

Latvijas Universitātes **Cietvielu fizikas institūta**

Doktorantūras skolas „**Funkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas**”

zinātniskais seminārs

Trešdien, 15. martā

plkst. 13:00, Ķengaraga ielā 8, 2.stāva zālē

Augu šūnu cieto apvalku šķiedru un hibrīdkompozītu molekulārie, nano- un mikro-līmeņi kā materiālu un tehnoloģiju pētīšanas un pārneses piemērs

Dr.Hab.Chem. Jānis Grāvītis, Dr.Hab.Phys. Andrejs Lūsis

(Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas Institūts)

Latvijas Valsts galvenais atjaunojamais dabas resurss ir mežs un lauksamniecības blakus produkti (salmi, kaņepju spaļi un c.). Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas institūta un LU Cietvielu Fizikas institūta laboratoriju sadarbība ietvēra kompozītmateriālu, dabas šķiedru un hibrīdmateriālu pētījumus un to pielietojumu. Kā biomasas priekšapstrāde izmantota tvaika sprādziens (TS), kas kombinācijā ar citām metodēm ļauj iegūt nano-šķiedru un nano-kristālu materiālus no galvenajiem biomasas komponentiem celulozes un lignīna. TS galvenā priekšrocība ir īss apstrādes laiks (sekundes, līdz 10 min, esošajās rūpnieciskajās tehnoloģijās stundas), ķīmikālijas – tikai ūdens tvaiks, autokatalīzes izmantošana, kur autokatalizatori tiek iegūti no pašas biomasas TS apstrādes laikā un produktu tīrība, kas TS lignīna gadījumā ir tikai 0,45% piemaisījumu, kamēr esošajiem rūpnieciskiem lignīniem tie ir ap 36% un vairāk.

Iegūtie materiāli pētīti un raksturoti, izmantojot elektronmikroskopijas metodes, augstas izšķirtspējas cietvielu KMR (spina-režģa difūzijas mērījumi), 2D KMR mērījumus, mazo un supermazo X-staru izkliedes mērījumus, kā arī kvantu ķīmijas, molekulārās mehānikas un Monte-Karlo modelēšanas rezultātus.

TS biomasai ir palielināta termodinamiskā saderība ar sintētiskajiem termoplastu polimēriem. Tas paver jaunas iespējas pielietojumam automašīnu un lidmašīnu, pašsaistošos kompozītu būvniecībā. Elektro-, nano- vērpsnā no PVA šķīduma iegūtās nano-šķiedras, kas armētas gan ar celulozes nano-kristāliem, gan lignīna nano-daļiņām. Tas atver iespēju iegūt neaustos materiālus, nano- materiālus oglekļa šķiedrām, lignīna izmantošanu grafēna, nano-caurulīšu, nano-vadu izveidošanā. Ilustrācijai izplatītākā dabas polimēra - celulozes nano-kristāli (CNC) pārspēj citus nano-materiālus mehāniskajās īpašībās:

Material.....	Elastic Modulus.....	Tensile Strength
CNC.....	150 GPa.....	7.5 GPa
Kevlar 49.....	125 GPa.....	3.5 GPa
Carbon fiber.....	150 GPa.....	3.5 GPa
Carbon nanotubes.....	300 GPa.....	20 GPa
Stainless steel.....	200 GPa.....	0.5 GPa
Oak.....	10 GPa.....	0.1 GPa

Ziņojumā apskatīta nepieciešamība sadarbībai starp bioloģiem, molekulārajiem bioloģiem, ģenētiķiem un materiālzinātniekiem, jo 21.gs. ir **Bioloģijas Gadsimts**.