

Ar gyvybė ir žmonių gyvenimas nėra vien tik technologijos?

Uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo paradigma, kaip biologinių, socialinių ir humanitarinių mokslų teorinis pamatas

Doc. dr. Dobilas KIRVELIS

Gyvybė yra technologija?

Tradiciškai technologija suprantama kaip būdų, metodų ir priemonių visuma masinei panašių mašinų bei įrenginių, skirtų funkciškai tikslingai veiklai, gamybai. Taigi technologija, panašiai kaip ir gyvybė, neatsiejama nuo kryptingų, funkciškai tikslingų veiksmų ir gamybos procedūrų, kurių funkcinė paskirtis ir tikslai abiem atvejais yra labai panašūs.

Todėl gyvybę galima vadinti natūraliąja technologija, susikūrusia kaip biologinės evoliucijos padarinys, o inžinerinė technologija yra gyvybės raidos tęsinys, gyvųjų organizmų – žmonių visuomenės sukurtos ir kuriamos bei tobulinamos technologijos. Vadinasi, dabartinės žmogaus technologijos – savotiškas, tačiau visai natūralus gyvybės evoliucijos tęstinis vyksmas.

O žmonių grupinė veikla, pavyzdžiui, šeima, šeimos kasdienis gyvenimas, kaip ir bet kurios žmonių organizacijos – organizuotos sistemos, komandos, grupės, kurioje vyrauja glaudūs tarpasmeniniai ryšiai bei darni veikla, palaikoma kalbos ir kitokiomis informacinėmis-signalinėmis (informatikos požiūriu kodavimo ir dekodavimo) priemonėmis, ar nėra taip pat technologiniai vyksmai?

Jeigu gyvybė, žmonių gyvenimas ir technologija neatsiejama nuo gamybos proceso, tuomet turėtų išryškėti ir daugiau bendrumų. Akivaizdu, kad bet kokiai gamybai būtini išteklių, gamybos priemonės ir gamybos projektai – technologinės programos – veiklos modeliai, t. y. informacija, kuri valdytų technologinius vyksmus.

Kyla klausimas: kaip kiekvienu konkrečiu atveju pasireiškia ta informacija,

Žmogaus ir žmonijos gyvenimas – vien tik technologijų kūrimas, diegimas ir naudojimas? Šios mintys tikriausiai daugumai pasirodys eretiškos, ypač humanitarams. Bet jeigu nusipurtytume konservatyvų stereotipinį požiūrį ir racionalių, loginių, mokslinių mąstymų pakilsime aukščiau, bendresniu mokslo požiūriu paieškosime gyvojo ir žmogiškojo pasaulio esmės ir raidos principų bei mechanizmų, atsidursime prie paradigmos, kad gyvasis pasaulis tikrai yra technologijų sistema. Nes gyvieji organizmai visą laiką privalo „remontuotis“, gaminti panašius į save pačius (daugintis) ir net tobulintis. Jeigu jie to daryti nesugebėtų, jų Žemėje nebūtų. O tai, ką jie privalo daryti ir daro, vadintina bendru pavadinimu – technologijos. Tarp visų iš pirmo žvilgsnio lyg ir labai skirtingų vyksmų yra bendras, visus juos vienijantis principas. Šio straipsnelio autorius, savo mokslinę veiklą ieškodamas tokio principo, į gyvąjį pasaulį pažvelgęs technologijos akimis jį įvardijo kaip uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo (UC-KD) paradigmą. Ši paradigma gali būti biologinių, socialinių ir humanitarinių mokslų teorinis pagrindas, kuriuo remiantis visus šiuos mokslus galima būtų statyti ant tikslųjų (kibernetikos) mokslų pamato.

kuri valdo technologinius vyksmus, gamybą?

Gyvybės, kaip natūraliosios technologijos, informacinį valdymą atlieka genomas – genetiniai algoritmai, genetinės programos. Inžinerines technologijas valdo automatai kompiuteriai, juose įdėtos programos. Socialines sistemas – konstitucijos, įstatymai, etinių principų sistemos (pavyzdžiui, Dekalogas).

Inžinerines ir socialines technologijas, jų valdymo programas kuria žmonių smegenys – neokorteksas ir žmonių smegenų simbiozė – kūrybinės grupės

ar net visa noosfera (pavyzdžiui, mokslo technologinė kūryba Žemėje). Genetinius algoritmus – genetinę informaciją iki paskutinių dešimtmečių kūrė gyvoji gamta, o dabar jau ir žmogus – genų inžinerijos metodais.

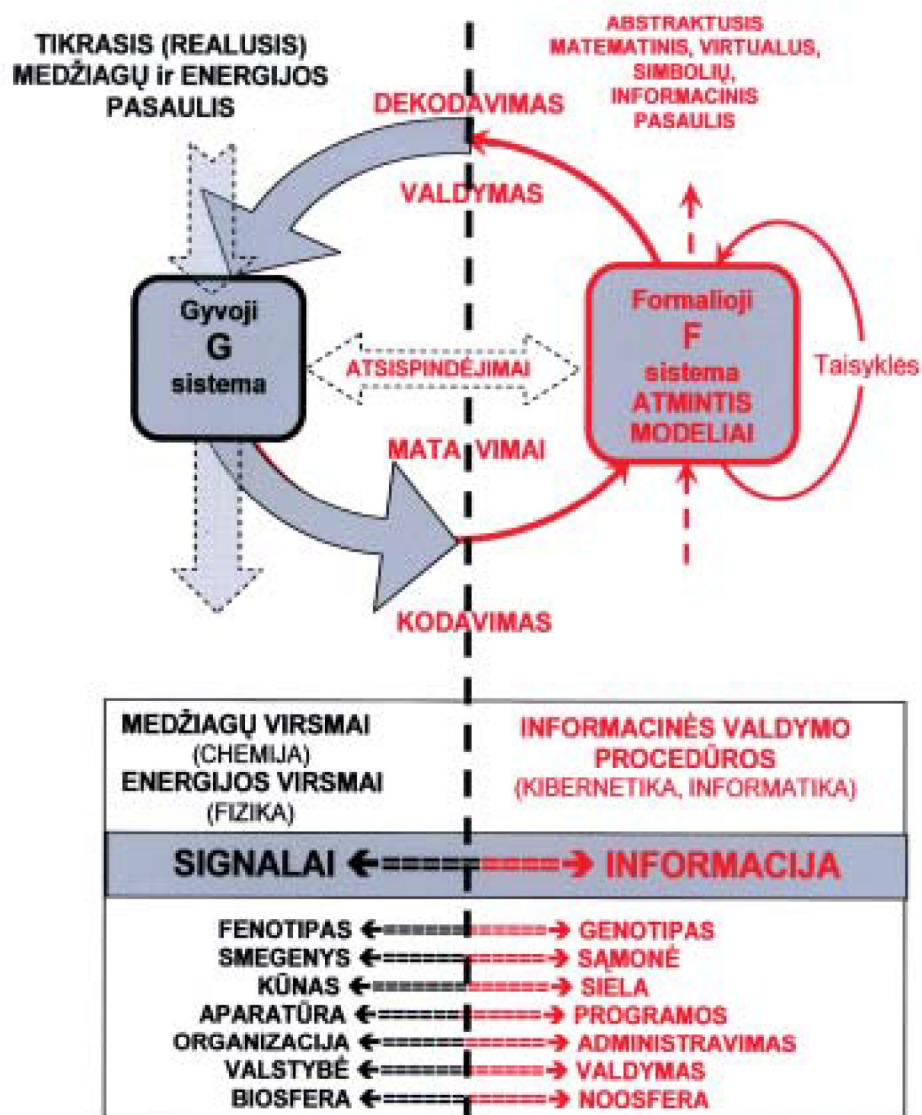
Uždarasis ciklinis kodavimas ir dekodavimas

Atrodo, kad gyvybės atsiradimą Žemėje prieš 3–4 milijardus metų lėmė tam tikras materialijų (medžiagų ir energijos) vyksmų sambūvis, dėl kurio atsirado



VU garbės daktaras prof. Martynas Yčas (centre): „Humanitariniai mokslai geriau suprantami, neišleidžiant iš akiračio tikslųjų mokslų ir atvirkščiai.“
V. Naujiko nuotr.

1 pav. Organizuotų sistemų uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo paradigmė (raudona spalva rodomos nematerialiosios – informacinės vertybės)



naujos kokybinės savybės – sugebėjimas laiku bėgant ne tik neirti, bet sudėtingėti ir tą sudėtingumą didinti. Atsirado sugebėjimas didinti organizuotumą. Iki tokių struktūrų atsiradimo beveik visiems natūraliems negyvosios gamtos vyksmams galiojo antrasis termodinamikos dėsnis – entropija didėja, arba populiariai kalbant – laikui bėgant viskas yra, viskas griūna, viskas išsilygina.

Tokias funkcinio organizuotumo didėjimo savybes gali įgyti visą laiką besikeičianti – dinaminė vyksmų sistema, sudaryta iš dviejų neatsiejamų, bet visiškai skirtingų posistemų: valdančiosios, kuri vykdo informacinius vyksmus, ir valdomosios, kuri vykdo materialiuosius – medžiagų ir energijos virsmus. Šitoks junginys vadintinas organizuota sistema. Valdžią ir valdomuosius – organizuotus vyksmus geriausiai paaiškina jau minėta uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo paradigmė (1 pav.).

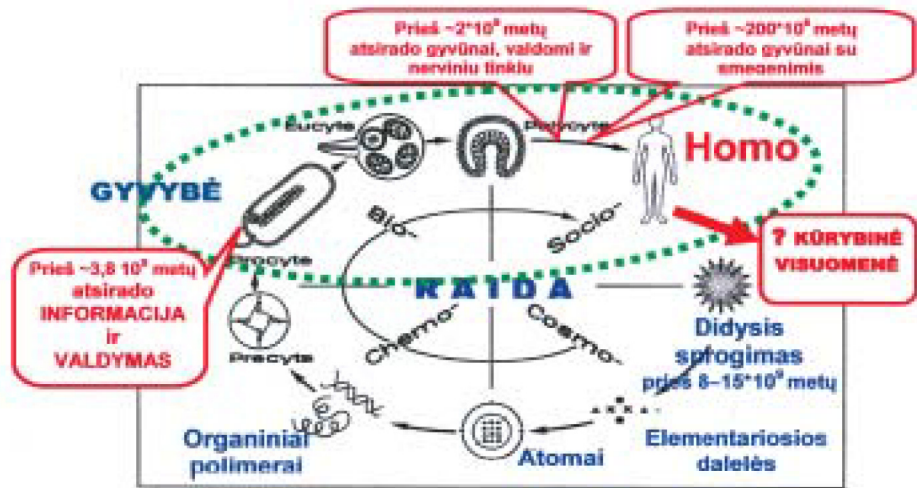
Organizuotų sistemų požiūriu reali medžiagų ir energijos virsmų (pavyzdžiui, gyvybės biotechnologinė) programa, tam tikros gyvybės rūšies G gamybos projektas (genomas), formalia kodavimo procedūra atspindimas atminties struktūroje (deoksiribonukleorūgštyje – DNR) kaip G sistemos formalus atspindys F (modelis, programa) taip, kad būtų įmanoma visavertė grįžtamoji dekodavimo, arba biotechnologinių vyksmų (auginimo, dauginimosi) valdymo informacija, procedūra. Atsirado glaudžiai susijusios biologinių sistemų vertybės – informacija, valdymas, kodavimas, organizuotumas ir biotechnologiniai vyksmai. Informacinio kodavimo ir dekodavimo uždaramas lėmė kodų funkcinę prasmę – semantiką

ir tam tikrą biosistemos rūšį. O galimybė medžiagų bei energijos ir informacijos srautų apykaitai būti atvirai su aplinka sudarė sąlygas tokių elementinių struktūrų egzistencijai, augimui, dauginimuisi ir sudėtingėjimui.

Tokiu uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo principu susiformavusi dinaminė struktūra pradėjo ne tik biologinę evoliuciją, bet, hierarchiškai sudėtingėdama, davė humanitarines, socialines ir technines organizuotos veiklos sistemas (2 pav.). Konkrečiau sakant, uždarys ciklinis kodavimas ir dekodavimas

Klasikinis informacijos teorijos atvirasis kodavimas ir dekodavimas pagal Klodą E. Šenoną (C. E. Shannon) yra tik formali informacijos išraiška, perduodama ar užrašoma atmintyje tam tikrais simboliiais, be funkcinės prasmės – semantikos. Tuo ji tinka komunikacinių sistemų analizei, vertinimui ir kūrimui, bet sunkiai taikytina biologinių ir humanitarinių vyksmų bei struktūrų aiškinimui. Kodavimo ir dekodavimo uždarymas, kaip minėta, informacijai suteikia funkcinę prasmę – kalbos, rašybos, arba kodavimo, semantiką.

2 pav. Pasaulio raidos schema. Gyvybės atsiradimas – tai uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo struktūros susiformavimas, prieš 3–4 milijardus metų pradėjęs biologinę evoliuciją (genetinį stochastinį informacijos gamybos būdą – naujų rūšių technologinių projektų gamybą ir kūrybą), davęs psichologiją ir mąstymą (antrąją informacijos gamybos technologinę priemonę – kūrybiškumą – individų konstruktyviąją fantaziją), o dar vėliau (jau matomą šiandien) – socialinę kūrybinę visuomenę ir NOOSFERĄ



pasireiškia kaip dualinių – materialųjų (medžiagų ir energijos) ir nematerialųjų (informacinių, virtualiųjų, dvasinių) – vyksmų ir juos įgyvendinančių struktūrų sisteminis sambūvis, kurį mes matome kaip: genotipą ir fenotipą; kūną ir sielą; smegenis ir sąmonę; žmogų ir kalbą bei raštą; organizaciją ir administravimą; valstybę ir valdymą; biosferą ir noosferą; aparatūrą (*hardware*) ir programą (*software*). Kibernetiškai, apibendrinus informatikos teoriją – organizuotose sistemose visur bus dualizmas: materialieji medžiagų, energijos virsmai ir signalai – ir nematerialioji informacija, kuri valdo technologijas. Signalais vadinami tie materialieji vyksmai, kurie vykdo informacines procedūras. Visos taip organizuotos sistemos persmelktos technologijų. Technologinis požiūris į informacines procedūras leidžia sujungti humanitarinius mokslus su tiksliais, nes kalbos, literatūrinė veikla ir kitos humanitarinių mokslų sritys visur persmelktos kodavimo ir dekodavimo procedūrų.

Humanitariniai mokslai kaip kibernetika bei informatika

Vilniaus universiteto garbės daktaras, JAV Niujorko valstijos Sirakūzų universiteto profesorius Martynas Yčas knygoje „Apie biologiją“ (1994), padovanotoje Lietuvos jaunimui, rašo:

„Čia teigiū, kad tarp tikslųjų ir humanitarinių mokslų praraja tik tariama, nes pasaulis vienas ir nedalomas. Todėl humanitariniai mokslai geriau suprantami, neišleidžiant iš akiračio tikslųjų mokslų ir atvirkščiai. Tai aš iliustruojau pasitelkdamas biologiją, bet ne vien ją...“

Šio profesoriaus Martyno Yčo (kuriam 2007 m. gruodžio 10 d. sukako 90 metų) teiginio, kaip ir technologijų bei jų kūrybos giluminių šaknų, esmę atskleidžia uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo (UC-KD) paradigma, pateikta schemos forma (1 pav.). Ji išplaukia iš gyvojo pasaulio, gyvųjų organizmų – gyvųjų sistemų funkcinės organizacijos kibernetinės sampratos. UC-KD samprata plėtojama Džeimso Milerio (James Grier Miller) gyvųjų sistemų teoriją (LST), konstruktyvistiniais arba sintetinės sistemų biologijos metodais jungdama daugybę gyvajam pasauliui būdingų savybių.

tinės sampratos. UC-KD samprata plėtojama Džeimso Milerio (James Grier Miller) gyvųjų sistemų teoriją (LST), konstruktyvistiniais arba sintetinės sistemų biologijos metodais jungdama daugybę gyvajam pasauliui būdingų savybių.

LST gyvosios sistemomis vadina visą spektrą gyvybės formų, pradedant paprasčiausiu vienaląsčiu gyvuoju organizmu – bakterija, organizmų populiacijomis, žmogumi, žmonių organizacijomis ir baigiant Žemės žmonių visuomenių sambūviu (politika), biosfera bei noosfera. Džeimso Milerio teorija randa 20 skirtingų gyvosios sistemoms būdingų savybių, kurias priskiria arba fiziniams medžiagų (cheminiams) ir energijos (fizikiniams) virsmams, arba informacinėms-signalinėms procedūroms – vyksmams įvairiose gyvybės formose aiškinti. LST tik išvardija būtinus tokių sistemų komponentus, bet neatskleidžia jų funkcinės organizacijos esmės. Sisteminių LST aiškinimą plėtoja uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo požiūris. Pagal jį šiandienos biologijos mokslų sferoje kylanti mokslo šaka – bioinformatika, pažvelgus plačiau pasaulio raidos požiūriu, atveda ir į socialinių bei humanitarinių mokslų sferas, kaip informatiką platesne prasme (3 pav.).

Bioinformatika ir informatika platesne prasme

Bioinformatikos mokslo prisireikė biotechnologams bei genų inžinieriams kuriant naujas technologijas, galima sakyti, kuriant naujas gyvybės formas, net naujas rūšis, t. y. kai Žmogus pradėjo penktadieninį Dievo darbą pagal Bibliją. Praktiniu siauru požiūriu biokūrėjams – biotechnologams bioinformatikos prisireikė kaip pagalbinės priemonės tam tikrai informacijai gauti internetu, skaičiavimams (siekiant tikslų kiekybinių vertinimų) ir kitoms informacinėms operacijoms atlikti. Tiesa, pastaruoju metu bioinformatika plečiasi ir jos ribos tampa nebeaiškios. Bioinformatikos esmę, jos plėtros tendencijas galima suprasti gyvybės raidą interpretavus uždarojo kodavimo ir dekodavimo požiūriu.

Kaip minėta, pačioje gyvybės atsiradimo, biologinės evoliucijos pradžioje susiformavo genomo (genetine informacija) valdoma biocheminė atskirų vienaląsčių organizmų technologija, natūralioji ląstelės biotechnologija. Vėliau, atsiradus daugialąsčiams – augalams ir grybams, signalinės-informacinės organizuotos veiklos, informacinio ląstelių populiacijų darnos valdymo funkcijas papildė hormonai, o gyvūnai dar susikūrė nervinio

valdymo struktūras – nervų posistemį. Kadangi gyvasis pasaulis gali egzistuoti ir vystytis tik populiacijomis, atsiranda socialinės organizuotos sistemos. Jų organizuotą veiklą – valdymą įgyvendina feromonų (pavyzdžiui, vabzdžių) komunikaciniai posistemiai, o gyvūnų – įvairiausios tarpusavio komunikacinės – signalų sistemos. Aukščiausio išsivystymo lygio – žinduolių ir paukščių pasaulyje pradeda reikštis kalbiniai signalai – atsiranda kalba, žmonių bendruomenėje lėmusi humanitarinius mokslus.

Kalbų atsiradimas žmogbeždžionę

ka, kuri yra kibernetikos mokslų pagrindas.

Kyla klausimas: o kas yra informacija ir kas yra informacijos gamyba?

Kūryba – informacijos gamyba

Uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo požiūris rodo, kad informacija yra technologinių vyksmų valdymo priemonė. Taigi informacija yra technologinis projektas organizuotos sistemos valdymo posistemio atminties struktūroje (laikmenoje), tam tikra kodavimo pro-

reikia išteklių, programos ir informacinio valdymo. Be to, kintant aplinkai, būtinas technologijų tobulinimas ir naujovių (naujų rūšių) gamyba, kuri neįmanoma be kūrybos – informacijos gamybos. Kas atsakingas už informacijos gamybą gyvūbės ir technologijų atvejais?

Informacijos gamyba – naujų technologinių projektų kūryba – Žemėje vyksta trimis būdais:

- genetiniai vyksmais (pagrįstais genetiniai algoritmais), kurie pasireiškia per populiacijų dauginimąsi ir natūraliąją bei dirbtinę atranką, vyraujant stochastinei paieškai;

- neokorteksu (žmonių ir šiltakraujų gyvūnų smegenimis), tikslingų analizės per sintezę informacinių hipotetinių variantų kūrimu ir imitacinio (virtualaus) modeliavimo bei falsifikavimo procedūromis;

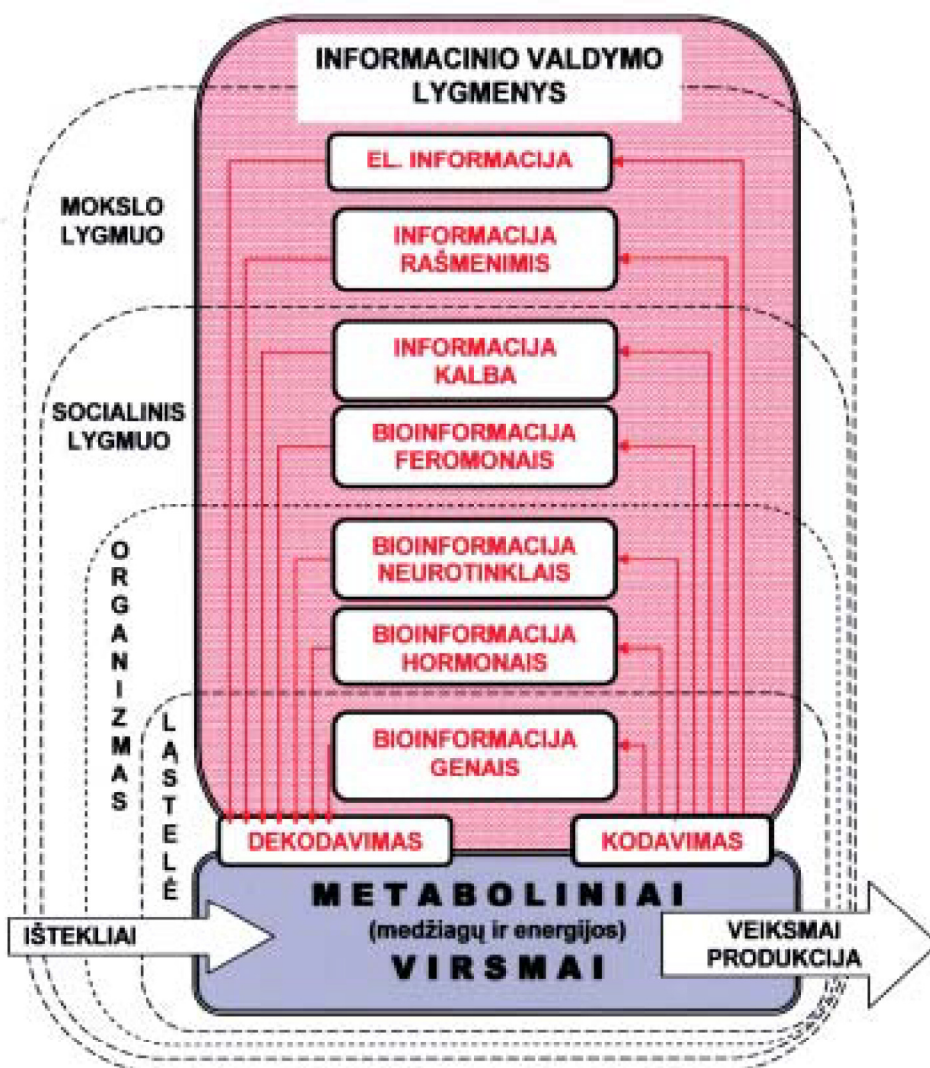
- kūrybinėmis komandomis, grupėmis, organizacijomis – tai žmonių kūrybiniai socialiniai sluoksniai (klasės), ateities aukščiausio lygio mokslo kūryba – noosfera.

Sugebėjimas sukurti ir įgyvendinti naujas technologijas, kuriomis įgyjamos efektyvesnės priemonės iš aplinkos imti išteklius, išsaugoti savąją egzistenciją ir plėsti gaminimąsi, yra adaptyvumas. Tai pagrindinė gyvojo (biologinio ir žmonių socialinio) pasaulio specifinė savybė. Adaptyvumą lemia greita ir efektyvi informacijos gamyba – kūryba.

Mokslo raidos istorija, į kurią paskutiniaisiais dešimtmečiais ypatingą dėmesį atkreipė Karlo Raimundo Poperio (K. R. Popper) neopozityvistinė ir Tomo Kūno (T. Kuhn) mokslo revoliucijų koncepcijos, rodo, kad atsiradęs kitoks, platesnis, originalesnis požiūris į gamtos ir visuomenės reiškinius, gilesnė, bendresnė samprata radikaliai pakeičia žmogaus mąstymą, jo gyvenimą – kasdienes gyvenimo technologijas. Pavyzdžiui, tai, kaip kitokie požiūriai į biologiją, jos šaka – genomika keičia mūsų gyvenimą, darbą, sveikatą ir gerovę, tiesa, kol kas ne pas mus, bet technologiskai išsivysčiusiose valstybėse, originalia forma atskleidžia Harvardo verslo mokyklos prof. Chuanas Enrikesas (J. Enriquez) populiarioje knygoje „Kai ateitis užvaldo mus“.

Jau šiame tūkstantmetyje amerikietis prof. Ričardas Florida (R. Florida) plėtoja ir skleidžia visuomenės kūrybingumo, kūrybinės klasės (socialinio sluoksnio) TTT (tolerancija–technologija–talentai) koncepciją, kuria teigia, kad naujų technologijų (plačiąja prasme, ne tik materialijų) kūryba ir įgyvendinimas yra valstybių, visuomenės – Žmonijos gyvenimo esmė ir išlikimo garantas. Be to, ir Europos Sąjungos Lisabonos strategijos esmė slypi tokioje pat idėjoje.

3 pav. Bendroji bioinformatikos ir informatikos samprata pagal uždarojo ciklinio kodavimo ir dekodavimo požiūrį



atveda į žmogaus mokslinę kūrybą rašmenimis, įvairiausiomis žmogaus sukurtomis informacinėmis technologijomis: elektroninėmis, internetinėmis, modeliais ir pan. Atsiranda didelių galimybių informacinės technologijos. Taip bioinformatinė evoliucija atveda į informati-

cedūra, tam tikrais simboliiais ir signalais užrašyta technologinių vyksmų tvarka. O šių vyksmų vykdymas yra dekodavimas, arba technologinio proceso valdymas. Tad į informacijos gamybą reikia žiūrėti kaip į naujos technologijos kūrybą.

Nepamirškime, kad sėkmingai gamybai