

Nuo intensyvaus sužadavimo šviesa fizikos iki lazerinių technologijų

From physics of intense excitation by light to laser technologies

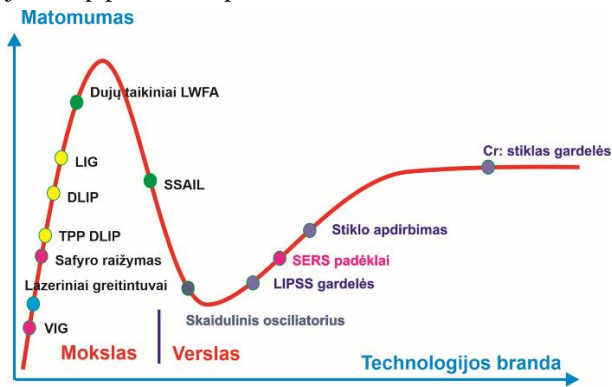
Gediminas Račiukaitis

Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, 02300 Vilnius

g.raciukaitis@ftmc.lt

Amžina diskusija, kiek mokslas turi tarnauti visuomenės poreikiams, ir kiek mokslininko smalsumo tenkinimui. Kadangi visuomenės pažanga neatsiejama nuo mokslinių atradimų, visgi svarbu paanalizuoti kaip mokslinės žinios pavirsta naujais produktais ar plačiai naudojamomis technologijomis. Pabandžiau kritiškai pažvelgti, ką nuveikėme FTMC Lazerinių technologijų skyriuje ir tam panaudojau *Gartner Hypo Cycle* [1] metodą, taikomą technologijų brandos ir lūkesčių įvertinimu. Naujos idėjos gimsta iš minčių chaoso, pradiniai rezultatai sukelia žavesio ir begales lūkesčių. Tačiau noras giliau suprasti ir bandyti realiai panaudoti tas pradines žinias, dažniausia sukelia nusivylimus ir tik nuoseklus darbas parodo šviesą kantriams. Nusivylimo ir vėl pakilimo fazės nėra tikrasis mokslas ir be verslo įsijungimo nepasieksime panaudojimo plato.

Į paveiksle sudėta keletas mokslinių „žalių“ idėjų ar jau pasiekusių technologijų lygi, daugiausiai iš lazerinio medžiagų apdirbimo srities. Keturiuos dešimėse jau veikia įmonėse ir mokslo pagalbos pririekia patobulinimas. Skaidulinis osciliatorius jau nusileido iš „susizavėjimo“ viršūnės ir po nemažų investicijų į atžalinę įmonę, manau, greitai laiku pradės didinti savo matomumą bet jau, kaip patikrintas produktas.



1 pav. Gartnerio pasitikėjimo ciklas ir FTMC lazerinių technologijų skyriaus branda.

SSAIL – lazeriu asistuoto selektyvaus polimerų padengimo metalu technologija, kurią sukūrėme kartu su FTMC Katalizės skyriumi [2], dar vienas pavyzdys, kur susizavėjimo viršūnė jau praėjo. Bendravimas su didelėmis užsienio kompanijomis, kurios domisi šia technologija elektronikos, automobilių ar kitiems taikymams, privertė suglausti sparnus ir leisti ant žemės. Žavu, gera, bet technologijos pranašumas (jis yra) ne tenai kur mes mąstėme. Taigi, esame tame taške, kur be verslo nelabai ką gali benuveikti.

Tačiau verslu nereikia akiai pasitikėti. Kombinuodami infraraudonąją ir ultravioletinę lazerio

spinduliuotę, sukūrėme patentuotą technologiją greitam saftyro padėklų raizymui – labai svarbus etapas LED ar lustų gamyboje. Žavi fizika, kaip intensyvia lazerio spinduliuote paveikta medžiaga (safyras) dinamiškai kinta, sukurdamą tarpines būsenas daugiafotonei šviesos sugerčiai. Poveikis stipriausias kai suderiname abiejų fotonų srautus [3]. Deja, įmonė su kuria kartu sukūrėme technologiją, pasirinko reklamavimosi o ne diegimo kelią.

Lazerinės mikroapdirbimo technologijos yra brangus malonumas, todėl jau senai ieškome kelių efektyviam ultratrumpų impulsų lazerių generuojamų fotonų panaudojimui. Labai svarbu optimizuoti energijos srautą, ateinantį į apdirbamą medžiagą. Darbai, mūsų pradėti 2008 metais, atvėrė tyrimų sritį, kur kas mėnesį skelbiami nauji lazerinės abliacijos našumo rekordai [4] ir stimuliuo naujos klasės lazerių, dirbančių impulse voros režimus ar labai dideliu GHz pasikartojimo dažniu gamybą. Technologija, kuri savaime neturi savo taško ant Gartnerio kreivės, bet ji yra daugelio mūsų kuriamų technologijų pagrindas.

Dabar link susizavėjimo viršūnės kylame su purkštukais dujų taikiniams, naudojamiems lazeriniams plazminės bangos elektronų greitintuvams. Jiems pagaminti iš lydyto kvarco naudojame keletą skyriuje sukurtų technologijų skaidrių medžiagų apdirbimui. Deja gaminius galime išbandyti tik užsienyje, kur veikia galingi, labai didelio intensyvumo lazeriai. Mus (mūsų purkštukus) mato, įsijungiamė į H2020 projektus, bet kartu pradėdame matyti savo technologijų ribojimus (gal jau pradėjome kristi kreive? Jei tai tiesa, vadinasi bręstame su technologija). Kartu kyla naujas susizavėjimas. Jei mūsų įmonės gali pagaminti reikiamus lazerius ELI – ekstremalios šviesos infrastruktūrai, matyt laikas vysti lazerinius dalelių greitintuvus. Pradiniai rezultatai su kolegomis iš Prancūzijos suteikia pamatuotų vilčių [5].

Po pradinio žavesio ir nusivylimo visada ateis naujas nušvitimas, jei kantriai ir kryptingai sieksi tikslo. Svarbiausia, kad idėjų pradinėje kilimo srityje niekada netrūktų.

Reikšminiai žodžiai: Gartner's hype cycle, lazerinės technologijos, mokslo ir verslo sąsaja.

Literatūra

- [1] M. Blosch, J. Fenn, Understanding Gartner's hype cycles, <https://www.gartner.com/en/documents/3887767>
- [2] K. Ratautas, et al., *Results in Physics*, **16**, 102943 (2020)
- [3] M. Gedvilas et al., *Lith. J. Physics*, **61**, 124-142 (2021)
- [4] A. Žemaitis, et al, *Scientific Reports*, **9**, 12280 (2019)
- [5] L. Rovige et al., *Phys. Rev. Accelerators and Beams*, **23**, 093401(9), (2020)