

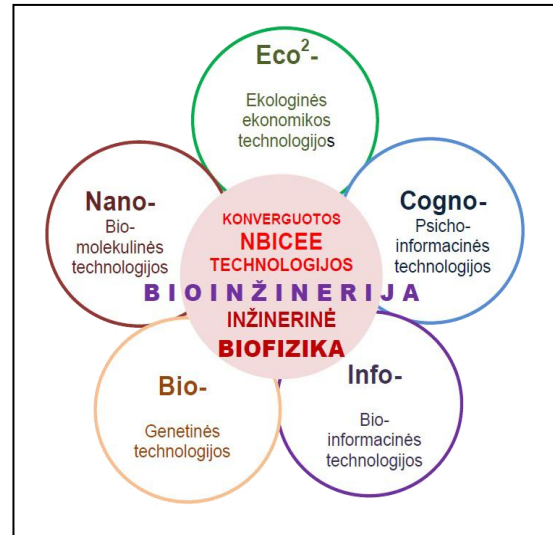
Ląstelės bioinžinerija - inžinerinės biofizikos pradžia

Bioengineering of the cell as the first step to the biophysengineering

Dobilas Kirvelis

Lietuvos Mokslininkų Sąjunga, klb. LAISVIEJI, J. Basanavičiaus 6, LT-01118, Vilnius
dobilas@kirvelis.lt

Prasideda nauja Sintetinės Biologijos, t. y. Gyvybės Bioinžinerinės kūrybos – Inžinerinės Biofizikos epocha. Tradicinis GYVOJO PASAULIO - Biologijos ir Gyvųjų Sistemų Biofizikos mokslinio pažinimo metodas TYRINĖTI, keičiamas metodu ANALIZĖ per SINTEZĖ. Pirmasis sėkmingas eksperimentinis žingsnis šia kryptimi ląstelės lygyje – J. Craig Venter'io grupė privertusi mieles gaminti ne tik etanolį, bet tokias medžiagas, kokių Craig Venter'ui reikia – pagal tikslingai susintetintą biotechnologinę DNR programą [1]. Žmogus-bioinžinierius pradėjo kurti ketvirtąją (prie 3 natūraliųjų: ARCHAEA, BACTERIA, ir EUCARYA) Žemės Gyvybės karaliją – SYNTHETIKA. Kad gyvoji ląstelė veikia kaip „technologinis kombinatas“, dar 1956 m. teoriškai išsamprotavo G. Gamov'as ir M. Yčas [2]. Bet JAV Nacionalinė Tyrimų Taryba (NRC) tokiu požiūriu tyrimus palaimino tik 1999 m. kaip *Nanotechnology*, pratesė kaip *Nano-Bio-Info-Cogno* (NBIC) technologijų konvergenciją 2003 m., ir dar 2013 m. kaip *Convergence platforms: NBIC, Human-Scale, Earth-Scale, Sociatal-Scale* iki 2030 m. [3]. Bandytas į šiuos tyrimus įtraukt ES nepavyko, HORIZON 2020 programa tai ignoravo, nežiūrint to, kad 5 ES mokslo institutai, Olandijos inovacijų Rathenau I-to iniciatyva, bandė įtraukt *Bioengineering 21th century* programą pateikus pilotinio tyrimo rezultatus [4]. Lietuvoje buvo bandyta vystyti *Nano-Bio-Info-Cogno-Eco*, bet dėl neigiamos HORIZON'to nuostatos, ši bioinžinerinės kūrybos orientacija liko be tolimesnio vystymo [5]. Harvardo ir Baltimorės biosintezės laboratorijos, kuriančios ląstelės biocheminį modelį 2012 metais pademonstravo, kad kompiuteriu užrašytas tekstas specialių mikročipų pagalba gali būti užrašytas į susintetintą DNR atminties struktūrą, ir taip pat buvo dekoduos - atkurtas kompiuteriniu tekstu [6]. Taip eksperimentiškai pademonstruota bio-ląstelės skaitmeninės sintezės galimybė. Tampa akivaizdu, kad tokią DNR konverguojant su kamieninėmis ląstelėmis reali trimačio bio-printerio galimybė – naujų bio-rūšių daugialąsčių bio-organizmų – biochimerų sintetinė gamyba. Pateikiamas šios bio-inžinerinės kūrybos teorinės biofizikos pagrindas – kaip Uždarovo ciklinio kodavimo-dekodavimo (*Closed-Loop Coding-Decoding*, CL-CD) bioinformacinė koncepcija įgyvendinant *Nano-Bio-Info-Cogno-Eco* koncepciją [7]. Visa tai rodo, kad XXI-ojo amžiaus bio-inžinerinė kūryba veda link naujos bio-technologinės visuomenės reformacijos – TRANSHUMANIZM'o. O Biofizika, kaip XXI-jo a. Bioinžinerija, tampa pamatine šios, naujai iškylančios mokslo-technologinės kūrybos epochine ideologija neišvengiamai ateinant ir į Lietuvą.



1 pav. Inžinerinės biofizikos kaip Nano-Bio-Info-Cogno-Eco-Eco technologijų konvergencijos mokslų schema

Reikšminiai žodžiai: biofizika, bioinžinerija, konverguojančios technologijos, bio-sintezė

Literatūra

- [1] Daniel G. Gibson, et al. (24), J. Craig Venter. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome. *Science* 02 Jul 2010; Vol. 329, Issue 5987, pp. 52-56;
- [2] Gamow, G., Yčas, M.: The cryptographic approach to the problem of protein synthesis. In: Yockey, H.P. (ed.) *Symposium on Information Theory in Biology*. Gatlinburg, Tennessee. Pergamon Press, New York (1956), pp 63-69;
- [3] *Convergence of Knowledge, Technology, and Society: Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cogno-Eco Technologies* (2013); <http://www.wtec.org/NBIC2/Docs/FinalReport/Pdf-secured/NBIC2-FinalReport-WEB.pdf>
- [4] Making Perfect Life European Governance Challenges in 21st Century Bio-engineering; [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/471574/IPOL-JOIN_ET\(2012\)471574\(ANN01\)_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/471574/IPOL-JOIN_ET(2012)471574(ANN01)_EN.pdf)
- [5] D. Kirvelis, O. Rukšėnas. Konverguojančios technologijos ir ateities Nano-Bio-Info-Cogno-Eco verslai. Tarptautinis verslas: inovacijos, psichologija, ekonomika. Vilnius: VU, 2011, t. 2, Nr. 3. p. 28-38;
- [6] G. M. Church, Yuan Gao, Sriram Kosuri. Next-Generation Digital Information Storage in DNA. *Science* www.sciencemag.org. Published Online, August 16 2012. <Science Express>; http://arep.med.harvard.edu/pdf/Church_Science_12.pdf
- [7] D. Kirvelis. The Closed-Loop Coding-Decoding and Analysis by Synthesis as Basics Anticipatory Principle Functional Organization in the Living Systems. In *Cognitive Systems Monographs*, Springer, pp 137-162, 2016; https://www.researchgate.net/publication/283105091_The_Closed-Loop_Coding-Decoding_and_Analysis_by_Synthesis_as_Basics_Anticipatory_Principle_Functional_Organization_in_the_Living_Systems