

ИНФОРМАЦИЯ И ЕНТРОПИЯ: СТРУКТУРИ НА ЗНАНИЕТО В ЕПОХАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

Автореферат

Представен от

Андреас Четковски, магистър по изкуствата

Научен ръководител: проф. Росен Русев

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

Философски факултет

Докторска програма по философия на английски език

Автореферат

Андреас Четковски: Информация и ентропия: Структури на знанието в епохата на изкуствения интелект

Тази дисертация се фокусира върху епистемичната природа на информацията и промените в нейния статут в исторически план. Тя е разделена на три глави. Първата глава е посветена на понятието за информация и различните подходи към него. От една страна, информацията има своя произход в гръцката философска традиция на *ейдоса*. От друга страна, терминът информация е количествено определен от Шанън и Уивър в контекста на теорията на комуникациите. Втора глава е посветена на ентропията. Тъй като теорията на информацията на Шанън е съпоставена с математическата теория на вероятностите, информацията е тясно свързана с ентропията. Ентропията като мярка за *безпорядък* или информационно съдържание в дадена система се изследва с помощта на сложни структури. Преценката за реда или безпорядъка е свързана със смисъла. Редът или безпорядъкът е херменевтично решение. Фокусът на трета глава е върху обработката на информация. Вдъхновена от Вилхелм Дилтей, е представена херменевтична информационна обработка на съзнанието.

Съдържание

Въведение	3
Първа глава: Информация	12
Втора глава: Ентропия.....	19
Трета глава: Обработка на информацията	24
Заклучение	33
Основни вноски.....	42
Публикации.....	43
Библиография.....	44

ВЪВЕДЕНИЕ

Все по-широкото разпространение на изкуствения интелект (ИИ) е процес, който вече не може да бъде спряен. Все повече сфери на дейност се извършват от ИИ, хората общуват все по-често с ИИ, а придобиването на знания чрез ИИ играе все по-важна роля. През последните години информационните и компютърните технологии се развиха толкова бързо, че произтичащите от тях етични и социални въпроси едва ли са формулирани, камо ли да им се отговори. Понастоящем се води дебат за автоматизираното вземане на решения, който се провежда в много области: в публичната администрация, здравеопазването, бизнес администрацията, образованието, правото, транспорта, медиите и развлеченията. Вторият аспект на настоящия дебат се отнася до възможността за емоционален изкуствен интелект. От компютрите се очаква не само да могат да обработват явни човешки сигнали, като например кликания и въвеждане на текст или съдържание на гласова команда, но и да разбират емоционалния контекст на взаимодействието. В това отношение представлява интерес доколко в социалните платформи изкуственият интелект трябва да може да разбере как се чувства съответното лице в този момент, така че изкуственият интелект да може да направи подходящи препоръки. Ако в това отношение бъде постигнато достатъчно ниво на успех, така че езикът и чувствата да станат технически обективирани, тогава възниква въпросът какво отличава човешката мисъл от обработката на информация от компютъра.

Преди да покажем значението на изкуствения интелект във философски контекст, нека първо очертаем нашето разбиране за изкуствен интелект. Предполага се, че изкуственият интелект имитира аспекти на човешкото поведение, за да може да действа "човешки", без да е такъв. Това включва характеристики и способности като решаване на проблеми, обясняване, учене, разбиране на езика и гъвкавите реакции на човешкото същество. Грубо казано, изкуственият интелект може да бъде разделен на два по-големи

сегмента: т.нар. слаб ИИ и силен ИИ. В зависимост от интерпретацията се добавя и трета класификация: изкуствена свръхинтелигентност. Според Бостром терминът "свръхинтелигентност" изразява степен на изразена интелигентност, която може да бъде използвана в почти всяка област, включително в областите на "научното творчество", "общата мъдрост" или "социалните умения"

Слабият изкуствен интелект отдавна е нещо обичайно за днешните компютри и смартфони. Те са квазиинтелигентни системи, които са били обучени, преподадени и проектирани за реално изпълнение в определена област от задачи. Това, което в *in general* се разбира под силен ИИ, са всички подходи, които показват ярък спектър на приложение на интелигентната мисъл и действие. За разлика от слабия ИИ, той има същите интелектуални възможности като хората или дори ги превъзхожда. Силният ИИ вече не действа само реактивно, но и интелигентно и гъвкаво по своя собствена инициатива. ИИ трябва да има възможност да прави обобщения и абстракции наред с другите познавателни способности. Способности като съзнание или емпатия са конститутивни характеристики. Технологиите и приложенията, които могат да бъдат класифицирани като силен ИИ, според експертите все още не могат да бъдат постигнати при слабия ИИ, целта вече не е да се имитират човешките мисловни процеси, съображения и творчество, а да се разработят алгоритми за конкретни, ограничени проблеми. В този контекст способността за учене е съществено изискване не само за силния, но и за слабия ИИ. Настоящите практически приложения попадат в сферата на слабия ИИ. Както силният, така и слабият изкуствен интелект изискват софтуер, както и хардуер, които имат своята основа в теорията на информацията. На този фон възниква въпросът дали е възможна информационна теория, която да обхваща всички области на реалността, както и въпросът какво могат да постигнат информационните теории. В тази връзка настоящата дисертация е опит да се оценят възможностите и ограниченията на понятието за информация.

От една страна, информацията има своя произход в гръцката философска традиция за *eĩdosa*. На езика на Платон информацията може да се мисли чрез термина идея. В буквалния смисъл на думата информация е да приведеш нещо във форма. Това, което по този начин е оформено, след това се появява в определена форма. То става видимо. Информацията е различие на това, което прави разликата. Информацията е мостът между околната среда и ума. От друга страна, основата на технологията на изкуствения интелект се основава на информацията. Терминът "информация" е определен количествено от Шанън и Уивър в контекста на теорията на комуникациите. По отношение на техническите приложения при предаването на потоци от съобщения, проблемите на кодирането и излишъка, са предмет на тяхното изследване. Във всекидневния език обикновено се акцентира върху аспекта на значението ("семантично ниво") и целта ("прагматично ниво") на съобщението. В теорията на информацията на Шанън терминът "информация" се ограничава до аспекта на "стойността на новостта" или "стойността на изненадата" на съобщението. Този аспект е свързан единствено с вероятността за поява ("статистическо ниво"), а не например със значенията, които получателят приписва на съобщението. Следователно теорията на информацията е съпоставена с математическата теория на вероятностите. На този фон информацията е тясно свързана с ентропията. Статистическото тълкуване на понятието ентропия свързва ентропията и вероятността. Едно макроскопично състояние с висока ентропия има по-голяма вероятност да се случи от състояние с ниска ентропия. Като илюстрация на този факт често се посочва, че увеличаването на ентропията означава увеличаване на безпорядъка. Но дали нещо е ред или безпорядък е и въпрос на субективна гледна точка.

Например, ако чистачът влезе в работната ми стая и види неорганизирано разпределени документи, книжа, чаши за кафе и т.н., той или тя ще приеме, че в работното пространство съществува безпорядък, но от моя гледна точка, тъй като имам

перфектна ориентация, съществува ред. Следователно преценката за реда или безпорядъка е свързана със смисъла. Редът или безпорядъкът е херменевтично решение и понятието за ентропия е в основата на херменевтичния подход. Херменевтиката се разбира в смисъла на Вилхелм Дилтай като изкуство за тълкуване на писмените изрази на живота. Херменевтичният подход е ярък и отворен. Това, което днес изглежда като безпорядък, може да се окаже редът на утрешния ден. Това се е случвало преди и вероятно ще се случи отново в бъдеще. Но това не ни освобождава от отговорността да диагностицираме разстройството, когато то е налице според нашите най-добри познания и убеждения. Понятията "ред" и "безредие" са неточни и в никакъв случай не са обективни. Точна и доста описателна връзка е възможна с понятията информация и ентропия. В този смисъл връзката с информацията е от централно значение за мисленето, но не може да бъде сведена до или обяснена само с придобиването на информация, тъй като има много други компоненти на мисленето. Въпреки това тя трябва да се разглежда като основна категория на битието, наред с категориите материя, енергия, субстанция, събитие и процес.

Тази дисертация се фокусира върху епистемичната природа на информацията и промените в нейния статут в исторически план и е разделена на три глави: Информация, Ентропия и Обработка на информация. Първата глава разглежда понятието за информация и различните подходи към него.

Съществува широк спектър от информационни явления, с които се сблъскваме ежедневно. Бързото нарастване на наличната информация и използването на различни информационни канали отразяват настоящия дигитален дух. Никога досега в историята хората не са имали достъп до толкова огромно количество информация, както днес. От една страна, никога досега не ни се е налагало да обработваме такива количества информация. От друга страна, всеки човек сам решава какво възприема като информация и дали тя е вярна или не. След като се очертае какво може да се разбира под

информационно общество, се разглежда по-подробно произходът на понятието "информация", чиито корени могат да се проследят до гръцкия и латинския език. Етимологичното развитие на термина дава възможност да се разберат различните му значения и разкрива промените в тях в хода на историята. В една наивна перспектива идеята за информационно общество се отнася до интернет и мобилните телефони, до цифровите мрежи и отделянето на работата от мястото. По-точно, информацията функционира като фиксирана точка в реда на знанието. Сега говорим за революция; след индустриалната революция дойде цифровата революция. В науката не съществува общовалидно определение на информацията, което да съчетава всички нейни аспекти, а нещата се усложняват, когато разглеждаме информацията във връзка с ентропията. Следователно различните обяснения се отнасят до различни условия и цели. От една страна, информацията се появява като несводима разлика между нула и единица, като технология за предаване, като факт, като знание, като съобщение. Друго обяснение на понятието е свързано с атрибути като синтактични, семантични или прагматични качества. От гледна точка на епистемологията информацията е в центъра на обясненията за мисленето и битието. Анализът на понятието за информация в следващите раздели ще се съсредоточи върху началото на теорията на информацията и нейните последици в дисциплини като комуникационно инженерство, лингвистика, кибернетика, културология и природни науки. Това е обширна област. Основният спор обаче е свързан с един прост факт: информацията е изначална. Във всекидневния живот свързваме понятието информация с конкретно човешко интелектуално или умствено действие. Същевременно във връзка с развитието на съвременните комуникационни технологии и влиянието им върху други науки се извършва натурализация на понятието за информация. Това означава, че информацията може да бъде наблюдавана и обяснявана по научен път. Това поражда мащабни противоречия, които първоначално са свързани с

методологически въпроси, но скоро засягат и самооценката на хората и тяхното отношение към природата и към компютрите, които те създават.

След това ще анализираме теорията на информацията и комуникацията във връзка с концепцията за ентропията, въведена от Клод Шанън след предварителна работа на Ралф Хартли. Тъй като в теорията на информацията последната има само синтактична функция, а семантичните аспекти се пренебрегват, ще разгледаме информацията от гледна точка на семиотиката, въз основа на теориите на Чарлз Пърс и Чарлз Морис. Семантичните аспекти на информацията са разгледани от Йошуа Бар-Хилел и Рудолф Карнап. Тяхната семантична теория на информацията разглежда езика обективно. Тяхната аргументация следва индуктивна логика, която е критично обсъдена от комуникационния учен Доналд Маккей. В кибернетиката терминът "информация" се дефинира по подобен начин, както и в контекста на комуникационните технологии. Норберт Винер, който дава името на кибернетиката, разглежда информацията като процес на подбор без връзка със семантиката и прагматиката. Кибернетикът Хайнц фон Фоерстер следва аргументацията на Винер и определя информацията като мярка за състояния на ред. Кибернетикът Грегъри Бейтсън дава обща интерпретация на информацията, следвайки бинарната логика, той разглежда информацията като разлика, която създава разлика във въпросната система.

Ще разгледаме информацията и от гледна точка на теорията за самоорганизацията. Умберто Матурана и Франсиско Варела разработват кибернетична теория на биологичните процеси, като разглеждат автономните структурни промени в организмите. В своята теория за самореференциалните системи Никлас Луман разглежда информацията като част от комуникационния процес. Информацията съдържа различие от това, което вече е известно. Последният раздел на първа глава е посветен на обсъждането на понятието за информация в избрани трудове на физика и философа Карл-Фридрих фон Вайцекер. В своите интерпретации той се позовава на процеса на

формиране или "оформяне", който е присъщ на самата дума "информация", и изрично използва латинския и гръцкия произход на тази дума за своята информационна теория. За Вайцекер информацията е фундаментално понятие, което трябва да се разграничи не само от материята и енергията, но и от съзнанието.

Втората глава е посветена на концепцията за ентропията. Откриването на ентропията в термодинамиката и изводите от тази област са предмет на настоящото изследване и ще бъдат разгледани в първия раздел. Нютоновата физика приемаше точната предсказуемост на природните закони. Физическите прозрения на микроскопично ниво показват невъзможността на подобно допускане. Ентропията играе решаваща роля при описанието на това явление. Ентропията описва възникващи свойства на макроскопично тяло, които произтичат от микроскопично състояние. Тъй като не могат да се правят точни твърдения за атомите, във физиката е въведена теорията на вероятностите. Когато Херман фон Болцман въвежда теорията на вероятностите в термодинамиката, ентропията е разработена като мярка за описване на състоянията на ред и безпорядък в затворените системи. В теорията на информацията и комуникацията ентропията и информацията винаги се появяват като двойка термини и винаги се разглеждат заедно. Това е темата на втория раздел. Концепцията на теорията на информацията за ентропията я определя като потенциална информация, чиято вероятност може да бъде измерена количествено. Това противоречи на кибернетичния възглед за ентропията, който се изследва в третия раздел. В кибернетиката информацията се интерпретира като негативна ентропия. След изследването на различните подходи към ентропията следващият раздел се занимава със структурата и реда. Според втория закон на термодинамиката структурите са необратими и поради своите крайни условия имат идентичност и история, което позволява интерпретация. Основните понятия за информация, ентропия и структура са тясно свързани. Представянето на информацията

под формата на структури и мрежи улавя относително абстрактни свойства. По тази причина то може да се пренася към други системи и позволява да се правят аналогии. Понятието за структура и описанието на структурата имат фундаментален принос за разпознаването на знания, както е посочено в "*Логическата структура на света*" на Карнап. Карнап се занимава с изграждането на цялостна конститутивна система от понятия, при което особено внимание се отделя на понятието за структура. Разпознаването на модели е основен аспект на машинното обучение. От гледна точка на изкуствения интелект невронната мрежа (deep learning) е основната технология на машинното обучение. Компютърът обработва информация, която е моделирана по модела на човешкия мозък. Силата на невронната мрежа е в способността ѝ да обработва големи количества информация по-бързо и по-точно от човешкия мозък. Днес теорията на информацията играе роля в много научни области, които имат социални и етични последици. Автоматизираното вземане на решения и емоционалният изкуствен интелект са две ключови думи тук. В резултат на това концепцията за ентропията излезе извън обхвата на термодинамиката и се превърна в едно от основните понятия на науката. Особената сила на тези по-абстрактни разсъждения за ентропията се крие в теорията на информацията, която осигурява теоретична основа за нашата цифрова епоха. Бих искал да покажа, че понятието за информация от информационните и комуникационните науки оказва значително влияние върху разбирането за информация в други дисциплини и е тясно свързано с понятието за ентропия.

Тъй като ентропията като променлива на състоянието на безпорядъка или неопределеността се основава на изчисляване на вероятността. Тя никога не може да бъде точна, но е интерпретация. Редът и структурата са необходима предпоставка за всичко, което човешкият ум трябва да разбере. За даден процес или единица се казва, че е подреден, ако наблюдателят може да схване цялостната му структура и разклоненията

на структурата в някои детайли. Подредеността дава възможност да се съсредоточим върху това, което е еднакво и което е различно, върху това, което принадлежи заедно, и върху това, което е отделно.

Третата глава е посветена на връзката между значението и информацията и на начина, по който се обработва информацията. Същевременно възниква въпросът какво отличава човешката мисъл от обработващия я компютър. Както вече споменахме, смисълът може да бъде създаден само от човешкия ум. Придаването на смисъл на дадена структура или ред е херменевтично решение. Ще разгледаме историята на познанието и ще се спрем на рационалния метод. Като използваме избрани примери от философските течения на хуманизма и Ренесанса, а именно Франсис Бейкън, Томас Хобс, Рене Декарт, Блез Паскал и Готфрид Вилхелм Лайбниц, ще обсъдим техните идеи и концепции като предшественици на компютрите и изкуствения интелект. От математико-логическия метод на *съотношението*, като основа на обработката на информация и разпознаването на знания, се развива нов образ на човека, който е критикуван от Фридрих Ницше, Едмунд Хусерл и Мартин Хайдегер. В противовес на разпознаването на знанието, разбирано в теорията на информацията, което обективира менталните състояния и по този начин ги прави математически достъпни, сега може да се види една субективна претенция на човека към смисъла. Връзката между смисъла и съзнанието играе решаваща роля в херменевтичната концепция на Вилхелм Дилтай. Дилтай описва съзнанието като контекст на живота, който се обобщава в спомените. За Дилтай конституирането на автобиографията е най-високото ниво, което човешкото съзнание може да представи. Херменевтичният подход на Дилтай е субективен и интегрира фикции или въображения, за да разпознае една по-висша истина. Решаващо значение за представянето на живота имат запомнените събития, на които съзнанието приписва

смисъл. Ако разпознаването на субективната истина е винаги индивидуално решение, това затруднява обективното изказване за една автобиография.

Вдъхновени от херменевтичния подход на Дилтай, можем да изложим две тези във връзка с информацията. Ако истината и измислицата вече не са разграничими за човешкия ум, обективирането на информацията и нейното математическо кодиране не могат да бъдат фундаментални. Обективирането на дадено събитие като факт или истина не е решаващият фактор за човешкото съзнание, а е само значението, което придаваме на това събитие.

Първа глава

ИНФОРМАЦИЯ

Съвременната версия на термина "информация", използвана в теорията на информацията, има сравнително кратка история. В зависимост от гледната точка и научния контекст, който се има предвид, той има много форми. Думата "информация" произхожда от гръцки и латински език и е придобила различни значения в историята. Гръцките термини, като *hypotypōsis* (означаващ модел, особено в морален смисъл) и *prolēpsis* (представяне), са преведени на латински език с *informatio* или *informo*. Тези преводи обаче се пресичат преди всичко с фундаменталните гръцки понятия в съчиненията на Платон - *идея*, *typos* – и тези на *Аристотел* - *ейдос* и *morphē*, които са от решаващо значение за гръцката философия, особено в областта на онтологията и епистемологията.

Платон разглежда *ейдоса* (идеята) като царство на формите, които са вечни, неизменни и съвършени изображения на най-високото ниво на реалността. В този контекст *ейдосът* представлява разумната или рационалната същност на нещата. Според

Платон *ейдосът* е общ и споделим в смисъл, че може да бъде преоткрит или наложен на партньора в диалога. повечето от диалозите на Сократ са посветени на въпроса за битието. Битието не е физическа субстанция, а *ейдосът*.

Информацията в днешния смисъл, както я разбираме в контекста на информационните технологии, се състои от изпращач, който предава информация (съобщение) на получател. Следователно се нуждаем от носител на информация, като например битове и байтове. Бинарната цифра (бит) по същество представлява решение "да" и "не" (нула и единица) и служи като мярка за информация. В този смисъл терминът "информация" е определен количествено от Клод Е. Шанън и Уорън Уивър в контекста на теорията на комуникациите. Информацията обозначава отворена ситуация, която все още не е решена. Тя е параметър на състоянието, мярка за момент, в който все още не са взети решения (нула или единица). Мярката за информация се отнася до вероятността за поява на определени знаци. Изпращачът кодира съобщенията под формата на сигнали, които след това трябва да бъдат декодирани от получателя. По време на това кодиране (напр. под формата на нули и единици) сигналът може да бъде нарушен от канала. Това илюстрира ситуацията в математическата теория на вероятностите. Приемникът трябва да знае тези вероятности. Последователността от символи се кодира за предаване от изпращача и след това се декодира от приемника. Лингвистичните звуци (звукови вълни) например трябва да се преобразуват в електромагнитни вълни и след това да се преобразуват обратно в звук. Предаването обикновено е подложено на смущения, които променят информацията.

Как може да се определи вероятностна мярка на предаваната информация? Съществува несигурност преди появата на даден знак; появата му има стойност на изненада и в този смисъл е информация за получателя. Колкото по-малка е вероятността за поява, толкова по-голяма е стойността на изненадата, стойността на новостта,

информацията. За изграждането на теория на информацията обаче по-подходящо се оказва следното определение (например информацията тогава е адитивна за няколко независими знака).

Ако един от признаците се среща със сигурност, стойността на новостта ще бъде ниска. От друга страна, много рядко срещаните признаци имат съответно висока стойност на новостта. Тъй като има смисъл да се характеризира появата на бъдещи събития само с вероятности, информационната ентропия не е мярка за съществуващата (действителната) информация, а за бъдещата информация. Ако сега разгледаме израза за термодинамичната ентропия, веднага ще забележим обширното формално съответствие с потенциалната (а не действителната) информация. Именно поради това съответствие Шанън нарича своята мярка за информационна ентропия. С други думи, Шанън е построил мост между информацията и неопределеността. В неговата теория информацията се свързва с ентропията, която означава неопределеност или, по-позитивно формулирано, "свобода на избора".

С развитието на компютрите и натрупването на данни понятието за информация придобива нов смисъл. Това ново значение се дължи на факта, че то вече няма семантично значение, а само синтактична функция.

За Клод Шанън информацията е нещо, което се случва във външния свят, независимо от наблюдател или познаващ или наблюдаващ човешки субект. В същото време тя говори за комуникация (съобщения), които трябва да бъдат подбрани от ограничен репертоар. Обективна метафора, той се опитва да разбере информацията като материална субстанция. Информацията е обвързана с физическо нещо. Тя се нуждае от носител на информация. Метафората за подбора стои в противоречие с това.

Информацията като избор, направен от носителя на информация, и принудителен избор, направен от получателя на информация.

Изпратената информация не е задължително да е равна на получената информация. Изборът винаги предполага сравнение със списък от възможности или възможни значения. От лингвистична гледна точка ще разгледаме понятието в три различни измерения. Синтаксис, семантика и прагматика. Синтаксисът се отнася до отношенията между знаците. Той представя действителния знак като физическа същност. Семантиката е съдържанието и значението, което предава. То не е представено като физическа единица. Прагматиката се занимава с отношенията между знаците и техните потребители. Тя е индивидуалното разбиране на знака. В какъв контекст са интегрирани те. Тук следвам Чарлз Морис, който се фокусира върху въздействието на знаците върху получателя. Информативната употреба на знаците. Следствието от това е, че информативната употреба на знаците е свързана не с истинност или неистинност на твърденията, а с ефект.

В кибернетиката те нямат значение за предаването на съобщение на машина или на човек. Хората възприемат света чрез сетивните си органи. Информацията, която те получават, се координира от мозъка и нервната система. Тя предизвиква ефект, който оказва въздействие върху външния свят. Информацията е име на съдържанието на това, което се обменя с външния свят, когато се приспособяваме към него. Следвайки възгледа на Грегъри Бейтсън, информацията е различие, което предизвиква разлика в системата: Единицата на информацията е разликата, точно както единицата на "психологическото вкарване е разликата. Бейтсън определя информацията като селективно представяне на реалността и комуникация под формата на информационни понятия. По този начин той свежда човешкото познание и комуникация в смисъла на кибернетиката до машинно ниво. Тук става дума за аналогична концепция за информацията, при която категории от

информатиката се проектират в социологията и комуникационните науки чрез аналогични изводи.

Характерно за автореференциалните системи е, че структурата на средата взаимодейства в автопоетичните системи, като предизвиква структурни промени в системата, но не ги определя, и обратното. Резултатът е история на реципрочни структурни промени. Взаимните структурни промени са това, което Умберто Матурана и Франсиско Варела наричат структурно свързване. Този възглед за взаимодействията в живите организми включва понятието за информация в термините на система вход-изход или схема предавател-канал-приемник. Системите остават едни и същи, а съобщението трябва да се предава възможно най-без смущения. Самите системи трябва да останат непроменени по своята структура. За разлика от тях, в живите същества настъпват структурни промени поради взаимодействията. Информацията не е разлика във външния свят, която се възприема от дадена система, без да се променя; тя по-скоро е разлика, която на свой ред създава разлика в тази система. Въз основа на теорията за самореференциалните системи социологът Никлас Луман също дефинира понятието за информация в смисъл на промяна в системата, предизвикана от външно влияние.

Луман прави разграничение между органични и психични, както и социални системи. Последните са системи на смисъла (Sinnsysteme). Според Луман обаче съобщението в комуникацията не е "нищо повече от предложение за подбор, внушение" Комуникацията винаги е селективен процес. Тогава според Луман, следвайки Грегъри Бейтсън, информацията не е "нищо повече от събитие, което води до свързване на различията - разлика, която прави разлика". Луман отделя комуникацията в социалните системи от препратката към индивидуалното съзнание, въпреки че последното остава предпоставка за първото. Индивидуалното съзнание обаче не е самореференция на социалните системи, а се схваща като среда на социалните системи. Тази логическа

стъпка е необходима, за да може Луман да оцени самостоятелна теория на социалните системи. Комуникацията не се основава на консенсус, а на излишък и различие: Чрез създаването на излишък системата става по-независима от (необходимата) комуникация поради индивидуалното съзнание. "Информацията като разлика, която прави разлика" се разбира от Луман по такъв начин, че информацията трябва да има новост, иначе не би била информация. Ако получавам една и съща информация втори път, вторият път тя не е нова и следователно не е информация. По този начин информацията съдържа различие от това, което вече е известно. И това различие предизвиква промяна в когнитивната структура; например различието спрямо старата структура се установява мислено. Тук външният свят се конструира чрез субективен процес на подбор Вайцекер различава Информацията от материята и съзнанието. За него информацията е форма или форма, или структура. Материята има информация съзнанието познава информацията. За Вайцекер тя не е нещо, което е трето измерение, а основание за материята и съзнанието.

Както видяхме, терминът "информация" се използва почти универсално, а именно в голям брой специални дисциплини, в ежедневието и в различни контексти. Това обаче не говори много за начина, по който той се разбира в различните области. Според Рафаел Капуро има само три възможности как да се схванат различните понятия за информация: Понятието за информация означава във всички области: а) или точно същото б) или само нещо подобно в) или нещо напълно различно във всеки случай.

Нека да разгледаме първата възможност: Ако понятията за информация, използвани в различните науки, бяха синоними, тогава това, което се нарича "информация", би трябвало да се отнася за физиката в същия смисъл, както и за литературата. Съществуват обаче сериозни основания срещу това, основани на качествените различия между тези области. Следователно тази възможност е изключена. Втората възможност е, ако приемем, че понятията са аналогични. В тази връзка възниква

въпросът коя от различните концепции за информация трябва да осигури фундаменталната. Нещо повече, на какво основание трябва да стои концепцията, която позволява да се сравни с другата? Ако изберем, концепцията за информация за живия човек, ще трябва да приемем антропологични аспекти, ако искаме да третираме нечовешки явления. Това би довело до пренасяне на концептуални съдържания от една област в друга, където те не се вписват. Ако искахме да започнем от физическа концепция за информацията, щяхме да стигнем до физическа редукция на биологичния или социокултурния информационен процес. Това би провокирало погрешни заключения, защото не отчита сложността на предметните области, че това, което се случва в биологията или културата. По отношение на информацията няма да има разлика между анализа на физическата сфера и нейните физически методи. Това заключение също трябва да бъде отхвърлено. Третата възможност е термините да са били двусмислени. Идентични думи биха били използвани за несравними обозначения. Това би усложнило състоянието на науката. То би приличало на Вавилонската кула, дисциплините не биха могли да общуват ясно помежду си. Това означава, че последната възможност също е незадоволителна. Това е една трилема. Ще трябва да приемем, че науката няма друг избор, освен или да се провали в търсенето на световна формула, или да се откаже от всякакви общовалидни претенции за субективния произвол на проекциите между най-различни области. Изход от трилемата не изглежда да съществува, една унифицирана, единна, единствена концепция за информацията изглежда невъзможна по логически причини.

Аз съм склонен да определям информацията според самореференциалните аспекти. Информацията е нещо, което влиза в действие при самоорганизацията. Тя няма детерминистичен аспект, защото връзката между причина и следствие е нарушена. Самореференциалното определение на информацията означава, че се намесва

собствената дейност на системата и причината става само спусък за процесите в системата, които произвеждат ефект, при което системата прави избор, когато превръща възможното в реално. Това е избор, който е нередуцируем. В този момент информацията е в процес на създаване. Информационното събитие оставя следи в системата, в нейната структура, в нейното състояние, в нейното поведение. Тези следи могат да бъдат отправна точка за следващо информационно събитие, което се отнася до друга система, в която то съпътства самоорганизацията на тази система.

Втора глава

ЕНТРОПИЯ

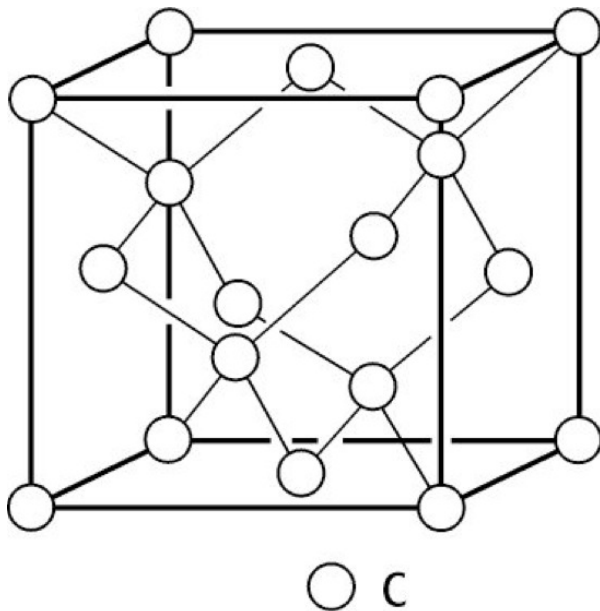
Първоначално ентропията е въведена от Рудолф Клаузиус като мярка за промяната на състоянието на термодинамичните системи, когато към тях се добавя енергия чрез обратим процес. По-късно Лудвиг Болцман го формулира по вероятностен начин, като използва ентропията за описание на вътрешния безпорядък в системите. При термодинамичната ентропия вероятностите на микросъстоянията, или по-точно: вероятностното разпределение на енергийните състояния на една материална система. За физическите системи максималната ентропия се свързва с тяхното равновесно състояние, към което естествената система спонтанно ще премине съгласно втория закон на термодинамиката.

Физическата теория на Болцман не разглежда конкретното поведение на отделните атоми или молекули, а възприема статистическа гледна точка и изследва вероятностите за различните състояния. Като свързва ентропията S на състоянието на една макроскопична система с броя на всички възможни микросъстояния, Болцман изгражда мост между микроскопичната структура на атомите и нашия макроскопичен свят. Болцман осъзнава, че ентропията на макроскопичното състояние може да се

интерпретира статистически и да се изчисли от вероятностите на микросъстоянията, които се описват от тяхната структура като местоположението и скоростите на всички атоми. Фактът, че не само атомите, но и други елементи могат да се намират в структурата и също да проявяват същите структурни ефекти, я прави преносима към други системи. Следователно структурите имат нематериален атрибут. Към настоящия момент концепцията за сложните структури и тяхната ентропия е надхвърлила рамките на термодинамиката. Със своя метод на статистиката тя се е превърнала в едно от основните понятия на науката. Концепцията за ентропията е адекватна мярка за хаоса и реда, която придобива нови измерения в хода на съвременното развитие.

Термодинамичната ентропия е интерпретирана по нов начин от Клод Е. Шанън, за да основе теорията на информацията, която служи за измерване на очакваната информация, съдържаща се в дадено съобщение, и минималната дължина на кодиране без загуби. В информационната ентропия, дефинирана от Шанън, това са вероятностите за настъпване на произволни, неуточнени събития. Ако тези събития не се подчиняват на основните механични закони, не е необходимо информационната ентропия да отговаря на втория закон на термодинамиката. Следователно информационната ентропия е по-обща от термодинамичната ентропия. Това означава, че сега е възможно информационнотеоретично тълкуване на термодинамичната ентропия: ентропията измерва потенциалната информация. Тя измерва колко би могъл да знае човекът, който познава макросъстоянието, ако познава и микросъстоянието. С нарастването на ентропията нараства и количеството знания, които човекът, който познава съответното макросъстояние, не притежава, но би могъл (по принцип) да получи, като измери съответното микросъстояние. Определението на Шанън за информация е правилно, ако информацията и ентропията се разбират като потенциално знание. Според Вайцзекер това се вижда от примера с еволюцията. Еволюцията означава нарастване на ентропията, т.е. увеличаване на броя на формите, като потенциална

информация. Според Вайцзекер знанието (*Erkenntnis*) може да се тълкува като нарастване на информацията. В гръцката философия се говори за *eĩdos* като форма. Според Вайцзекер информацията може да се определи като количество форма. Във физиката понятието за структура е от голямо значение при описанието на материята. Тук разпознаваме идеята за древния *eĩdos* в материален смисъл, т.е. поставяне на материята във форма. Атомите са приведени във форма в структурата. Добър пример е структурата на кристал, например диамант, състоящ се от въглеродни атоми. Схематично представяне на структурата на диаманта можете да видите по-долу:



Фигура 5. Схематично представяне на диамантената структура, от <https://www.spektrum.de/lexikon/physik/diamantgitter/2988>, accessed May 26th, 2023.

Структурата на диаманта е диамантена, ако е промишлен диамант, дори ако е материал, чиито възли на решетката не са въглеродни атоми, а атоми на други елементи. Следователно структурата има нематериални свойства. Структурата, както виждаме на фигурата, се състои от съвкупност от възли, свързани по двойки с линии.

Следователно понятието за структура улавя относително абстрактни свойства на дадена система. Силата му обаче се крие във факта, че то може да се пренася

към други системи и по този начин позволява да се правят аналогии. Ако структурата описва ред, то информацията е увеличаването на знанието (увереността) в това състояние. Ентропията е мярката за неопределеност или потенциалното знание за това, което можем да заключим за дадено състояние. Терминът "структура" е тясно свързан с полярните понятия ред и безпорядък. Според Болцман за характеризирание на тези две понятия може да се използва вероятността или неправдоподобността за възникване на състояния на ред и безпорядък, като тази вероятност се изразява чрез ентропията. Следователно формирането на структура е формиране на състояние на ред и в този смисъл е свързано с намаляване на ентропията.

Научният метод е метод за описание на обекти чрез анализ или дисекция. В една голяма система можете да направите изводи за макросъстоянието въз основа на нарушенията в микросъстоянието. Това е възможно само с помощта на статистическия метод за изчисляване на вероятности. В контекста на статистическата физика за първи път е показано, че съставна голяма система може да проявява качествено нови свойства в сравнение с подсистемата, които се наричат възникващи свойства. Например ентропията и необратимостта са типични свойства на големите системи, докато за малките системи те изобщо не са дефинирани. Концепцията за възникването е от централно значение за философията на познанието. Възникването на нововъзникващи свойства следва да бъде включено в концептуализацията на сложните структури. Въпреки че материалните неща се състоят от елементарни частици и полета, този аспект често е без значение. Ние не разглеждаме автомобила като система от елементарни частици, а като същност, като обект на употреба. Тъй като искаме да разбираме света като единство, възниква фундаменталният въпрос за връзката между законите за елементарното и за сложното.

Могат да бъдат изведени няколко основни предположения. Две от тях са важни. Първо: сложните структури имат възникващи свойства; цялото е повече от сумата на своите части. Този аспект, който е валиден за физиката, е пренесен в обществото и икономиката, където съществуват различни гледни точки. Второто предположение за връзката между законите за елементарните и за сложните е следното: Сложните структури и законите, на които те се подчиняват, са се появили в процеса на еволюция. Тяхната историчност е основната им характеристика. В тази точка се подчертава един важен аспект на сложните структури, а именно тяхната историчност. Той е от решаващо значение за изучаването на сложните системи. Почти всички сложни структури имат "онтогенеза" (индивидуална история на своя произход) и "филогенеза" (история на класа, към който принадлежи структурата). Това се отнася не само за биологичните същества, но и за сложните технически структури, като например железниците, автомобилите, самолетите и компютрите. По правило сложните структури могат да бъдат разбрани само в контекста на тяхната индивидуална и филогенетична история.

Аспектът на историчността играе решаваща роля и в психологията и хуманитарните науки. Следователно той включва и нематериален аспект. Вилхелм Дилтай приема структура на душата, която притежава движещи сили. В книгата си *Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie* (1894 г.) той взема за отправна точка познанието за индивидуалността. За да се разбере индивидуалната история на даден човек, трябва да се разбере как той се е появил. Именно историята на развитието на структурата на душата му се отразява в неговата биография. Историческият аспект и историчността играят решаваща роля в описанието на Дилтай за живота на душата. За да се вникне в тази история на развитието, трябва да се вземат предвид връзките и факторите на индивидуалното развитие, и тогава, от познанието за тези по-ранни етапи, се хвърля по-ярка светлина върху развития индивидуален "душевен живот".

Що се отнася до структурата, Дилтай не използва термина "информация", а гръцките думи "hyle" и "eidos" като основа на индивидуалността и идентичността. Тук разпознаваме употребата на термина ейдос в нематериален смисъл. Решаващият момент за аргументацията на Дилтай обаче е, че структурата на индивидуалността не следва никаква логика, а представлява самия свят като цяло.

Това прави употребата на структурата от Дилтай с описанието на *ейдоса*, отнасящо се до индивидуалната история, толкова вълнуваща, защото тя не следва рационален метод. Това противоречи на други подходи в хуманитарните или социалните науки, които анализират структурите рационално. Индивидуалната история и нейните структури във връзка с информацията от ирационалната перспектива на Дилтай ще разгледаме по-подробно в следващата глава.

Трета глава

ОБРАБОТКА НА ИНФОРМАЦИЯТА

Възходът на компютърно обработената информация предлага нова форма на придобиване на знания. Ние дори имаме комуникативна връзка с компютъра, например когато кореспондираме с приложение, управлявано от изкуствен интелект. Освен това можем да използваме карти, да намираме много бързо древна литература и да създаваме писма, научни текстове или стихотворения и романи в избран от нас стил. Може ли обаче компютърът да създава смисъл, или той просто изчислява и обработва логически последователности? Можем да кажем, че компютрите произвеждат информация по рационален начин. Връзката между компютрите и *съотношението* е призната още от Томас Хобс. Като приравнява разума с математическите операции, Хобс разбира мисленето и познанието като аналогични на аритметиката и изчисленията. Хобс вече е

формулирал идеята, на която се основават компютрите и изкуственият интелект. Нещо повече, той разсъждава, че машините биха могли не само да извършват изчисления, но и да мислят и действат самостоятелно. По този начин той изпреварва идеите на кибернетиката, като прави аналогии между машините и организмите. Ако разгледаме мозъка, който обработва информация, следващият проблем е да се установи източник на информация за човешкия мозък. Франсис Бейкън вече е осъзнал проблемите, свързани с количеството данни, които трябва да бъдат обработени и анализирани. При изчисляване и пресмятане с големи числа изчислителната мощ на мозъка бързо достига своите граници. Той се нуждае от инструменти, които да му помогнат да структурира своите изследвания. Тъй като способността на мозъка да изпълнява аритметични задачи е ограничена, хората са зависими от помощни средства, които гарантират прецизност и точност. Такива помощни средства помагат да се избегне правенето на погрешни заключения. Развитието на рационалния метод за придобиване на знания е облекчение за мозъка. Неговият произход разкрива пътя към изчислителната машина, а по този начин и основите на компютъра. Мотивацията тук е била да се създаде знание с ред и сигурност - сигурност в смисъл на постоянство и предвидимост. Декарт е имал идеята, че умът вече познава основните истини независимо от възприемането на околната среда. Това прави възможно извеждането на елементарните истини на математиката. Декарт е осъзнавал сетивните илюзии. За да генерира знания, човек първо би трябвало да разсъждава математически, за да стигне до прозрения. В своите трудове Декарт превръща индивида в абсолютен авторитет на истината и го призовава да издигне съмнението в методологичен принцип. По този начин той поставя критическия разум на най-високо място и по този начин въпросът за мислещия субект е на преден план. В своя *Discours de la méthode* (1637) Декарт използва думи като "съвършен", "сигурност" и "правилен", за да опише атрибутите на рационалния метод. В същото време Декарт осъзнава, че неговият разум не винаги работи съвършено правилно. За да се доближи до

точните мерки или изчисления, изобретяването на калкулатора е било неизбежно. Паскал поставя въпрос, който е актуален и днес: Може ли машините да имат способност за мислене, сравнима с тази на хората? Какво отличава живите хора от машините? В един пасаж се казва: "Аритметичната машина дава резултати, които са по-близки до мисълта, отколкото всички действия на животните. Но тя не прави нищо, което би ни позволило да ѝ припишем воля, както на животните." Този цитат подчертава аспекта на обработката на информация или изчисляването на машината, който тя има общ с хората. Разбира се, разликата е в това, че машината е по-прецизна и по-бърза. Това, което е забележително тук, е, че той признава, че и животните, и хората имат воля, която е психичен феномен. Връщайки се към машината на Паскал, Готфрид Вилхелм Лайбниц го изпреварва, като създава изчислителна машина, която може не само да събира, но и да умножава и да извършва коренови изчисления, докато Паскалевата машина е в състояние само да събира и изважда. Изчислителната машина на Лайбниц, която той счита за един от най-важните инструменти на човешкия ум, се основава на двоичната система.

В книгата си *Explication de l'arithmétique binaire* от 1703 г. той описва аритметиката, като използва само цифрите нула и единица. Изследванията му върху двоичната система оказват трайно влияние върху съвременната теория на информацията. Предимството на двоичните числа е очевидно. Изразяването на всички числа с 0 и 1 осигурява фундаментална система за науката и води до нови открития. Начинът на мислене на Лайбниц оказва огромно влияние върху логиката на кибернетиката: при свеждането на мисълта до най-простите термини проблемът за избора тук се явява като решение "да-не" между две страни на алтернатива. В информатиката образното представяне на тези решения с "да" и "не" все основава на напрежението, което е или включено, или изключено, което съответства на двоична цифра (бит) като единица информация. Според Лайбниц аритметиката и логическото мислене са основни характеристики на човешките същества, тъй като те са подчинени на разума. Той казва,

че макар хората и животните, живеещи "без разум", да проявяват сходни реакции, разликата е, че хората "имат разум и наука", а "ума" той описва като "разумна душа". С този израз той предоставя на *ratio* позицията на най-висш принцип на човека. Определящ тук е актът на размисъл и абстрактно мислене, който е необходим, за да може човек да се отнесе към себе си. Според Лайбниц актът на размисъл се основава на разсъждението, което от своя страна се основава на два "велики принципа". Единият е принципът на противоречието (*principium contradictionis*). Този принцип се основава на бинарната логика, според която дадено твърдение, събитие и т.н. може да бъде или вярно, или невярно. Вторият принцип е принципът на достатъчното основание (*principium rationis sufficientis*). Този принцип гласи, че никое събитие не е истинно, ако няма достатъчно основание. Анализът се състои в разбиване на идеи и истини, докато се стигне до крайната фундаментална истина. Тези две основни теореми са оказали трайно влияние върху историята на науката чак до наши дни. Методът *principium rationis sufficientis* може да се свърже с различни информационни теории, които бяха представени в първа глава. Както знаем от теорията на информацията, информацията се измерва в двоични цифри. Те обаче имат само синтактична функция. "Мерките, както са дефинирани например от Шанън, нямат нищо общо с това, което тези символи символизируют, а само с честотата на появата им." За да припишат смисленост или значение на предаваните сигнали, Бар-Хилел и Карнап използват, наред с други неща, теорията на вероятностите. Без интерпретиращ субект смисълът е трябвало да бъде създаден чрез безкрайни комбинации от нули и единици. Ако искаме да получим обработваеми елементи, технически сигнали със смисъл и значение, тогава трябва да се заемем с въпроса за интерпретативната доминанта. Ако информацията има смисъл сама по себе си, тя не се нуждае от субект. Тя вече не се нуждае от интерпретиращ индивид, за да предвиди смисъла. Самата информация вече се намира във въпросните предмети и чака да бъде открита. Това, което започна в началото на петдесетте години, правейки информацията

количествено измерима като бит и осигурявайки ѝ семантична теория, може да се проследи назад до идеите на Лайбниц и неговия *Satz vom Grund*. Рационалният метод тръгва от чисти обекти и търси и намира "истината" в рамките на своята сфера на разума. Фридрих Ницше подхожда към проблема от гледна точка на човека. За Ницше думата не може да бъде твърдо дефинирана, а винаги трябва да се мисли като метафора. Метафорите обаче не са фиксирани, а променливи и следователно не са математически осезаеми. Според Ницше формирането на метафори е фундаментален човешки стремеж, който е подчинен на всички понятия. Ницше говори за два основни начина на мислене - интуитивно и рационално, разумно мислене. Последното като метод е довело до открития в естествените науки, особено в термодинамиката и квантовата физика, които са заменили старите парадигми от XVII и XVIII век.

Мартин Хайдегер определя рационалния метод като основна характеристика на съвременната наука. Хайдегер изрично се позовава на Лайбниц и неговия *principium rationis sufficientis*. За да се измерват и организират количествено фактите, е необходимо наличието на компютри и техните технологии. Компютърът организира и предоставя факти, но предлага математическа интерпретация: уравнението. Следвайки Лайбниц, фактите винаги трябва да бъдат обосновани. Съществува причинно-следствена връзка между фактите и обосновката. Хайдегер я формулира като каузалност на "разума".

Хайдегер се пита какво е разумът и отговаря, че това е дума. Думата обаче винаги има значение. Значението на една дума се отнася до нещо. Що се отнася до същността на езика, Хайдегер се съмнява, че последният е само инструмент за информация. Да се говори на един език не е механизъм, който протича еднакво. Информацията обаче е основното отношение на новия *Dasein*. Съответно идеята за човешкия език като инструмент на информацията все повече се утвърждава, или пък определянето на езика като информация дава достатъчно основание за конструирането на "мислещи машини" и за изграждането на големи компютърни системи. Но в това, че информацията

информира, т.е. уведомява, тя също така формира, т.е. насочва и подрежда. Като уведомяване информацията е и устройството, което привежда човека, всички предмети и условия във форма, достатъчна да осигури господството на човека над цялата земя. Човешките идеи са ограничени от *principium rationis*. Те не допускат никаква друга мисъл. *Principium rationis* се превръща в принцип на всяко въображение. Това означава, че въображението е доминирано от *principium rationis*. То вече е рационално и се управлява от разума. Според Хайдегер тази широко замислена аритметика е начинът, по който човекът възприема, допуска и приема нещата. Разумното, рационално въображение следва *principium rationis*. Следвайки *principium reddendae rationis sufficientis*, невробиолозите и изследователите на изкуствения интелект се опитват обективно да регистрират психичните състояния. Благодарение на все по-нарастващата и все по-евтина компютърна мощ и огромното количество налични данни, резултатите от последните изследвания са изумителни. Общуваме с гласови асистенти като Google Assistant, използваме софтуер за превод като DeepL и интегрираме интелигентни системи в домовете и автомобилите си. Технологичните промени очевидно оказват влияние върху нашето общество и социалната ни структура. Ние оформихме изчислителните машини и изкуствения интелект; сега те оформят хората и обществото. Отново трябва да се спомене увеличената изчислителна мощност в съчетание с намаляващите разходи и привидно неограничените възможности за съхранение и анализ на данни. Цифровизацията на нашето общество беше стимулирана от технологичните постижения в миналото, а след това беше ускорена още веднъж от пандемията от коронавирус. Развитието на изкуствения интелект води до нов поглед върху света и върху представата ни за човечеството. За да разберем тези промени, трябва да се заемем с въпроса какво изразява терминът и какво се крие зад него. Ако разгледаме развитието на ИИ, ще видим, че той е в състояние да предвиди най-добрата възможна вероятност чрез статистически изчисления. Те са свързани с методите на естествените науки и

успехите им доведоха до това, че хуманитарните науки също все повече използват техните методи. Това е така, защото научната точност издига претенцията да бъде универсална и фундаментална за една наука за ума. Критиката на Едмунд Хусерл е оправдана, когато той казва, че обективните методи не включват наблюдателя. Хуманистът и философ на живота Вилхелм Дилтей посвещава живота си на изясняването на природата и духа. В своя текст *Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften* (1910) Дилтай се опитва да схване систематично душевния свят. Той го описва като контекст на въздействията, който се основава на структурата на живота на душата. Хуманитарните науки изследват този контекст на менталния свят чрез разбиране, за разлика от естествените науки, които се занимават с причинно-следствените връзки на природата.

Според Дилтай природните науки обясняват явленията, т.е. проследяват причините за тях. Те стоят на обективна и теоретична дистанция от своя обект на изследване. Обектите на хуманитарните науки, от друга страна, не позволяват това, тъй като самият учен е част от изследването. Обектът на изследване на хуманитарните науки не е реалност, основана на факти, а самият исторически ход на човешкия живот. За Дилтай обаче това може да бъде разбранов смисъл, че обектът на хуманитарните науки е свързан с опита на човешките състояния. Изразяването на тези състояния може да бъде разбрано под формата на изразяване на живота. Тази двойна връзка между опит и разбиране възниква емпирично чрез ретроспекция. Дилтай подчертава контраста между материалните и менталните субстанции. След това той заменя тази антитеза с дихотомията на външния и вътрешния свят - външния свят, както е уловен във възприятието чрез сетивата, и вътрешния свят, както е първоначално представен от вътрешното възприятие (прозрение/разбиране), основано на умствената дейност (рефлексия). Ако продължим да следваме аргументацията на Дилтай, ще видим трудността, че хуманитарните науки не са напълно независими от природните науки. По-

скоро за Дилтай е от решаващо значение да подчертае колко "относително е разграничението между тези два класа науки". За Дилтай интелектуалните понятия никога не могат да бъдат извадени от контекста на природата. За да се запази естествената кохерентност на науките, Дилтай изисква методите на естествените науки да се разглеждат като основополагащи и такива основополагащи методи да бъдат идентифицирани и за хуманитарните науки. Съответно експерименталните методи (емпиризмът) са в основата на методите на хуманитарните науки, които за Дилтай са херменевтиката и дескриптивната психология. Той обяснява, че естествените науки са в основата на човешката психология. Той се позовава на промяната в нервната система, която върви ръка за ръка с психичното състояние. За Дилтай абстрактните психични понятия никога не могат да бъдат изведени индуктивно или разбрани като причинно-следствена последователност от събития. По този начин Дилтай отхвърля класическия емпиризм и се държи като кантианец в това отношение. В този смисъл менталното съдържание по никакъв начин не е емпирично. Това, което е емпирично обаче, е мисловният процес, в който се преживява и произвежда менталното съдържание. Следователно за Дилтай менталните съдържания са опит на мисленето и могат да бъдат разбрани само в исторически контекст. В своята философия, а следователно и в хуманитарните науки, Дилтай се занимава с разбирането и обсъждането на интелектуалното съдържание въз основа на контекста, от който то възниква.

Дилтай се опитва систематично да разбере света на ума в труда си *Изграждането на историческия свят в хуманитарните науки* (1910). Той го описва като структура, която се схваща от духа. Дилтай разглежда вътрешното духовно измерение като метод, защото духовният свят възниква от живота на индивида. За да се разбере цялото, духовният свят се нуждае от контекст, който да свързва индивидите. За да се изрази структурата на съзнанието в разбираема форма, трябва да се формират категории, които да описват системните връзки. Единството на съзнанието е представено от всички

индивидуални преживявания. Разбирането на тяхната структура и контекст придава на живота собствен смисъл. Отделните единици опит трябва да бъдат извадени от течащия поток на живота и да се слеят в единството на смисъла на изживения живот. Преживяното събитие информира съзнанието при промяна на неговата структура. Това води до промяна в състоянието на ума. В този смисъл от индивидуалния опит може да се събере информация. В момента на контакта с околната среда умът ни се информира. Но моментът става минало и започва да съществува като спомен. Всеки път, когато отразяваме или си спомняме дадено събитие, състоянието на ума ни отново се променя и следователно спомените ни се променят и обратно. Но съгласуваността на преживените събития представлява съзнанието. То се различава от компютъра, който извиква информацията така, както е била съхранена. Спомените на съзнанието се променят всеки път, когато разсъждаваме или си спомняме. Това е причината спомените ни да са ненадеждни. Те не представят обективната фактическа реалност, която се основава на рационален анализ на отделните части и техните причинно-следствени обяснения. В своите *Чернови за Критика на историческия разум*, Дилтай очертава своята автобиография по отношение на херменевтичната категория "смисъл" във връзка с историческото мислене. Ако разсъждаваме върху спомените, отделните преживявания в хода на живота придобиват смисъл. Херменевтичният подход на Дилтей се основава на модел на преживяване на субективността, който улавя историята на човешкото съзнание. Според Дилтай духовният свят възниква в разбирането на субекта, тъй като умът е в търсене на обективно знание. Парадоксалният проблем може да бъде решен само ако значението на отделните елементи, които образуват целия контекст, се разглеждат поотделно. Разбирането на смисъла се възприема в контекста на индивидуално-историческата перспектива на саморазбирането. "Разбирането е преоткриване на "аз" в "ти". Субектът става едно цяло със своя обект. Това изисква естетически дизайн. Термините "контекст", "дух", "субект" и "значение" могат да се

разбират като основни понятия на херменевтиката, при което "контекстът" като цяло установява "значението" на индивида. "Духът" установява този контекст и почива в разбирането на "субекта". "Разбирането" на миналия "живот" създава "смисъл" в "опита" на контекста. Разбирането в хуманитарните науки предполага връзка между субект и обект. Общото се счита за съществена предпоставка за процеса на разбиране: Връзката между субекта и обекта може да бъде разгадана от хуманитарния учен с помощта на емпатията. Изявите на този опит, които са съхранени в изкуството и особено в произведенията на поезията, осигуряват достъп до него. Представянето в стихотворението или в изкуството е значим вид ред, който съществува другаде. За стихотворението или произведението на изкуството структурната тема извлича голяма част от евокативната си стойност от човешкото състояние, чиято особена форма на ред тя прави видима или чуваема. Структурната тема заслужава да бъде подредена, да се превърне в послание, защото казва нещо за човека и света.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разбирането на Вилхелм Дилтай за науката и неговият херменевтичен метод формират алтернативен на рационалните методи модел на мислене. Разгледани са два аспекта на неговата философия: Теорията на Дилтай за хуманитарните науки, която се характеризира със специфична допълваща се връзка с природните науки, и възгледът му за философията и, в последствие, за хуманитарните науки като наука за опита. Херменевтичната концепция на Дилтай акцентира върху емпиричния процес на възприемане, тъй като както процесът на преживяване, така и смисълът на събитията зависят от опита. Херменевтичният подход на Дилтай може да се свърже с теорията за самореференциалните системи. Човешкото същество стои във връзка със заобикалящата го среда, която възприема със сетивните си органи. Според теорията за

самореференциалните системи възприетото събитие се нарича информация. Тук информацията има комуникативен характер. Това е така, защото събитието информира съзнанието за фактите във външния свят. Събитието е опит, който се преживява субективно. Следователно, строго погледнато, то не е обективно. Информацията като събитие се възприема в различни психични състояния. В зависимост от състоянието информацията се възприема по различен начин, поради което тя не може да се счита за чисто обективна. Следователно подборът на информацията зависи от емоционалното или психичното състояние, в което се намира човекът.

Това е възможно само въз основа на структура, която ограничава и подбира възможностите на събитията. Следователно информацията изисква структура. За Дилтай тя се изразява в ментален контекст. Според Никлас Луман информацията не е структура, а събитие, което актуализира използването на структурата. Следвайки неговия ред на мисли, това означава, че когато приемаме информация, нашата ментална структура се формира наново. За Дилтай, както и за Луман, темпоралността играе решаваща роля при описанието на информацията. Събитията като информация са фиксирани във времето елементи. Те се появяват само веднъж в рамките на определен период от време (момент). Това означава, че те се определят от своето времево случване и са неповторими. Това ни позволява да разбираме информацията като елементарна единица на процесите, а точно това е, което информацията добре илюстрира. Информация, която се повтаря, не е информация. Тя запазва значението си при повторението, но губи информационната си стойност.

Например: Четете във вестника за резултата от президентските избори. Ако след това прочетете същото отново в друг вестник, то вече няма никаква информационна стойност. То вече не променя собственото ви психично състояние, въпреки че в структурно отношение представя същия подбор. Освен това информацията не се губи, дори ако събитието изчезне. Според Луман то е променило състоянието на системата и

по този начин е оставило след себе си структурен ефект. На свой ред системата след това реагира на тези променени структури. Ако разглеждаме спомените в контекста на информационното събитие и неговия структурен ефект, тази връзка се появява само за наблюдателя. Наблюдавайки себе си, човек може да получи изненадваща нова информация за собственото си психично състояние. Тази ментална връзка обаче съществува само за наблюдателя и е изразена най-ясно в анализа на автобиографията на Дилтей. В автобиографията на човека съществените спомени се съхраняват в паметта и се обединяват в смислова единица. Тройната идентичност между автор, разказвач и герой е нейна конститутивна характеристика. Ако обаче субектът и обектът са идентични, не може да се заключи, че обективността преобладава. В този смисъл преживяното събитие не е обект, тъй като то винаги претърпява трансформация или прекодиране на чистото събитие. Тези преживени събития остават отражения или описания на спомени, които са достъпни само за наблюдателя.

Чрез осмислянето на спомените се придава смисъл на отделните събития в живота. В процеса на размисъл спомените непрекъснато се редактират или променят. В резултат на това запомнените събития и техният смисъл са изложени на структурни въздействия и като следствие от това постоянно се пресъздават. Поради тази причина спомените са изкривени и могат да претърпят промени в смисъла, както показва примерът с автобиографичните текстове на Йозеф фон Айхендорф. В херменевтичния метод на Дилтей единството на съзнанието е представено от отделни събития; на събитията се придава значение и те се свързват в контекст. Този процес никога не е завършен. В този смисъл езиковият израз на автобиографията представлява фиксиран момент от менталния контекст на смисъла. Това дава възможност на другите наблюдатели да получат информативен достъп до индивидуалността на човека. От херменевтична гледна точка автобиографията е израз на преживяната конкретна реалност. Чрез обединяването на индивидуалност и форма е възможно да се обективира

личността на автора в неговото произведение. Съответно херменевтичният метод на Дилтай се основава на вътрешния опит, който се изразява по езиков път. Процесът на Дилтай никога не е индуктивен или логическа, причинно-следствена последователност от събития. В херменевтичната концепция на Дилтай информацията се приема от външния свят. Информационните събития обаче не се нанасят просто върху когнитивната структура, а се конструират субективно мисловно и се въвеждат в контекста на смисъла. Въз основа на съзнанието една ментална единица се артикулира чрез възникващ процес и отново става достъпна за външния свят. Херменевтичният метод на Дилтай не разглежда обективната и субективната страна на информационния процес като отделни, а като противоположности, които принадлежат една на друга, които сочат една към друга и зависят една от друга.

Тази диалектика на субекта и обекта означава, че информацията винаги съществува само в отношенията между субекта и обекта. По този начин генерирането на информация в субекта и процесът на обективиране на субекта са взаимно свързани в интелектуалния контекст. По този начин херменевтичният метод на Дилтай се явява алтернативен модел на мисленето на рационалния метод, чието историческо развитие беше очертано в трета глава.

Сега ще разгледаме другите представени концепции за информация и техните характеристики. Понятието за информация, както го използваме в ежедневието, в смисъл на новина или предадено знание, играе централна роля в днешното общество. Въпреки че знанието и неговото предаване са основни явления за всяко човешко общество, именно възходът на информационните технологии и тяхното глобално въздействие характеризират нашето общество като информационно. Разбирането за информация претърпява фундаментална промяна в резултат на дефиницията на Клод Е. Шанън за информация. Думата "информация" се откъсна от латинския си произход и традиция и беше свързана с понятието "ентропия".

Доказателство за тази ориентация са развитието и широкото използване на компютърните мрежи след края на Втората световна война и появата на информационната наука като дисциплина през 50-те години на XX век. Концепцията на Шанън за информацията е редукционистка, която определя информацията чисто синтактично по отношение на съобщенията. Редукцията се състои в това, че информацията може да бъде разбита на най-малки частици (отделни битове) и че съобщението се състои от сумата на тези части. Шанън дефинира информацията въз основа на теорията на вероятностите. Ентропията е потенциалната информация, а отрицателната ентропия е действителната информация. Този възглед за информацията има едно и също значение във всички контексти. То гарантира обективен анализ в процесите на човешкото познание или комуникация. Използва се и за описание на процесите в научните дисциплини или в изследванията на изкуствения интелект. Основата на придобиването на знания се основава на основните понятия за информация, ентропия и сложни структури.

В теорията на информацията редът се описва като носител на информация, тъй като информацията се определя като противоположност на ентропията, а ентропията е мярка за безпорядък. Пренасянето на информация означава създаване на ред. И тъй като ентропията се увеличава с вероятността на дадено състояние, информацията се държи по обратния начин: тя се увеличава с невероятността. Колкото по-малка е вероятността едно събитие да се случи, толкова повече информация представлява неговото настъпване. И така, какъв тип последователност от събития е най-малко предсказуема и следователно съдържа максимално количество информация? Очевидно е, че тя е напълно безпорядъчна. Когато се сблъскаме с хаос, никога не можем да предвидим какво ще се случи след това. Изводът, че пълният безпорядък осигурява максимум информация; и тъй като информацията се измерва с реда, максимумът на реда се превръща в максимум

на безпорядъка. Източникът на проблема се крие във факта, че ако говорим за ред, имаме предвид ред в дадена структура. В този смисъл редът и безпорядъкът са херменевтично решение. В чисто статистически смисъл обаче терминът "ред" може да се използва за описание на последователност или подредба на обекти, които не са възникнали случайно. В теорията на информацията структурата не означава нищо повече от появата на определени последователности от елементи, които трябва да се очакват.

За Шанън информацията е нещо, което се случва във външния свят, независимо от наблюдател или от разпознаващ или наблюдаващ човешки субект. Неговият модел "изпращач-приемател" изразява, че информацията е нещо, което се пренася от изпращач към получател. В същото време Шанън говори за съобщения, които трябва да бъдат избрани от репертоар. Това прави физическото понятие за независима от наблюдателя информация съмнително, тъй като изборът може да бъде направен само от наблюдател. Въпреки че Шанън ограничава понятието за информация до техническите системи, теорията му се разпространява в областта на природните и социалните науки. Това доведе до несъответствия, тъй като Шанън пренебрегна семантичните и прагматичните аспекти. В лингвистичната теория на знаците Чарлз Пиърс въвежда разграничението между синтаксис, семантика и прагматика. Въз основа на триизмерната семиотика на последния Чарлз Морис формулира тезата за информационния ефект на знаците. Във всекидневния език се прави разграничение между информация и дезинформация. По този начин информацията се свързва с фактическата точност на съобщението. За разлика от тях Морис се фокусира върху ефекта на знака върху реципиента. Информативната употреба на знаците няма нищо общо с истината или лъжата; по-скоро ефектът е решаващият аспект. Ние информираме дори когато дезинформираме. Не семантиката, а интерпретацията на знаците от страна на реципиента е определяща за информационната употреба на знаците. В нашето цифрово общество ежедневно се сблъскваме с

дезинформация, както показват президентските избори в САЩ или дебатът за ваксините по време на пандемията от коронавирус. Определението за дезинформация се основава на класическата дихотомия на истина и лъжа. Според нея дезинформацията се разглежда като фундаментално невярна, затова тя се разпознава, бори се с нея и се заличава. Този тесен поглед често пропуска по-дълбоките връзки, които дезинформацията може да разкрие. Според мен въпросът за разграничаването на фалшивата от истинската информация не е фундаментален. Езиковите изявления зависят от контекста и могат да се тълкуват метафорично, при което решаващият фактор е субективното им въздействие. За разлика от тях рационалният метод гласи, че научното познание се основава на факти и може да бъде обяснено обективно и рационално. Обективното познание обаче не може да означава елиминиране на познаващия субект. Това е така, защото смисълът и разбирането на информацията винаги са свързани с човека. Ако научното знание е създадено от изкуствен интелект и не може да бъде разбрано от хората поради своята сложност, то остава безсмислено.

Докато разбирането на Шанън за информацията се отнася към обективистката концепция за информацията, конструктивистките теории, като автопоетичната теория на биолозите Умберто Матурана и Франсиско Варела, кибернетичната концепция на Хайнц фон Фоерстер и автореференциалната концепция на Никлас Луман, представляват контраст. И в трите концепции информацията се разбира като комуникация, която предизвиква структурна промяна в системата. Комуникацията се основава на система вход-изход. Матурана и Варела разработват концепцията за живите системи като автопоетични и по този начин осигуряват основата на радикалния конструктивизъм. Кибернетикът Хайнц фон Фоерстер поставя информацията изцяло на страната на менталното и приема, че средата не съдържа информация. За него информацията е изказване или описание, което има значение само ако е свързано с когнитивната

структура на наблюдателя. Следователно Фостер представлява радикален конструктивистки възглед, тъй като знанието съществува за наблюдателя само въз основа на наблюдението на собствената му структура. За Луман също средата не съдържа информация. За Луман информацията не е нещо, което чака да бъде схванато. В своята теория за самореференциалните системи Никлас Луман разглежда информацията като част от комуникационния процес: информацията включва разлика от вече известното и тази разлика предизвиква когнитивна структурна промяна. Луман се опира и на Шанън, като разбира информацията като избор от репертоар от възможности. И все пак тук неговата концепция за информацията се различава от концепцията за информация на интелигенцията по това, че той свързва информацията със системи, които създават смисъл. По този начин информацията се субективизира. Вайцекер разглежда понятието за информация от две страни. От една страна, информацията съществува само за хората. От друга страна, съвременното понятие за информация се стреми да се откъсне от човешкия субект. Общуването и разбирането в смисъл на създаване на нови структури се осъществяват от организмите и в крайна сметка и от машините. Както видяхме, Вайцекер формулира връзката между форма и съзнание, като казва, че материята има форма, а съзнанието познава формата. Това твърдение обобщава обективните и субективните аспекти в играта. От една страна, информацията означава количеството на формата на материалното тяло. Това количество форма може да бъде описано и с помощта на понятието за интелигентност на информацията. Ако ентропията в термодинамиката означава загуба на ред и следователно на форма, то текущата информация означава нещо като отрицание на ентропията. От страна на субективното познание информацията има синтактично, семантично и прагматично измерение. Различните концепции за информацията в рамките на информационната наука отразяват напрежението между субективния и обективния подход; херменевтичната концепция обаче може да се разглежда като мост между тези два полюса.

Херменевтичният метод на Дилтай е подходящ за предоставяне на тълкуване, тъй като взема предвид както вътрешния, така и външния свят и ги свързва помежду им. Аспекти от теорията на самореференциалните системи могат да бъдат пренесени към концепцията на Дилтай. Тя предлага не само обяснителни подходи към обработката на човешката информация, но и към нашата ненадеждна памет. Паметта ни не функционира като компютър, който съхранява информация и я извлича прецизно. Спомените са подложени на постоянни промени. Всеки процес на размисъл и приемане на информация е съпроводен с промяна в менталната структура. В резултат на това спомените се формират всеки път наново. Препратката към външния свят се дава от факта, че отразяващият субект винаги включва социалните и историческите условия, в които живее.

Основен принос

1. Дисертацията предлага исторически преглед на състоянието на информацията. При разглеждането на различните подходи към статута на информацията се подчертава несъответствието между информацията като нещо, което се случва във външния свят (физика), и във вътрешния свят на човека (психология и др.). Предлага се качествена разлика между тези два свята да се запази като важен аспект в съвременната цифрова епоха на интернет, социалните мрежи и изкуствения интелект.
2. дисертацията му предлага исторически преглед на състоянието на информацията. Разглеждайки различните подходи към статута на информацията, той подчертава несъответствието между информацията като нещо, което се случва във външния свят (физика), както и във вътрешния свят на човека (психология и др.). Един самореференциален подход би могъл да служи като мост между тези два свята.
3. В тази дисертация се доказва, че понятието за структура е основен аспект при придобиването на знания в областта на природните и социалните науки. Изследването на понятието за структури, които се характеризират с информация и ентропия.
4. В тази дисертация ентропията се изследва понятието ентропия като мярка за безпорядък. Преценката за реда или безпорядъка е свързана със значението. Редът или безпорядъкът е херменевтично решение
5. Дисертацията допринася за съвременната дискусия за обработката на информация чрез обсъждане на херменевтичния подход на Вилхелм Дилтай. Неговият холистичен подход се противопоставя на математико-рационалните обяснения, като разбира субекта и обекта като едно цяло. Освен това херменевтичната концепция на Дилтай за съзнанието е свързана със самореференциалната концепция на Никола Луман.

Публикации

Chetkowski, Andreas. A perspective on the history of knowledge: Dilthey's differentiation between natural sciences and humanities." In *Wendezeiten. Erfahrungen—Erwartungen—Erzählungen*, edited by Radoslava Minkova, Diana Stantcheva, Ewa Wojno-Owczarska, Alexandra Preitschopf, and Stanislava Ilieva. Publication for the 7th International Conference of the Bulgarian Germanists Union, 341–353. Plovdiv: Paisii Hilendarski University Press, 2023.

Chetkowski, Andreas. "Zwischen Fakt und Fiktion. Facebook als autobiographisches Medium." In: *Филологически ракурси Том IV*. 205–222. Шумен: Университетско издателство Епископ Константин Преславски, 2021.

Chetkowski, Andreas. „Wilhelm Diltheys Hermeneutik: Identität und Biographie als Konstruktion.“ In: *спициание Германистика и скандинавистика*. (1/2024), forthcoming

Библиография

- Aquinas, Thomas. *De veritate*, edited by Albert Zimmermann. Hamburg: Felix Meiner Verlag, 1986.
- Austin, John Longshaw. *Philosophical Papers*, edited by James Opie Urmson and Geoffrey James Warnock. Oxford: Clarendon Press, 1961.
- Bacon, Francis. “The Novum Organum, or, Five Suggestions for the Interpretation of Nature.” In *The Works of Francis Bacon. A New Edition*. Vol. 3. Philadelphia: A. Hart, Late Carey & Hart, 1851.
- Bar-Hillel, Yehoshua, and Rudolf Carnap. “Semantic Information.” *The British Journal for the Philosophy of Science* 4, no. 14 (August 1953): 147–157.
- Bar-Hillel, Yehoshua. “An Examination of Information Theory.” *Philosophy of Science* 22, no. 2 (April 1955): 86–105.
- Bateson, Gregory. *Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*. Translated by Hans Günter Holl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985.
- Bateson, Gregory. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. San Francisco: Chandler Publishing Company, 1972. Reprinted. Northvale: Jason Aronson, 1987.
- Behrendt, Hauke, and Stefan Süpple. *An der Wiege des Homo Digitales. Die digitale Transformation gestalten*. Stuttgart: Intuity Media Lab, 2017.
- Bertram, Georg W. *Hermeneutik und Dekonstruktion*. Munich: Wilhelm Fink Verlag, 2002.
- Binswanger, Hans Christoph, et al. *Arbeit ohne Umweltzerstörung. Strategien für eine neue Wirtschaftspolitik*. Frankfurt am Main: Fischer Perspektiven, 2011.
- Bostrom, Nick. “How long before superintelligence?” *Linguistic and Philosophical Investigations* 5, no. 1 (2006): 11–30.

- Breyer, Friedrich, and Martin Kolmar. *Grundlagen der Wirtschaftspolitik*. Tübingen: Mohr Siebeck Verlag, 2010.
- Buxmann, Peter Schmidt, and Holger Schmidt, eds. *Künstliche Intelligenz. Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg*. 2nd edition. Berlin: Springer Gabler, 2021.
- Capurro, Rafael, and Birger Hjørland. “The Concept of Information.” *Annual Review of Information Science and Technology* 37 (2003): 343-411. <https://doi.org/10.1002/aris.1440370109>. accessed May 24th, 2024.
- Capurro, Rafael. *Hermeneutik der Fachinformation*. Freiburg: Alber, 1986.
- Capurro, Rafael. *Information, Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschichtlichen Begründung des Informationsbegriffs*. Munich: Saur Verlag, 1978.
- Carnap, Rudolf, and Yehoshua Bar-Hillel. “An Outline of a Theory of Semantic Information.” Technical Report of the Research Laboratory of Electronics, Massachusetts Institute of Technology, no. 247 (October 1952): 1–49.
- Carnap, Rudolf. *Der logische Aufbau der Welt*. Berlin-Schlachtensee: Weltkreis-Verlag, 1929.
- Carnap, Rudolf. *The Logical Structure of the World*. Translated by Rolf A. George. Berkeley: University of California Press, 1967.
- Carnot, Nicolas Léonard Sadi. *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance Annales scientifiques de l'É.N.S. Éditions scientifiques et médicales Elsevier*. Series 2. Vol. 1. Paris: Gauthier-Villars, 1872.
- Carnot, Nicolas Léonard Sadi. *Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1892.
- Chetkowski, Andreas. “Eine Perspektive auf die Wissensgeschichte: Diltheys Unterscheidung zwischen Natur- und Geisteswissenschaften.” In *Wendezeiten. Erfahrungen – Erwartungen – Erzählungen*, edited by Radoslava Minkova, Diana Stantcheva, Ewa Wojno-Owczarska, Alexandra Preitschopf, and Stanislava Ilieva. Publication for the 7th

International Conference of the Bulgarian Germanists Union, 341–353. Plovdiv: Paisii Hilendarski University Press, 2023.

Clausius, Rudolf. “Über verschiedene für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie.” *Onlinearchiv der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 10, no.1 (1865): 1–59.

Damböck, Christian. “Wilhelm Diltheys empirische Philosophie und der rezente Methodenstreit in der analytischen Philosophie.” *Grazer Philosophische Studien* 85, no. 1 (January 2012): 151–158.

Dehne Max and Jürgen Schupp. “Persönlichkeitsmerkmale im Sozio-oekonomischen Panel (SOEP)—Konzept, Umsetzung und empirische Eigenschaften,” *Research Notes* 26 of the Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (November 2007): 7.

Descartes, René. *A Discourse on the Method of Correctly Conduction One’s Reason and Seeking Truth in the Sciences*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

Dilthey, Wilhelm. “Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie.” In *Gesammelte Schriften*. Vol. 5, edited by Karlfried Gründer, 28–190. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1990.

Dilthey, Wilhelm. “Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften.” In *Gesammelte Schriften*. Vol. 7, edited by Bernhard Groethuysen, 79–188. Stuttgart: B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1968.

Dilthey, Wilhelm. “Grundlegung der Wissenschaften vom Menschen, der Gesellschaft und der Geschichte.” *Gesammelte Schriften*. Vol. 19, edited by Helmut Johach and Frithjof Rodi, 19–123. Stuttgart: Vandenhoeck & Ruprecht, 1997.

Dilthey, Wilhelm. *Das Erleben und die Selbstbiographie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, [1906–1911/1927], 1998.

Dilthey, Wilhelm. *Einleitung in die Geisteswissenschaften. Versuch einer Grundlegung für das Studium der Gesellschaft und Geschichte*. Vol. 1, edited by Bernahrd Groethuysen. Leipzig: B.G. Teubner, [1883], 1922.

- Dilthey, Wilhelm. *Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie*, edited by Wilhelm Humérez. Berlin: Verlag der Königlichen Akademie der Wissenschaften, 1894.
- Dimitrova, Maria. “In response to Jeffrey Andrew Barash: The Immemorial Time.” In *Levinas’ Trace*, edited by Maria Dimetrova, 37–48. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2011.
- Dretske, Fred. *Knowledge and the Flow of Information*. Cambridge, MA: MIT Press, 1981.
- Ebeling, Werner, Jan Freund and Frank Schweitzer. *Komplexe Strukturen: Entropie und Information*. Stuttgart: B.G. Teubner, 1998.
- Ebert, Hermann, ed. *Physikalisches Taschenbuch*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1962.
- Eckermann, Johann Peter. *Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens*, edited by Regine Otto. Berlin: Aufbau-Verlag, 1982.
- Eco, Umberto, and Günter Memmert. *Zeichen: Einführung in einen Begriff und seine Geschichte*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 1977.
- Eurostat, the European Commission, “Information Society.” In *Eurostat Regional Yearbook*, 120–132. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2010, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5725449/KS-HA-10-001-07-EN.PDF.pdf/35675f0d-acc4-4505-82c7-69fc12d95ee4?t=1414775761000>. Accessed May 24th, 2024.
- Fleissner, Peter, and Hofkirchner Wolfgang. “In-formatio revisited, Wider dem dinglichen Informationsbegriff.” *Informatik Forum* 9, no. 3 (November 1995): 126–131.
- Feustel, Robert. “A Measure of Disorder—Entropy as Metaphor for the Other of Order.” *A Journal on Civilisation* 6, no. 1 (2013): 118–139.
- Floridi, Luciano. *Information: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- Freese, Peter. *Vom apokalyptischen zum entropischen Ende. Thermodynamik, Informatik und Literatur*. Paderborn: Paderborner Universitätsreden, 2006.

- Füssel, Stephan. *Johannes Gutenberg*. Reinbek: Rowohlt Verlag, 2013.
- Gadamer, Hans-Georg. *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Tübingen: J. C. B. Mohr, 1972.
- García-Peñalvo, Francisco José, Andrea Vázquez-Ingelmo, and Alicia García-Holgado. “Explainable Rules and Heuristics in AI Algorithm Recommendation Approaches—A Systematic Literature Review and Mapping Study.” *Computer Modeling in Engineering & Sciences* 136, no. 2 (2023): 1023–1051.
- Giesecke, Michael. *Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1998.
- Glauert, Mario. “Quo vadis Lesesaal? Die digitale Transformation der Archivbenutzung.” In *Die digitale Transformation in Institutionen des kulturellen Gedächtnisses: Antworten aus der Informationswissenschaft*, 25–39. Berlin: Simon Verlag für Bibliothekswissen, 2019.
- Grimm, Petra, Tobias O. Keber and Olivier Zöllner. *Digitale Ethik: Leben in vernetzten Welten*. Dietzingen: Reclam Verlag, 2019.
- Haigh, Thomas, Mark Priestley and Crispin Rope. *ENIAC in ACTION. Making and Remaking the Modern Computer*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
- Hartley, Ralph V. L. “Transmission of information.” *Bell System Technical Journal* 7, no. 3 (July 1928): 535–563.
- Hartshorne, Charles and Paul Weiss, eds. *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge: Harvard University Press, 1931–1935.
- Hayot, Eric, Anatoly Detwyler, and Lea Pao, eds. *Information: A Reader*, Columbia University Press, 2022.
- Hooper, Agnes, Gottlieb, Henry Gottlieb, Barbara Bowers, Brent Bowers. *1000 Years—1000 People: Ranking the Men and Women Who shaped the Millennium*. New York: Kodansha America, 1999.

- Heidegger, Martin. “Der Weg zu Sprache.” In *Die Sprache*, edited by Bayerische Akademie der Schönen Künste, 93–114. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1959.
- Heidegger, Martin. “Der Satz vom Grund.” In *Gesamtausgabe*. Series 1, Veröffentlichte Schriften 1910–1976. Vol. 10, edited by Petra Jaeger. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, [1957], 1997.
- Helmholtz, Hermann. “Über die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neusten Ermittlungen der Physik.” In *Populäre wissenschaftliche Vorträge*. Munich: Gräfe & Unzer Verlag, 1854.
- Hermann, Armin. *Lexikon der Geschichte der Physik A-Z—Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*. Cologne: Aulis Verlag, 1987.
- Hinton, Geoffrey, and Terrence J. Sejnowski. *Unsupervised Learning. Foundations of Neural Computation*. Cambridge: MIT Press, 1999.
- Hobbes, Thomas. *Elements of Philosophy, The First Section, Concerning Body. Written in Latine by Thomas Hobbes of Malmesbury*. Translated by unknown translator, part 1: 2–3. London: R.&W. Leybourn for Andrew Crooke, 1656.
- Hobbes, Thomas. *Hobbes’s Leviathan. Reprinted from the Edition of 1651*. Oxford: Clarendon Press, 1965.
- Höflechner, Walter. *Reader zur allgemeinen Wissenschaftsgeschichte. Zur Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens*. Zentrum für Wissenschaftsgeschichte der Karl- Franzens-Universität, 2007, <https://gams.uni-graz.at/o:wissg-wd-09b-2/PDF>. Accessed March 31st, 2024.
- Holdenried, Michaela. *Autobiographie*. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, 2005.
- Holdenried, Michaela. *Autobiographie*. Stuttgart: Reclam Verlag, 2000.
- Hooper, Agnes, Henry Gottlieb, Barbara Bowers and Brent Bowers. *1000 Years – 1000 People: Ranking the Men and Women Who Shaped the Millennium*. New York: Kodansha America, 1999.
- Jaeger, Michael. *Autobiographie und Geschichte*. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, 1995.

- Kant, Immanuel. *Kritik der reinen Vernunft*. 2nd ed., edited by Jens Timmermann. Translated by Paul Guyer and Allen W. Wood. Hamburg: Felix Meiner Verlag, [1787] 1998.
- Kant, Immanuel. Denken wagen. Der Weg aus der selbstverschuldeten Unmündigkeit. Ditzingen: Philip Reclam jun. Verlag, 2024.
- Klemm, Friedrich. Perpetuum mobile—Ein “unmöglicher” Menschheitstraum. Dortmund: Harenberg Verlag, [1784] 1983.
- Kree, Reiner. “Schwarze Kästen, Moleküle und Gedanken. Die Balance zwischen Theorie und Experiment.” *Gehirn und Verstehen. Wissenschaftsmagazin der Universität Göttingen*, no. 1 (2003): 23–28.
- Kurzweil, Ray. *Menschheit 2.0: Die Singularität naht*. Translated by Martin Röttschke. Berlin: LoloBooks, 2013. Originally published as *The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Press, 2005.
- Langshaw, Austin John. *Philosophical Papers*, edited by James Opie Urmson and Geoffrey James Warnock. Oxford: Clarendon Press, 1961.
- LeCun, Yann, Yoshua Bengio, and Geoffrey Hinton. “Deep Learning.” *Nature* 52, no. 7553. (2015): 436-444.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm. *Monadologie*, edited by Dietmar Till. Frankfurt am Main: Insel Taschenbuch, [1714] 1996.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm. “Explication de l’arithmetique binaire.” In *Herrn von Leibniz’ Rechnung mit Null und Eins*, edited by Siemens Aktiengesellschaft, 42–60. Stuttgart: Stähle & Friedel, 1966.
- Lorenz, Konrad. *Das Wirkungsgefüge der Natur und das Schicksal des Menschen*. Munich: Piper, 1983.
- Luhmann, Niklas. *Soziale Systeme, Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.
- Lyre, Holger. *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*. Vienna: Springer Verlag, 2013.

- MacKay, Donald MacCrimmon, “The Nomenclature of Information Theory.” *Transactions of the IRE Professional Group on Information Theory* 1, no. 1 (February 1953): 9–21, <https://doi.org/10.1109/TIT.1953.1188575>.
- MacKay, Donald MacCrimmon. *Information, Mechanism and Meaning*. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
- Markus, Christian, Clemens Mader, Johann Čas, Tarik Abou-Chadi, Abraham Bernstein, Nadja Braun Binder, Daniele Dell’ Aglio, Luca Fábíán, Damian Geroge, et al. *Wenn Algorithmen für uns entscheiden: Chancen und Risiken der künstlichen Intelligenz*. TA-SWISS, vol. 72. Zürich: Vdf, 2020.
- Maturana, Humberto R. and Francisco Javier Varela. *The Tree of Cognition. The Biological Roots of Human Cognition*. Rev. ed. Boston: Shambhala, 1998.
- Maturana, Humberto. *Was ist erkennen?* Munich: Piper Verlag, 1994.
- Maxwell, J. Clerk. *Theory of Heat*. 3rd ed. London: Longmans, 1875.
- Menant, Christophe. “Information and Meaning.” *Entropy* 5, no. 2 (2003): 193–204, <https://doi.org/10.3390/e5020193>.
- Mills, Mark P. “Energy and Information Infrastructure: Data is the ‘New Oil,’ Blowing Past the Zettabyte Era.” *Real Clear Energy*, April 1st, 2019, https://www.realclearenergy.org/2019/02/04/data_is_039the_new_oil039_blowing_past_the_zettabyte_era_287838.html. Accessed May 29th, 2024.
- Misch, Georg. *Geschichte der Autobiographie*. Vol. 1. Part 1. Bern: A. Francke Verlag, 1949.
- Mitchell, Tom M. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill Science, 1997.
- Morris, Charles William. *Signs, Language and Behavior*. New York: Prentice-Hall, 1946.
- Münker, Stefan and Alexander Roesler: *Mythos Internet*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997.
- Newman, Mark. *Networks*. Oxford: Oxford University Press, 2018.

- Niggel, Günther. *Die Autobiographie: Zu Form und Geschichte einer literarischen Gattung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1998.
- Nietzsche, Friedrich. *On Truth and Lies in an Extra-Moral-Sense*. Translated by Andrew Keith Malcolm. Oxford: Adam Quadriga, 2019.
- Nissen, Hans Jörg, Peter Damerow and Robert Keith Englund. *Archaic bookkeeping: Writing and Techniques of Economic Administration in the Ancient Near East*. Chicago: University of Chicago Press, 1993.
- Ong, Walter J. *Orality and Literacy. The Technologizing of the World*. London: Routledge, 2002.
- Online Etymological Dictionary*, s.v. “demon (n.).”
<https://www.etymonline.com/word/demon>. Accessed 24th May, 2024.
- Oxford English Dictionary Online*, s.v. “information (n.).”
<https://doi.org/10.1093/OED/2626286341>. Accessed May 24th, 2024.
- Pascal, Blaise. *Les Pensées de Pascal*, edited by Aloïse Guthlin. Paris: P. Lethielleux, 1896.
- Pascal, Roy. *Die Autobiographie. Gehalt und Gestalt*. Stuttgart: W. Kohlhammer Verlag, 1965.
- Peters, John Durham. *Speaking into Air. A History of the Idea of Communication*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- Planck, Max. “Zur Geschichte der Auffindung des physikalischen Wirkungsquantums.” In *Vorträge und Reden*, 255–257. Braunschweig: Vieweg, 1958.
- Plato. “Politeia.” In *Sämtliche Werke*. Vol. 3, edited by Ernesto Grassi. Translated by Friedrich Schleiermacher et al., 203–204. Hamburg: Rowohlt, 1958.
- Plato. *Werke in acht Bänden. Griechisch und Deutsch*, edited by Gunther Eigler. Translated by Friedrich Schleiermacher et al. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2011.
- Popper, Karl Raimund. *Das Elend des Historizismus*. Tübingen: J.C.B. Mohr, 1974.

- Qvortrup, Lars. "The Controversy over the Concept of Information." *Cybernetics & Human Knowing* 1, no. 4 (1993): 3–24.
- Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois, and Brian Slack. *The Geography of Transport Systems*. 4th ed. London: Routledge, 2016.
- Roussev, Rossen. "Philosophy and the Transition between Theory and Practice: Response to Recent Concerns for Critical Thinking." *Telos* 148 (Fall 2009): 86–110.
- Schaefer, Anette. *Die Kraft der Schöpferischen Zerstörung. Joseph A. Schumpeter. Die Biographie*. Frankfurt: Campus Verlag, 2008.
- Schmidt, Hermann. "Denkschrift zur Gründung eines Institutes für Regelungstechnik." In *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaften* 2, supplement ([1941], 1961): 1–14.
- Searle, John. "Minds, Brains and Programs." *Behavioral and Brain Sciences* 3, no. 3. (September 1980): 417–457.
- Seiffert, Helmut. *Information über die Information: Verständigung im Alltag, Nachrichtentechnik, wissenschaftliches Verstehen, Informationssoziologie, das Wissen des Gelehrten*. Munich: Verlag C.H. Beck, 1968.
- Seiffert, Helmut. *Information über Information*. Munich: C.H. Beck Verlag, 1968.
- Shannon, Claude Elwood. "A Mathematical Theory of Communication." *Bell System Technical Journal* 27, no. 3 (July 1948): 379–423.
- Simpson, John, and Edmund Weiner. *Oxford English Dictionary*. 2nd ed. Vol. 2, s.v. "information. (n.)." Oxford: Clarendon Press, 1989.
- Snow, Charles Percy. "The Rede Lecture (1959)." In *The Two Cultures*, 1–22. Cambridge: Cambridge University Press, 1961.
- Stadler, Felix. *Kultur und Digitalität*. Berlin: Suhrkamp Verlag, 2016.
- Thomson, William. "On the Dynamical Theory of Heat, with Numerical Results Deduced from Mr. Joul's Equivalent of a Thermal Unit, and M. Regnault's Observations on

- Steam.” *The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Sciences* 4 (July 1852): 12–20.
- Thompson, William. “The Kinetic of the Dissipation of Energy.” *Nature*, no. 9. (1874): 441–444.
- Turing, Alan. “Computing Machinery and Intelligence.” In *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life: Plus The Secrets of Enigma*, edited by Jack Copeland, 441–464. New York: Oxford University Press, 2004.
- Verene, Donald Phillip. *Speculative Philosophy*. Lanham: Lexington Books, 2009.
- Von Eichendorff, Joseph. “Erlebtes.” In *Werke*, edited by Franz Schultz, vol. 2. Leipzig: Insel-Verlag, 1924.
- Von Eichendorff, Joseph. *Sämtliche Werke*. Vol. 11, *Tagebücher: Text und Kommentar*, edited by Ursula Regener and Franz Heiduk. Tübingen: Max Niemeyer Verlag, 2006.
- Von Foerster, Heinz, and Siegfried J. Schmidt. *Wissen und Gewissen: Versuch einer Brücke*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1993.
- Von Foerster, Heinz. “Disorder/Order: Discovery or Invention?” In *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*, 273–282. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Foerster, Heinz. “Ethics and Second-Order Cybernetics.” In *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*, 287–304. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Foerster, Heinz. “Molecular Ethology, An Immodest Proposal for Semantic Clarification.” In *Understanding Understanding. Essays on Cybernetics and Cognition*, 133–168. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Foerster, Heinz. “Notes on an Epistemology for Living Things.” In *Understanding Understanding. Essays on Cybernetics and Cognition*. 247–260. New York: Springer-Verlag, 2003.

- Von Foerster, Heinz. “On Self Organization Systems and Their Environments.” In *Understanding Understanding. Essays on Cybernetics and Cognition*, 1–20. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Foerster, Heinz. “Preface.” In *Understanding Understanding: Essay on Cybernetics and Cognition*, v–ix. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Foerster, Heinz. “Thoughts and Notes on Cognition.” In *Understanding Understanding: Essay on Cybernetics and Cognition*, 196–190. New York: Springer-Verlag, 2003.
- Von Goethe, Johann Wolfgang. *The Auto-Biography of Goethe*. Translated by John Oxenford, Frankfurt: Outlook Verlag, [1874] 2023.
- Von Herrmann, Christian. *Literatur und Entropie*. Berlin: Duncker & Humblot, 2014.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. “Information und Imagination.” In *Information und Imagination. Vorträge von C. F. von Weizsäcker, Golo Mann, H. Weinrich, Th. Sieverts und L. Kotakowski*, edited by the Bayerische Akademie der Schönen Künste, 11–32. Munich: Piper Verlag, 1973.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. “Matter, Energy, Information” (1969). In *Major Texts in Physics*, 153–172, edited by Michael Drieschner. Cham: Springer, 2014.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. “Matter, Energy, Information” (1969), in *The Unity of Nature*. Translated by Francis J. Zucker, 274–294. New York: Farrar Straus Giroux, 1980,
https://www.informationphilosopher.com/solutions/philosophers/weizsacker/Matter_Energy_Information.pdf.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. *Aufbau der Physik*. Munich: Hanser Verlag, 1986.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. *The Structure of Pyhsics*, edited by Thomas Görnitz and Holger Lyre. Dordrecht: Springer, 1985.
- Von Weizsäcker, Carl Friedrich. *Zeit und Wissen*. Munich: Hanser Verlag, 1992.
- Wagner-Egelhaaf, Martina. “Autofiktion—Theorie und Praxis des autobiographischen Schreibens.” In *Schreiben im Kontext von Schule, Universität, Beruf und Lebensalltag*, edited by Nicola Keßler and Helmut Koch, 80–101. Berlin: LIT Verlag, 2006.

- Wagner-Egelhaaf, Martina. *Autobiographie*. Stuttgart: J. B. Metzler, 2005.
- Weaver, Warren. “Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication.” In *The Mathematical Theory of Communication* by Claude Elwood Shannon and Warren Waever, 1–28. Urbana: University of Illinois Press, 1964.
- Wendel, Hans Jürgen. “Naiver Naturalismus und Erkenntnistheorie.” In *Die Wirklichkeit des Konstruktivismus*, edited by Hans Rudi Fischer, 206–208. Heidelberg: Carl-Auer Verlag, 1995.
- Wiener, Norbert. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2nd ed., 4th printing. Cambridge: MIT Press, 1985.
- Winston, Patrick Henry. *Artificial Intelligence*. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley Publishing, 1992.
- Wozniak, Stanislaw, Angeliki Pantazi, Thomas Bohnstingl, and Evangelos Eleftheriou. “Deep Learning Incorporating Biologically Inspired Neural Dynamics and In-Memory Computing.” *Nature Machine Intelligence* 2, no. 6 (June 2020): 325–336.
- Wu Youyou and Michal Kosinski and David Stillwell. “Computer-Based Personality Judgments Are More Accurate Than Those Made by Humans,” edited by David Funder. *PNAS* 112, no. 4 (January 2015): 1036–1040.
- Verene, Philip Verene. *Speculative Philosophy*. Lanham: Lexington Books. Rowman Littlefield. 2009.
- Zoglauer, Thomas. “Can Information Be Naturalized?” In *Information: New Questions to a Multidisciplinary Concept*, edited by Klaus Kornwachs and Konstantin Jacoby, 187–207. Berlin: Wiley-VCH Verlag, 1996.