про те, чи потрібно вимірювати обсяги «вчення» чи «відомостей», не розглядалося. Зверталася увага на змістову, семантичну складову відомостей, виміряти яку неможливо.

Однак, із збільшенням обсягів повідомлень, що почали передаватись із використанням телеграфу, телефону, радіо, телебачення, виникла необхідність у кількісній характеристиці обсягів цих повідомлень. Це було необхідно для визначення швидкості, з якою можна було передати повідомлення, використовуючи ту чи іншу систему кодування повідомлень і ті чи інші канали їх передавання.

Перші намагання дати кількісну характеристику обсягам повідомлень пов'язані з іменем відомого англійського статистика і генетика Р. Фішера. В 1921 році він для позначення ефективності того чи іншого статистичного методу ввів поняття «кількості інформації». Як говорив Р. Фішер, це «умовна одиниця пізнавальної цінності експерименту» [51, с. 223]. Визначаючи «кількість інформації», що «міститься» (вираз Р. Фішера) в тих чи інших статистичних даних, отриманих при використанні відповідної статистичної методики, і порівнюючи її з «кількістю інформації», отриманою при використанні іншої методики, можна говорити про рівень ефективності цих методик.

Трохи пізніше, в 1924 році, американський учений Г. Найквіст [64] запропонував використати термін «intelligence», що в перекладі з англійської означає «інтелект, відомості, інформація» [3, с. 508], для теорії зв'язку. Він займався питаннями швидкості передавання сигналів у системах телеграфного зв'язку і запропонував вимірювати кількість «інформації», що припадає на одну літеру тексту, який передається через канал зв'язку, величиною  $1/n$ , де  $n$  – кількість літер в алфавіті, що використовується для передавання.

Серед інших наукових досягнень Г. Найквіста слід відзначити дослідження з визначення частоти дискретизації аналогового сигналу для його передавання через канал зв'язку з можливістю відтворення у приймачі без спотворень. Ця частота повинна бути мінімум вдвоє більшою за найбільшу з частот компонентів аналогового сигналу [65]. Подібні дослідження паралельно проведені радянським вченим В.О. Котельниковим, і тому теорему про визначення частоти дискретизації для аналогового сигналу, який має обмежений спектр частот, у багатьох джерелах називають частотою Котельнікова-Найквіста.

В 1928 році Р.В.Л. Хартлі запропонував кількісну логарифмічну міру для знаходження обсягів даних, що передаються через канали зв'язку. Роботу Р.В.Л. Хартлі «Передавання інформації» [55] значна кількість вчених розглядає як основу теорії, в якій обґрунтовується використання кількісної міри повідомлень. Р.В.Л. Хартлі говорить, що він надіється, що йому вдалося обґрунтувати кількісну міру, використовуючи яку можна порівнювати ефективність систем передавання даних. Мова йде про телеграфні, телефонні системи, системи передавання зображень і телебачення. При цьому можуть використовуватися як дротові, так і радіоканали.

Р.В.Л. Хартлі називає цю кількісну міру «кількісною мірою «інформації». При цьому він записує термін «інформація» в лапках, мабуть, підкреслюючи умовний характер використання терміну «інформація» в такому контексті. На цьому наголошується і далі в статті : Р.В.Л. Хартлі говорить, що цей термін використовується в даній роботі в «специфічному розумінні».

Важливість робіт Р.В.Л. Хартлі полягає в тому, що введена ним кількісна міра дозволяє визначити можливу економію часу, який витрачається на передавання сигналів, економію, яку можна досягти при відповідному доборі системи кодування, в якій враховуються статистичні властивості джерела повідомлень.

Надалі ідеї Р. Хартлі були розвинені К. Шенноном, який у 1949 році сформулював на основі ймовірнісного підходу математичну «теорію інформації» [59]. Він запропонував використовувати для обчислення «кількості інформації» формулу

$$I = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

де  $n$  – кількість можливих станів деякої системи,  $p_i$  – ймовірності цих станів. Для однаково ймовірних станів ця формула перетворюється на формулу Хартлі

$$I = \log_2 n \quad (2)$$

де  $n$  – кількість однаково ймовірних станів.

К. Шеннон указав на обмеження використання власної теорії. У зв'язку з тим, що дуже часто «теорію інформації» К. Шеннона використовують без посилання на ці обмеження і навіть ігноруючи ці обмеження, слід розглянути їх для подальшого розуміння підходів до визначення змісту терміну «інформація» за Шенноном:

1. Дослідження стосуються тільки передавання повідомлень між технічними системами.
2. Для подання повідомлень розглядалась обмежена сукупність знаків.
3. З аналізу виключався зміст повідомлень.

Як пізніше зазначав Л. Бріллоен [4, с. 30], «інформація» в теорії Хартлі-Шеннона означається «як щось відмінне від знань, для яких у нас відсутня кількісна міра». Ця теорія ефективно використовується для проектування та експлуатації систем передавання даних, забезпечуючи математичне обґрунтування вибору систем кодування для передавання даних без спотворення при наявності сторонніх впливів – різноманітних шумів.

На обмеженість сфери застосування «теорії інформації» К. Шеннона вказував і К. Чері: «математична теорія зв'язку займає відповідне, належне їй місце у вивченні проблем зв'язку, добре

усвідомлюване її творцями, але спроби розповсюдити її за межі тих технічних застосувань, на ґрунті яких вона створена, пов'язані з великими труднощами» [58, с. 27]. І далі: «В цій теорії розглядаються сигнали в тому вигляді, в якому вони передаються через дроти або випромінюються в ефір, і абсолютно відволікається від усіх питань змісту. При цьому не цікавляться ні важливістю, ні цінністю, ні істинністю повідомлень, що передаються» [58, с. 30].

«... Теорія інформації прагне математично описати повідомлення, що передаються... тобто фізичний, а не семантичний зміст повідомлень [15, с. 84]», - стверджував чеський філософ І. Земан.

Сам автор теорії зазначав: «усвідомлюючи, що теорія інформації є сильним засобом для вирішення проблем теорії зв'язку... не можна забувати, що вона не є панацеєю для інженера-зв'язківця і тим більше для представників усіх інших спеціальностей» [60].

Н. Вінер, підтримуючи використання теорії К. Шеннона в системах зв'язку і використання терміну статичної механіки – *ентропія*, для опису стану систем зазначав, що «інформація є інформація, а не матерія і не енергія» [5, с. 166]. Він пропонував використовувати термін «кількість інформації» як міру організованості системи, а «ентропію» – як міру дезорганізованості системи. Одне рівне іншому, взятому з протилежним знаком [5, с. 23].

Значну увагу питанню вимірювання «кількості інформації» приділив А.М. Колмогоров. У своїй роботі «Три підходи до означення поняття «Кількість інформації» [25] він не тільки узагальнив матеріали «комбінаторного» та «ймовірнісного» підходу до вимірювання «кількості інформації», які базувалися на теорії Хартлі-Шеннона, але й обґрунтував власний «алгоритмічний» підхід. Вказуючи на обмеження перших двох підходів («Ну який реальний сенс говорити про «кількість інформації», яка міститься в романі «Війна і мир»» [26, с. 26]), А.М. Колмогоров зазначає, що алгоритмічний підхід може бути застосований при використанні великих обсягів даних і дозволяє отримати кількісну характеристику переходу від об'єкту  $x$  до об'єкту  $y$ . «Кількість інформації»  $\langle H(x|y) \rangle$  є мінімальна довжина записаної у вигляді послідовності нулів і одиниць «програми»  $P$ , за якою можна побудувати об'єкт  $x$ , маючи в своєму розпорядженні об'єкт  $y$ » [26]. Цей підхід має значні обмеження в залежності від «методу програмування» і призначений для оцінювання ефективності алгоритму.

В розглянутих вище теоріях і підходах «інформацію» розуміють як сукупність певних сигналів і не враховують їх смислового значення. Як зазначав Л. Бріллюен, «методи цієї теорії з успіхом можуть застосовуватись до всіх технічних проблем, що стосуються інформації, як-то: кодування, зв'язок, обчислювальні пристрої і т.д... Але ми не в змозі дослідити процес мислення, і ми не можемо... ввести в нашу теорію який-небудь елемент, що включає оцінку інформації людиною... Введені обмеження дозволяють нам дати кількісне означення інформації...» [4, с. 15]. На цьому ж наголошував і Р.В. Хемінг [56], ставлячи у відповідність поняттю «інформація» поняття «сигнал» і «символ». За Хемінгом, «кількість інформації» у повідомленні збільшується при додаванні символу до повідомлення.

**Філософський підхід** до означення поняття «інформація» на відміну від теорії Хартлі-Шеннона та алгоритмічного підходу, перш за все, базується на врахуванні змістового значення повідомлення і на теорії пізнання. При цьому філософи намагалися розширити теорію Хартлі-Шеннона і на процес пізнання. Так, А.Д. Урсул у передмові до монографії І. Земана «Пізнання та інформація» пропонує розглядати інформацію як характеристику вже пізнаної, відображеної різноманітності, а ентропію – як непізнане, не відображене [15, с. 10]. Проводячи паралель з діалектичними законами, він стверджує, що «в «боротьбі» інформації і ентропії в процесі пізнання збільшується кількість інформації і спадає ентропія».

Сам же І. Земан розглядав шеннонівську «теорію інформації» як спосіб математичного дослідження в сучасній теорії пізнання: «... теорія інформації прагне математично описати передані повідомлення або інформацію, тобто фізичний, а не семантичний зміст повідомлення» [15, с. 83]. Використовуючи закономірності, сформульовані в «теорії інформації», були здійснені спроби математично описати процес пізнання [15, с. 84].

Російський філософ К.К. Колін акцентує увагу на фундаментальності поняття інформації і ключовій ролі інформаційних процесів у розвитку живої і неживої природи та на обмеженості шеннонівської теорії: «семантичний аспект неможливо застосувати до інформаційних процесів в машинах». «Головним пунктом у роздумах на тему поняття «інформація» все ж залишається питання про роль психіки... Коли ми його намагаємось врахувати, виникає ускладнення, як інтерпретувати інформаційні процеси в машинах з точки зору таких понять, як «смысл», «зміст», «значення» і т.ін.» [23, с. 22].

Подальший філософський аналіз поняття «інформація» показав різноманітність точок зору. На думку І.І. Гришкіна [10, с. 12], їх можна поділити на два підходи: атрибутивний і функціонально-кібернетичний. Прихильники атрибутивного підходу розглядають інформацію як властивість матерії, обов'язковий її атрибут. Один із основних прихильників цього підходу, академік А.Д. Урсул,

присвятив цій проблемі цілий цикл наукових робіт [47, 48, 49, 50]. Сутність інформації він пов'язував з філософською теорією відображення. При цьому здатність певної системи сприймати інформацію трактувалася ним як її здатність відображати в собі стан інших систем шляхом відповідної зміни власної внутрішньої структури.

Як зазначав один з прихильників цього підходу російський вчений К.К. Колін, «Сутність атрибутивного підходу полягає в тому, що інформація передбачається невід'ємною властивістю (атрибутом) матерії, і тому вона може проявляти себе у всіх об'єктах, процесах і явищах як живої, так і неживої природи» [24, с. 64].

Відповідно до такого підходу, інформація як філософська категорія відображає семантичні властивості матерії, і це означає, що:

- будучи властивістю матерії, інформація притаманна кожному матеріальному об'єктові;
- будучи семантичною властивістю матерії, вона відображає смислову сторону матеріального об'єкта;
- оскільки загальною формою існування матерії є її рух, зміна, то інформація – це властивість матерії, що задає (визначає, відображає) напрямок цього руху, його ціль.

За функціонально-кібернетичного підходу інформація розглядається як властивість певного класу матеріальних систем: живих організмів і їх співтовариств, людей і їх спільнот, сукупності кібернетичних пристроїв. З цих систем утворюється клас систем, які в кібернетиці отримали назву «самокерованих» або «систем, здатних до самоорганізації».

Такі системи є предметом вивчення в синергетиці. Засновником цієї науки є німецький учений Герман Хакен, який не тільки ввів термін «синергетика», але й описав основні підходи до використання поняття «інформація» в процесі розгляду динамічних систем, «здатних до самоорганізації» [54].

Представники синергетики (В.І. Корогодін, І.В. Мелік-Гайказян, Д.С. Чернавський та інші) вказують на те, що «теорія інформації» Хартлі-Шеннона не може бути використана для вимірювання «кількості інформації» і пропонують використовувати формулу (1) для визначення ємності форми («тари»), в яку «інформація» (зміст повідомлення) може бути поміщена [27, с. 30].

Досліджуючи роль «інформації» в синергетиці (*динамічна теорія інформації*), Д.С. Чернавський пропонує означати «інформацію» як записаний у пам'ять вибір одного із кількох можливих і рівноправних варіантів [57, с. 13]. У цьому означенні вибір розуміється не як процес, а як його результат. І тому «інформація» під час здійснення процесу не існує. Вона з'являється тільки після завершення процесу, і то тільки такого процесу, який закінчується вибором. Для таких процесів вводиться поняття «інформаційного процесу». За «динамічною теорією інформації», в реальних задачах фігурує не просто «інформація», а «цінна» або «усвідомлена» «інформація».

При цьому «цінність інформації» кількісно визначається через зменшення витрат при використанні тієї чи іншої «інформації». Іншим способом є визначення «цінності інформації» за формулою:

$$V = \log_2 \frac{P_2}{P_1} \quad (3)$$

де  $p_1$  – ймовірність досягнення цілей до отримання «інформації», а  $P$  – після. За В.І. Корогодіним, «цінність інформації» може бути обрхована за формулою:

$$V = \frac{P_2 - p_1}{1 - p_1} \quad (4)$$

Різниця в формулах зводиться до того, що за формулою (4) «цінність інформації» може набувати значення від 0 до 1, а за формулою (3) від  $-\infty$  до  $V_{\max}$ . В динамічній теорії інформації «цінність інформації» суб'єктивна [57, с. 18] і сильно залежить від цілей, які ставляться перед суб'єктом.

У залежності від способу фіксації «інформації» в синергетиці розглядають «умовну» і «безумовну» «інформації». «Умовною» є закодована «інформація», наприклад, генетична, а до «безумовної» відносять відомості про події, що реально відбуваються, наприклад, про землетрус у певній частині світу.

Окремо слід сказати про тлумачення поняття інформації в науці, яка зародилася як складова бібліотекознавства і в сучасній англійській літературі позначається як *Information Science* або *Informatics* – наука про інформацію або *інформатика*. В першій половині ХХ століття були закладені основи цієї науки, яку Поль Отле назвав «документацією» [64]. Її предметом стали «письмові та графічні джерела наших знань». У подальшому в цій науці почали розглядати не стільки самі документи і їх упорядкування, скільки процеси, пов'язані з вивченням і систематизацією повідомлень,

які в них містяться. Або, як зазначали представники цієї науки, «з інформацією, яку вони містять» [41, с. 5].

Назва науки кілька разів змінювалась від бібліотекознавства, документації, документалістики, документознавства, основ наукової інформації інформатології до інформатики. Останню назву було підтримано значною кількістю фахівців у цій галузі (Я.Г. Дорфман, Ф. Дрейфус, О.І. Михайлов, О.О. Харкевич та інші) та створенням у 1952 році Інституту наукової інформації при Академії наук СРСР.

В останні роки «предметом вивчення інформатики як наукової дисципліни є структура, властивості і закономірності *семантичної* інформації, процеси її збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження (передавання) і використання». Терміном «семантична» автори підкреслюють відмінність власного трактування поняття «інформації» від шеннонівської «інформації», в якій зміст повідомлень ігнорується. «Дані – це подання фактів і понять у формі, придатній для їх передавання, опрацювання і інтерпретації (тобто тлумачення, пояснення, розкриття змісту), а інформація – це значення, яке людина приписує даним на основі відомих їй правил їх подання» [41, с. 10]. З цих тлумачень випливає, що якщо дані сприймаються і інтерпретуються людиною, то вони стають для неї «інформацією». «Інформація» - це «потенційна властивість даних, яка може бути реалізована однією людиною, що їх сприйняла, і не реалізована іншою» [8].

Об'єктом машинного опрацювання є дані, а не інформація, оскільки ніяка машина не в змозі інтерпретувати дані, тобто перетворити їх на інформацію. Бо машина не володіє, як людина, необхідним запасом знань про світ і не може мислити [8].

Подібні підходи сформульовані і у роботах І. Земана: «Від її (людини) досвіду, зумовленого рівнем розвитку, знань, залежить, як вона собі уявляє і пояснює структуру і функції об'єктивної реальності» [15, с. 80-81].

Разом з тим, значна частина вчених (Д.І. Блюменау, М.І. Жалдак, М.М. Моїсєєв, Т. Сарацевич, А.П. Суханов, О. Я. Фрідланд та ін.) стверджують, що дати строге і однозначне означення поняття «інформація» неможливо. Як і неможливо говорити про «вимірювання інформації» та про «одиниці вимірювання інформації». Поняття інформація в їх розумінні носить світоглядний характер і близьке за своїм змістом до поняття знання. «Інформація взагалі, інформація як така існує лише в людській свідомості» [43, с. 15]. «Інформація виступає як невід'ємна сторона відображення, а саме як його змістова сторона, як підсумок, результат, зміст процесу відображення» [43, с. 18]. «Інформація – це зміст (розуміння, уявлення, інтерпретація), який виникає в свідомості людини в результаті отримання нею даних, взаємопов'язаний з попередніми знаннями і поняттями» [53, с. 29].

Д.І. Блюменау зазначає, що велика кількість різних означень терміну «інформація» свідчить про недоліки кожного з них [2, с. 6]. «Інформацію не можна вважати ні атрибутом матерії, ні функцією реальних систем; вона взагалі не існує в об'єктивній дійсності, даної поза і незалежно від суб'єкта, який цю дійсність пізнає» [2, с. 18]. В процесі комунікації, спілкування ми сприймаємо не думки, не знання і навіть не інформацію, якою з нами поділився комуніканти, а імпульси. Ці імпульси у випадку нашої їх інтерпретації на основі тих знань, що ми маємо, можуть стати для нас сигналами і, відповідно, знаннями, а можуть і не стати. Тому про передавання знань (інформації) в строгому розумінні говорити не можна [2, с. 23].

Т. Сарацевич зазначав: «Всі незадоволені тим, що інформаційна наука не хоче попрацювати над означенням інформації... Насправді ж, жодна сучасна наука не має означень своїх основних феноменів. У біологічних науках немає означення *життя*, в медичних – *здоров'я*, у фізиці – *енергії*, в електротехніці – *електрики*, а в ньютонівських законах – *протидії*. Це просто основні явища, і ця їх первинність і слугує їм означенням» [67].

Як зазначає Ю.В. Триус, «Навряд чи знайдеться інше поняття, навколо якого ведеться така широка дискусія у наукових колах» [46, с. 126]. У Д.І. Блюменау теж знаходимо підтвердження цього тезису: «Про феномен «інформація» написано «Гімалаї книг»... У переважній більшості авторів своє розуміння інформації, інколи в чомусь їхні підходи перетинаються, але нерідко зовсім відмінні... Скільки авторів, стільки й інформацій» [2, с. 18].

У зв'язку з цим, академік М.М. Моїсєєв наголошує, що саме поняття інформації дуже дискусійне, а його тлумачення є доволі суперечливим. Він вважає, що строге і достатньо універсальне означення інформації навряд чи можливе [31, с. 146-147]. Враховуючи етимологію цього слова і його значення в побутовому плані (відомості, які отримує суб'єкт про оточуюче середовище), М.М. Моїсєєв пропонує використовувати термін «інформація» тільки тоді, коли для пояснення якоїсь події або явища не можна обмежитися мовою традиційної фізики. В задачах, що виникають при вивченні явищ неживої природи, термін «інформація» зайвий [31, с. 152].

Говорячи про намагання «оцінити» інформацію, М.М. Моїсєєв указує: «Інформація сама по собі нічого не варта і нічого не означає. Немає сенсу говорити про цінність інформації як про її абсолютну

характеристику... Інформація і її оцінка виникають тільки в контексті відношень «суб'єкт – об'єкт» [31, с. 154-155].

Разом з тим, інформатика як навчальний предмет вже протягом майже 30 років вивчається в середній школі і стільки ж учні ознайомлюються з основним поняттям цієї науки. За ці роки тлумачення інформації постійно змінюється і при відсутності єдиного наукового підходу виникає запитання про доцільність його розгляду в школі. До речі, в перших підручниках не давали означення поняття інформації, воно розглядалося як синонім повідомлення, сигналу [34]. Але вже через п'ять років термін інформація з'являється в шкільних підручниках трьох різних авторських колективів.

За підручником О.Г. Гейна та інших [33], «інформація – це довільна послідовність символів...; кожний новий символ збільшує кількість інформації». Тобто використовується чисто шеннонівський підхід до вимірювання «кількості інформації», не беручи до уваги змістову сторону повідомлень.

У посібнику В.А. Кайміна та інших [35] «інформація... – це відображення предметного світу за допомогою знаків і сигналів». Тобто це не відображення дійсності у свідомості суб'єкта, а тільки таке відображення, яке має матеріальну форму. Фактично, поняття «інформація» прирівнюється до повідомлення. Разом з тим, авторами вводяться поняття форм подання «інформації»: розповідь, малюнок, стаття, креслення, музичний твір, картина, спектакль, кінофільм. А також «властивості інформації» на основі її оцінювання суб'єктом: вірогідність, повнота, цінність, актуальність, ясність і зрозумілість [35, с. 11]. Тут бачимо намагання поєднання двох зовсім протилежних підходів: шеннонівського, з його ігноруванням семантичної сторони повідомлень, і функціонально-кібернетичного, коли якраз враховуються змістові характеристики повідомлень. Така ж плутанина спостерігається і з поняттями «форма подання інформації» і «мова спілкування». Так, малюнок, на думку авторів, є і «формою подання інформації», і «мовою спілкування» [35, с. 12].

Авторський колектив А.Г. Кушніренка та інших у підручнику з основ інформатики та обчислювальної техніки використовує атрибутивний підхід, за яким «Інформація – це не тільки відомості з книги, газетної замітки або програми новин, але і відомості, що зберігаються в формі ключа, в структурі складної біологічної молекули, в радіосигналах, що передаються на космічний корабель» [28]. Аtribuтивний підхід знайшов своє відображення і в назві першого підpunkту підручника «Речовина, енергія, інформація – важливіші сутності нашого світу» [28, с. 3].

Як бачимо, уже в другому поколінні підручників з інформатики демонструється повна розбіжність у підходах авторських колективів до тлумачення поняття «інформація» і до питання «вимірювання інформації» чи «кількості інформації». В подальшому ця ситуація тільки ускладнилась.

Аналіз вмісту шкільних підручників та посібників з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів, який здійснив М.І. Жалдак, дозволив йому зробити висновок, що наведені в них означення, приклади і завдання «не тільки не полегшують розуміння сутності поняття інформації, а навпаки, вкрай заплутують і без того непростий навчальний матеріал. Важко при цьому сподіватися і на те, що при цьому в учнів будуть формуватися основи інформаційної культури, науковий світогляд, теоретично і практично значущі знання» [12, с. 12].

В ситуації багатоваріантності підходів до формулювання поняття інформації визначити той єдиний, який повинен бути включений до шкільних підручників дуже важко. В сучасній педагогічній науці найбільш обґрунтованими з філософської і педагогічної точки зору бачаться висновки, сформульовані М.І. Жалдаком [12]:

- точного означення терміну «інформація» не існує;
- інформація є результатом активного відображення людиною зовнішнього світу;
- інформація передається з використанням повідомлень;
- не всяке повідомлення несе інформацію;
- враховуючи, що інформація є результатом активного відображення **конкретною** людиною зовнішнього світу, відповідність між повідомленням і інформацією не є взаємно однозначною: одне і те саме повідомлення для різних людей може нести різну інформацію або не нести додаткової інформації;
- інформація виникає в свідомості людини в результаті її власної пізнавальної діяльності.

Однією з успішних реалізацій зазначених підходів став експериментальний підручник з інформатики для 7-го класу загальноосвітніх навчальних закладів [13] М.І. Жалдака та Н.В. Морзе. Інформація, на думку авторів, є результатом інтерпретації повідомлень різних людей або одних і тих самих людей за різних обставин [13, с. 3]. Одну і ту саму інформацію суб'єкт може отримати після опрацювання різних за поданням повідомлень і навпаки різну інформацію можуть отримати різні суб'єкти при інтерпретації одного і того самого повідомлення. Автори вважають, що про вимірювання інформації не варто говорити бо «...важко сказати, яке з трьох повідомлень «ж-ж-ж-ж»,

«ж-ж-ж-ж-ж-ж», «ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж» несе більше інформації і якої саме. Незрозуміло також, яку інформацію несуть повідомлення  $2 \times 2 = 5$ ,  $2 + 2 = 10$ » [13, с. 8].

*Розглянемо подання поняття інформації в сучасній загальній середній освіті*

Керуючись висновками М.І. Жалдака, проведемо порівняльний аналіз змісту підручників з інформатики для 9 класу з точки зору підходів до формування в учнів розуміння змісту поняття «інформація».

З 2009 року в школах України розпочалося вивчення інформатики за новими навчальними планами і програмами [21, 22]. Відповідно до них, вивчення інформатики як інваріантного навчального предмета розпочинається з 9 класу. Тема «Інформація. Інформаційні процеси та системи» вивчається в 9 класі і на її вивчення відводиться 2 години на тиждень (табл. 1).

**Таблиця 1.**

Зміст навчального матеріалу та вимоги до навчальних досягнень учнів з теми «Інформація. Інформаційні процеси та системи»

<b>Зміст навчального матеріалу</b>	<b>Навчальні досягнення учнів</b>
<p><b>1. Інформація. Інформаційні процеси та системи (2 год.)</b></p> <p>Поняття про інформацію та способи її подання. Дані. Різновиди інформаційних повідомлень. Вимірювання обсягу даних. Поняття про інформаційну надлишковість повідомлень. Способи подання і кодування повідомлень, двійкове кодування. Вимірювання довжини двійкового коду. Інформаційні процеси: отримання, збирання, зберігання, пошук, обробка і передавання інформації.</p> <p>Об'єкти та їх властивості.</p> <p>Поняття про інформаційні системи та технології. Види інформаційних систем. Поняття про апаратне та програмне забезпечення інформаційної системи.</p> <p>Етапи розвитку та сфери застосування інформаційних технологій.</p> <p>Поняття про інформаційну культуру та інформатичну компетентність. Інформатика як наука та галузь діяльності людини.</p>	<p><b>Учень пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поняття інформації, даних, інформаційного повідомлення;</li> <li>• поняття про інформаційну надлишковість повідомлень;</li> <li>• поняття інформаційної системи;</li> <li>• поняття апаратного та програмного забезпечення;</li> <li>• поняття інформаційної культури та інформатичної компетентності;</li> <li>• поняття про інформатику як науку та галузь діяльності людини;</li> </ul> <p><b>описує:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способи подання повідомлень;</li> <li>• способи оцінювання кількості інформації;</li> <li>• різновиди інформаційних процесів: отримання, збирання, зберігання, пошуку, обробки і передавання інформації;</li> <li>• етапи розвитку та сфери застосування інформаційних технологій;</li> <li>• різновиди інформаційних систем;</li> <li>• структуру інформаційної системи;</li> </ul> <p><b>називає:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• види повідомлень ;</li> </ul> <p><b>дає означення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одиниць вимірювання довжини двійкового коду: біта, байта, кілобайта, мегабайта, гігабайта, терабайта;</li> </ul> <p><b>вміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• визначати довжину двійкового коду повідомлення.</li> </ul>

Як видно з таблиці, програмові вимоги в цілому базуються на підході до означення поняття інформації, який запропонував М.І. Жалдак і який було розглянуто вище. Разом з тим залишилися некоректні тлумачення поняття «інформаційні процеси»: «отримання, збирання, зберігання, пошук, обробка і передавання інформації».

Розглянемо, як авторські колективи реалізували ці підходи в підручниках інформатики для 9 класу.

В підручнику І.О. Завадського та інших не подається чіткого означення поняття «інформація». Однак, пропонується такий тезис «...сьогодні наука стверджує, що все на світі є матерією, енергією або інформацією» [14, с. 9]. І далі про співвідношення інформації і повідомлення: «Інформація може бути подана лише у вигляді повідомлень. Повідомлення – це певна «порція» інформації, яку можна відокремити від решти... Повідомлення – найпростіша форма існування інформації. ... Коли людина замислюється над отриманою інформацією, зіставляє дані, виникають *судження, уявлення, поняття*. Найвищою формою існування інформації є знання...»

Аналізуючи наведені цитати, слід сказати, що автори доволі вільно трактують як наукові теорії відносно місця інформації в загальній картині світу, так і підходи до пояснення змісту поняття

інформації. Якщо виходити з того, що «інформація виникає в свідомості людини в результаті її власної пізнавальної діяльності» [12], то важко говорити про форми існування інформації, такі як: повідомлення, дані або знання. Стверджуючи, що повідомлення є порцією інформації, І.О. Завадський та інші фактично ставлять знак рівності між цими двома поняттями і тут же стверджують, що повідомлення є формою існування інформації, а тоді, відповідно до філософського поняття форми і змісту, інформація стає змістом повідомлень.

У висновках до розділу автори стверджують: «Повідомлення – це інформація, яку можна відокремити від іншої інформації». А учням 9-го класу пропонується пояснити, чим знання відрізняються від суджень, уявлень і понять [14, с. 18]. При цьому не враховується, що з термінами «судження», «уявлення» учні будуть знайомитися лише в 11 класі в курсі предмету «Людина і світ» і то оглядово.

На жаль, багато із наведених витримок позбавлені логічного смислу, і тому пояснити учням зміст наведених наборів слів неможливо.

В підручнику І.Л. Володіної та В.В. Володіна [7] термін інформація пояснюється як «відомості про навколишній світ і процеси, що в ньому відбуваються». Проте це пояснення подається після того, як введено більшість понять, які є похідними від поняття «інформація». Термін починає використовуватися відразу з перших рядків підручника в означенні поняття «інформатика»: «Інформатика – це сукупність наук, пов'язаних з отриманням, обробленням, подаванням та зберіганням інформації» [7, с. 6]. В подальшому подається пояснення інформаційних процесів, наприклад, у такому вигляді: «обробленням інформації називають процес змінювання форми чи структури певної інформації або отримання певної інформації шляхом виконання певних дій» чи «усі дії, виконувані з інформацією, називають інформаційними процесами» І тільки після цього автори переходять до введення поняття «інформація»: «Саме виконавши їх (*інформаційні процеси* – авт.), ви можете сформулювати означення одного із фундаментальних понять сучасних наук – інформації» [7, с. 10]. Ці тлумачення поняття інформації також позбавлені будь-якого смислу.

Дуже сумнівно, щоб учні 9 класу на основі побутового уявлення про інформацію (а автори пропонують тільки таке, ототожнюючи поняття повідомлення, даних і інформації) змогли сформулювати означення одного із фундаментальних понять сучасних наук.

Не зважаючи на те, що за програмою передбачається вивчення інформаційних процесів через використання терміну «повідомлення» [21], автори активно замість терміну «повідомлення» використовують термін «інформація», наприклад:

- «До винаходу писемності для **передавання інформації** про небезпеку люди розпалювали велике багаття...» [7, с. 8].

- «Сучасна людина для **зберігання інформації** використовує книги, фотоплівки, магнітні стрічки, лазерні диски та інші носії [7, с. 8]».

- «У наш час, коли обсяги інформації постійно збільшуються, надважливими стають процеси **пошуку та оброблення інформації**» [7, с. 9].

- «Виконавши ці дії, ви **змінити форму подавання інформації без внесення змін у її зміст**» [7, с. 9].

І в подальшому автори зовсім не розрізняють поняття «інформація» та «повідомлення»: «Якщо ви телефонуйте другу, то під час розмови ви отримуєте **повідомлення в усній формі**. Інформація, наведена в цьому параграфі, подана **у письмовій формі**» [7, с. 11]. Подібне ототожнення зазначених понять простежується і в означенні поняття «інформація»:

«Інформація – це відомості про навколишній світ і процеси, що в ньому відбуваються» [7, с. 11].

Саме ж означення повідомлення викликає подив: «Повідомлення – це дані, що підлягають передаванню» [7, с. 11]. Чому повідомлення визначається через дані, які значна частина наукових джерел (наприклад, [2, 24, 31, 43, 52]) визначає як повідомлення, подані у вигляді, зручному для подальшого опрацювання, зберігання і передавання? Або чому тільки передавання, що - дані або повідомлення не можна опрацьовувати чи зберігати?

В підручнику Я.М. Глинського термін «інформація» вводиться на самому початку вивчення розділу: «Термін інформація є неозначуваним (як і терміни матерія та енергія), він походить з латинської мови. Його трактують, як відомості (роз'яснення, виклад, переказ, знання) про об'єкти, процеси та явища навколишнього світу» [9, с. 7]. В подальшому автор трактує інформацію як повідомлення або дані, які може отримувати людина, а ті «повідомлення, якими обмінюються технічні пристрої», називає даними. Використовуючи за формою підходи М.І. Жалдака до введення поняття «інформація», Я.М. Глинський, разом з тим, допускає ряд протиріч. Наприклад, говорячи, що «Інформація – це відомості, що нагромаджуються в свідомості людини», він тут же дає інше роз'яснення: «Інформація – це дані, що сприймає людина». Неоднозначність трактування поняття «інформація» в посібнику Я.М. Глинського доповнюється введенням «властивостей інформації»: об'єктивність, однозначність, зрозумілість, актуальність, вірогідність, повнота [9, с. 7-8].



Пояснення понять «дані» і «повідомлення» теж містять ряд протиріч. Так, дані – це «відомості, що зафіксовані на носіях», а «повідомлення – це дані, що передаються від джерела до отримувача через канал зв'язку...» [9, с. 8]. Виходить, що дані існують тільки після їх фіксації на носіїві, а повідомлення – тільки під час передавання. А як же бути з іншими інформаційними процесами, що ж опрацьовують за допомогою технічних пристроїв?

Доволі суперечливим видається і тлумачення інформаційних процесів: «Процеси, пов'язані з різними видами опрацювання інформації та даних, називають інформаційними» [9, с. 8]. Тобто за Я.М. Глинським, є «види опрацювання інформації», хоча сам автор їх не називає, можна про них здогадуватись за тим переліком інформаційних процесів, що є в посібнику: отримання інформації, створення інформації, пошук інформації, зберігання інформації, пересилання інформації, нагромадження (збирання) інформації, перетворення (оброблення) інформації, захист інформації. Цей перелік як мінімум не збігається з вимогами програми, а також з усталеним переліком інформаційних процесів. До цього слід додати, що автор ще раз ототожнює поняття «інформація» і поняття «дані», які на початку посібника намагався розділити.

Певне змішування різних підходів до означення поняття «інформація» спостерігаємо в посібнику Є.А. Шестопалова та ін.: «Інформація (information, лат. – роз'яснення, обізнаність) в інформатиці не має точного означення, а можна дати лише наближений його опис, наприклад, такий: Інформація – це відомості про об'єкти навколишнього світу, які сприймаються людиною, твариною, рослинним світом або спеціальними пристроями» [61, с. 6]. В подальшому автори повністю ототожнюють поняття інформації з повідомленням.

У підручнику авторського колективу Й.Я. Ривкінда та інших [19] зазначається, що «Поняття інформація є одним з основних, тому не можна дати йому точного означення, його можна тільки пояснити» і дали пояснюється:

«...• інформація – це відомості про об'єкти і явища навколишнього світу, які підвищують рівень обізнаності людини;

• інформація – це відомості про об'єкти і явища навколишнього світу, які зменшують рівень невизначеності при прийнятті певних рішень» [19, с. 8].

А «повідомлення – це послідовність сигналів різної природи: звуків, символів, зображень, жестів тощо» [19, с. 5].

В підручнику цього авторського колективу найбільш повно знайшли відображення рекомендації М.І. Жалдака з вивчення поняття «інформація» в школі.

На основі аналізу подання поняття «інформація» в підручниках нового покоління слід зробити висновок, що переважна більшість авторських колективів трактує це поняття дещо спрощено, ототожнюючи з поняттям «повідомлення» або «дані». При введенні понять порушуються вимоги до методологічних принципів створення і застосування означень понять. В усіх джерелах спостерігається суперечливість у формулюванні понять і їх подальшій інтерпретації і застосуванні.

Практично в жодному з розглянутих підручників, за виключенням [19], не використовується обґрунтовані М.І. Жалдаком методичні підходи до вивчення теми «Інформація і інформаційні процеси» в середній школі.

Можливість вимірювання кількості інформації. Поряд з визначенням змісту поняття «інформація» постає питання про можливість кількісного її вимірювання. Зрозуміло, що в залежності від підходів до тлумачення цього поняття є різні підходи до «вимірювання інформації». Можна серед них вказати на два основних напрямки розв'язання цієї проблеми. Представники першого переконують, що інформацію можна вимірювати, лише різняться в підходах до способу «вимірювання». Представники другого – переконані, що вимірювати інформацію не можна. Серед тих учених, які намагаються «вимірювати інформацію», можна розрізнити представників «об'єктивного» і «суб'єктивного» підходів. Представники «об'єктивного» підходу не враховують змісту повідомлення, а орієнтуються на оцінювання певних характеристик повідомлень.

Вже розглянутий у цій статті підхід до вимірювання «кількості інформації» Хартлі-Шеннона, пов'язаний з *ймовірністю* настання тієї чи іншої події. За одиницю вимірювання «кількості інформації» в 1 біт обрано ймовірність настання однієї з двох рівноймовірних подій. Для означення «кількості інформації» при довільній кількості подій і довільної ймовірності настання цих подій використовується формула К. Шеннона (1).

Підхід «спрацьовує» при визначенні «кількості інформації» із задалегідь визначеною кількістю можливих подій (наприклад, визначеним набором літер в алфавіті) та відомою ймовірністю певних подій (наприклад, ймовірністю появи певних символів абетки в тексті, написаному відповідною мовою). Використовуючи його, можна оцінити не «кількість інформації», а кількісні характеристики ефективності каналів зв'язку, кодування сигналів. Бо як визначити в кількісному відношенні, наскільки твір Шопена більш чи менш інформативний, ніж картина Куїнджі.

Якщо поняття інформації пояснюють як сукупність сигналів, з яких складається повідомлення, то «кількість інформації» визначають як кількість сигналів (наприклад, літер абетки), з яких складено повідомлення. Якщо можна визначити, скільки символів міститься в тексті в певній книзі, то можна сказати і про кількість інформації в ній. Такий підхід називають *абетковим*, і він тривалий час використовувався в школі і вищих навчальних закладах. До цього часу в завданнях до Єдиного Державного Екзамену (ЄГЕ) з інформатики в Російській Федерації можна зустріти завдання на визначення «кількості інформації» в певному друкованому виданні на основі кількості символів, що містяться в ньому [29]. Однак уже в ході намагання за цим способом визначити «кількість інформації» для графічних і музичних чи відео об'єктів виникають проблеми. Якщо ж намагатися «вимірювати інформацію» в ході пізнавальної діяльності людини, відображення в її свідомості навколишнього світу, то подібний підхід взагалі не має сенсу. Бо в такій діяльності на перше місце виходить сам «суб'єкт» діяльності, і «скільки інформації» отримує дослідник у ході спостереження певних явищ, виміряти неможливо. Кількість символів не завжди визначає «кількість інформації», інколи сукупність літер взагалі нічого для людини не значить, а отже, не несе інформації. Слово «так» - це не те саме, що слово «ккк».

Намагання врахувати зміст повідомлення при визначенні кількості інформації в ньому здійснено в так званому *прагматичному* підході. В ньому інформація вимірюється в залежності від її корисності. При цьому можуть використовуватися формули (3) та (4), розглянуті раніше.

Однак, виміряна інформація за таким підходом має суб'єктивний характер, оскільки для різних людей одне і те саме повідомлення буде мати різну корисність. Це можна помітити при проведенні різноманітних вікторин, коли одне і те саме повідомлення (підказка ведучого) для одних є ключем для розв'язування задачі, а для інших – просто шумом.

Вказані підходи не можуть забезпечити вимірювання інформації, коли інформація визначається як результат власної пізнавальної діяльності людини. Для цього випадку слід опиратись на висновки, сформульовані М.І. Жалдаком [10]:

- оскільки неможливо однозначно визначити результат відображення людиною зовнішнього світу, то не можна говорити і про кількісні характеристики такого відображення, тобто про кількість інформації;

- в комп'ютерних системах, де використовують двійкове кодування повідомлень, замість поняття «кількість інформації» слід використовувати поняття «довжина двійкового коду», яке точно описує суть процесів, пов'язаних з передаванням, опрацюванням та зберіганням повідомлень.

Розглянемо тепер основні підходи до вимірювання кількості інформації в сучасних шкільних підручниках. Вимірювання кількості інформації в підручнику І.О. Завадського та ін. описується в двох підпунктах «Вимірювання довжини двійкового коду» та «Інформація як наукове поняття» [14]. Змісти цих двох підпунктів містять протиріччя. Так, у першому з названих підпунктів вказано, що «не слід вважати, що чим довше повідомлення, тим більше інформації в ньому міститься» тобто пояснюється змістовий підхід до «оцінювання інформації» і стверджується, що виміряти можна тільки довжину двійкового коду. В другому ж стверджується, що змістовий підхід до «оцінювання інформації» не є науковим і що в теорії К. Шеннона створено об'єктивні критерії оцінювання обсягу інформації. Хоча, як це було зазначено вище, К. Шеннон мав на меті не «вимірювання інформації», а вимірювання кількісних характеристик сигналів.

Значні порушення в логіці викладу навчального матеріалу та порушення методології подання наукових положень спостерігаємо в підручнику І.Л. Володіної і В.В. Володіна [7]. Головна помилка – в змішуванні понять «кількість інформації» і «довжина двійкового (або будь-якого іншого) коду». Так, на сторінці 17 стверджується, що «І не обов'язково текстове повідомлення з більшої кількості символів містить більшу інформацію», а на сторінці 22: «Отже, наше текстове повідомлення містить: 30 (рядків) • 80 (символів) • 8 (інформаційна вага символу) – 12 000 біт інформації». Як бачимо, не зважаючи на перше твердження, автори доводять, що між «кількістю інформації» і «кількістю символів» є прямо пропорційна залежність.

Автори, порушуючи принцип науковості, довільно використовують фрагменти опису різних підходів до оцінювання «кількості інформації», вводять терміни без їх пояснень («інформаційна вага символу», «алфавіт коду», «інформаційний обсяг повідомлень», «обсяг інформації» тощо). Завдання, які запропоновані для розв'язування учнями, не завжди коректні і містять ті методичні і фактичні помилки, які наводить у своїй роботі М.І. Жалдак [12]. Такою є, наприклад, задача на знаходження «кількості інформації» (автори ще використовують інші терміни: «інформаційний обсяг повідомлення», «обсяг повідомлення», які вони трактують, мабуть, як синоніми) за відомою кількістю символів алфавіту. В цій задачі ймовірність появи символів є рівноймовірною, що не відповідає дійсності, бо в залежності від мови частота використання символів у текстах різна, а відповідно є різною ймовірність появи того чи іншого символу в тексті.

Я.М. Глинський в своєму підручнику [9, с. 12-15] доволі коректно вводить поняття довжини двійкового коду і обсягу даних. Він не використовує поняття «вимірювання кількості інформації», і це забезпечує логічний зв'язок між підходом до введення терміну «інформація» і «вимірюванням обсягу даних».

У підручнику авторського колективу Є.А. Шестопапов та ін. навпаки поняття «довжина двійкового коду» і «кількість (як варіант авторів посібника - «об'єм») інформації» фактично ототожнюються: «Обсяг даних вимірюється довжиною двійкового коду, тобто кількістю байтів у повідомленні... Об'єм інформації вимірюється кількістю байт у коді повідомлення (текстового, графічного тощо). Підраховуємо кількість інформації на аркуші:  $56 \times 64 = 3584$  байт» [61, с. 12].

Авторський колектив під керівництвом Н.В. Морзе у пункті **2.5 Чи можна виміряти інформацію?** [32, с. 19-20] хоча і не дає відповіді на поставлене у назві пункту питання, проте коректно вводить поняття обсягів даних і вимірювання довжини двійкових кодів.

У підручнику авторського колективу Й.Я. Ривкінда та інших поняття «кількості інформації» не вводиться. Автори відповідно до програми коректно вводять поняття «довжина двійкового коду» та «обсяг даних»:

- «Цифра 0 або 1 у двійковому коді повідомлення називається *біт*».
- «Послідовність із восьми бітів називається *байт*. 1 байт = 8 бітів».
- «Довжина двійкового коду текстового повідомлення – це кількість байтів у двійковому коді цього повідомлення».
- «Довжина двійкового коду повідомлень називається *обсягом даних*» [19, с. 13-14].

**Висновки.** В ході проведеного аналізу наукової літератури, пов'язаної з тлумаченням загальнонаукового поняття «інформація», змісту підручників з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів було з'ясовано, що найбільш повно і аргументовано ці питання висвітлені в роботах українського вченого академіка М.І. Жалдака [12]. Його методичні рекомендації з введення і тлумачення поняття інформації в школі стали основою для подальшого аналізу нового покоління підручників з інформатики.

Проведений аналіз програмових вимог та текстів п'яти підручників з інформатики для 9 класів загальноосвітніх закладів різних авторів і авторських колективів дозволив дослідити питання, пов'язані з коректністю введення загальнонаукового поняття «інформація», з філософської і світоглядної точок зору, дотримання авторами методологічних принципів та основних концептуальних положень введення зазначеного поняття.

Результати аналізу дають право стверджувати, що переважна більшість авторів підручників намагались забезпечити науковість і доступність подання матеріалу з теми «Інформація. Інформаційні процеси та системи», введення терміну «інформація». Проте в значній кількості підручників простежується алогічність, протиріччя між текстами, поданими в різних місцях підручників, а інколи і на одній сторінці. Доволі часто порушуються методологічні принципи – наслідки застосування терміна протирічать самому тлумаченню поняття, спрощення і аналогії не є науковими і не відповідають віковим особливостям учнів. При поясненні питань, пов'язаних з вимірюванням обсягів даних, автори [7, 14, 61] виходять за межі простору застосування поняття «інформація» і замість того, щоб говорити про вимірювання кількості сигналів (знаків), говорять про вимірювання «кількості інформації (знань)».

#### Список використаних джерел

1. Блюменау Д.И. Информационный анализ/синтез для формирования вторичного потока документов / Д.И. Блюменау. СПб. : Изд-во «Профессия», 2002. – 240 с. – (Серия «Специалист»). – ISBN 5-93913-033-X
2. Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис / Д.И. Блюменау. Л. : Наука, 1989. – 192 с. – (Серия «Наука и технический прогресс»). – ISBN 5-02-026598-5
3. Большой англо-русский словарь / Авт.-сост. Н. В. Адамчик. - Мн. : Литература, 1998. – 1168 с.
4. Бриллюэн Л. Наука и теория информации / Лев Бриллюэн ; [пер. с англ. А.А. Харкевича]. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 394 с.
5. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Винер Н. ; пер. с англ. И. Я. Соловьева. – М. : Советское радио, 1958. – 216 с.
6. Винер Н. Кибернетика и общество / Винер Н. ; пер. с англ. Е.Г. Панфилова – М. : Издательство иностранной литературы, 1958. – 200 с.
7. Володіна І.Л. Інформатика: Підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / І.Л. Володіна, В.В. Володін. – Х.: Гімназія, 2009. – 384 с. : іл. – ISBN 978-966-474-047-7
8. Гиляревський Р.С. Основи інформатики : курс лекцій / Р.С. Гиляревський ; [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://allrefs.net/c21/47u6q/>

9. Глинський Я.М. Інформатика: Підручн. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Я.М. Глинський. – Львів: СПД Глинський, 2009. – 304 с.
10. Гришкін І.І. Поняття інформації : логико-методический аспект / Іван Іванович Гришанин. – М. : Наука, 1973. – 232 с.
11. Дубровський Н. Полный толковый словарь всех общеупотребительных иностранных слов, вошедших в русский язык с указанием их корней / Н. Дубровский. [двадцать первое издание] – М. : Издательство А.Д. Ступина, 1914. – 778 с.
12. Жалдак М.І. Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті / М.І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Науковий часопис. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2005. Випуск 9. – С. 3-14
13. Жалдак М.І. Інформатика-7 : Експериментальний навчальний посібник для учнів 7 класу загальноосвітньої школи / М.І. Жалдак, Н.В. Морзе ; – К. : ТОВ «ТВД «ДС»», 2005. – 208 с. – ISBN 966-7992-01-2
14. Завадський І.О. Інформатика: 9 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл./ І.О. Завадський, І.В. Стеценко, О.М. Левченко. – К.: Видавнича група BVH, 2009. – 320 с. : іл. – ISBN 978-966-552-233-1
15. Земан І. Познание и информация : гносеологические проблемы кибернетики / Иржи Земан ; [пер. с чешского Р.Е. Мельцера]. – М. : Прогресс, 1966. – 257 с.
16. Етимологічний словник української мови: У 2-х т. / Укл. Ярослав Рудницький. — Вінніпег-Оттава : Українська вільна академія наук, 1962-82. Т. 2. (Д-Ь) 1982. – 1128 с.
17. Етимологічний словник української мови: В 7 т. / АН УРСР. Ін-т мовознавства ім. О.О. Потебні ; Редкол. О.С. Мельничук (головний ред.) та ін. – К.: Наук. думка, 1985 – Т. 2. (Д – Копці) / Укл.: Н.С. Родзевич та ін. – 1985. – 572 с.
18. Ізюмов О. Російсько-український словник / О.П. Ізюмов. – К.: Книгоспілка, 1926. – 662 с.
19. Інформатика : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакоцько; за заг. ред. М.З. Згуровського. – К. : Генеза, 2009. – 296 с. : іл. – ISBN 978-966-504-903-6
20. Інформатика : Програма курсу, 5-9 класи загальноосвітніх навчальних закладах / [Мирослав Жалдак, Наталія Морзе, Ганна Ломаковська та ін.] / – К: Міністерство освіти і науки, 2012. – 81 с. – Режим доступу до прогр. : [http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/31\(1\).doc](http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/31(1).doc)
21. Інформатика : навчальна програма для учнів 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / [І. Завадський та ін.] / – К: Міністерство освіти і науки, 2008. – 22 с. – Режим доступу до прогр. : <http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/inf.doc>
22. Інформатика. Програми для профільного навчання та допрофільної підготовки – К. : BVH, – 400 с.
23. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы / К.К. Колин // Системы и средства информатики. Спец. вып. «Научно-методологические проблемы информатики» / Под ред. К. К. Колина. – М. : ИПИ РАН, 2006. – С. 7–58.
24. Колин К. К. Сущность информации и философские основы информатики / К.К. Колин // Информационные технологии. – М. : 2005. – № 5.
25. Колмогоров А.Н. Три подхода к определению понятия «Количество информации» / А.Н. Колмогоров // Новое в жизни науке и технике. Сер. «Математика, кибернетика». – 1991. – № 1. – С. 24-29.
26. Колмогоров А.Н. К логическим основам теории информации и теории вероятностей / А.Н. Колмогоров // Теория информации и теория алгоритмов – М. : Наука, 1987. – С. 233.
27. Корогодін В.І., Корогодина В.Л. Інформація як основа життя / В.І. Корогодін, В.Л. Корогодина. – Дубна : Фенікс, 2000. – 208 с.
28. Кушніренко А.Г. Основи інформатики і вичислительної техніки : Проб. учеб. для сред. учеб. заведений / А.Г. Кушніренко, Г.В. Лебедев, Р.А. Сворень. – М. : Просвещение, 1990. – 224 с. : ил. – ISBN 5-09-002719-6
29. Лещинер В.Р. ЕГЭ 2014. Информатика. Типовые тестовые задания / В.Р. Лещинер. - М. : Издательство «Экзамен», 2014. – 167, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Типовые тестовые задания») – ISBN 978-5-377-07293-5
30. Михайлов А.И. Основи інформатики / А.И. Михайлов, А.И. Черный, Р.С. Гиляревский. – [2-е изд. пер. и доп.]. – М. : Наука, 1968. – 758 с. с ил.
31. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1987. – 304 с. – (Серия «Академические чтения»)
32. Морзе Н.В. Інформатика: підручник для 9 кл. / Н.В. Морзе, В.П. Вембер, О.Г. Кузьмінська. – К.: УВЦ «Школяр», 2009. – 344 с. : іл. – ISBN 978-966-7117-94-8

33. Основы информатики и вычислительной техники Проб. учеб. для 10-11 кл. сред. шк. / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий и др. – М. : Просвещение, 1991. – 254 с. : ил. – ISBN-5-09-003389-7
34. Основы информатики и вычислительной техники : Проб. уч. пособие для сред. учеб. заведений. В 2-х ч. Ч. 1 / А.П. Ершов, В.М. Монахов, С.А. Бешенков и др. ; Под ред. А.П. Ершова, В.М. Монахова – М. : Просвещение, 1985. – 96 с., ил.
35. Основы информатики и вычислительной техники : Проб. уч. пособие для 10-11 кл. сред. шк. / В.А. Каймин, А.Г. Щеголев, Е.А. Ерохина, Д.П. Федюшин. – М. : Просвещение, 1989. – 272 с. : ил. – ISBN 5-09-001280-6.
36. Павленков Ф. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Ф. Павленков. [– 2-е издание.] – СПб. : Типография Ю. Н. Эрлих, 1907. – 370 с.
37. Попов М. Словарь иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке / М. Попов. – М. : Тип. Т-ва И.Д. Сытина, 1911. – 460 с.
38. Словник іншомовних слів / за ред. О. С. Мельничука. [– 2-е видання, випр. і доп.] – К. : Українська радянська енциклопедія, 1985. – 966с
39. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка (материалы для лексической разработки заимствованных слов в русской литературной речи). / под редакцией А.Н.Чудинова – С.-Петербург. : Издание книгопродавца В.И. Губинского, 1894, - 894 с.
40. Словарь иностранных слов / под ред. И.В. Лёхина и проф. Ф.Н. Петрова. [– 3-е пер. и доп. изд.] – М. : Государственное издательство иностранных и национальных словарей, 1949. – 806 с.
41. Современная информатика: наука, технология, деятельность / Р.С. Гиляревский, Г.З. Залаев, И.И. Родионов, В.А. Цветова под ред. Ю.М. Арского. – М. : ВИНТИ, 1998. – 220 с.
42. Смирнов Н.А. Западное влияние на русский язык в петровскую эпоху / Н.А. Смирнов // Сборник отделения русского языка и словесности императорской академии наук. – 1910. – Том LXXXVIII № 2. – С.-Петербург. : Типография императорской академии наук.
43. Суханов А.П. Информация и прогресс / А.П. Суханов. – Новосибирск : Наука, 1988. – 192 с.
44. Сходинки до інформатики : Програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 2-4 класи / [Н.В. Морзе, Г.В. Ломаковська, Г.О. Проценко та ін.] – К. : Міністерство освіти і науки, 2011. – 15 с. – Режим доступа : [http://www.mon.gov.ua/images/files/navchalni\\_programu/2012/ukr/05\\_shod\\_informatuka.pdf](http://www.mon.gov.ua/images/files/navchalni_programu/2012/ukr/05_shod_informatuka.pdf)
45. Тавокин Е. П. Информация как научная категория [Электронный ресурс] / Е.П. Тавокин. – М. : Русский гуманитарный интернет-университет, 2006. – 10 с. – Режим доступа: [http://www.i-u.ru/biblio/archive/tavokin\\_informacija/](http://www.i-u.ru/biblio/archive/tavokin_informacija/)
46. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : Монографія. / Ю.В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
47. Урсул А.Д. Информация и мышление / А.Д. Урсул. – М. : Знание, 1970. – 298 с. – (Кибернетика, мышление, жизнь).
48. Урсул А.Д. Информация : Методологические аспекты / А.Д. Урсул. – М. : Наука, 1971. – 298 с.
49. Урсул А.Д. Отражение и информация / А.Д. Урсул. – М. : Мысль, 1973. – 231 с.
50. Урсул, А. Д. Природа информации: философский очерк / А.Д. Урсул; Челяб. гос. акад. культуры и искусств. – 2-е изд. – Челябинск : 2010. – 231 с. – ISBN 978-5-94839-248-6
51. Фишер Р.А. Статистические методы для исследователей / Ричард А. Фишер; [пер. с англ.]. – М. : Госстатиздат, 1958. – 270 с. : ил.
52. Фридланд А. Я. Информатика и ее сущность (место информатики в современном мире) / Фридланд А.Я. // Информатика и образование. – 2008. – № 4. – С. 76-88
53. Фридланд А. Я. Информация: обзор современных представлений о сущности и подходов к определению / Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы", 2008. – 41 с. - Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/ft/005715/68361e2-st17.pdf>
54. Хакен Г. Информация и самоорганизация : Макроскопический подход к сложным системам / Герман Хакен ; пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М. : Мир, 1991. – 240 с. : ил. – ISBN 5-03-001913-8.
55. Хартли Р.В.Л. Передача информации / Р.В.Л. Хартли // Теория информации и ее приложения : (сборник переводов под ред. А.А. Харкевича). – М. : Физматгиз, 1959. – С. 5-35
56. Хэмминг Р.В. Теория информации и теория кодирования / Ричард В. Хэмминг; [пер. с англ.]. – М. : Радио и связь, 1986. – 176 с. : ил.
57. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Дмитрий Сергеевич Чернавский. – [2-е изд.]. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 228 с. – (Синергетика от прошлого к будущему). – ISBN 5-354-00241-9.
58. Черри К. Человек и информация / К. Черри; пер. с англ. – М. : Связь, 1972. – 368 с., с ил., табл., библи.

59. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / Клод Шеннон. - М. : Издательство иностранной литературы, 1963. – 830 с.
60. Шеннон К. Бандвагон // Работы по теории информации и кибернетике : сборник статей / Клод Шеннон – М. : Издательство иностранной литературы, 1963. – С. 667-668.
61. Шестопалов Є.А. Інформатика. Перший рік – єдиний курс. 9 клас. Навчальний посібник / Є.А. Шестопалов, О.П. Пилипчук, І.В. Табарчук – Шепетівка : ПП «Шестопалов», 2009. – 224 с.
62. Этимологический словарь русского языка : в 4-х т. / автор-составитель М. Фасмер ; [пер. с нем. и доп. О.Н. Трубочева / под ред. и предисл. Б.А. Ларина – 2-е изд., стер.]. – М. : Прогресс, 1986 – Т. 2. (Е – Муж) – 1986. – 672 с.
63. Этимологический словарь русского языка / сост. А.В. Семенов. – М. : Издательство «ЮНВЕС», 2003. – 704 с. – (Русский язык от А до Я). – ISBN 5-88682-149-X
64. Nyquist H. Certain Factors Affecting Telegraph Speed / Harry Nyquist // Bell System Technical Journal. – 1924. – Vol. 3 : i2 April. – P. 324-346. Режим доступа: <http://www3.alcatel-lucent.com/bstj/vol03-1924/bstj-vol03-issue02.html>
65. Nyquist H. Certain Topics in Telegraph Transmission Theory / Harry Nyquist // Proceedings Of The IEEE. – 2002. – Vol. 90, №. 2. [February] – P. 280-305. Режим доступа: <http://web.archive.org/web/20060706192816/http://www.loe.ee.upatras.gr/Comes/Notes/Nyquist.pdf>
66. Otlet P. The systematic organization of documentation and development of the International Institute of Bibliography / Paul Otlet // Selected Essays of Paul Otlet : – Amsterdam : International Organisation and Dissemination of Knowledge, 1990. P. 105-112
67. Saracevic T. Report at conference on “Education for Information Science – Strategies for Change in Library School Programs”. Albany (N/Y/) 1997 / T. Saracevic // Journal for Information Science. – 1979. – Vol. 1, № 2. – P. 76.

**Рамський Ю.С.**

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

### **Професійна діяльність вчителя в епоху інформатизації освіти**

Інформатизація суспільства, як одна з необхідних умов його розвитку, призводить до формування не тільки нового інформаційного середовища проживання людей, але й нового, інформаційного, устрою їх життя і професійної діяльності.

Інформатизація суспільства забезпечує: активне використання інформаційних ресурсів суспільства (що постійно розширюються); використання інформаційно-комунікаційних технологій у виробництві; інтелектуалізацію трудової діяльності; високий рівень інформаційного обслуговування, доступ будь-якого члена суспільства до джерел вірогідних відомостей; візуалізацію даних. Це вимагає постійного підвищення професійного рівня (особливо в галузі володіння засобами інформаційних та комунікаційних технологій) як окремої людини, так і груп фахівців і цілих колективів.

Відповідні зміни відбуваються і в системі освіти. Змінюються парадигми освітнього процесу. Відповідно до людиноцентристської тенденції в розвитку сучасного суспільства (формування різносторонньої особистості людини, що поряд з оволодінням знаннями, уміннями, навичками передбачає формування переконань, світогляду, ідеалів, прагнень, інтересів, здібностей, звичок, уваги, волі, мислення і т.д.; впровадження інноваційних технологій навчання, що сприяє мотивації навчання, мобілізації творчих сил учнів, актуалізації ціннісно-сміслових аспектів власної освітньої діяльності, самостійному прийняттю рішень, рефлексії механізмів саморозвитку), утверджується особистісно-орієнтована педагогічна система, що дає змогу реалізувати принцип дитиноцентризму в навчально-виховному процесі [1].

Інформатизація системи освіти передусім передбачає появу нових ІКТ-орієнтованих педагогічних і освітніх технологій, комп'ютерно-орієнтованих систем навчання (причому всіх навчальних предметів [2]), створення й використання в педагогічних системах сучасних комп'ютерно-орієнтованих навчальних середовищ [3, с. 3; 4, 5] і взагалі, проведення досліджень, що направлені на підвищення ефективності педагогічного процесу на основі його принципової переорієнтації: від переважання репродуктивної діяльності учнів (студентів) – до переважання творчих, пошукових засад на всіх етапах навчального процесу; від жорсткої уніфікації, однаковості цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм виховання, навчання й розвитку – до індивідуалізації та диференціації навчально-пізнавальної діяльності студентів; від моноідеологізації всіх компонентів освітнього процесу – до ідеологічного плюралізму, свободи вибору життєвої позиції, засадних принципів світорозуміння, духовного становлення й розвитку; від систематичного дисбалансування технократичних і гуманітарних орієнтирів і пріоритетів – до гармонії