



**RĪGAS TEHNISKĀ  
UNIVERSITĀTE**



**DOKTORANTŪRAS  
ABSOLVENTU  
GADAGRĀMATA**

**YEARBOOK OF  
RTU PHD AWARDEES**

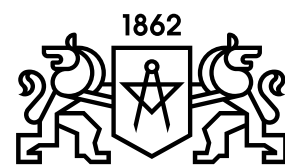
**2019**

**DOKTORANTŪRAS  
ABSOLVENTU  
GADAGRĀMATA**

YEARBOOK OF  
RTU PHD AWARDEES

**2019**





**RĪGAS TEHNISKĀ  
UNIVERSITĀTE**

**DOKTORANTŪRAS  
ABSOLVENTU  
GADAGRĀMATA**

YEARBOOK OF  
RTU PHD AWARDEES

---

**2019**

RTU Doktorantūras absolventu Gadagrāmata 2019  
Yearbook of RTU PHD awardnees  
Informāciju sagatavoja:  
RTU Doktorantūras studiju nodaļa  
RTU Izdevniecība

Redaktores:  
Rūta Lapsa, Daina Ostrovska

Foto: Eduards Lapsa

RTU Doktorantūras absolventu gadagrāmata 2019  
978-9934-22-473-7 (print)  
978-9934-22-474-4 (pdf)

## LAI ATKLĀJUMIEM BAGĀTS UN VEIKSMĪGS AKADĒMISKAIS CEĻŠ!

WISHING YOU MANY DISCOVERIES AND SUCCESS  
IN YOUR ACADEMIC CAREER!



RTU rektors  
akadēmiķis Leonīds Ribickis  
RTU Rector, Academician

Jau atkal klāt brīdis, kad sveicam Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) jaunus doktorus. Šogad doktorantūras studijas RTU beidz 37 jauno zinātnieku, un ceru, ka liela daļa no jums turpinās zinātnisko pētniecību un jūsu atklājumi nākotnē būs nozīmīgs ieguldījums Latvijas sabiedrības un tautsaimniecības attīstībā. Atzinīgi vērtēju, to, ka daļa no jaunajiem censoņiem savu zinātnisko darbību attīstīs RTU.

No savas pieredzes varu teikt – zinātnieka darbs ir aizraujošs, taču tas prasa lielas pūles un personīgo ieguldījumu. Īsteni zinātnieki pētījumiem veltī visus savus spēkus un nesaudzē sevi. Tas ir darbs, kas prasa lielu atdevi, taču gandarījums par jaunatklājumu ir iespaidīgs. Lai jums atklājumiem bagāts un veiksmīgs akadēmiskais ceļš!

Once again, we congratulate the new doctors of Riga Technical University (RTU). This year, 36 scientists have completed doctoral studies at RTU. I hope that majority of you will continue scientific research and your future discoveries will make a significant contribution to the development of Latvian society and economy. I highly appreciate the fact that some of you, young champions, will continue your research at RTU.

I can say from my personal experience that researcher's work is exciting, albeit it requires great effort and personal devotion. True scientists dedicate all their energy to research without sparing themselves. It is a demanding profession that gives immense satisfaction when something important has been discovered.

Wishing you many discoveries and success in your academic career!

*Leonīds Ribickis*

# NOTICIET SAVIEM SPĒKIEM UN ESJET ATVĒRTI IDEJĀM UN SADARBĪBAI!

BELIEVE IN YOURSELF AND BE OPEN TO IDEAS  
AND COLLABORATION!



**RTU zinātņu prorektors  
akadēmiķis Tālis Juhna**  
Vice-Rector for Research of RTU, Academician

Apsveicu jūs ar augstākā zinātniskā grāda iegūšanu! Saņemot diplomu, jūs apliecināt spēju neatkarīgi veikt pētījumus un radīt jaunas zināšanas. Īpaši pieprasītas būs jūsu iegūtās prasmes risināt nestandarta problēmas. Mūsdienās tās ir svarīgas, jo neatkarīgi no tā, vai jūs strādāsi augstskolā, privātā uzņēmumā, vai valsts sektorā, no jums gaidīs inovatīvus risinājumus.

Tagad jums ir arī labas iespējas turpināt pētniecības darbu pēcdoktorantūrā, saņemot Eiropas līmeņa atalgojumu. Jūs varat izveidot savu pētniecības laboratoriju un attīstīt jaunu pētniecības virzienu. Nākotnē pētniecības loma ekonomikas attīstībā pieaugs, jo palielinās pieprasījums pēc zinātnietilpīgām tehnoloģijām. Līdz ar to jūsu pieredze pēcdoktorantūrā dos jums priekšrocības konkurencē.

Iegūtais grāds nes līdzi arī atbildību, jo jūsu viedoklī īpaši ieklausīsies. Jums jābūt objektīviem un godīgiem visās dzīves situācijās, neatkarīgi no tā, vai veidosiet akadēmisku, vai profesionālu karjeru. Zinātņu doktora grāds jums dod iespēju pretendēt uz daudzām pētniecības atbalsta programmām, kā arī veidot savu zinātnisko laboratoriju vai pētnieku grupu RTU.

Novēlu jums veiksmīgu nākotnes karjeru, kurā spēsi izmantot iegūtās zināšanas un prasmes! Noticiet saviem spēkiem un uzdrošinieties tiekties sasniegt augstus mērķus, nepārtraukti pilnveidojot sevi! Esiet neatlaidīgi! Esiet atvērti idejām un sadarbībai!

Congratulations on obtaining the highest scientific degree achievable! Earning a Doctoral degree means that you have the ability to carry out studies independently and to create knowledge. There will be particular demand for your skills to deal with non-standard problems. Today these skills are important because regardless of whether you work in higher education, a private company or public sector, you will be expected to come up with innovative solutions.

You also have an excellent opportunity to continue your research work as postdoctoral researchers and earn a salary of EU level. You can set up your own research laboratory and develop a new research direction. In the future, the role of research in economic development will increase due to the increasing demand for science-intensive technologies. Consequently, your experience in postdoctoral position will give you a competitive advantage.

The obtained scientific degree carries responsibility as well, as your opinion will be held important. You have to be objective and honest in all life situations, whether you build an academic or professional career. The scientific degree enables you to qualify for many research support programs as well as to set up your own scientific laboratory or research group at RTU.

I wish you a successful future career in which you will be able to use the acquired knowledge and skills. Believe in yourself and dare to strive for high goals by constantly improving yourself! Be persistent! Be open to ideas and collaboration!

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'T. Juhna', written in a cursive style.

# ESIET GATAVI STRĀDĀT MAINĪGĀ VIDĒ UN PIEŅEMT JAUNUS IZAICINĀJUMUS!

BE READY TO WORK IN A CHANGING ENVIRONMENT  
AND TAKE ON NEW CHALLENGES!



**Dr. sc. ing. Lauris Bisenieks**  
Doktorantu studiju nodaļas vadītājs  
Head of Doctoral Studies Department

2020. gads ir mainījis izglītības nozari un sagādājis jaunus izaicinājumus arī jaunajiem zinātniekiem, kuri 2019. gadā ieguva doktora grādu. Esam mainījuši attieksmi pret digitāliem risinājumiem, un daudzi no mums ir izmēģinājuši lietas, ko agrāk uzskatījām par neiespējamām. 2017. gada vasarā RTU rīkoja pirmo Lielo izlaidumu, 2018. gadā tajā piedalījās arī doktorantūras absolventi, un RTU saime kopīgi svinēja veiksmīga darba noslēgumu. Šogad doktorantūras absolventi tradicionālo ceremonija piedzīvo vēl nebijušā «drive-in» formātā. Esmu pārliecināts, ka arī turpmāk jaunajiem zinātniekiem būs jābūt gataviem strādāt mainīgā vidē un pieņemt arvien jaunus izaicinājumus. Pateicos ikvienam, kurš palicis pūles jauno zinātnieku sagatavošanā un viņu atbalstīšanā! RTU un sadarbības partneru veiksmīgā sadarbība ir devusi mums iespēju atvērt jau astoto RTU doktorantūras absolventu Gadagrāmatu, kas iepazīstina ar visu 37 jauno zinātnieku promocijas darbiem.

Jaunajiem zinātņu doktoriem novēlu izvirzīt ambiciozus nākotnes mērķus un nepagurt, satopoties ar grūtībām, tos sasniedzot! Aicinu lasītājus atbalstīt un iedvesmot jaunos zinātniekus, jo tieši sabiedrība bauda viņu darba augļus.

RTU Doktorantu studiju daļa, Doktorantūras skola un, esmu pārliecināts, arī akadēmiskais personāls lepojas ar katru no jums, kas ir aizstāvējuši savus promocijas darbus Rīgas Tehniskajā universitātē.

The year of 2020 has changed the field of education and caused new challenges for young scientists who obtained Doctoral degree in 2019. We have changed our attitudes towards digital solutions and many of us have tried things that previously were considered impossible. In the summer of 2017, RTU organized the first Grand Graduation, and in 2018, doctoral graduates participated in it as well. As a result, RTU family celebrated the end of successful work together. This year doctoral graduates are experiencing a traditional ceremony in an unprecedented "drive-in" format. I am certain that young scientists have to be ready to work in a changing environment and to take on new challenges in their future career. I appreciate everyone's effort to train and support young scientists! Successful collaboration between RTU and its partners has given us an opportunity to open the 8th Yearbook of PhD Awardees introducing doctoral theses of 37 new scientists.

I wish the new Doctors of Science to set ambitious goals for the future and, when facing difficulties, not give up to achieve them. I would like the readers to support and inspire young scientists because society is the one that enjoys the fruits of their labour.

RTU Doctoral Studies Department, Doctoral School and I personally am sure academic staff too are all proud of each of you who have defended doctoral theses at Riga Technical University.

*Bisenieks*



## 2019. GADA RTU DOKTORANTŪRAS ABSOLVENTI

RTU Doctoral graduates in 2019

|  |                     |    |
|--|---------------------|----|
| <b>Arhitektūras fakultāte</b><br>Faculty of Architecture   | Linda Leitāne       | 12 |
|  | Ilze Miķelsone      | 14 |
| <b>Būvniecības<br/>inženierzinātņu fakultāte</b><br>Faculty of Civil<br>Engineering  | Laura Dembovska     | 18 |
|  | Andris Freimanis    | 20 |
|  | Rims Janeliukštis   | 22 |
| <b>Datorzinātnes un<br/>informācijas tehnoloģijas<br/>fakultāte</b><br>Faculty of Computer Science<br>and Information Technology | Jānis Dāboliņš      | 26 |
|  | Jegors Fjodorovs    | 28 |
|  | Sintija Petroviča   | 30 |
|  | Rūta Pirta          | 32 |
|  | Artūrs Stepčenko    | 34 |
| <b>Energētikas un<br/>elektrotehnikas<br/>fakultāte</b><br>Faculty of Power and<br>Electrical Engineering                        | Miķelis Dzikēvičs   | 38 |
|  | Kaspars Kļavenieks  | 40 |
|  | Jānis Beriņš        | 42 |
|  | Deniss Bezrukovs    | 44 |
|  | Prans Brazdausks    | 46 |
|  | Shaker Jassem Gatan | 48 |
|  | Jānis Mārks         | 50 |
|  | Igors Moškins       | 52 |
|  | Edvīns Terehovičs   | 54 |
| Ruta Vanaga  | 56                  |    |
| Viesturs Veckalns  | 58                  |    |

## 2019. GADA RTU DOKTORANTŪRAS ABSOLVENTI

RTU Doctoral graduates in 2019

|  |                     |    |
|--|---------------------|----|
| <b>Elektronikas un<br/>telekomunikāciju fakultāte</b><br>Faculty of Electronics and<br>Telecommunications                              | Ingrīda Lavrinoviča | 62 |
|  | Guntis Ancāns       | 64 |
|  | Inna Kurbatska      | 66 |
|  | Elmārs Lipenbergs   | 68 |
| <b>Inženierekonomikas un<br/>vadības fakultāte</b><br>Faculty of Engineering<br>Economics and Management                               | Inese Biukšāne      | 72 |
| <b>Materiālzinātnes un lietišķās<br/>ķīmijas fakultāte</b><br>Faculty of Materials Science<br>and Applied Chemistry                    | Zigmārs Leitis      | 76 |
|  | Zane Zelča          | 78 |
|  | Olga Bobiļeva       | 80 |
|  | Kristīne Lazdoviča  | 82 |
|  | Galina Terļecka     | 84 |
| <b>Mašīnzinību, transporta<br/>un aeronautikas<br/>fakultāte</b><br>Faculty of Mechanical<br>Engineering, Transport and<br>Aeronautics | Ruta Bogdane        | 88 |
|  | Sabīne Upnere       | 90 |
|  | Dmitrijs Goreļikovs | 92 |
|  | Oļegs Jakovļevs     | 94 |
|  | Otto Krickis        | 96 |
| Vladislavs Žavtkēvičs  | 98                  |    |

**ARHITEKTŪRAS  
FAKULTĀTE**

Faculty of Architecture

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. arch.* Uģis Bratuškins



Ķīpsalas ielā 6-411,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089269  
E-pasts: [af@rtu.lv](mailto:af@rtu.lv)  
[www.af.rtu.lv](http://www.af.rtu.lv)





## Linda Leitāne

### INTERESES

arhitektūras konkursi

### E-PASTS

[leitane.linda@gmail.com](mailto:leitane.linda@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223167>

### PROMOCIJAS DARBS

## ARHITEKTŪRAS KONKURSI LATVIJĀ

Arhitektūras vēstures un teorijas  
katedra

### Aizstāvēts

2019. gada 27. jūnijā

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. arch.* Jānis Krastiņš

Sacensība kā savu spēju, talanta un meistarības samērošana, cenšoties pārspēt citus un sasniegt labāku rezultātu, ir visās nozarēs. Arhitektūrā viena no šādu sacensību formām ir projektu konkursi. Pēdējo 160 gadu laikā Latvijā ir notikuši vairāk nekā 1000 konkursu. Puse no tiem – Rīgā. Baltijas valstu kontekstā tam nav analogu. Eiropā un arī Latvijā arhitektūras konkursu loma kā demokrātisks projektēšanas instruments ieņem arvien nozīmīgāku vietu arhitekta ikdienas profesionālajā praksē.

Promocijas darbā pētīta Latvijas arhitektūras konkursu prakse no 19. gadsimta vidus līdz 21. gadsimta sākumam tipoloģiskā un kultūrvēsturiskā kontekstā, izvērtējot atbilstošo reglamentējošo normatīvo bāzi un ar to saistītās likumsakarības, kā arī ietekmi uz apbūves attīstību. Pētījuma mērķis ir noteikt Latvijas arhitektūras konkursu prakses kopainu, radot atbilstošu datubāzi, kā arī apzināt konkursu tipoloģiju un konkursu prakses reglamentāciju no 19. gadsimta vidus līdz 21. gadsimta otrajam gadu desmitam.

Pētījumā radīta apjomīga datubāze par arhitektūras konkursu praksi Latvijā hronoloģiskā un tipoloģiskā skatījumā, kurā apkoptas ziņas par konkursu veidiem, iesaistītajām personām un iegūtajiem rezultātiem, kā arī pēc konkursu projektiem īstenotajiem objektiem. Noteikti ar konkursu praksi saistītie riski, kas attaisno vai kavē konkursu projektu īstenošanu. Noteiktas arhitektūras konkursu reglamentācijas prakses attīstības likumsakarības un radīta konkursu praksē lietoto terminu sistēma.

Arhitektūras konkursu prakses apkopojums un izpēti zinātniskā apritē ievada jaunu faktoloģisko materiālu un teorētiskās atziņas. Promocijas darba rezultāti izmantojami, objektīvi izvērtējot Latvijas arhitektūras mantojumu. Darbs var kļūt par bāzi vispārīgāko izzināšanas materiālu veidošanas vajadzībām jomas profesionāļiem un jebkuram interesentam, kurš iesaistās vispārējā arhitektūras veicināšanas procesā. Strādājot Latvijas Arhitektu savienībā, autore tieši veicinājusi un attīstījusi promocijas darbā minētās arhitektūras konkursu prakses nostādnes.

### PAR AUTORI

Linda Leitāne dzimusi 1984. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē 2007. gadā ieguvis arhitektūras maģistra grādu. Strādājusi Latvijā un starptautiski atzītos arhitektu birojos – «SZK un partneri» un «NRJA». Dažādu komandu sastāvā piedalījies vairāk nekā 40 vietējos

un starptautiskos arhitektūras konkursos. 2014. gadā bijusi līdzkuratore Latvijas ekspozīcijai «*Unwritten*» (arhitektu birojs «NRJA») Venēcijas biennāles 14. starptautiskajā arhitektūras izstādē Venēcijas Arsenālā. No 2015. līdz 2017. gadam bijusi Latvijas Arhitektu savienības valdē – arhitektūras konkursu kuratore.

## DOCTORAL THESIS

# ARCHITECTURAL COMPETITIONS IN LATVIA

Professor's Group for History of Architecture  
and Restoration of Cultural Monuments

### Thesis defended

June 27, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. arch.* Jānis Krastiņš

Competition as a comparison of skills, talents and mastery by striving to surpass others and achieve better results exists in all fields. In architecture, one of the forms of this rivalry is the project competition. During the last 160 years, more than 1000 competitions have taken place in Latvia. Half of them were held in Riga. There is no analogue for this in the context of the Baltic countries. In Europe, and also in Latvia, the role of architecture competitions as a democratic tool of design gains significance in everyday practice of professional architects.

The dissertation has studied the Latvian architecture competition practice from the middle of the 19th century to the beginning of the 21st century in a typological and heritage context, with evaluation of the relevant legal basis and related regularities, as well as its influence on construction development. Research purpose is to create an overview of Latvian architecture competition practice by creating a competition database and to explore competition typology and the regulation of competition practice from the middle of the 19th century to the second decade of the 21st century.

A sizeable database on architecture competition practice in Latvia has been created with a chronological and typological view, compiling information on competition types, stakeholders and results, as well as on objects constructed based on competition projects. Competition practice-related risks that justify or delay the realisation of competition projects have been identified. Regularities in the development of architecture competition regulation practice have been determined and a system of terms used in competition practice has been established.

The compilation and scientific research of architecture competition practice introduces new factual material and theoretical insights. Results of the Thesis may aid the objective evaluation of Latvian architectural heritage. The paper can serve as the basis for the

## ABOUT

Linda Leitāne (1984) is an architect holding a Professional Diploma and Master's Degree in Architecture from Riga Technical University (2007). She has worked in architecture offices in Riga, most notable of them being "SZK and Partners" and "NRJA". As a member of different teams, she has participated in more than 40 local and international architectural competitions. She has also been the

creation of general educational materials for field professionals and any interested persons involved in the general process of architecture promotion. Through her work at the Latvian Association of Architects, the author has directly promoted and developed the guidelines for architecture competition practice outlined in the Thesis.

co-curator ("NRJA") of Latvian national exhibition "Unwritten" at The 14th Venice Architecture biennale (2014) dedicated to extensive research about modernism architecture in Latvia. She was a board member of Latvian Association of architects in 2015–2017, curating architectural competitions.



# Linda Leitāne

### RESEARCH INTERESTS

architectural competitions

### E-MAIL

[leitane.linda@gmail.com](mailto:leitane.linda@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223167>



## Ilze Miķelsone

### INTERESES

aksioloģija arhitektūrā; nozīme, pieprasījums un ietekme arhitektūras procesos; ideja, rezultāts un praksi reglamentējošs ietvars; komunikācija un sociālā mijiedarbe; arhitekta loma un statuss; profesionālā pilnveide

### E-PASTS

*ilze@taktila.lv; ilze.mikelsone@l4.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223716>

### PROMOCIJAS DARBS

## VĒRTĪBU SISTĒMA ARHITEKTŪRAS PRAKSĒ

Arhitektūras projektēšanas katedra

### Aizstāvēts

2019. gada 30. oktobrī

### Vadītāja

profesore *Dr. arch.* Sandra Treija

### Zinātniskais konsultants

profesors *Dr. habil. arch.* Jānis Krastiņš

Promocijas darba mērķis ir, pamatojoties uz zinātniskajā literatūrā un empīriskajā pētījumā gūtajām atziņām, noteikt būtiskākās apstākļu virzītās norises un mērķtiecīgi organizētās darbības, kas veido vērtīborientāciju arhitektūras praksē Latvijā. Promocijas darbā apkopoti praktizējošu arhitektu un nozares ekspertu viedokļi par vērtīborientācijas tendencēm un pārvaldības lomu vērtību sistēmas veidošanā arhitektūras praksē. Darba noslēgumā ir sistematizēti pētījuma gaitā radušies secinājumi par vērtību aprites un pārvaldības problemātiku, attīstību, pārveidi un savstarpējo mijiedarbi, kā arī par radīto prakses pārvaldes mehānismu ietekmi uz vērtīborientācijas formēšanos arhitektūras praksē. Noteiktas arhitekta profesijas attīstības tendences un izvērtētas iespējas, kā pētījumā radušās atziņas integrēt profesionālo kvalitāti sekmējošās arhitektu tālākizglītības metodēs.

### PAR AUTORI

Ilze Miķelsone dzimusi 1977. gadā Ventspilī. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvusi arhitekta diplomu (2000) un inženierzinātņu maģistra grādu arhitektūrā (2012). Kopš 2000. gada strādājusi pie privātu, industriālu un publisku būvju projektiem, iegūstot arhitektūras projektēšanas, būvprojekta vadības un ekspertīzes darba pieredzi un kvalifikāciju. I. Miķelsone ir Latvijas Arhitektu savienības (LAS) biedre (kopš 2010), padomes locekle (kopš 2018) un valdes

locekle (2012–2013; 2020 – šobrīd). Veikusi praktisku pētījumu profesionālās tālākizglītības jautājumos (2017) un bijusi redaktore izdevumam «Latvijas arhitektūras politika 2020» (2019). I. Miķelsones zinātniskās intereses ir saistītas ar fundamentālām izmaiņām arhitektūras prakses procesos. Kopš 2012. gada publicējusi zinātniskos rakstus un piedalījusies ar ziņojumiem vietējās un starptautiskās konferencēs ar vērtīborientācijas analīzi arhitektūrā kultūrpolitikas, normatīvo aktu un iesaistīto pušu komunikācijas aspektos.

## DOCTORAL THESIS

# VALUE SYSTEM IN ARCHITECTURAL PRACTICE

Department of Architectural Design

### Thesis defended

October 30, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. arch.* Sandra Treija

### Scientific consultant

Professor *Dr. habil. arch.* Jānis Krastiņš



## Ilze Miķelsone

### RESEARCH INTERESTS

axiology in architecture; meaning, demand and forms of impact in architecture; concept, result and regulatory framework in architectural practice and communication; the role and status of an architect; further professional development

### E-MAIL

*ilze@taktila.lv; ilze.mikelsone@l4.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223730>

The aim of the Doctoral Thesis is to determine the most significant contingent processes and intentional activities that determine value orientation in architectural practice in Latvia based on the analysis of research literature and the findings obtained in the course of empirical research.

The opinions of practicing architects and industry experts on value orientation trends and the role of management in value system formation in architectural practice have been summarized. Finally, the conclusions made in the course of research on the issues of value dissemination and management, development, transformation and integration, as well as on the impact of the developed practical management instruments on value orientation formation in architectural practice have been systematized. The development tendencies characteristic of the profession of an architect have been determined, and the opportunities to integrate the research findings in further education methods promoting professional advancement of architects have been evaluated.

## ABOUT

Ilze Miķelsone was born in Ventspils in 1977. She obtained a Diploma of an Architect and a M.Sc. degree in Architecture from Riga Technical University. Since 2000, she has worked on private, industrial, and public construction projects, having gained experience and expertise in architectural design, construction project management, and expert assessment. She is a member of the Latvian Association of Architects (LAoA) (since 2001), a member of LAoA Council (since 2018), and member of LAoA Board (2012–2013, 2020–now). In 2017, Ilze

conducted research on professional further education issues, and in 2019, she edited publication "Architecture Policy of Latvia 2020". Her research interests are axiological dimension of architecture and architectural practice. Since 2012, she has published a number of research articles dedicated to value orientation analysis in the architectural practice related processes concerning cultural policy, regulatory framework and communication of stakeholders.



**BŪVNICĪBAS  
INŽENIERZINĀTŅU  
FAKULTĀTE**

Faculty  
of Civil Engineering

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. sc. ing.* Juris Smirnovs



Ķīpsalas ielā 6A-345,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089112  
E-pasts: [bf@rtu.lv](mailto:bf@rtu.lv)  
[www.bf.rtu.lv](http://www.bf.rtu.lv)





## Laura Dembovska

### INTERESES

sārmu aktivizēti materiāli, cementa kompozīti

### E-PASTS

[laura.dembovska@gmail.com](mailto:laura.dembovska@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222337>

### PROMOCIJAS DARBS

## SĀRMU AKTIVIZĒTI KARSTUMIZTURĪGIE ALUMOSILIKĀTU KOMPOZĪTMATERIĀLI INDUSTRIĀLAM PIELIETOJUMAM

Materiālu un konstrukciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 12. aprīlī

### Vadītājas

profesore *Dr. sc. ing.* Diāna Bajāre

profesore *Dr. sc. ing.* Ina Pundiene

Promocijas darbā pirmo reizi iegūti un izpētīti poraini sārmu aktivizēti alumosilikātu kompozītmateriāli (ASC), to veidošanās process no dažāda alumīnija oksīda daudzuma (šamota un metakaolīna) saturošiem atkritumproduktiem un alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumiem ar karstumturību līdz 1000 °C. Pierādīts, ka izejmateriālu proporcijas un kompozīcijas ķīmiskais sastāvs ietekmē ASC īpašības un nosaka materiāla lietošanu augsttemperatūras apstākļos. Augsttemperatūras karsēšanas laikā izveidojušās kristāliskās struktūras alumosilikāti piedalās ASC struktūras karkasa veidošanā un nosaka paraugiem augstākas termiskās īpašības. Pētījumos pirmo reizi izmantotas alumosilikātu saturošas izejvielas, kas iegūtas termiskās apstrādes procesā (K26 pildviela vai šamots), un pierādīta to nozīme struktūras karkasa veidošanā, kā arī pierādīts, ka tās būtiski ietekmē (uzlabo) augstākas termiskās īpašības paraugiem, salīdzinot ar uz metakaolīna bāzes veidotajiem materiāliem.

Pierādīts, ka par poru veidojošām piedevām sārmu aktivizētiem materiāliem uz šamota un metakaolīna bāzes var tikt izmantoti alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumi (ASRW). Tam ir būtiska nozīme karsēšanas procesā, jo materiāla cietēšanas procesā izveidojušās poras nerada papildu defektus paraugu struktūrā karsēšanas laikā.

Pierādīts, ka aktivizācijas šķīduma ķīmiskais sastāvs būtiski ietekmē ASC siltumtehnikās īpašības un nosaka to maksimālo darba temperatūru augsttemperatūras iekārtās.

### PAR AUTORI

Laura Dembovska dzimusi 1987. gadā Rīgā. Rīgas Tehniskās universitātes Būvniecības fakultātē ieguvusi bakalaura grādu būvniecībā un inženiera kvalifikāciju (2011) un profesionālā maģistra grādu (*Mg. sc. ing.*) būvniecībā (2012).

L. Dembovska ir RTU Būvniecības inženierzinātņu fakultātes Materiālu un konstrukciju institūta Būvmateriālu un būvizstrādājumu katedras pētniece. Piedalījusies vairākos pētījumu projektos gan valsts pētījumu programmās, gan ERAF projektos. Pētījumu virziens – sārmu aktivizēti materiāli un cementa kompozīti.

## DOCTORAL THESIS

# ALKALI-ACTIVATED ALUMINOSILICATE COMPOSITES WITH HEAT-RESISTANT AGGREGATES FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS

Institute of Materials and Structures

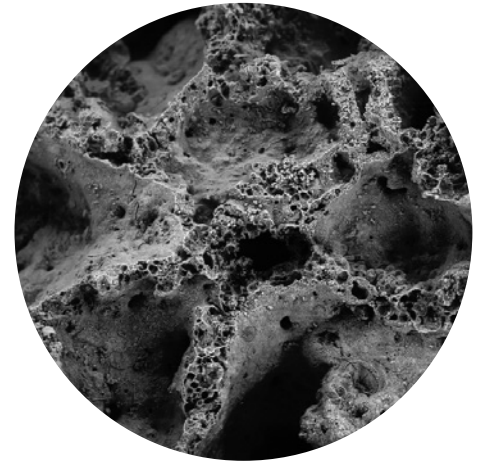
### Thesis defended

April 12, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. sc. ing.* Diāna Bajāre

Professor *Dr. sc. ing.* Ina Pundiene



Porous alkali-activated aluminosilicate composites (ASC) were obtained and investigated for the first time, including their formation from wastes containing various amounts of aluminum oxide (chamotte and metakaolin) and aluminum scrap recycling waste with regard to the temperatures up to 1000 °C. It has been proven by research that the chemical composition of raw materials and their chemical composition influence the properties of ASC and determine the application of the material under high temperature conditions. Aluminosilicates of crystalline structure that are formed during the heating process in high temperature participate in the formation of the ASC structure and determine higher thermal properties of the specimens. For the first time, aluminosilicates, which are formed during the heating process (in K26 filler or chamotte), were used in the research, their role in the formation of structural framework has been proven as well as the fact that they have significant effect on the thermal properties of samples (improve them) compared to the metakaolin-based materials.

Aluminum scrap recycling waste (ASRW) can be used as pore-forming additive for the chamotte and metakaolin-based AAM. It plays an important role in the heating process, as the pores formed during the solidification process of the material do not cause additional defects in the specimen structure during heating.

It has been proven that the chemical composition of the activating solution has a significant effect on the thermo-dynamic properties of ASC and determines its maximum operating temperature in the high temperature industrial equipment.

## Laura Dembovska

### RESEARCH INTERESTS

alkali activated materials,  
cement composites

### E-MAIL

[laura.dembovska@gmail.com](mailto:laura.dembovska@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222337>

## ABOUT

Laura Dembovska was born in 1987, in Riga. In 2011, she obtained her Bachelor's degree in Civil Engineering as well as the qualification of Civil Engineer from Riga Technical University (RTU), and in 2012, she received a Professional Master's degree in Civil Engineering (Mg. sc. ing.).

Laura Dembovska is currently a researcher with the Department of Building Materials and Building

Products of the Institute of Materials and Structures of RTU Faculty of Civil Engineering. She has participated in several research projects, both in the framework of the National Research Programme and ERDF. Her research focus is on alkali activated materials and cement composites.



## Andris Freimanis

### INTERESES

mehānikas datoraprēķini,  
peridīnamika, noguruma analīze,  
modālā analīze, plasticitātes  
modelēšana

### E-PASTS

*Andris.Freimanis\_1@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223839>

### PAR AUTORU

Andris Freimanis dzimis 1989. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvis bakalaura (2013) un maģistra grādu (2014) transportbūvē. A. Freimanis ir Ceļu un tiltu katedras zinātniskais

### PROMOCIJAS DARBS

## PLAISU ATTĪSTĪBAS APLĒSE, IZMANTOJOT MODĀLO ANALĪZI PERIDINAMIKAS TEORIJĀ

Transportbūvju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 29. novembrī

### Vadītājs

profesors *Dr. sc. ing.* Ainārs Paeglītis

Promocijas darba mērķis ir izstrādāt jaunu masīvi paralēlu atvērtā koda modālo risinātāju peridīnamikas modālajiem uzdevumiem, verificēt tā rezultātus pret GE metodes modālās analīzes rezultātiem, validēt tos pret eksperimentālās modālās analīzes rezultātiem un nodemonstrēt, kā PD modālā analīze var tikt izmantota kopā ar PD bojājumu simulācijām, lai iegūtu bojātu konstrukciju modālos parametrus. Promocijas darbs necenšas parādīt, ka PD modālā analīze ir labāka par GE modālo analīzi un no šī brīža būtu jālieto tās vietā. Mērķis ir parādīt, ka PD analīze ir līdzvērtīga alternatīva, kad jāapskata konstrukcijas ar bojājumiem.

Pētījuma zinātniskā novitāte:

- labi zināmā modālā analīze ir implementēta un pētīta jaunā mehānikas teorijā – peridīnamikā, kur tā līdz šim nav detalizēti apskatīta. Atšķirībā no citu autoru darbiem šeit apskatīti 3D nevis 2D uzdevumi, kas nozīmē, ka rezultātos parādās ne tikai lieces modas un rezultāti ir verificēti un validēti vairākās plaisu konfigurācijās nevis tikai nebojātā un vienā konfigurācijā ar bojājumu, tādējādi nodrošinot detalizētāku analīzi;
- šajā promocijas darbā tika izstrādāts, implementēts un optimizēts pasaulē pirmais masīvi paralēlais atvērtā koda PD modālais risinātājs. Tas ir atvērtā koda, tāpēc risinātājs būs brīvi pieejams pētniekiem akadēmiskajā vidē un industrijā, nodrošinot pētījuma rezultātu ilgtspēju.

asistents, un viņa pētniecības interesēs ietilpst mehānikas datoraprēķini, peridīnamika, noguruma un modālā analīze un plasticitātes modelēšana.

**DOCTORAL THESIS**  
**CRACK DEVELOPMENT ASSESSMENT**  
**USING MODAL ANALYSIS IN PERIDYNAMIC**  
**THEORY**

Institute of Transportation Engineering

**Thesis defended**

November 29, 2019

**Supervisor**

Professor *Dr. sc. ing.* Ainārs Paeglītis

The Thesis aims to develop a novel massively parallel open-source modal solver for peridynamic modal problems, verify its results against finite-element modal analysis results, validate them against experimental modal analysis results, and demonstrate how PD modal analysis can be used together with PD damage simulations to obtain modal parameters of damaged structures.

The Thesis does not try to show that PD modal analysis is better than FE modal analysis and should be used in its place from now on. Rather the goal is to show that PD analysis is a viable alternative when considering problems where damage is present.

The scientific novelty of the presented research is as follows.

- The well-known modal analysis has been implemented and studied in a new mechanic's theory – peridynamics – in which it has not been explored in detail before. The difference from the previous work is that 3D rather than 2D problems are considered, which means that more than just bending modes are present. The results are verified and validated at several crack configurations rather than only at undamaged and a single damaged configuration, thereby providing more detailed analysis.
- This Thesis developed, implemented and optimized the first massively parallel and open-source PD modal solver in the world. Since it is open-source, it will be freely available to researchers in academia and industry, ensuring the sustainability of the research.



**Andris**  
**Freimanis**

**RESEARCH INTERESTS**

computational mechanics,  
peridynamics, fatigue analysis,  
modal analysis,  
plasticity modelling

**E-MAIL**

*Andris.Freimanis\_1@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223853>

**ABOUT**

Andris Freimanis was born in 1989. He obtained a Bachelor's and Master's degree in Transportation Engineering from Riga Technical University in 2013 and 2014, respectively. Andris is an assistant researcher with the Department of Roads and Bridges of Faculty

of Civil Engineering of RTU. His research interests include computational mechanics, peridynamics, fatigue and modal analysis, and plasticity modelling.



## Rims Janeliukštis

### INTERESES

svārstību analīze, datu zinātne, modālā analīze, konstrukciju dinamika, uz datiem balstīts konstrukciju tehniskā stāvokļa monitorings, mašīnāpmācība, materiālu zinātne

### E-PASTS

[rimas.j@inbox.lv](mailto:rimas.j@inbox.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222818>

### PROMOCIJAS DARBS

## UZ PAŠSVĀRSTĪBU FORMU PĀRVEIDOJUMIEM UN UZRAUDZĪTO MAŠĪNĀPMĀCĪBU BALSTĪTĀ KONSTRUKCIJU BOJĀJUMU IDENTIFIKĀCIJA

Materiālu un konstrukciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 17. maijā

### Vadītāji

profesors *Dr. sc. ing.* Sandris Ručevskis

profesors *Dr. sc. ing.* Andris Čate

Gadu gaitā ir pieaugušas dažādu civilo un inženier-tehnisko būvju drošības prasības. Šīm konstrukcijām ir jā saglabā tehniskais stāvoklis un funkcionalitāte visā ekspluatācijas laikā pastāvīgi mainīgos vides apstākļos un, atsevišķos gadījumos, arī agresīvā vidē. Konstrukciju sabrukuma sekas bieži ir traģiskas un saistītas ar nopietniem finansiāliem ieguldījumiem. Promocijas darba mērķis ir izstrādāt bojājumu identifikācijas metodes viendimensiju un divdimensiju konstrukcijām, izmantojot pašsvārstību formu pārveidojumu metodes, kā arī uzraudzīto mašīnāpmācību bojājumu raksturošanai dzelzceļa gulšņos un divdimensiju konstruktīvo elementu tehniskā stāvokļa monitoringam.

Promocijas darbā ir izstrādāts jauns konstruktīvo bojājumu lokalizācijas algoritms siju konstrukcijām, pamatojoties uz telpiskās nepārtrauktās veivletu transformācijas normalizētās mērogrāmas dispersiju. Šī algoritma priekšrocības ietver visu veivleta funkciju izmantošanu, tādējādi nav nepieciešams izvēlēties vispiemērotāko veivleta funkciju. Otrā šīs metodes priekšrocība ir tā, ka nav jāizvēlas konkrēts veivleta funkcijas mēroga parametrs. Šī jaunā metode tiek salīdzināta ar telpisko veivletu transformāciju un pašsvārstību formu liekuma kvadrāta metodēm, un ir izceltas tās priekšrocības.

Tika ierosināti pašsvārstību formu datu nogludināšanas paņēmieni nebojātas konstrukcijas pašsvārstību formu modelēšanai, izmantojot tikai bojātās konstrukcijas pašsvārstību formu datus. Tādējādi nav nepieciešama modālā informācija par nebojātu konstrukciju, ko bieži vien nav iespējams iegūt.

Izstrādāta akustisko emisiju avotu atdalīšanas metode iepriekš nospriegotiem dzelzsbetona dzelzceļa gulšņiem, pamatojoties uz uzraudzītās mašīnāpmācības algoritmiem. Atdalot šos avotus, iespējama katra avota izstaroto akustisko viļņu frekvenču satura tālāka pētīšana. Tiek pētīta korelācija pīķa frekvenču vērtību nobīdes lielumam līdz ar attālumu no lielākās plaisu koncentrācijas, kas savukārt ir akustiskās emisijas avoti.

### PAR AUTORU

Rims Janeliukštis dzimis 1989. gadā Rīgā, absolvējis Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāti, iegūstot bakalaura (2011)

un maģistra grādu (2013) fizikā. Promocijas darbs izstrādāts RTU Būvniecības inženierzinātņu fakultātes Materiālu un konstrukciju institūtā no 2014. līdz 2019. gadam.

**DOCTORAL THESIS**  
**STRUCTURAL DAMAGE**  
**IDENTIFICATION BASED ON MODE**  
**SHAPE TRANSFORMATIONS**  
**AND SUPERVISED LEARNING**

Institute of Materials and Structures

**Thesis defended**

May 17, 2019

**Supervisors**

Professor *Dr. sc. ing.* Sandris Ručevskis

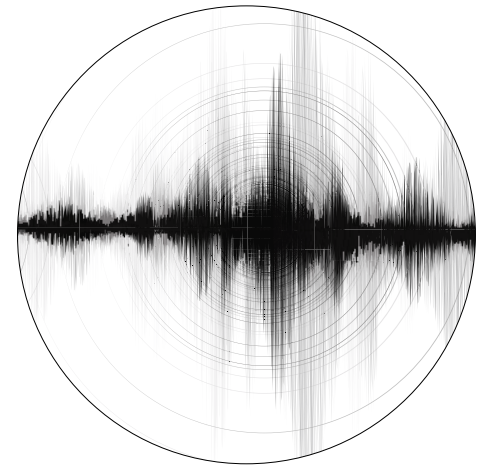
Professor *Dr. sc. ing.* Andris Čāte

Demands for structural integrity of different civil and engineering structures have grown over the years. These structures need to maintain structural integrity and functionality throughout the entire service life under constantly changing environmental conditions and, in some cases, in aggressive environments. The consequences of a structural failure are often tragic and involve serious financial investments. Therefore, the aim of this Doctoral Thesis is to develop damage identification methods for one-dimensional and two-dimensional structures using mode shape transformation methods, as well as classification framework for damage interrogation in railway sleepers and condition monitoring of two-dimensional structural members.

A novel structural damage localisation algorithm for beam structures based on variance of normalized scalogram of spatial continuous wavelet transform is developed. The benefits of this algorithm include the use of all wavelet functions so that there is no need to select the most appropriate function. The second advantage of this method is that no particular scale parameter has to be chosen. This novel method is compared with conventional spatial continuous wavelet transform and mode shape curvature square technique, and its advantages are highlighted.

Smoothing techniques for mode shape data are proposed in order to simulate mode shapes of healthy structure using exclusively the mode shape data of damaged structure. Hence, there is no need for modal information of a healthy structure, which is often impossible to obtain.

Acoustic emission source separation technique for pre-stressed railway concrete sleepers based on supervised



## Rims Janeliukštis

### RESEARCH INTERESTS

vibration analysis, data science,  
modal analysis, structural  
dynamics, data-driven structural  
health monitoring, machine  
learning, materials science

### E-MAIL

*rimas.j@inbox.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222818>

learning algorithms is developed. By separating these sources, a unique signature of each source in a form of frequency content can be studied further. Peak frequency shifts with a distance from the largest concentration of cracks, which, in turn, are acoustic emission sources, is studied and a correlation law is established.

### ABOUT

Rims Janeliukštis was born in 1989, in Riga. He obtained a Bachelor's degree and Master's degree in Physics from the University of Latvia in 2011 and 2013, respectively. His Doctoral Dissertation "Structural damage identification based on mode shape transformations and supervised learning" and

associated research have been carried out in the Institute of Materials and Structures of Faculty of Civil Engineering of Riga Technical University, from 2014 till 2019 under the supervision of Professor Andris Čāte and lead researcher Sandris Ručevskis.



**DATORZINĀTNES  
UN INFORMĀCIJAS  
TEHNOLOĢIJAS FAKULTĀTE**

Faculty of Computer  
Science and Information  
Technology

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. sc. ing.* Agris Ņikitenko



Daugavgrīvas ielā 2-233,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089512  
E-pasts: [ditf@rtu.lv](mailto:ditf@rtu.lv)  
[www.ditf.rtu.lv](http://www.ditf.rtu.lv)





## Jānis Dāboliņš

### INTERESES

intelektuālas mācību sistēmas,  
zināšanu novērtēšana,  
pielāgotā apmācība

### E-PASTS

*Janis.Dabolins@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223396>

### PAR AUTORU

Jānis Dāboliņš dzimis 1980. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvis inženierzinātņu bakalaura grādu datorvadībā un datorzinātnē (2008) un inženierzinātņu maģistra grādu datorsistēmās (2010).

### PROMOCIJAS DARBS

## INTELEKTUĀLA MĀCĪBU SISTĒMA DATORIZĒTĀS PROJEKTĒŠANAS SISTĒMU LIETOJUMA NOVĒRTĒŠANAI

Lietišķo datorsistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 16. septembrī

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Jānis Grundspeņķis

Promocijas darbā aprakstīta pieeja, kas ļauj sekot apmācāmā darbībām (un analizēt tās) datorizētās projektēšanas sistēmu (CAD) lietojuma laikā, dots ieskats datorizētās projektēšanas problemātikā, aprakstītas un analizētas datorizētās projektēšanas apmācības un tās aspekti. Darbā aprakstīts tradicionāls un tehnoloģijās balstīts mācību process ar mērķi analizēt datorizētās projektēšanas apmācību un zināšanu vērtēšanas nodrošinājumu, identificēt problēmas CAD sistēmu apmācības procesā, secināts, ka tehnoloģijās balstīts mācību process veicinātu šo problēmu risinājumu. Promocijas darbā apskatītas intelektuālas mācību sistēmas, to uzbūve un realizācija, apskatīti intelektuālu mācību sistēmu moduļi ar mērķi izprast intelektuālu mācību sistēmu lietojumu apmācībā. Šāda analīze ļauj izvirzīt prasības intelektuālai mācību sistēmai datorizētās projektēšanas sistēmu apmācībai.

Pamatojoties uz veiktajiem pētījumiem, darbā ir piedāvāta datorizētās projektēšanas sistēmu lietojuma novērtēšana. Dots šīs pieejas īstenojums intelektuālā mācību sistēmā, aprakstot to, specificējot sistēmas prasības, arhitektūru, moduļus, datubāzi un realizācijas pieeju. Izveidotā sistēma ļauj risināt projektēšanas sistēmu lietojuma novērtējuma problēmas: eksperts tiek informēts par apmācāmā darbībām uzdevumu izpildes laikā, t. i., par uzdevuma izpildes procesu.

Darbā pirmo reizi realizētā zināšanu identificēšanas un novērtēšanas koncepcija ir praktisks ieguldījums gan mācību procesa, gan ražošanas procesu uzlabošanā. Realizētais prototips ļauj pilnveidot zināšanas darbā ar CAD/CAM sistēmām, konstatēt apmācāmā zināšanu trūkumus, analizēt un pilnveidot darba paņēmienus. Sistēma izmantojama dažādu CAD/CAM sistēmu apguvē un lietošanas procesā.

Kopš 2002. gada strādā Rīgas Tehniskajā universitātē. Pētniecības un akadēmiskās intereses saistītas ar datorvadītas projektēšanas un ražošanas sistēmu un lietojumprogrammatūru apmācību un to lietojuma novērtēšanu.

**DOCTORAL THESIS**  
**INTELLENT TUTORING SYSTEM**  
**FOR ASSESSMENT OF USAGE**  
**OF COMPUTER AIDED DESIGN SYSTEMS**

Institute of Applied Computer Systems

**Thesis defended**

September 16, 2019

**Supervisor**

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Jānis Grundspenķis

The Thesis describes the approach that allows to follow (and analyse) the learner's actions during the use of computer-aided design systems (CAD), gives an insight into the range of problems and the topicality of the research. Computer aided design training and its aspects are described and analysed in the paper. It looks at the traditional and technology-supported learning process aimed at analyses of teaching CAD and provision of knowledge assessment, as well as identification of problems in the CAD system training process. It was concluded that technology-supported learning process would contribute to solving these problems. The study examines intelligent tutoring systems, their structure and implementation, discusses modules of intelligent tutoring systems with the aim of understanding the use of such systems in training. The analysis allows setting requirements for intelligent tutoring system in the CAD system training.

Based on the study carried out, approaches for assessment of usage of computer-aided design systems were offered for implementation within the framework of the study. Implementation of this approach in intelligent tutoring system was given, describing it by specifying system requirements, architecture, modules, database, and approach for implementation. The created system allows solving assessment problems of the use of CAD systems: an expert is being informed about actions of the learner during the execution of tasks, i.e. the process of task fulfilment.

The concept of identifying and evaluating knowledge, which is implemented in the Doctoral Thesis for the first time, is a practical contribution both to improving the learning process and production processes. The implemented prototype allows to improve knowledge in the usage of CAD/CAM systems, to identify gaps in the learner's knowledge, analyse and improve the work methods. The system may be used in mastering and usage of various CAD/CAM systems.

**ABOUT**

Jānis Dāboliņš was born in 1980. In 2008, he graduated from Riga Technical University with a degree of Bachelor of Engineering Science in Computer Control and Computer Science. In 2010, he received a degree of Master of Engineering Science in Computer Systems.

Since 2002, he has worked at Riga Technical University. His research and academic interests are related to tutoring and assessment of usage of computer aided design and manufacturing systems and applied software.



**Jānis**  
**Dāboliņš**

**RESEARCH INTERESTS**

intelligent tutoring system,  
knowledge assessment,  
adaptive learning

**E-MAIL**

Janis.Dabolins@rtu.lv

<https://doi.org/10.7250/9789934223372>



## Jegors Fjodorovs

### INTERESES

Markova procesi, kopulas, atvasināto finanšu instrumentu novērtēšana

### E-PASTS

[Jegors.Fjodorovs@rtu.lv](mailto:Jegors.Fjodorovs@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222771>

### PAR AUTORU

Jegors Fjodorovs dzimis 1980. gadā Rīgā, absolvējis Latvijas Universitāti un ieguvis maģistra grādu matemātikā. Pirms tam LU viņš ieguvis matemātiķa statistiķa kvalifikāciju. Kopš 2011. gada studējis doktorantūrā Vārbūtību teorijas un matemātiskās statistikas katedrā. Galvenās pētniecības jomas ir stohastiskie diferenciālvienādojumi, Markova procesi, kopulas ar lietojumiem finanšu matemātikā un ekonometrijā.

### PROMOCIJAS DARBS

## RISKA PROGNOZĒŠANA NEPĀRTRAUKTO LAIKA MODEĻU IETVAROS TEHNOĻOĢIJU UN TIRGUS NOVĒRTĒŠANAI

Datorvadības, automātikas un datortehnikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 3. jūnijā

### Vadītājs

profesors *Dr. sc. ing.* Andrejs Matvejevs

Promocijas darba mērķis ir izstrādāt riska prognozēšanas modeļu izveides metodes un algoritmus, ņemot vērā novērojumu kļūdu atlikumu nelineāro sakarību. Darbs risina praktiskas problēmas, kas parādās finanšu analizē: kā atrast patieso vērtību atvasinātajiem finanšu instrumentiem, ieskaitot iespēju līgumus (opcijas); kā uzbūvēt kopulas funkciju, ar kuru varētu aprakstīt dažādu finanšu risku ietekmi uz atvasinātā finanšu instrumenta cenu; kā noteikt aktīva vērtības svārstību amplitūdu, iestājoties lielai nenoteiktībai finanšu tirgū.

Promocijas darba rezultāts:

- 1) autoregresīva prognozēšanas modeļa uzbūve bez pieņēmumiem par racionālo cerību un prognozēšanas kļūdu atklāto formulas veidu;
- 2) atlikumu korelācijas iekļaušana diskrētā laika modeļos, pārejot uz nepārtraukto laiku, ļauj uzbūvēt precīzāku prognozēšanas un risku aprēķināšanas modeli;
- 3) piedāvāto metodi un algoritmu autoregresīvo modeļu konstruēšanai diskrētajā laikā var izmantot risku analīzei un prognozēšanai pie pietiekami liela stacionāras izlases apjoma;
- 4) promocijas darba rezultāti attiecībā uz korelācijas korekcijas ieviešanu ļauj precīzāk novērtēt stacionāra stāvokļa sasniegšanas laiku un sadalījumu izveidotajai riska komponentes dispersijai.

Šobrīd J. Fjodorovs strādā Rīgas Tehniskā universitātē, docējot kursus «Statistiskā analīze», «Gadījuma procesi», «Vārbūtības teorija un matemātiskā statistika», kā arī ir risku vadītājs uzņēmumā «Swedbank leguldījumu pārvaldes sabiedrība». Pirms tam viņš septiņus gadus strādāja Latvijas Republikas Valsts kasē, kur bija atbildīgs par parāda un aktīvu tirgus riskiem.

**DOCTORAL THESIS**  
**RISK FORECAST WITH**  
**CONTINUOUS**  
**MODELS FOR EVALUATING**  
**TECHNOLOGY**

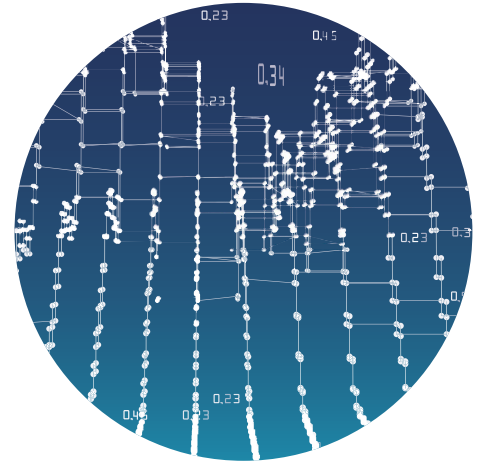
Institute of Automation and Computer  
Engineering

**Thesis defended**

June 3, 2019

**Supervisor**

Professor *Dr. sc. ing.* Andrejs Matvejevs



# Jegors Fjodorovs

**RESEARCH INTERESTS**

Markov processes, copulas,  
derivative pricing

**E-MAIL**

*Jegors.Fjodorovs@rtu.lv*

The purpose of the promotion work is to develop methods and algorithms for constructing forecasting models accounting for the non-linear dependency of observational errors. The work solves practical problems that appear in financial analysis, such as, how to find the true value of derivative instruments including call and put options using the abovementioned model, or how to construct a copula-type function in order to describe the impact of different financial risks on the price of a derivative instrument, as well as estimate the range of asset volatility in the case of a sudden huge uncertainty in financial markets.

The following applications constitute the work's product.

1. The created algorithm for the construction of an autoregressive forecasting model without assumptions about rational expectation and the explicit form of forecasting error formula.
2. Including residual correlation from discrete time models when transforming to the continuous time, which results in a more precise forecasting model and risk calculation.
3. The proposed method and algorithm to construct autoregressive models in the discrete time can be used for risk analysis and forecasting given the sufficient size of the stationary sample.
4. The results regarding introducing a correlation correction allow to estimate the time of reaching stationary and distribution for the constructed risk component more precisely.

<https://doi.org/10.7250/9789934222795>

**ABOUT**

Jegors Fjodorovs was born on 14 of January 1980, in Riga. He obtained a Master's degree in Mathematics from University of Latvia. He got mathematician-statistician's qualification from same university. Since 2011, he has been studying in the doctoral program at the Riga Technical University in the Department of Probability Theory and Mathematical Statistics. His main fields of research are stochastic differential equations, Markov processes and copulas with application in finance mathematics and econometrics.

Jegors is currently working at Riga Technical University as a lecturer "Statistical Analysis", "Random Processes", "Probability Theory and Mathematical Statistics", as well he is a Risk Manager in the Swedbank Investment Funds. He has also been working for seven years in the State Treasury of the Republic of Latvia where was able to manage market risks of the government assets/liabilities.



## Sintija Petroviča

### INTERESES

intelektuālas mācību sistēmas, emocionālā skaitļošana, izglītojošās spēles

### E-PASTS

*Sintija.Petrovica@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222863>

### PROMOCIJAS DARBS

## PEDAGOĢISKĀ MODUĻA REALIZĀCIJA EMOCIONĀLI INTELEKTUĀLĀ MĀCĪBU SISTĒMĀ

Lietišķo datorsistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 10. jūnijā

### Vadītājs

asoc. profesore

*Dr. sc. ing., Dr. paed.* Alla Anohina-Naumeca

Promocijas darbā ir izstrādāts emocionāli intelektuālas mācību sistēmas pedagoģiskais modulis, kas pielāgo mācību procesu, ņemot vērā ne tikai studenta pašreizējo zināšanu un prasmju stāvokli, bet arī viņa emocionālo stāvokli.

Darba svarīgākie zinātniskie jaunieguvumi:

- formulētas prasības emocijās balstīta mācību procesa un stratēģiju īstenošanai mācību sistēmās, sadalot tās pa visu mācību procesu kopumā, kā arī uz stratēģijas pamatā esošajiem trīs soļiem – teorijas mācīšanu, praksi un zināšanu vērtēšanu;
- piedāvāta eksistējošo emocionāli intelektuālo mācību sistēmu salīdzinošā analīze, identificējot būtiskākos šāda veida sistēmu trūkumus mācību procesa pielāgošanā;
- izstrādāta emocionāli intelektuālas mācību sistēmas arhitektūra, kas integrē intelektuālu mācību sistēmu, emociju atpazīšanu un izmantošanu adaptācijā, kā arī spēlēs balstītu mācīšanu, ar mērķi uzlabot pedagoģiskā moduļa funkcionalitāti un studenta emocionālā stāvokļa ietekmēšanu, ļaujot paaugstināt studentu sniegumu un mainīt attieksmi pret mācīšanu un zināšanu vērtēšanu;
- izstrādāta divu (makro un mikro) līmeņu pielāgošanās pieeja, kas nosaka pedagoģiskā moduļa darbības principus pirms mācību procesa sākšanas un mācīšanas laikā (12 darbības scenāriji četriem dažādiem pedagoģiskā aģenta tipiem).

Promocijas darba praktiskā nozīmība ir saistīta ar piedāvāto pielāgošanās pieeju un izstrādātajiem algoritmiem un metodēm mācību procesam raksturīgo studenta emociju klasificēšanai, identificēto emociju datu un uzmanības noturības analīzei un lietošanai mācību procesa adaptācijā, izmantojot izstrādāto metodi sistēmas mācību ieviešanā īstenošanai.

### PAR AUTORI

Sintija Petroviča dzimusi 1987. gadā Siguldā. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvusi inženierzinātņu maģistra grādu datorsistēmās (2011; ar izcilību). Beidzot studijas, sākusi darba gaitas Mākslīgā intelekta un sistēmu inženierijas katedrā, ieņemot zinātniskās asistentes amatu. Parāleli darbam S. Petroviča sāka studijas doktora studiju programmā «Datorsistēmas» emocionālās skaitļošanas jomā.

Kopš 2019. gada strādā katedrā par pētnieci, darbojoties vairākos ar e-mācībām saistītos projektos, kā arī vada lekcijas gan vietējiem, gan ārzemju studentiem. S. Petroviča ir 20 publikāciju autore (vai līdzautore), uzstājusies 10 starptautiskās zinātniskās konferencēs gan Latvijā, gan ārvalstīs. 2015. gadā saistībā ar doktorantūras studijām S. Petroviča devās uz Stambulas Tehnisko universitāti zinātniskajā misijā, lai papildinātu zināšanas emociju atpazīšanā.

## DOCTORAL THESIS

# IMPLEMENTATION OF PEDAGOGICAL MODULE IN EMOTIONALLY INTELLENT TUTORING SYSTEM

Institute of Applied Computer Systems

### Thesis defended

June 10, 2019

### Supervisor

Associate Professor *Dr. sc. ing., Dr. paed.* Alla Anohina-Naumeca



## Sintija Petroviča

### RESEARCH INTERESTS

intelligent tutoring systems,  
affective computing,  
educational games

### E-MAIL

[Sintija.Petrovica@rtu.lv](mailto:Sintija.Petrovica@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222887>

The goal of the Thesis is to develop a pedagogical module of an EITS, which is able to adapt the tutoring process taking into account not only the current level of student's knowledge and skills but also his/her emotional state.

The main scientific novelty of the developed Thesis is as follows:

- requirements for implementation of emotion-based tutoring process and strategies in ITSs have been formulated by dividing them into several categories representing the whole tutoring process and three fundamental steps (theory teaching, practice and knowledge assessment) underlying all pedagogical strategies;
- a comparative analysis of existing EITSs has been provided by identifying the most important shortcomings of these systems regarding their adaptation capabilities;
- architecture of EITS has been developed, which combines an ITS, emotion recognition and game-based learning with the aim of improving the functionality of the pedagogical module and to facilitate influence on students' emotions, thus enabling students to improve their performance and change their attitude towards learning and knowledge assessment;
- a two-level (macro- and micro-level) adaptation approach has been developed, which defines operating principles of the pedagogical module before the start of tutoring and during the tutoring process where twelve operating scenarios for four different types of pedagogical agents are designed.

The practical value of the Thesis is related to the proposed adaptation approach and developed algorithms and methods for the classification of learning-specific emotions and the analysis of identified emotions and attention span.

## ABOUT

Sintija Petroviča was born in 1987, in Sigulda. She obtained a Master's degree of Engineering Sciences in Computer Systems (with excellence) in 2011 from Riga Technical University. After finishing her master studies, she was a scientific assistant with the Department of Artificial Intelligence and System Engineering. In parallel, she started her doctoral studies in study programme «Computer Systems» in the field of affective computing. Since 2019, she has been a researcher with the Department and has

participated in various e-learning projects. In addition, she also gives lectures to both local and foreign students. Sintija is an author (and co-author) of 20 scientific publications, she has participated at 10 international scientific conferences in Latvia and abroad. In 2015, within doctoral studies, Sintija went to Istanbul Technical University on a scientific mission to improve her knowledge in emotion recognition.





## Rūta Pirta

### INTERESES

uzņēmumu arhitektūra,  
IT arhitektūra, e-pārvalde

### E-PASTS

*Ruta.Pirta-Dreimane@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223518>

### PROMOCIJAS DARBS

## INFORMĀCIJAS SISTĒMU IZMAIŅU NOVĒRTĒŠANA UZŅĒMUMA ARHITEKTŪRAS KONTEKSTĀ

Informācijas tehnoloģijas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 21. oktobrī

### Vadītājs

profesors *Dr. sc. ing.* Jānis Grabis

Digitālās transformācijas laikmetā uzņēmumi darbojas strauji mainīgā vidē. To darbību nodrošina daudzas savstarpēji saistītas informācijas sistēmas (IS). Izmaiņas uzņēmuma procesos rada nepieciešamību mainīt arī IS. Sistēmātiska IS izmaiņu pārvaldība norisinās atbilstoši informācijas tehnoloģijas (IT) pārvaldības metodoloģijām (piemēram, *ITIL*, *COBIT*) un specializētām metodēm. IS izmaiņu pārvaldības procesa viena no nozīmīgākajām sastāvdaļām ir IS izmaiņu novērtēšana. Izmaiņu novērtēšana ir plaši pētīta operacionālā līmenī, bet novērtēšana atbilstoši uzņēmuma stratēģiskajiem mērķiem ir pētīta maz. Nepietiekamas IS izmaiņu novērtēšanas rezultāts ir izmaiņu ieviešanas lēmumi, kas atstāj negatīvu ietekmi uz kopējo uzņēmuma darbību. Lai risinātu šo problēmu, IS izmaiņu pārvaldība ir jāveic uzņēmuma arhitektūras (EA) kontekstā.

Darba zinātniskie jaunievedumi:

- metodoloģija IS izmaiņu novērtēšanai EA vīzijas kontekstā;
- metodoloģijā ietvertu kontroļu īstenošanas metožu izstrādes paraugs;
- metode informācijas sistēmu arhitektūras (AA) komponentu atkalizmantošanas novērtējumam;
- metode AA komponentu centralizācijas novērtējumam.

Darba praktiskā nozīme:

- IS izmaiņu novērtēšanas nepilnību apkopojums. Analizējot literatūru un veicot gadījumu izpēti, apkopotas tipiskākās IS izmaiņu novērtēšanas nepilnības. Apkopojums izmantojams kā palīgmateriāls, ko uzņēmumi var izmantot savu esošo IS izmaiņu pārvaldības procesu novērtēšanai un nākotnes procesu projektēšanai;
- IS izmaiņu novērtēšanas kontroļu saraksts;
- izmaiņu novērtēšanas gadījumu izpēte un izmaiņu ieviešanas ieteikumi konkrētiem uzņēmumiem.

### PAR AUTORI

Rūta Pirta dzimusi 1985. gadā Rīgā. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvusi inženierzinātņu maģistra grādu informācijas tehnoloģijās. No 2011. līdz 2018. gada beigām R. Pirta strādājusi vadības konsultāciju uzņēmumā «PricewaterhouseCoopers». Kopš 2016. gada strādā Rīgas Tehniskajā universitātē par pētnieci.

Šobrīd R. Pirta strādā par IT arhitektu starptautiskā finanšu institūcijā, kā arī turpina darbu Rīgas Tehniskajā universitātē.

R. Pirta specializējas IT un uzņēmumu arhitektūras izveidē, IT stratēģiju plānošanā, kā arī IT kontroļu auditos.

# DOCTORAL THESIS

## INFORMATION SYSTEM CHANGE ASSESSMENT IN THE CONTEXT OF ENTERPRISE ARCHITECTURE

Institute of Information Technology

### Thesis defended

October 21, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. sc. ing.* Jānis Grabis

In the age of digital transformation, companies operate in a rapidly changing environment. Their operation is ensured by many interconnected information systems (IS). Changes in company processes also necessitate a change in IS. Systematic management of IS changes takes place according to information technology (IT) management methodology (e.g. ITIL, COBIT) and specialised methods. One of the most important components of the change management process is the assessment of the IS change impact. The assessment of changes has been extensively studied at the operational level, but little research has been conducted on the assessment taking into account the company's strategic goals. The result of insufficient assessment of IS changes is change implementation decisions that have a negative impact on the overall performance of the company. To address this problem, IS change management should be performed in the context of enterprise architecture (EA).

Scientific Novelty of the Doctoral Thesis:

- Methodology for assessing IS changes in the context of the EA development vision.
- Pattern for the development of methods for the implementation of controls included in the methodology.
- Method for assessing the reusability of components of Application Architecture (AA).
- Method for evaluation and optimisation of centralisation of AA components.

Practical significance of the research:

- Summary of shortcomings in the assessment of IS changes. The summary should be used as an auxiliary material that provides knowledge of the most typical shortcomings. Companies can use the summary to evaluate their existing IS change management processes and to design future processes.
- List of IS change assessment controls.
- Case study of change assessment and recommendations for change implementation to particular companies.

## ABOUT

Rūta Pirta was born in 1985, in Riga. She received a Master's degree in Information Technology from Riga Technical University. During the period from 2011 to 2018, Rūta had been working in management consulting company PricewaterhouseCoopers. Since 2016, Rūta Pirta has been a researcher with Riga Technical University.

Currently Rūta Pirta is an IT architect in an international financial institution and continues working at Riga Technical University.

Rūta Pirta specializes in the development of IT and enterprise architecture, IT strategy planning, as well as in IT control audits.



## Rūta Pirta

### RESEARCH INTERESTS

enterprise architecture,  
IT architecture, E-government

### E-MAIL

*Ruta.Pirta-Dreimane@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223532>



## Artūrs Stepčenko

### INTERESES

laika rindu prognozēšana,  
mašīnmācīšanās,  
attēlu apstrāde

### E-PASTS

[arturs1312@gmail.com](mailto:arturs1312@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223464>

### PROMOCIJAS DARBS

## NELINEĀRU UN NESTACIONĀRU NORMALIZĒTA VEĢETĀCIJAS INDEKSA LAIKA RINDU PROGNOZĒŠANAS SISTĒMAS IZSTRĀDĀŠANA

Informācijas tehnoloģijas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 16. oktobrī

### Vadītāji

profesors *Dr. habil. sc. comp.* Arkādijs Borisovs

profesore *Dr. sc. ing.* Ludmila Aleksejeva

### Konsultants

vadošais pētnieks *Dr. sc. ing.* Jurijs Čižovs

Promocijas darbā ir izstrādāta normalizēta veģetācijas indeksa laika rindu prognozēšanas sistēma, kas balstīta uz signālu dekompozīciju un apakšsignāla apromācības pieeju, specializētām datu pirmapstrādes metodēm, kā arī mašīnmācīšanās metodēm.

Izstrādāta prognozēšanas sistēma, kas ļauj veikt normalizētā veģetācijas indeksa laika rindu īstermiņa prognozēšanu. Sistēmas izstrādes procesā ir izstrādātas vairākas jaunas pieejas, kā arī metožu un pieeju kopums, kas ir nepieciešams šādas sistēmas realizācijai un novērtēšanai.

Izstrādāta no modificētas variāciju apakšsignālu dekompozīcijas metodes iegūta apakšsignāla aproksimācijas pieeja, kas ļauj tuvināti aprēķināt apakšsignāla vērtības katrā laika solī, kur ir pieejami vēsturiskie novērojumi atbilstošajai normalizēta veģetācijas indeksa laika rindai.

Izstrādāts metožu un pieeju kopums, kas nodrošina augstas precizitātes normalizēta veģetācijas indeksa laika rindu īstermiņa prognozēšanu.

Izstrādāta datu pirmapstrādes parametru un prognozēšanas modeļu pārņemšanas pieeja, kas nodrošina citu normalizēta veģetācijas indeksa laika rindu prognozēšanu bez jaunas pirmapstrādes un apmācības, ja Eiklīda distance starp apmācībā izmantoto laika rindu un laika rindu, kur izmanto datu pirmapstrādes parametrus un prognozēšanas modeli, ir pietiekami maza.

### PAR AUTORU

Artūrs Stepčenko dzimis 1988. gadā Tukumā. Ventspils Augstskolā ieguvis akadēmisko dabaszinātņu bakalaura grādu datorzinātnēs (2011) un akadēmisko maģistra grādu datorzinātnēs (2013). Ir piedalījies pētniecības projektos «Biomases kā enerģijas avota potenciāls un konkurētspēja CentrālBaltijas jūras reģionā», «Geopositional early warning system for marine oil spill recognition in the Baltic Sea», ««GEO-

ILWATCH» of the EUSBSR Seed Money Facility» un «Aizaugušu lauksaimniecības platību un neinventarizētu meža zemju meža inventarizācijas rādītāju noteikšana, izmantojot tālizpētes metodes». No 2015. gada ievēlēts zinātniskā asistenta amatā datorzinātnes nozares signālu diskretās apstrādes apakšnozarē Ventspils Augstskolas inženierzinātņu institūtā «Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs».

## DOCTORAL THESIS

# FORECASTING SYSTEM DEVELOPMENT FOR NONLINEAR AND NONSTATIONARY TIME SERIES OF NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX

Institute of Information Technology

### Thesis defended

October 16, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. habil. sc. comp.* Arkādijs Borisovs

Professor *Dr. sc. ing.* Ludmila Aleksejeva

### Scientific advisor

Lead Researcher *Dr. sc. ing.* Jurijs Čižovs

The aim of the Doctoral Thesis is to develop a forecasting system of normalized difference vegetation index time series based on signal decomposition and sub-signal approximation approach, specialized data preprocessing methods, and machine learning methods.

The Doctoral Thesis presents the developed forecasting system which allows performing short-term forecasting of NDVI time series. Several new approaches have been designed in the system development process as well as a set of methods and approaches that are necessary for the system implementation and evaluation.

The approximation approach for a sub-signal obtained from a modified variational mode decomposition method is developed, which allows calculating approximate sub-signal values during every time step where historical observations for the appropriate time series of normalized difference vegetation index are available.

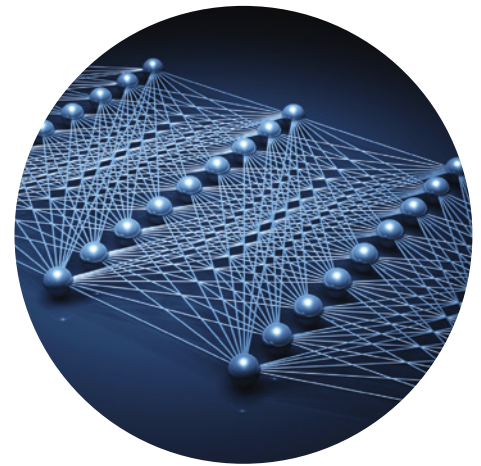
A set of methods and approaches is developed that provides high accuracy for short-term forecasting of time series of normalized difference vegetation index.

A transferring approach for data preprocessing parameters and forecasting model is developed that provides forecasting of other normalized vegetation index time series without new preprocessing and training if the Euclidean distance between the time series used in the training and the time series using the data processing parameters and the forecasting model is small enough.

## ABOUT

Artūrs Stepčenko was born on 13 December 1988, in Tukums, Latvia. In 2011, he obtained a Bachelor's degree in Computer Science, and in 2013, a Master's degree in Computer Science from Ventspils University of Applied Sciences. He has participated in research projects "Potential and competitiveness of biomass as energy source in Central BSR", "Geopositional early warning system for marine oil spill recognition in the Baltic Sea", "GEOILWATCH" of the EUSBSR Seed Money Facility" and "Estimation of forest inventory

parameters for afforested agricultural lands and non-inventoried forest lands using remote sensing data". From 2015, he has been elected research assistant in computer science, subfield of discrete signal processing in Engineering Research Institute "Ventspils International Radio Astronomy Centre" of Ventspils University of Applied Sciences.



# Artūrs Stepčenko

## RESEARCH INTERESTS

time series forecasting,  
machine learning,  
image processing

## E-MAIL

[arturs1312@gmail.com](mailto:arturs1312@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223488>

# ENERĢĒTIKAS UN ELEKTROTEHNIKAS FAKULTĀTE

Faculty of Power  
and Electrical Engineering

No 01.05.2020. –  
Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultāte (EVIF)  
Since 01.05.2020. –  
Faculty of Electrical and Environmental Engineering (FEEE)

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. sc. ing.* Oskars Krievs



Āzenes ielā 12 k-1,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089901  
E-pasts: [evif@rtu.lv](mailto:evif@rtu.lv)  
[www.evif.rtu.lv](http://www.evif.rtu.lv)





## Mikēlis Dzikēvičs

### INTERESES

vide, saules enerģija, fāžu maiņas materiāli, akumulācija, simulācija, matemātiska modelēšana

### E-PASTS

*Mikelis.Dzikevics@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934223891>

### PROMOCIJAS DARBS

## SAULES ENERĢIJAS AKUMULĀCIJA AR BRĪVI STĀVOŠIEM FĀŽU MAIŅAS MATERIĀLIEM

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 9. decembrī

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Ivars Veidenbergs

Promocijas darba mērķis ir novērtēt fāžu maiņas materiālu (FMM) izmantošanu siltumenerģijas akumulācijai, lai palielinātu saules frakciju un saules kolektoru efektivitāti.

Promocijas darbā izstrādāts testēšanas sistēmas dizains, un tā tika uzstādīta saules siltuma sistēmu laboratorijā, nodrošinot iespēju testēt jaunus dizainus un iegūt nepieciešamos eksperimentālos datus matemātiskā modeļa validēšanai. Šķidruma dinamikas sarežģītība kombinācijā ar fāžu maiņu procesiem palielina matemātisko modeļu nenoteiktību, tāpēc eksperimentāla validācija ir svarīgs posms jauna dizaina izstrādē, ko šī sistēma varēs nodrošināt arī tālākā izpētē.

Lielākā daļa esošo eksperimentālo pētījumu ir veikti maza izmēra sistēmās, un pētījumi galvenokārt koncentrējas uz konkrētu fizikālu procesu pētīšanu. Šajā promocijas darbā tika nolemts, ka eksperimentālajai sistēmai ir jābūt reālas sistēmas lielumā, lai nodrošinātu jaunu zinātnisku informāciju. Sistēma ir būvēta pēc izmēriem, kādi ir saules siltuma sistēmās viengimeņu mājsaimniecībās. Tas samazina nenoteiktības, kas rodas no sistēmu mērogošanas, kad sistēmām piemīt sarežģīti siltuma pārneses procesi, tāpēc nodrošina labāku platformu matemātiskā modeļa validācijai.

Izstrādāta metode FMM kušanas punkta atrašanai, kas balstīta uz temperatūras biežuma grafiku. Ražotāji var izmantot šo metodi, lai noskaidrotu biežāk sastopamās temperatūras tvertnē un to, vai notiek temperatūru svārstība virs un zem šī punkta, kas nodrošinātu fāžu maiņu.

### PAR AUTORU

Mikēlis Dzikēvičs dzimis 1989. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē 2012. gadā ieguvis bakalaura grādu (2012) un maģistra grādu (2014) vides zinātnē. 2014. gadā dubultdiplomu programmā ieguvis arī vides inženierzinātņu maģistra grādu Viļņas Ģedimīna tehniskajā universitātē. Gan bakalauru, gan maģistra programmās iekļauts RTU Zelta fonda izcilāko absolventu sarakstos.

M. Dzikēvičam ir astoņu gadu pieredze enerģētikas jomā, strādājot Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūtā. Pētniecības intereses ir saistītas ar saules un biomasas siltumenerģijas sistēmām un enerģijas uzkrāšanu. M. Dzikēvičs aktīvi darbojas nacionālajos un starptautiskajos zinātniskajos projektos un ir 14 zinātnisku publikāciju autors.

## DOCTORAL THESIS

# SOLAR ENERGY ACCUMULATION WITH PACKED BED PHASE CHANGE MATERIALS

Institute of Energy Systems and Environment

### Thesis defended

December 9, 2019

### Supervisor

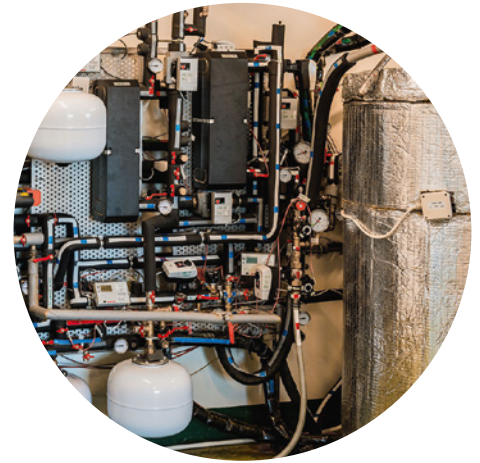
Professor *Dr. habil. sc. ing.* Ivars Veidenbergs

The aim of the Thesis is to evaluate the application of phase change materials (PCMs) in thermal storage in order to increase solar fraction and solar collector efficiency.

The testing facility designed and built within the Thesis provides a possibility to test new designs and obtain much needed experimental data for validating mathematical models. The complexity of fluid dynamics in combination with phase change increase uncertainty of mathematical models, therefore, experimental validation is an important part of developing new designs, which this system will be able to provide in further research.

Within this Thesis, it was decided that experimental set-up needs to be real scale to ensure new scientific information. The system is built at a scale of domestic solar heating set-up for a small family house. This reduces the uncertainty from scaling up systems with complex heat transfer processes, therefore it provides a better platform for validating mathematical models.

A method for finding the suitable melting point of PCM based on temperature frequency graph for specific cases was developed. This methodology can be used by manufacturers to determine more frequent temperatures in the tank and whether there are enough temperature variations above and below the melting point to promote phase change. Additional methodology is provided for choosing suitable materials in contact and PCM density.



## Miķelis Dzikēvičs

### RESEARCH INTERESTS

environment, solar energy,  
phase change materials,  
accumulation, simulation,  
mathematical modelling

### E-MAIL

Mikelis.Dzikevics@rtu.lv

<https://doi.org/10.7250/9789934223914>

## ABOUT

Miķelis Dzikēvičs was born in 1989. In 2012, he obtained a Bachelor's degree and in 2014 a Master's degree in Environmental Science from Riga Technical University. In 2014, in double-diploma program he obtained also a Master's degree in Environmental Engineering from Vilnius Gediminas Technical University. In bachelor and in master programmes he was included in RTU's "Golden Foundation" among the most outstanding alumni.

Miķelis Dzikēvičs acquired 8-year experience in engineering field while working in Institute of Energy Systems and Environment. His research topics are connected with solar and biomass heating systems and energy storage. He actively participates in national and international scientific projects and is the author of 14 scientific publications.





## Kaspars Kļavenieks

### INTERESES

atkritumu apsaimniekošana,  
aprites ekonomika

### E-PASTS

[klavenieksk@gmail.com](mailto:klavenieksk@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934224126>

### PROMOCIJAS DARBS

## METODIKAS EFEKTĪVAI ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANAS SEKTORA PĀRVALDĪBAI

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 17. decembrī

### Vadītāja

profesore *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

Promocijas darba mērķis ir izstrādāt metodikas efektīvai atkritumu apsaimniekošanas sektora pārvaldībai, kas sekmētu lēmumu pieņemšanas procesu, tādējādi veicinot aprites ekonomikas principu īstenošanu atkritumu apsaimniekošanas sektorā. Esošās situācijas analīze liecina, ka nereti definētie mērķi netiek sasniegti vai tiek sasniegti daļējā apmērā novēlota vai nesekmīga lēmumu pieņemšanas procesa dēļ. Identificētie iemesli, kas kavē lēmumu pieņemšanu, ir esošās situācijas raksturojošo datu trūkums, limitēta datu apstrādes metožu izmantošana un zināšanu trūkums alternatīvo attīstības scenāriju novērtēšanā, ko kopumā var raksturot kā ierobežotu un fragmentētu informācijas plūsmu.

Saskaņā ar pētījuma mērķi – sniegt atbalstu lēmumu pieņemšanas procesā, tādējādi sekmējot aprites ekonomikas principu ieviešanu, – ir analizēti atkritumu apsaimniekošanas sistēmas posmi, kas tieši saistīti ar atkritumu reģenerācijas un pārstrādes apjomu palielinājumu, un lēmumu pieņemšanas procesu ietekmējošie faktori. Pētījuma gaitā secināts, ka atsevišķas pētījuma metodes, datu ieguves, apstrādes un analīzes etapi kopumā ir aplūkojami un definējami kā informācijas plūsma, kuras uzdevums ir sasaistīt atsevišķus atkritumu apsaimniekošanas sistēmas funkcionālos elementus, levērojot šo informācijas plūsmas konceptu, pētījuma gaitā ir izstrādātas metodikas situācijas analīzei un lēmumu pieņemšanas atbalstam, sākot no datu ieguves, apstrādes un analīzes, līdz alternatīvo scenāriju ietekmes novērtēšanai.

### PAR AUTORU

Kaspars Kļavenieks dzimis 1980. gadā Cēsīs. Absolvējis Latvijas Universitātes Vides zinātnes un pārvaldības institūtu, iegūstot maģistra grādu vides zinātnē (2006).

K. Kļaveniekam ir vairāk nekā 15 gadu darba pieredze atkritumu apsaimniekošanas sektorā. Profesionālajā darbā pieredze ir iegūta gan strādājot atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumos, gan konsultāciju jomā, t. sk.

ārvalstīs. Kopš 2005. gada K. Kļavenieks kā atkritumu apsaimniekošanas sektora eksperts ir piedalījies daudzu nozīmīgu reģionālo atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūras attīstības projektu sagatavošanā un īstenošanā Latvijā. K. Kļavenieka vadībā veikta virkne nacionāla un reģionāla mēroga pētījumu atkritumu apsaimniekošanas sektora pilnveidošanai un ilgtspējīgai attīstībai.

# DOCTORAL THESIS

## EFFICIENT WASTE MANAGEMENT SECTOR

Institute of Energy Systems  
and Environment

### Thesis defended

December 17, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

The aim of the Doctoral Thesis is to develop methodologies for efficient management of the waste sector, which would facilitate the decision-making process, thus promoting the implementation of the principles of the circular economy in the waste management sector. The analysis of the current situation shows that often the objectives set are not achieved or are partially achieved due to the delayed or unsuccessful decision-making process. The identified reasons that hinder decision-making are the lack of data characterizing the current situation, the limited use of data processing methods and the lack of knowledge in evaluation of alternative development scenarios, which all together can generally be described as a limited and fragmented flow of information.

In order to facilitate the solution of these problems, the following main tasks were carried out in order to reach the goal. According to the aim of the study – to support decision-making process, thus promoting implementation of circular economy principles – the stages of waste management system, which are directly related to the increase of waste recovery and recycling and factors influencing the decision-making process, are analyzed.

The study concludes that research methods, data acquisition, processing and analysis are generally considered and defined as a flow of information the purpose of which is to link individual functional elements of a waste management system. In keeping with this concept of information flow, the study develops methodologies for situational analysis and decision support, from data acquisition, processing and analysis, to impact assessment of alternative scenarios.

### ABOUT

Kaspars Kļavenieks was born in 1980, in Cēsis. In 2006, he received a Master's degree in Environmental Science from the University of Latvia.

K. Kļavenieks has more than 15 years of experience in the waste management sector gained in Latvia and internationally. Since 2005, K. Kļavenieks as an expert in waste management sector has participated

in the development and implementation of waste management projects in Latvia. Similarly, a number of national and regional studies have been conducted under the guidance of K. Kļavenieks on the improvement and sustainable development of waste management sector.



# Kaspars Kļavenieks

### RESEARCH INTERESTS

waste management,  
circular economy

### E-MAIL

[klavenieksk@gmail.com](mailto:klavenieksk@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934224102>



## Jānis Beriņš

### INTERESES

viļņu enerģijas pārveidotājs, pašregulējošās lāpstiņas izstrāde

### E-PASTS

*Janis.Berins@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222900>

### PROMOCIJAS DARBS

## OKEĀNA UN JŪRAS VIĻŅU ENERĢĒTIKAS IESPĒJAS UN ATTĪSTĪBA

Enerģētikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 2. jūlijā

### Vadītājs

professors *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats

Promocijas darba mērķis – novērtēt viļņu enerģijas apgušanas iespējas sabiedrībai nozīmīgā līmenī, balstoties uz nozares attīstības vēsturi un tās perspektīvām. Dot savu ieguldījumu nozīmīgāko uzdevumu risināšanā.

Darba zinātniskā novitāte:

- pamatota jauna zinātniskās pētnieciskās viļņu laboratorijas struktūra, kas ļauj veikt viļņu pārveidošanas modeļu eksperimentus;
- pārbaudītas viļņu laboratorijas iespējas, un pierādītas tās priekšrocības un trūkumi, kā arī apzināts, kā šos trūkumus novērst/mazināt;
- radīti divi strādājoši viļņu hidrokinētiskās turbīnas pašregulējošo lāpstiņu mehānismi;
- definēts pašregulējošo lāpstiņu pilnveidošanas uzdevums;
- izstrādāta jauna viļņu potenciāla aprēķināšanas metode – viļņu enerģijas virzienu pamatlīniju projekcijas (VEVPP) metode.

Darba praktiskā nozīme ir:

- precīzākai viļņa potenciāla novērtēšanai lietot jaunradīto VEVPP metodi;
- izmantojot sasniegto viļņu pārveidošanas iekārtas modeļa attīstīšanas jomā, turpināt to attīstīt līdz *TRL 9* līmenim;
- izmantojot sasniegto viļņu laboratorijas jomā, izveidot jaunu laboratoriju ar precīzākiem izmēģinājumu veikšanas rādītājiem.

### PAR AUTORU

Jānis Beriņš dzimis 1963. gadā Rīgā. Ieguvis inženiera maģistra grādu (1986) mežinženierijā Latvijas Lauksaimniecības universitātē.

J. Beriņš ir zinātnisko projektu vadītājs SIA «Waves». Pētījumu virziens – brīvas virsmas gravitācijas viļņu enerģijas pārveidošana.

## DOCTORAL THESIS

# OCEAN AND MARINE ENERGY OPTIONS AND DEVELOPMENT

Institute of Power Engineering

### Thesis defended

July 2, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats

The aims of the Doctoral Thesis are to evaluate the possibilities of wave energy acquisition at a significant level for society based on the development history of the industry and its perspectives and contribute to solving major tasks.

Scientific novelty of the Thesis:

- A new scientific-research-wave laboratory structure for purposes to test the models of wave transforming has been substantiated.
- The capabilities of the wave laboratory have been examined and its advantages and disadvantages, as well as the ways of addressing/mitigation of these weaknesses have been demonstrated.
- Two self-regulating blade mechanisms for working wave-kinetic turbines have been developed.
- The task of developing a self-regulating blade has been defined.
- A new method for calculating the potential of waves – *VEVPP* – has been developed.

The practical significance of the work is as follows.

- The newly developed *VEVPP* method can be used for more accurate estimation of wave potential.
- It is possible to continue the development of wave-kinetic turbines to the *TRL 9*.
- Knowledge has been obtained for creating a new laboratory with more accurate test performances.



## Jānis Beriņš

### RESEARCH INTERESTS

wave power transformer,  
self-regulating  
blade development

### E-MAIL

*Janis.Berins@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222924>

## ABOUT

Jānis Beriņš was born in 1963, in Riga. In 1986, he obtained a Master's degree in Engineering from Latvian University of Agriculture (LLU).

Jānis Beriņš is a scientific project manager with JSC "Waves". His research area is transformation of free surface gravity wave energy.



## Deniss Bezrukovs

### INTERESES

matemātiskā modelēšana,  
atjaunojamā enerģētikā,  
projektu ekonomiskais novērtējums

### E-PASTS

*DBezrukovs@gmail.com*

<https://doi.org/10.7250/9789934223105>

### PROMOCIJAS DARBS

## VĒJA ENERĢIJAS RESURSU PĒTĪJUMS UN VĒJA ENERĢIJAS PROJEKTU EKONOMISKĀS IESPĒJAMĪBAS NOVĒRTĒJUMS

Enerģētikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 2. jūlijā

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats

Darba mērķis ir samazināt elektroenerģijas ražošanas izmaksas un pilnveidot vēja enerģijas parku ieviešanas tehniski ekonomisko pamatojumu, samazinot ar projektiem saistītās darbības nenoteiktību.

Promocijas darba zinātniskā aktualitāte:

- piedāvāts modelis blīvuma kartei, kurā ir attēloti Veibula sadalījuma parametri Latvijas teritorijā vidējā vēja ātruma vērtībām 10 m augstumā;
- piedāvāts modelis sadalījuma kartei, kurā attēlots vēja enerģijas resursu vidējo vērtību sadalījums 10 m augstumā Latvijas teritorijā vairāku gadu garumā;
- izstrādāts modelis kartei, kurā attēlots vēja turbīnu ar vertikālu un horizontālu asi mazjaudas ģeneratoru darbības efektivitātes sadalījums 10 m augstumā Latvijas teritorijā;
- izstrādāts «HAWT» tipa ģeneratora ar nominālo jaudu 2,5 kW relatīvās jaudas koeficienta telpiskā sadalījuma modelis 10 m augstumā virs zemes Latvijas teritorijā;
- pētīts vēja turbīnu efektivitātes atšķirības lēna vēja apstākļos atkarībā no mastu garuma un ģeneratora veida;
- ierosināta metode vidējā vēja ātruma mērījumu precizitātes uzlabošanai, salīdzinot aprēķinu rezultātus, kas iegūti no diviem vienādā augstumā uzstādītajiem sensoriem, kas nobīdīti vismaz 120° leņķī attiecībā pret otru.

### PAR AUTORU

Deniss Bezrukovs ieguvis bakalaura grādu Rīgas Ekonomikas augstskolā un ar izcilību beidzis maģistra grāda programmu makroekonomikā un finansēs Gētes Universitātē Frankfurtē. Strādājot finanšu nozarē, D. Bezrukovs veiksmīgi nokārtojis visus trīs *Chartered Financial Analyst (CFA)* programmas eksāmenus.

D. Bezrukova pieredze ietver darbu gan privātās investīciju bankās, gan starptautiskās valsts sektora organizācijās, tādās kā Eiropas Centrālā banka un Eiropas komisija. Savu praktisko un akadēmisko interesi par atjaunojamo energoresursu projektu attīstību D. Bezrukovs attīstījis, pabeidzot inženierzinātņu doktorantūras programmu Rīgas Tehniskajā universitātē.

## DOCTORAL THESIS

# THE STUDY OF WIND ENERGY RESOURCE AND THE ASSESSMENT OF ECONOMIC FEASIBILITY OF WIND ENERGY PROJECTS

Institute of Power Engineering

### Thesis defended

July 2, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats

The purpose of the work is to reduce the cost of energy production and increase the feasibility of wind power parks by lowering the level of operational uncertainty associated with the projects.

Scientific novelty of the Doctoral Thesis:

- A proposed model in the form of a density map of Weibull distribution parameters for the average values of wind speed at a height of 10 m for the territory of Latvia.
- A proposed model in the form of a distribution map of multi-year mean values of wind energy resource at a height of 10 m for the territory of Latvia.
- A proposed model in the form of a distribution map of operational efficiency at a height of 10 m of low-power generators for wind turbines with vertical and horizontal axis for the territory of Latvia.
- A model was developed of the spatial distribution of a relative capacity factor for HAWT type generator with rated power 2.5 kW at a height of 10 m above the ground for the territory of Latvia.
- The variability in the efficiency of wind turbines in the conditions of low winds, depending on the height of the mast and generator type was studied.
- A method was proposed for improving the accuracy of the measurements of average wind speed by comparing the results of estimations obtained from two sensors installed at the same height and shifted by an angle of at least 120° with respect to each other.



## Deniss Bezrukovs

### RESEARCH INTERESTS

mathematical modeling,  
renewable energy, economic  
feasibility assessment

### E-MAIL

*DBezrukovs@gmail.com*

<https://doi.org/10.7250/9789934223129>

## ABOUT

Deniss Bezrukovs received his undergraduate degree from the Stockholm School of Economics in Riga and a degree of Master in Money and Finance with distinction from Goethe University Frankfurt. While working in the finance industry, he successfully passed all three levels of the Chartered Financial Analyst (CFA) Program. His work experience includes private

investment banks and international public organizations, such as the European Central Bank and European Commission. He advanced his practical skills and academic knowledge in the development of renewable energy projects by completing a PhD program in engineering at Riga Technical University.



## Prans Brazdausks

### INTERESES

biomasas priekšapstrāde,  
biotehnoloģijas, bioekonomika,  
ilgtspējīga resursu izmantošana,  
bioproduktu ražošana

### E-PASTS

[prans.brazdausks@gmail.com](mailto:prans.brazdausks@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222351>

### PROMOCIJAS DARBS

## FURFUROLA IEGŪŠANA NO INDUSTRIĀLĀS KAŅEPES SPAĻIEM BIORAFINĒŠANAS SISTĒMAS PRIEKŠAPSTRĀDES POSMĀ

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 28. martā

### Vadītāji

asoc. profesore *Dr. sc. ing.* Jeļena Pubule

pētnieks *Dr. sc. ing.* Māris Puķe

Promocijas darbs ir saistīts ar jauna priekšapstrādes procesa izstrādi, lai varētu kompleksi pārstrādāt industriālās kaņepes spaļus (*Cannabis sativa* L.) augstvērtīgos produktos.

Promocijas darbam ir augsta zinātniskā vērtība gan Latvijas, gan starptautiskā līmenī, jo darbā ir pētīts jauns videi draudzīgāks hidrolīzes process, kas no industriālās kaņepes spaļiem ļauj iegūt līdzvērtīgu furfurola iznākumu kā mūsdienu furfurola rūpnīcās, vienlaikus saglabājot visu celulozes daudzumu, kas līdz šim nav sasniegts. Līdz ar to ir pavērtas plašas pētījuma iespējas šāda priekšapstrādes procesa integrēšanai biorafinēšanas sistēmā. Promocijas darba zinātnisko novitāti pastiprina arī tas, ka pirmoreiz ir izpētīta alumīnija sulfāta kā katalizatora ietekme uz kaņepju spaļu pentožu dehidratāciju un to konversiju furfurolā. Pirmoreiz veikts arī alumīnija sulfāta ietekmes pētījums uz industriālās kaņepes spaļu ķīmiskā sastāva izmaiņām pēc hidrolīzes procesa realizācijas.

Ar darbā aprakstīto videi draudzīgāku katalītisko hidrolīzes paņēmieni furfurola iegūšanai no industriālās kaņepes spaļiem ir iespējams iegūt vairāk furfurola nekā ar līdz šim rūpnieciskajā praksē izmantotajiem paņēmieniem. Turklāt, izmainot hidrolīzes procesa ietekmējošo parametru vērtības, ir iespējams iegūt furfurola daudzumu, kas ir līdzvērtīgs rūpnieciskajā praksē iegūtajam daudzumam, vienlaikus saglabājot sākotnējo celulozes daudzumu cietajā atlikumā biodegvielu ieguvei. No tā izriet, ka darba rezultātiem ir praktiska nozīme pasaules, nacionālajā, reģionālajā un pašvaldību līmenī.

### PAR AUTORU

Prans Brazdausks dzimis 1987. gadā Saldū. Ieguvis bakalaura grādu (2010) Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātē ķīmijas tehnoloģijas studiju programmā. Lai paplašinātu zināšanu bāzi, ieguvis maģistra grādu (2012) RTU Enerģētikas un elektrotehnikas fakultātes vides zinātnes studiju programmā. Balstoties uz iepriekš

gūtajām zināšanām, doktorantūras studijas turpinātas vides zinātnes studiju programmā.

Pašreiz *Dr. sc. ing.* Prans Brazdausks ir pētnieks Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūta Biorafinēšanas laboratorijā. Balstoties uz promocijas darbā gūtajiem rezultātiem, turpina iesākto darbu, lai videi draudzīgākā veidā apvienotu ķīmisko biomasas priekšapstrādi ar biotehnoloģijām.

## DOCTORAL THESIS

# PRODUCTION OF FURFURAL FROM INDUSTRIAL HEMP SHIVES IN THE PRETREATMENT STAGE OF A BIOREFINERY SYSTEM

Institute of Energy Systems and Environment

### Thesis defended

March 28, 2019

### Supervisors

Associate Professor *Dr. sc. ing.* Jeļena Pubule

Researcher *Dr. sc. ing.* Māris Puķe



The Doctoral Thesis is related to the development of a new pretreatment process to allow the complex utilization of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) shives into high value products.

The Doctoral Thesis is of high scientific value at both national and international level, because it investigates a new environmentally friendly hydrolysis process that allows obtaining from hemp shives the furfural yield equivalent to that of today's furfural plants, simultaneously retaining the whole cellulose in the solid residue, which has not been achieved up to now. Hence, there are ample opportunities of study on the integration of such a pretreatment process in the biorefinery system. The scientific novelty of the Doctoral Thesis is also reinforced by the fact that for the first time the effect of aluminum sulfate as the catalyst on hemp shives pentose dehydration and conversion into furfural was studied. For the first time a study on the effect of aluminum sulfate on the changes in the chemical composition of hemp shives after the realization of the hydrolysis process was conducted.

Using more environmentally-friendly catalytic hydrolysis method for furfural production from hemp shives described in the work it is possible to obtain more furfural than with today's industrially used methods. In addition, by changing the values of the parameters affecting the hydrolysis process it is possible to obtain the amount of furfural that is equivalent to the amounts obtained in the industrial practice, simultaneously retaining the initial amount

of cellulose in the solid residue for biofuel production. Hence, the results of the work are of practical importance at a global, national, regional and local level.

## Prans Brazdausks

### RESEARCH INTERESTS

biomass pretreatment, biotechnologies, bioeconomy, sustainable use of resources, production of biobased products.

### E-MAIL

[prans.brazdausks@gmail.com](mailto:prans.brazdausks@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222375>

## ABOUT

Prans Brazdausks was born in 1987, in Saldus, Latvia. In 2010, he received a Bachelor's degree in Engineering after studying chemical engineering in the Faculty of Materials Science and Applied Chemistry of Riga Technical University (RTU). In order to expand his knowledge he continued studies in the study program "Environmental Science" in the Faculty of Energy and Electrical Engineering, RTU. In 2012, he received a Master's degree in Environmental Science. His

doctoral studies were in the study program "Environmental science".

Currently, *Dr. sc. ing.* Prans Brazdausks is a researcher with the Latvian State Institute of Wood Chemistry. Using the results of the Doctoral Thesis as basis he continues his ongoing work to combine the chemical pretreatment of biomass with biotechnologies in a more environmentally friendly way.





## Shaker Jassem Gatan

### INTERESES

vakuuma kontūra sadalītājs,  
mīksto pārrāvumu aplikācijas,  
elektroiekārtas, elektroenerģijas  
ražošana

<https://doi.org/10.7250/9789934224065>

### PROMOCIJAS DARBS

## VIDĒJA SPRIEGUMA IEKĀRTAS JAUNAIS DIZAINS – VAKUUMA SLĒGIEKĀRTA – LOKA SLĀPĒŠANAS METODES AR PAPILDUS BEZKONTAKTA PĀRTRAUCĒJA IEKĀRTU

Enerģētikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 9. decembrī

### Vadītāji

profesors *Dr. sc. ing.* Andrejs Podgornovs

Promocijas darba pētījuma galvenais mērķis ir jauna pārtraucēja projektēšanas un konstruēšanas norādes vidēja sprieguma iekārtu lietojumiem. Kopš 18. gadsimta visi plaši lietojamie pārtraucēji bija pildīti ar eļļu, lai novērstu loka strāvu, kapāšanas strāvu un pārsprieguma rašanos, kuru cēlonis ir zema dielektriskā izturība, bet joprojām pastāvēja «darbības traucējumu, tostarp, sprādzienu» iespējamība, un esošajos sadales skapjos sprādzieni notiek joprojām. 20. gadsimta sākumā visi uzņēmumi aizvietoja eļļas drošinātājus ar jaunajām «SF-6, heksafluorīda, neuzliesmojošām gāzēm», lai izvairītos no sprādzieniem pārtraucējos. Bet komutācijas problēma nebija pilnībā atrisināta, jo loka strāvas, kapāšanas strāvas un pārsprieguma rašanās ir grūti kontrolējama.

Promocijas darbā ir izstrādāta metodoloģija laidenas komutācijas vakuuma pārtraucēja izveidošanai, izgatavojot Petersena reaktora spoles automātiskās pielāgošanas programmu loka strāvu risinājumiem, un nākamais solis ir kapāšanas strāvas un pārejas pārsprieguma problēmas risinājumi. Tādējādi laidenas komutācijas pārtraucēja izveidei nepieciešami jauni pārveidošanas soļi, optimizējot matemātisko Laplasa formulu un izveidojot spēka elektronikas uzlabošanas procesu slāpēšanas tehnikai un automātiskai pielāgošanai.

### PAR AUTORU

Shaker Jassem Gatan ir dzimis 1955. gadā Irākā. Bagdādes Universitātē ieguvis maģistra grādu elektrozinātnē (1987). Piedalījies elektro-

enerģijas ražošanas, elektroiekārtu, sadales elektrotehnikas un vidēja sprieguma komutācijas inženierijas zinātniskajos pētījumos.

## DOCTORAL THESIS

### A NEW DESIGN OF M.V – VACUUM CIRCUIT BREAKER – WITH AUXILIARY UNITS DAMPING TECHNIQUES FOR SOFT INTERRUPTER APPLICATIONS

Institute of Power Engineering

#### Thesis defended

December 9, 2019

#### Supervisors

Professor *Dr. sc. ing.* Andrejs Podgornovs

The main object of this research is a plan for designing and constructing of a new circuit breaker for medium voltage switching interrupter. In order to obtain soft interrupter, the following incidents are always happening inside the switching process: arcing currents, chopping currents and transient over voltages.

Beginning from the 18<sup>th</sup> century, all circuit breakers were filled with oil to prevent arcing currents, chopping currents, and transient over voltages, which decomposed the dielectric material properties. In the beginning of the 20<sup>th</sup> century, all companies replaced the oily CBs by using new SF-6 Sulfur hexafluoride, non-flammable gas, to prevent explosion inside interrupter, but the success is still limited.

The aim of scientific work is to develop a methodology for creating the soft starting vacuum interrupter in medium voltage.

The author of the Thesis developed and adapted Petersen reactor coil automatic tuning for treatment of arcing currents "main obstacle", including treatment of chopping currents and transient over voltages for second steps. Thus, the soft interrupter needs new modification steps by optimization of mathematical Laplace formula and by creating a power electronics rectifying process for damping technique for automatic tuning. For this purpose, "Harris model" was created. Summarizing of Harris model switching interrupter was 600  $\mu$ s



## Shaker Jassem Gatan

#### RESEARCH INTERESTS

vacuum circuit breaker,  
soft interrupter applications,  
power machines, power  
generation

<https://doi.org/10.7250/9789934224089>

#### ABOUT

Shaker Jassem Gatan was born in 1955, in Iraq. In 1987, he obtained a Master's degree in Electrical Science from University of Baghdad. He has participated in

scientific projects on electricity generation, electrical machines, distribution power and medium voltage switching engineering.



## Jānis Mārks

### INTERESES

ģenētiskie algoritmi, robotika, lieljaudas transformatoru diagnostika

### E-PASTS

[janis.marks@rtu.lv](mailto:janis.marks@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934224201>

### PROMOCIJAS DARBS

## VIBRĀCIJU MODELIS MEHĀNISKO DEFektu NOTEIKŠANAI LIELJAUDAS TRANSFORMATORU AKTĪVAJĀ DAĻĀ

Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 19. decembrī

### Vadītāja

profesore *Dr. sc. ing.* Sandra Vītoliņa

Darba mērķis ir izveidot jaunu vibrāciju modeli lieljaudas transformatora tinumu un magnētveda mehānisko defektu esamības un atrašanās vietas identificēšanai transformatora aktīvās daļas konstrukcijā un rekomendācijas formulēšanai par turpmāko diagnostiku.

Promocijas darbā izstrādātie inovatīvie risinājumi:

- transformatora vibrāciju modelis mehānisko defektu noteikšanai, kas ir balstīts uz melnās kastes paņēmienu un dinamiska ģenētiskā algoritma lietošanu;
- masu un atsperu sistēma, ar kuru ir iespējams modelēt elektrodinamisko spēku izraisītās vibrācijas transformatora tinumos un magnetostrīcijas efekta radītās vibrācijas transformatora magnētvedā;
- modificēta Ņūtona polinomu interpolācijas metode, kas paredzēta vibrāciju aproksimācijai, kurā novērti vērtību lūzuma punkti.

Izstrādāto vibrāciju modeli var izmantot kā nākamo soli uzņemto vibrāciju mērījumu uz transformatora tvertnes rezultātu apstrādei un analīzei, kas ļauj:

- noteikt lieljaudas transformatoru aktīvās daļas iespējamus mehāniskos defektus, piemēram, lokālu tinumu deformāciju, lokālus īsslēgumus, tinumu deformācijas un magnētveda presējuma līmeņa samazināšanos u. c.;
- atrast mehānisko defektu novietojumu transformatora aktīvās daļas robežās;
- sniegt slēdzienu par turpmāku transformatora diagnostikas pārbaužu veikšanu.

### PAR AUTORU

Jānis Mārks dzimis 1991. gadā Ērgļos. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvis inženierzinātņu bakalaura grādu elektrozinātnē (2013). 2014. gadā praktizējies akciju sabiedrībā «Sadales tīkls». Ieguvis inženierzinātņu maģistra grādu enerģētikā un elektrotehnikā (2015). 2015. gadā bijis Elektrisko mašīnu un aparātu katedras zinātniskā asistenta pienākumu izpildītājs. 2016.

un 2019. gadā bijis zinātniskais asistents Elektrisko mašīnu un aparātu katedrā.

Šobrīd J. Mārks ir zinātniskais asistents Rīgas Tehniskās universitātes Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūtā, kur veic pētījumus saistībā ar lielu kustību diapazona simulatoru un lieljaudas transformatoru mehānisko defektu diagnosticēšanas metodēm.

## DOCTORAL THESIS

# VIBRATION MODEL FOR THE DETECTION OF MECHANICAL FAULTS WITHIN WINDINGS AND MAGNETIC CORE OF POWER TRANSFORMERS

Institute of Industrial Electronics and Electrical Engineering

### Thesis defended

December 19, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. sc. ing.* Sandra Vītoliņa

The aim of this Thesis is to develop a new vibration model to identify the existence and location of mechanical faults within the construction of power transformer windings and magnetic core and to formulate a recommendation for further diagnostics.

The following innovative solutions are created within the Thesis:

- transformer vibration model for mechanical fault detection that is based on black box approach and the application of a dynamic genetic algorithm;
- a mass and spring system capable of modeling the vibrations caused by the electrodynamic forces in windings and by the magnetostrictive effect in magnetic core;
- a modified Newtonian polynomial interpolation method for vibration approximation that eliminates breakpoints in values.

The developed vibration model can be used as the next step in the processing and analysis of the vibrations results measured on the transformer tank, allowing to do the following:

- to identify the possible mechanical faults in the windings and magnetic core of power transformers, local winding deformation, local short circuits, winding deformation and the reduction of compression level in magnetic core, etc.;
- to find the location of mechanical fault within the boundaries of transformer windings and magnetic core;
- to provide a conclusion regarding further diagnostic tests of the transformer.



## Jānis Mārks

### RESEARCH INTERESTS

genetic algorithms, robotics,  
large power transformer  
diagnostics

### E-MAIL

*janis.marks@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934224225>

## ABOUT

Jānis Mārks was born in 1991, in Ērgļi. In 2013, he received a Bachelor's degree in Electrical Engineering from RTU. In 2014, he had an internship in corporation "Sadales tīkls". In 2015, he received a Master's degree in Power and Electrical Engineering. He was acting scientific assistant in 2015 and a scientific assistant in 2016 and 2019 in the Department of Electrical Machines and Devices.

Jānis Mārks is currently a research assistant with the Institute of Industrial Electronics and Electrical Engineering where he is carrying out research on large range motion simulator and diagnostics methods for large power transformers.



## Igors Moškins

### INTERESES

lēmumu pieņemšana, kooperatīvā spēļu teorija, elektropārvades tīkli, saules staciju projektēšana, hidrostaciju projektēšana

### E-PASTS

[igors.moskins@gmail.com](mailto:igors.moskins@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222658>

### PROMOCIJAS DARBS

## ENERGOOBJEKTU ATTĪSTĪBAS UZDEVUMU ATRISINĀŠANA TIRGUS EKONOMIKAS UN NENOTEIKTĪBAS APSTĀKĻOS

Enerģētikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 25. aprīlī

### Vadītāji

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats  
vadošā pētniece *Dr. sc. ing.* Ļubova Petričenko

Promocijas darbā ir veikts pētījums par juridiski neatkarīgo energosistēmas daļu darbības attīstību tirgus ekonomikas un nenoteiktības apstākļos, lai uzlabotu energoapgādes efektivitāti.

Promocijas darba zinātniskā novitāte:

- veikta energosistēmu attīstības projektu izpildes metožu un lēmumu pieņemšanas pieeju, kurās izmantota spēļu teorija, analīze;
- pamatota kooperatīvas pieejas lietderība un efektivitāte, veidojot un realizējot elektrisko staciju, elektisko tīklu un ražotājlietotāju būves projektus; sintezēti attiecīgie algoritmi un detalizēti modeļi, identificēti un savākti ieejas dati un veikta modeļu verifikācija;
- pamatotas projektēšanas uzdevumu mērķa funkcijas un, izmantojot stohastisko uzdevumu nostādni, sintezēti algoritmi programmatūras aprēķinu realizēšanai;
- izmantojot ģenerācijas un patēriņa reģistrācijas datubāzes, atrisināti tehniski ekonomiska pamatojuma uzdevumu piemēri elektrisko tīklu būvniecībā, saules staciju un hidrostaciju projektēšanā.

Promocijas darba praktiskā nozīme:

- izstrādāto matemātisko modeļu izmantošana energosistēmu attīstības projektos ļaus paugstināt Latvijas atjaunīgo elektrības ģenerācijas avotu ražošanas darba efektivitāti elektroenerģijas tirgū. Metodiku var izmantot daudzas projektēšanas organizācijas, pārvades un sadales tīklu operatori;
- rekomendāciju mainīt ražotāju pieslēguma nosacījumus iespējams realizēt, Latvijas Ekonomikas ministrijai pieņemot attiecīgus lēmumus;
- piedāvāto un pamatoto ražotājlietotāju būves projektu kooperatīvo realizēšanas pieeju iespējams izmantot tūkstošiem mazjaudas saules staciju uzņēmumiem.

### PAR AUTORU

Igors Moškins ieguvis inženierzinātņu bakalaura (2009) un maģistra grādu enerģētikā un elektrotehnikā (2011) Rīgas Tehniskajā universitātē. Šobrīd I. Moškins ir Enerģētikas institūta pētnieks un AS «Siltumelektroprojekts» vadošais inženieris. I. Moškina pētniecības intereses ir

energosistēmu attīstības uzdevumi, kooperatīvo spēļu teorija, lēmumu pieņemšana nenoteiktības apstākļos. Pašlaik viņa galvenā darbības joma ir 1-330 kV elektrisko sistēmu projektēšana un projektu vadība. Šobrīd I. Moškins piedalās lielā starptautiskā kodolspēkstacijas projektā Somijā.

**DOCTORAL THESIS**  
**SOLVING POWER FACILITY**  
**DEVELOPMENT TASKS IN MARKET**  
**ECONOMY AND UNCERTAINTY**  
**CONDITIONS**

Institute of Power Engineering

**Thesis defended**

April 25, 2019

**Supervisors**

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Antans Sauļus Sauhats

Lead Researcher *Dr. sc. ing.* Ļubova Petričenko

The objective of the paper is to develop the operation of legally independent parts of the power system in the conditions of market economy and uncertainty with the purpose of improving the efficiency of power supply.

The scientific results of the research performed within the Doctoral Thesis are as follows:

- An analysis of implementation methods of power system development and decision-making approaches that use game theory have been conducted.
- The usefulness and efficiency of co-operative approach in designing and implementing of designs of electrical power plants, electrical networks and prosumer installations have been substantiated. The corresponding algorithms and detailed models have been synthesised, input data have been identified and collected, and model verification has been performed.

The objective functions of designing tasks have been substantiated and algorithms and software for performing calculations have been synthesised by using stochastic formulation of problems.

The practical significance of the algorithms and methodology offered in the Doctoral Thesis are as follows:

- The use of the developed mathematical models in the development projects of power systems will allow increasing of the operation efficiency of the renewable energy generation sources of Latvia in the electricity market. The methodology can be used by many designing organisations as well as operators of transmission and distribution networks.
- The recommendation to change the conditions for connecting producers can be implemented if a

**ABOUT**

Igors Moškins received a Bachelor's and Master's degree of Engineering Science in Electrical Engineering from Riga Technical University, Riga, Latvia, in 2009 and 2011, respectively.

Currently he is a researcher with RTU Institute of Power Engineering and a lead electrical engineer with JSC "Siltumelektroprojekts".



**Igors**  
**Moškins**

**RESEARCH INTERESTS**

decision-making, cooperative game theory, power networks, solar station design, hydrostation design

**E-MAIL**

*igors.moskins@gmail.com*

<https://doi.org/10.7250/9789934222672>

corresponding decision is adopted by the Ministry of Economy of the Republic of Latvia.

- The proposed and substantiated approach of co-operative construction of prosumer installations can be used for the construction of thousands of low-capacity solar power plants.

His research interests include power systems development tasks, cooperative game theory, and decision making in uncertainty conditions. Presently his main activity is focused on designing electrical systems 1 kV to 330 kV and project management. He is participating in a major international project of a nuclear power plant in Finland.



## Edvīns Terehovičs

### INTERESES

enerģija, ekseerģija,  
energosistēmas efektivitāte

### E-PASTS

[Edvins.Terehovics@rtu.lv](mailto:Edvins.Terehovics@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223983>

### PROMOCIJAS DARBS

## ENERĢIJAS UN EKSENERĢIJAS INDIKATORI ENERGOSISTĒMU EFEKTIVITĀTES PAAUGSTINĀŠANĀ

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 28. novembrī

### Vadītāji

profesore *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

professors *Dr. habil. sc. ing.* Ivars Veidenbergs

Promocijas darbā ir analizēta enerģijas patēriņa efektivitāte, izmantojot gan enerģētisko, gan ekserģētisko bilanci, un atrasti to lietošanas diapazoni un mijiedarbība dažādos energoapgādes objektos.

Izpētes gaitā veikts komplekss pētījums par enerģētiskās un ekserģētiskās bilances izmantošanas iespējām, pilnveidojot izpratni par energosistēmas zudumu rašanās iemesliem un to novēršanas iespējām. Tādā veidā īstenots pētījums par dažādu energosistēmu enerģijas un ekserģētisko bilanču aprēķinu modeļu izveidi.

Šis pētījums balstīts uz enerģijas un ekserģijas teorētiskajām nostādnēm un matemātiskiem aprēķinu pamatiem. Veikta empīriskā energosistēmu efektivitātes indikatoru savstarpējas mijiedarbības pārbaude. Tāda veida nostādnes un matemātiskie aprēķinu pamati izmantoti, izveidojot trīs atšķirīgus pētījuma virzienus: enerģijas bilances izmantošana energosistēmas novērtēšanā, identificējot būtiskos indikatorus, ar kuriem iespējams pētīt energosistēmas energoefektivitāti; ekserģētiskās bilances izmantošana energosistēmas novērtēšanā, identificējot būtiskākos indikatorus, ar kuriem iespējams pētīt energosistēmas energoefektivitāti; ekserģijas faktora izmantošana enerģijas un ekserģijas sasaistei energosistēmas energoefektivitātes novērtēšanai.

Izmantojot promocijas darba rezultātus, iespējams pilnveidot priekšstatu par energosistēmu efektivitātes, enerģijas un ekserģijas mijiedarbību. Uz šī priekšstata pamata rodas objektīva iespēja izstrādāt konkrētas praktiskas rekomendācijas atsevišķām energoietilpīgām tautsaimniecības nozarēm, piemēram, siltumapgāde, apjomīgu ražošanas procesu īstenošana uzņēmumos u. c.

### PAR AUTORU

Edvīns Terehovičs dzimis 1989. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvis 2011. gadā bakalaura (2011) un maģistra grādu vides zinātnē (2013).

Pētniecības intereses saistītas ar energosistēmu efektivitātes paaugstināšanu un atjaunojamās enerģijas izmantošanu. E. Terehovičs piedalījies piecās starptautiskās konferencēs, ir septiņu zinātnisko publikāciju līdzautors.

## DOCTORAL THESIS

# ENERGY AND EXERGY INDICATORS FOR INCREASING ENERGY SYSTEM EFFICIENCY

Institute of Energy Systems and Environment

### Thesis defended

November 28, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Ivars Veidenbergs



The aim of the Doctoral Thesis is to analyze energy efficiency in different energy supply objects using both energy and exergy balance and to find their use ranges and interactions.

During the process of the research, a complex study was made on the possibilities of using energy and exergy balance, thus improving the understanding of the causes of energy system losses and possibilities of their prevention. In this way, a study was carried out on the development of models for calculating the energy and exergy balance of different energy systems.

This study is based on theoretical approaches to energy and exergy and mathematical basics of calculations.

An empirical test of interaction between energy efficiency indicators has been performed. This type of approach and mathematical basics of calculation have been used to define three different directions of the research: 1) use of energy balance in energy system assessment by identifying essential indicators that can be used to study energy efficiency of a power system; 2) use of exergy balance in evaluation of a power system by identifying the most important indicators that can be used to study energy efficiency of a power system; 3) use of exergy factor to link energy and exergy to the energy system energy efficiency assessment.

The results of the Doctoral Thesis can be used to improve understanding of interaction of efficiency, energy and exergy of energy systems. Based on this perception, there is an objective opportunity to develop specific practical recommendations for certain energy-intensive sectors of the economy, such as district heating system, large-scale production processes in companies, etc.

## Edvīns Terehovičs

### RESEARCH INTERESTS

energy, exergy, efficiency of energy system

### E-MAIL

*Edvins.Terehovics@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934224003>

## ABOUT

Edvīns Terehovičs was born in 1989. He received a Bachelor's degree in Environmental Science and Master's degree in Environmental Science from Riga Technical University in 2011 and 2013, respectively.

His research interests are related to improving the efficiency of energy systems and use of renewable energy. Edvīns Terehovičs has participated in five international conferences and co-authored seven scientific publications.





## Ruta Vanaga

### INTERESES

zema enerģijas patēriņa ēkas, gandrīz nulles enerģijas ēkas, inovatīvas norobežojošās konstrukcijas, enerģijas kopienas, biomimikrija

### E-PASTS

[ruta.vanaga@rtu.lv](mailto:ruta.vanaga@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222504>

### PROMOCIJAS DARBS

## KLIMATAM ADAPTĪVAS FASĀŽU SISTĒMAS RISINĀJUMS GANDRĪZ NULLES ENERĢIJAS ĒKĀM: BIOMIMIKRIJAS PRINCIPU LIETOJUMS

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 11. aprīlī

### Vadītājas

profesore *Dr. sc. ing.* Andra Blumberga

profesore *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

Promocijas darbā ir izstrādāts konceptuāli jauns klimatam adaptīvs norobežojošo konstrukciju risinājums, izmantojot inovatīvas pētniecības metodes. Konstrukcijas galvenais uzdevums ir efektīvi savākt, uzglabāt un nodot telpai saules siltuma enerģiju. Piedāvātajam risinājumam jāspēj reaģēt uz izmaiņām apkārtējās vides klimatiskajos apstākļos. Tam jāpaplašina ēkas enerģētiskā fleksibilitāte, atbalstot *IEA* izvirzītās prioritātes.

Promocijas darba tēma ir zinātniski nozīmīga gan Latvijas, gan arī starptautiskā mērogā, jo konceptuāli jaunu ēku energoefektivitātes uzlabošanas risinājumu izstrāde šobrīd ir ļoti aktuāla, ņemot vērā globālās sasilšanas riskus un Eiropas Savienības vadlīnijas ēku energoefektivitātes paaugstināšanai.

- Pirmo reizi Latvijā izstrādāts biomimikrijas pieejā balstīts ēkas norobežojošo konstrukciju risinājums.
- Izstrādāta metodika daudzkritēriju analīzes lietojumam biomimikrijas pieejā.
- Izstrādāts inovatīvs klimatam adaptīva fasādes moduļa prototips.
- Aprobēta dažādu fāžu pārejas materiālu un siltumvadītspējas paātrinātāju lietošana klimatam adaptīvā fasādes modulī.
- Izstrādāta metodoloģija klimatam adaptīvā fasādes moduļa integrēšanai ēkā.

Darbs var kalpot kā piemērs vairākos aspektos. Pirmkārt, biomimikrijas metodikas izmantošanai jaunu risinājumu izstrādē. Otrkārt, daudzkritēriju analīzes izmantošanai, izvērtējot dažādus iespējamus attīstības virzienus, nosakot virzienu ar lielāko potenciālu. Treškārt, izvēloties piemērotāko fāžu pārejas materiālu izmantošanai norobežojošajās konstrukcijās. Un, ceturtkārt, darbā izstrādātais klimatam adaptīvais norobežojošo konstrukciju modulis var kalpot par pamatu citu ēku energoefektivitāti paaugstinošu adaptīvu risinājumu izstrādei.

### PAR AUTORI

Ruta Vanaga dzimusi 1980. gadā. Ieguvusi inženierzinātņu maģistra grādu (2006) arhitektūrā Rīgas Tehniskajā universitātē. Papildus arhitekta izglītībai ieguvusi energoauditora un pasīvo ēku projektētāja (*Passivhaus Institut, Darmstadt*) sertifikātu. Profesionālā darbība cieši saistīta ar zema enerģijas patēriņa ēku energoefektivitātes novērtēšanu.

R. Vanaga ir RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta pētniece. Galvenās pētniecības intereses skar zema enerģijas patēriņa un gandrīz nulles enerģijas ēkas, inovatīvas norobežojošās konstrukcijas, enerģijas kopienas un biomimikriju – iedvesmošanos no dabas tehnoloģisko problēmu risināšanā.

## DOCTORAL THESIS

# CLIMATE ADAPTIVE BUILDING SHELL FOR NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS: APPLICATION OF BIOMIMICRY PRINCIPLES

Institute of Energy Systems and Environment

### Thesis defended

April 11, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. sc. ing.* Andra Blumberga

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Dagnija Blumberga

The aim of the Doctoral Thesis is to develop a conceptually new design for climate adaptive building shell using innovative research methods. The main task of the designed element is to collect, store and release solar energy efficiently. The proposed solution must be able to respond to changes in environmental climatic conditions. It should increase the energy flexibility of the building by supporting the priorities set by the IEA.

The theme of the Doctoral Thesis is scientifically significant both in Latvia and internationally, since there is an urge for conceptually new ideas for decarbonizing buildings, considering global warming risks and European Union guidelines for increasing energy efficiency of buildings.

- For the first time in Latvia, the solution of building envelope construction based on biomimicry approach was developed.
- A methodology for the use of multi-criteria analysis in the biomimicry approach has been developed.
- A prototype of innovative climate adaptive facade module has been developed.
- Use of different phase transition materials and heat conductivity accelerators for climate adaptive facade module is approved.
- A methodology for integrating climate adaptive facade module in the building has been developed.

The work can serve as an example in several aspects. Firstly, it is the use of biomimicry techniques to develop new solutions; secondly, the use of multicriteria analysis for biomimicry approach by evaluating different possible directions of development and by determining the direction with the greatest potential; thirdly, choosing the most suitable phase change material for use in the building thermal envelope; and, fourthly, developed climate adaptive building shell element can serve as a basis for further energy efficient building envelope designs.

## ABOUT

Ruta Vanaga was born in 1980. In 2006, she received a Master's degree in Architecture from Riga Technical University. She has also obtained certificates of energy auditor and of passive house designer (Passivhaus Institut, Darmstadt). Her professional activity has been closely related to low energy buildings.

Ruta Vanaga is a researcher with the Institute of Energy Systems and Environment of Riga Technical University. Her main research interests are low-energy and nearly zero-energy buildings, energy communities, climate adaptive building shell, and biomimicry.



## Ruta Vanaga

### RESEARCH INTERESTS

low-energy buildings,  
zero-energy buildings, energy  
communities, climate adaptive  
building shell, biomimicry

### E-MAIL

ruta.vanaga@rtu.lv

<https://doi.org/10.7250/9789934222481>



## Viesturs Veckalns

### INTERESES

QCD, CERN, LHC

### E-PASTS

Viesturs.Veckalns@rtu.lv

<https://doi.org/10.7250/9789934222696>

### PROMOCIJAS DARBS

## VIRSOTNES KVARKU PĀRA SABRUKŠANAS CEĻĀ RADUŠOS KRĀSU PLŪSMU PĒTĪJUMI AR 13 TeV CERN LHP KMS EKSPERIMENTĀ

Industriālās elektronikas un elektrotehnikas  
institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 28. maijā

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Leonīds Ribickis

*LHP*, kas strādā ar 13 TeV masas centra enerģiju, ir virsotnes kvarku fabrika. Virsotnes kvarku ražošanas šķērsriezums *LHP* ir 803 pb. Virsotnes kvarka mūža ilgums ir  $3,3 \times 10^{-25}$  s, un tas ir tik īss, ka atšķirībā no citiem kvarkiem virsotnes kvarks sabrūk, pirms tas hadronizējas. Virsotnes kvarks sabrūk vārajā ceļā, izstarojot *W* bozonu. Ja *W* bozons sabrūk hadroniskajā veidā, stiprajā kodola mijiedarbībā tiek radītas daļiņu strūklas. Šo procesu apraksta kvantu hromodinamika, un varam modelēt virsotnes kvarka sabrukšanas procesu ar krāsu lādiņu un krāsu saitēm. Strūklas, kas radušās, sabrūkot *W* bozonam, mijiedarbojas krāsu laukā (tās ir saistītas ar krāsām). Saistība ar krāsām atstāj pamanāmus eksperimentālus nospiedumus, ko varam novērot KMS detektorā, īpaši izmantojot tā treneri, 4 T solenoīdu un kalorimetrus. KMS eksperimentā šāds pētījums tiek veikts pirmoreiz. Krāsu saistību starp strūklām, kas radušās, sabrūkot virsotnes kvarku pārim, pētām, izmantojot gala stāvokli, ko veido viens lādēts leptons, divas vieglās strūklas un divas b atzīmētās strūklas. Izmantojam vilkmes leņķi un daļiņu projicēšanu uz plaknes, ko veido divas strūklas. Tiek izmantots arī krāsu okteta *W* spēļu modelis, lai novērtētu dažādo metožu sniegumu.

### PAR AUTORU

Viesturs Veckalns dzimis Rīgā. Absolvējis Rīgas Tehnisko universitāti, iegūstot maģistra grādu elektrozinātnē (2011). Kā pētnieks 2014. gadā pievienojies Eiropas Kodolpētījumu organizā-

cijas (CERN) Lielā hadronu paātrinātāja Kompaktā mionu solenoīda eksperimentam, kurā pēta virsotnes kvarka fiziku.

## DOCTORAL THESIS

# STUDIES OF COLOUR FLOW IN TOP QUARK PAIR DECAYS AT 13 TEV AT THE CMS EXPERIMENT OF THE CERN LHC

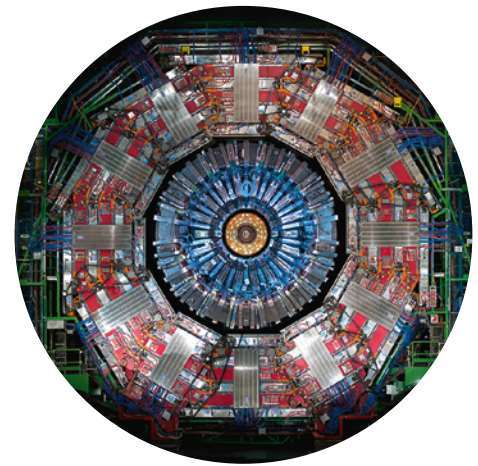
Institute of Industrial Electronics and Electrical  
Engineering

### Thesis defended

May 28, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Leonīds Ribickis



## Viesturs Veckalns

### INTERESTS

QCD, CERN, LHC

### E-MAIL

[Viesturs.Veckalns@rtu.lv](mailto:Viesturs.Veckalns@rtu.lv)

The LHC operating at 13 TeV centre of mass energy is a factory of top quarks. The cross section of the production of the top quark pair at the LHC is 803 pb. The lifetime of the top quark is  $3.3 \times 10^{-25}$  s and it is so short that unlike other quarks the top quark decays before it hadronises. The top quark decays weakly emitting a W boson. In the case of the hadronic decay of the W boson, jets of particles are created through the strong nuclear interaction. This process is described by quantum chromodynamics and allows us to model the top quark decay process in terms of colour charge and colour strings. The jets from the hadronic decay of the W boson are interacting in the colour field (they are colour-connected). The colour connection leaves distinct experimental signatures that we are able to resolve in the CMS detector, particularly relying on its tracker, 4 T solenoid and calorimeters. Such a study is conducted for the first time at the CMS experiment. The colour connection between jets from the decay of top quark pairs is studied using final states with one lepton, two light jets and two b-tagged jets. Pull angles and projections of particle directions onto a plane formed by two jets are used. A colour octet W toy-model is used to benchmark the performance of the methods.

<https://doi.org/10.7250/9789934222719>

## ABOUT

---

Viesturs Veckalns was born in Riga. In 2011, he graduated from Riga Technical University, obtaining a Master's degree in Electrical Science. As a researcher, in 2014, he joined the European Nuclear Research

Organisation (CERN) Large Hadron Accelerator Compact Muon Solenoid experiment, which explores the physics of the Quark.

**ELEKTRONIKAS UN  
TELEKOMUNIKĀCIJU  
FAKULTĀTE**

Faculty of Electronics  
and Telecommunications

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. sc. ing.* Jurgis Poriņš



Āzenes ielā 12,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089245  
E-pasts: [etf@rtu.lv](mailto:etf@rtu.lv)  
[www.etf.rtu.lv](http://www.etf.rtu.lv)





## Ingrīda Lavrinoviča

### INTERESES

telekomunikāciju un datoru tīkli, resursu iedalīšana, optiskie pastiprinātāji un lāzeri, informācijas optiskās apstrādes fizika

### E-PASTS

[ingrida.lavrinovica\\_1@rtu.lv](mailto:ingrida.lavrinovica_1@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223044>

### PROMOCIJAS DARBS

## JAUNĀS PAAUDZES AR RETZEMJU ELEMENTIEM LEĢĒTO OPTISKO ŠĶIEDRU PASTIPRINĀTĀJU IZSTRĀDE UN NOVĒRTĒJUMS

Telekomunikāciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 27. jūnijā

### Vadītājs

professors *Dr. sc. ing.* Jurgis Poriņš

Promocijas darbā tika veikts pētījums, lai novērtētu ar retzemju elementiem leģētu telekomunikāciju optisko šķiedru parametrus, kā arī izstrādātu risinājumu optiskā signāla pastiprināšanas diapazona paplašināšanai viļņgarumdales blīvēšanas sakaru sistēmas S (1460–1530 nm) un L (1565–1625 nm) joslās.

Promocijas darba jaunieguvumi:

- izstrādāta un aprobēta šķērsnobīdes metode ar retzemju elementiem leģētu optisko šķiedru efektīvā laukuma novērtēšanai;
- eksperimentāli, apvienojot ar erbiju un iterbiju leģētas šķiedras segmentus, ir iegūts pastiprinājums viļņa garumu diapazonā 1000–1100 nm, kas dod iespēju paplašināt erbija pastiprinājuma joslu no 47 nm līdz 82 nm.

Promocijas darba praktiskā vērtība:

- promocijas darba zinātnisko pētījumu rezultāti izmantoti divu Latvijas zinātniskās pētniecības projektu realizācijai;
- izstrādāts, iesniegts un publicēts patents par ar retzemju elementiem leģētu optisko šķiedru efektīvā laukuma mērījumiem ar šķērsnobīdes metodi (patenta pieteikuma numurs P-16-103, publikācijas datums 20.06.2018);
- izstrādāts un iesniegts komercializācijas pieteikums «Optisko šķiedru efektīvā laukuma mērīšana ar šķērsnobīdes metodi»;
- kombinētā ar erbiju un iterbiju leģētās šķiedras pastiprinātāja (EYDFA) izpētes rezultātā ar iterbija šķiedru ir iegūta aktīvā ierosināšanās pie mazajām ierosinošā avota jaudām, kas ietilpst 13–15 dBm robežās;
- iegūts eksperimentāls apliecinājums tam, ka, apvienojot ar erbiju un iterbiju leģētu optisko šķiedru segmentus, ir iespējams paplašināt pastiprinājuma viļņa garumu diapazonu 1000–1100 nm joslā.

### PAR AUTORI

Ingrīda Lavrinoviča dzimusi 1989. gadā Daugavpilī. Šobrīd ir Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Telekomunikāciju institūta vadošā pētniece un Telekomunikāciju tīklu katedras lektore. RTU ieguvusi akadēmisko bakalaura grādu elektrozinātnē (2011) un inženierzinātņu maģistra grādu telekomunikācijās (2013).

I. Lavrinoviča ir Amerikas Optikas biedrības, *IEEE* komunikāciju un *IEEE* Fotonikas biedrības locekle. Pētniecības intereses ir virtualizācijas metožu izpēte datu pārraides tīklos, mašīnmācīšanās telekomunikācijās, kā arī optiskie pastiprinātāji un lāzeri, kuros tiek izmantotas ar retzemju elementiem leģētas optiskās šķiedras.

## DOCTORAL THESIS

# DEVELOPMENT AND ASSESSMENT OF THE NEW GENERATION RARE-EARTH DOPED OPTICAL FIBER AMPLIFIERS

Institute of Telecommunications

### Thesis defended

June 27, 2019

### Supervisor

Professor *Dr.sc.ing.* Jurgis Poriņš

The aim of the Doctoral Thesis was brought forward to evaluate parameters of rare-earth-doped telecommunication optical fibers, as well as develop a solution for optical signal amplification range extension in wavelength division multiplexing communication system's frequency bands S (1460–1530 nm) and L (1565–1625 nm).

The scientific novelty of the promotion work is as follows:

- the transverse shift measurement method was developed and approbated for evaluation of effective area of rare-earth-doped optical fibers;
- experimentally, combining erbium and ytterbium doped fiber segments, amplification has been obtained within the wavelength range of 1000–1100 nm, which makes it possible to expand the erbium amplification band from 47 nm to 82 nm.

Practical Value of the Work:

- The results of the scientific studies within the Doctoral Thesis have been used in implementation of two Latvian scientific research projects.
- Patent for effective area measurements of rare-earth elements doped optical fibers using transverse shift measurement method has been developed, submitted and published (patent application number P-16-103, date of publication 20.06.2018.).
- Commercialization application "Measurement of Effective Area of Optical Fibers With Transverse Shift Method" has been developed and submitted.
- As a result of the exploration of the combined erbium and ytterbium doped fiber amplifier (EYDFA) using ytterbium fiber, active excitation has been obtained with low pump source power within 13–15 dBm.
- Experimental certification proves that by combining segments of erbium and ytterbium doped optical fibers it is possible to expand amplification wavelength range within the band of 1000–1100 nm.

## ABOUT

Ingrīda Lavrinoviča (born in 1989, in Daugavpils) received a Bachelor's degree in Electrical Engineering in 2011 and Master's degree in Telecommunications in 2013 from Riga Technical University. She is a lead researcher with the Institute of Telecommunications and a lecturer of Telecommunications Network Professor Group. I. Lavrinoviča is a member of Optical Society of America (OSA), IEEE Communications

and IEEE Photonics Societies. Her research is focused on virtualization techniques in data transmission networks, machine learning application in telecommunications, as well as on fiber amplifiers and lasers where different rare earth doped optical fibers are used.



## Ingrīda Lavrinoviča

### RESEARCH INTERESTS

telecommunications and computer networks, resource allocation, fiber lasers and amplifiers, information optical processing physics

### E-MAIL

[ingrida.lavrinovica\\_1@rtu.lv](mailto:ingrida.lavrinovica_1@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223068>





## Guntis Ancāns

### INTERESES

radioviļņu izplatīšanās analīze, elektromagnētiskās saderības pētījumi starp dažādām radiosakaru sistēmām

### E-PASTS

*Guntis.Ancans@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934224041>

### PROMOCIJAS DARBS

## RADIOFREKVENČU SPEKTRA JOSLAS 694-790 MHZ IZMANTOŠANAS IESPĒJU NOVĒRTĒJUMS BEZVADU PĀRRAIDES SISTĒMĀM

Telekomunikāciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 19. decembrī

### Vadītājs

profesors *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs

Pamatojoties uz bezvadu platjoslas sakaru sistēmu attīstības virzienu novērtējumu, tika izvirzīts promocijas darba mērķis – novērtēt 694-790 MHz frekvenču joslas piemērotību platjoslas bezvadu pārraides sistēmu realizācijai.

Promocijas darba jaunieguvumi:

- izstrādāti analītiskie modeļi (scenāriji) promocijas darbā apskatīto radiosakaru sistēmu elektromagnētiskās saderības pētīšanai ar *MCL* un *SEAMCAT* Montekarlo metodēm, un noteikti elektromagnētiskās saderības kritēriji;
- iegūti jauni teorētiskie un eksperimentālie rezultāti *LTE* radiosignālu izplatīšanās 700 MHz frekvenču joslā novērtēšanai atbilstoši Latvijas reljefam pierobežā;
- izstrādāta metode bāzes stacijas signālu izplatīšanās novērtēšanai konkrētā sektorā; iegūts apstiprinājums radioviļņu izplatīšanās prognozēšanas modeļa *ITU-R P.1546-5* piemērotībai 700 MHz joslai bezvadu sakaru sistēmām Latvijas reljefam pierobežā;
- izstrādāta rekomendācija 700 MHz joslas frekvenču kanālu plānam platjoslas bezvadu pārraides sistēmām Latvijā.

Promocijas darba zinātnisko pētījumu rezultāti tika ņemti vērā rekomendācijas izstrādē, plānojot 700 MHz joslas izmantošanu Latvijā, un priekšlikumu sagatavošanā Nacionālā radiofrekvenču plāna grozījumiem.

### PAR AUTORU

Guntis Ancāns dzimis 1981. gadā Preiļos. Absolvējis Aglonas vidusskolu, Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvis akadēmisko bakalaura grādu elektrozinātnē (2003) un inženierzinātņu maģistra grādu telekomunikācijās (2005). Kopš 2006. gada strādā VAS «Elektroniskie sakari» Radiofrekvenču plānošanas nodaļā,

kur G. Ancāna ieņemamais amats ir eksperts publisko sauszemes mobilo sakaru jautājumos. Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes Telekomunikāciju institūtā strādā par pētnieku. Galvenās pētniecības intereses ir radioviļņu izplatīšanās analīze, elektromagnētiskās saderības pētījumi starp dažādām radiosakaru sistēmām.

## DOCTORAL THESIS

# EVALUATION OF THE POSSIBILITIES FOR USING RADIO FREQUENCY SPECTRUM BAND 694-790 MHZ FOR WIRELESS TRANSMISSION SYSTEMS

Institute of Telecommunications

### Thesis defended

December 19, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs

Based on the assessment of the development directions of wireless broadband systems, the aim of the Doctoral Thesis was defined – to evaluate the suitability of the 694–790 MHz frequency band for the implementation of broadband wireless transmission systems.

Acquisitions of the Doctoral Thesis:

- Analytical models (scenarios) for the investigation of electromagnetic compatibility of radiocommunication systems with MCL and SEAMCAT Monte Carlo methods have been developed and the criteria of electromagnetic compatibility have been defined in the Doctoral Thesis.
- New theoretical and experimental results have been obtained for the evaluation of propagation of the LTE radio signals in the 700 MHz frequency band according to the terrain of Latvia in the border area.
- A method for evaluation of the propagation of signals transmitted by the base station is developed. Confirmation of the suitability of the radio wave propagation prediction model ITU-R P.1546-5 for the 700 MHz band for wireless communication systems in the Latvian border area was achieved.
- A recommendation for a 700 MHz band frequency arrangement for the broadband wireless transmission systems in Latvia has been developed.

The results of the scientific studies of the Doctoral Thesis were taken into account in the development of recommendations when planning the use of the 700 MHz band in Latvia and in the preparation of proposals for the amendments to the National Radio Frequency Plan.



## Guntis Ancāns

### RESEARCH INTERESTS

radiowave propagation analysis,  
electromagnetic compatibility  
studies between different  
radiocommunication systems

### E-MAIL

[Guntis.Ancans@rtu.lv](mailto:Guntis.Ancans@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934224027>

## ABOUT

Guntis Ancāns was born in 1981, in Preiļi. He received an Academic Bachelor's degree in Electrical Engineering in 2003 and Master's degree in Engineering Science in Telecommunications from Riga Technical University in 2005. Since 2006, he has been an expert on public land mobile radio issues with the Radio Frequency Planning Division of "Electronic Communications Office of

Latvia" SJSC. Currently he is a researcher with the Institute of Telecommunications of Faculty of Electronics and Telecommunications of RTU. His main research interests are radiowave propagation analysis and electromagnetic compatibility studies between different radiocommunication systems.



## Inna Kurbatska

### INTERESES

šķiedru optiskās sakaru sistēmas, piekļuves sakaru tīkli, pasīvie optiskie tīkli, šķiedra līdz mājām, modelēšana, datu modulācijas formāti

### E-PASTS

[inna.kurbatska@gmail.com](mailto:inna.kurbatska@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223006>

### PROMOCIJAS DARBS

## MODULĀCIJAS FORMĀTU NOVĒRTĒJUMS NĀKAMĀS PAAUDZES ŠĶIEDRU OPTISKAJĀM PIEKĻUVES SAKARU SISTĒMĀM

Telekomunikāciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 27. jūnijā

### Vadītāji

profesors *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs

asoc. profesors *Dr. sc. ing.* Sandis Spolītis

Promocijas darbā ir veikts pētījums, lai izvēlētos piemērotākos datu modulācijas formātus pielietojumam *WDM-PON* sakaru sistēmās un izstrādātu kombinēto piekļuves sakaru sistēmas modeli *VPI Design Suite* programmatūrā.

Promocijas darba jaunieguvumi:

- pamatojoties uz Maha-Cendera modulatora amplitūdas-frekvenču raksturojuma (AFR) ietekmes analīzi, ir definēts paņēmiens raidītāja AFR modelēšanai *PAM-4* modulētajās *WR-WDM-PON* sakaru sistēmās ar 25 Gbit/s datu pārraides ātrumu kanālā, kā rezultātā ir izstrādāta *Matlab* programma AFR modeļa aprēķinam;
- pamatojoties uz komerciāli pieejamo elementu parametriem, *VPI Design Suite* programmatūrā ir izstrādāts kombinētas *WR-WDM-PON* sistēmas modelis (izmantojams arī *WS-WDM-PON* un *TWDM-PON* sistēmām), ko lietojot, ir iespējams noteikt svarīgāko ietekmējošo faktoru pielaišanas robežas, kas ir izmantojamas kā vadlīnijas attiecīgas pārraides sistēmas realizācijai nepieciešamo elementu izvēlei vai pārraides sistēmu elementu pilnveidošanā, kā arī veikt pilnveidoto pārraides sistēmas elementu novērtējumu;
- piedāvāts kombinētais 12,5 Gbit/s (*NRZ*) un 25 Gbit/s (*PAM-4*) *WR-WDM-PON* risinājums, kam ir noteiktas svarīgāko ietekmējošo faktoru (hromatiskā dispersija, minimāla uztvertā jauda, raidītāja amplitūdas-frekvenču raksturojums) vērtības vai pielaišanas robežas, kas ir nepieciešamas, lai nodrošinātu 25 Gbit/s *PAM-4* signālu pārraidi ar *BER*, kas nepārsniedz  $1 \times 10^{-3}$  robežvērtību.

Promocijas darba praktiskā vērtība ir ŠOPS laboratorijā izstrādāts jauns *PAM-4* modulētas pārraides sistēmas makets ar pārraides ātrumu 25 Gbit/s kanālā un pārraides attālumu līdz 20 km.

### PAR AUTORI

Inna Kurbatska dzimusi 1990. gadā Daugavpilī. Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvusi profesionālo bakalaura grādu transporta elektronikā un telemātikā (2013) un inženierzinātņu

akadēmisko maģistra grādu telekomunikācijās (2015). Strādā par pētnieci un lektori RTU Elektronikas un telekomunikācijas fakultātes Telekomunikāciju institūtā.

## DOCTORAL THESIS

# EVALUATION OF MODULATION FORMATS FOR THE NEXT GENERATION FIBER OPTICAL ACCESS TELECOMMUNICATION SYSTEMS

Institute of Telecommunications

### Thesis defended

June 27, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs

Associate Professor *Dr. sc. ing.* Sandis Spolītis

The aim of the Doctoral Thesis was proposed – to choose the most appropriate data modulation formats for the utilization in WDM-PON transmission systems and to develop the model of the combined access communication system in *VPI Design Suite* software.

Novel achievements of the Doctoral Thesis are as follows:

- Based on the analysis of the impact of the amplitude-frequency response (AFR) of the Mach-Zehnder modulator, the approach for the modelling of the transmitter AFR for PAM-4 modulated WR-WDM-PON transmission system with 25 Gbit/s per-wavelength data transmission rate was defined, as a result the *Matlab* program for the calculation of AFR model was developed.
- Considering the parameters of the commercially available elements, the model of mixed WR-WDM-PON transmission system was developed in *VPI Design Suite* software (applicable also to WS-WDM-PON and TWDM-PON transmission systems), that ensures the determination of the limits of the main performance-affecting factors, that can be used as guidelines for the choice of the elements that are necessary for implementation of the corresponding transmission systems and the enhancement of elements, as well as the assessments of the enhanced elements.
- The mixed 12.5 Gbit/s (NRZ) and 25 Gbit/s (PAM-4) WR-WDM-PON solution is proposed as well as values or limits of the main performance affecting factors (chromatic dispersion, minimum received power, transmitter amplitude-frequency response) for ensuring the transmission with BER below  $1 \times 10^{-3}$  threshold were determined.

The Practical Value of the Research is the new setup of the PAM-4 modulated transmission system with 25 Gbit/s data rate and transmission distance up to 25 Gbit/s per-channel was developed in the Laboratory of Fiber Optical Transmission Systems.

## ABOUT

Inna Kurbatska was born in 1990, in Daugavpils. Inna has received a Professional Bachelor's degree in Transport Electronics and Telematics in 2013 and Academic Master's degree in Telecommunications.

Currently she is a researcher and lecturer with the Institute of Telecommunications of the Faculty of Electronics and Telecommunications of RTU.



# Inna Kurbatska

### RESEARCH INTERESTS

fiber optical communications systems, access networks, passive optical networks, fiber to home, modelling, data modulation formats

### E-MAIL

inna.kurbatska@gmail.com

<https://doi.org/10.7250/9789934223020>



## Elmārs Lipenbergs

### INTERESES

elektronisko sakaru pakalpojumu kvalitātes uzraudzība;  
platjoslas internets

### E-PASTS

[elmars.lipenbergs@rtu.lv](mailto:elmars.lipenbergs@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934224140>

### PAR AUTORU

Elmārs Lipenbergs dzimis 1975. gadā Dundagā, skolas gaitas sākot un turpinot Sabilē. Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvis inženiera kvalifikāciju (1999) un inženierzinātņu maģistra grādu telekomunikācijās (2001). Kopš 2008. gada E. Lipenbergs strādā par lektoru RTU Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes Telekomunikāciju institūtā, docējot priekšmetus saistībā ar elektronisko sakaru mērījumiem, doktorantūras studiju laikā esot arī institūta pētniekam. 1999. gadā ir sācis un

### PROMOCIJAS DARBS

## ILGLAICĪGI PIEMĒROJAMA NOVĒRTĒŠANAS IETVARA IZSTRĀDE PLATJOSLAS INTERNETA PAKALPOJUMA KVALITĀTES UZRAUDZĪBAI

Telekomunikāciju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 19. decembrī

### Vadītāji

profesors *Dr. sc. ing.* Ģirts Ivanovs

profesors *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs

Promocijas darbā atspoguļots pētījumā paveiktais saistībā ar tehnoloģiju attīstības tendencēm atbilstoša interneta piekļuves pakalpojuma kvalitātes uzraudzības modeļa ieviešanu. Ir veikts novērtējums esošam kvalitātes uzraudzības ietvaram un sniegti priekšlikumi ilglaicīgi piemērojamai platjoslas interneta kvalitātes mērījumu metodoloģijas un datu matemātiskās analītikas inženiertehnisko risinājumu koncepcijai kvalitātes uzraudzības regulējumu harmonizācijai.

Promocijas darba tēma ir aktuāla, ievērojot joprojām strauji augošo elektronisko sakaru nozares attīstību gan tehnoloģiju dinamikā, gan datu apjoma lietojuma ziņā pasaulē. Ņemot vērā mūsdienu elektronisko sakaru tīklu struktūru ar ļoti dažādām optisko šķiedru tīklu un citu tehnoloģisko risinājumu kombinācijām, pakalpojumu klāstu un lietotāju paradumus, tiesību aktu regulēšanas praktiskā ieviešana attiecībā uz kvalitātes mērīšanas tehnisko un juridisko aspektu sasaisti, ievērojot piemērojamo mērīšanas metriku vienotību interneta pakalpojuma uzraudzībā, ir viens no nozīmīgākajiem izaicinājumiem, kas ir ietverts veiktajā pētījumā.

Ņemot vērā tehnoloģisko risinājumu attīstības tendences datu pārraides vidē ar būtiski progresējošo starperīču saziņas un lietu interneta segmentu, kā arī šo risinājumu virzošās vides attīstīšanu, tostarp izvērtējot 5G tehnoloģijas koncepciju un attīstības tendences, ir izvirzīts šāds promocijas darba mērķis: novērtēt un sniegt priekšlikumus ilglaicīgi piemērojamai platjoslas interneta kvalitātes mērījumu metodoloģijas un datu matemātiskās analītikas inženiertehnisko risinājumu koncepcijai kvalitātes uzraudzības regulējumu harmonizācijai.

joprojām turpina profesionālo darbu saistībā ar elektronisko sakaru pakalpojumu kvalitātes mērījumiem un kvalitātes uzraudzību, no 2002. gada – Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijā. Zinātniskie pētījumi galvenokārt saistīti ar pakalpojumu kvalitātes uzraudzības ietvaru gan Latvijā, gan arī pētot un aktīvi līdzdarbojoties Eiropas Pasta un telekomunikāciju administrāciju konferences projektu grupās.

**DOCTORAL THESIS**  
**LONG-TERM EVALUATION**  
**FRAMEWORK ELABORATION**  
**FOR THE BROADBAND INTERNET**  
**SERVICE QUALITY SUPERVISION**

Institute of Telecommunications

**Thesis defended**

December 19, 2019

**Supervisors**

Professor *Dr. sc. ing.* Ģirts Ivanovs

Professor *Dr. sc. ing.* Vjačeslavs Bobrovs



## Elmārs Lipenbergs

**RESEARCH INTERESTS**

quality supervision of electronic  
communications services;  
broadband internet

**E-MAIL**

*elmars.lipenbergs@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934224164>

The Doctoral Thesis reflects the results of the study on the implementation of a model for monitoring the quality of the Internet access service in line with the technological development trends. An evaluation of the existing quality monitoring framework has been carried out and proposals have been made for a broadband Internet quality measurement methodology and the concept for engineering solutions for mathematical data analytics to harmonize quality monitoring, applicable in a long-term perspective.

The subject of the Doctoral Thesis is topical in view of the still rapidly growing development of the electronic communications industry both in terms of technology dynamics and the volume of data usage in the world. Given the structure of today's electronic communications networks with very different combinations of fibre-optic networks and other technological solutions, a range of services and user habits, the practical implementation of the legal framework for linking the technical and legal aspects of quality measurement by maintaining unity of the applicable measuring metrics in Internet service monitoring is one of the major challenges included in the study performed.

Considering the trends of development of technological solutions in the data transmission environment with a significantly progressive machine to machine communication and Internet of Things segment, as well as developing the environment advancing this solution, including evaluating the 5G technology concept and development trends, the following aim of Doctoral Thesis has been proposed:

to assess and make proposals for a broadband Internet quality measurement methodology concept applicable in a long-term perspective for engineering and technical solutions for data analysis to harmonise quality monitoring regulations.

### ABOUT

---

Elmārs Lipenbergs was born in Dundaga in December 1975. He obtained a qualification of an engineer in 1999, and a Master's degree of Engineering in Telecommunications in 2001 from Riga Technical University. Since 2008, Elmārs Lipenbergs has been a lecturer in the Institute of Telecommunications of Faculty of Electronics and Telecommunications of Riga Technical University, lecturing in electronic communications measurements. During his doctoral studies he was a researcher with the Institute. In 1999,

he started working in the field of quality measurement and quality control of electronic communications services, and since 2002, in the Public Utilities Commission. His scientific research is mainly related to the service quality monitoring framework in Latvia and through research and active participation in project groups of the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations.

**INŽENIEREKONOMIKAS  
UN VADĪBAS  
FAKULTĀTE**

Faculty of Engineering  
Economics and Management

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. oec.* Elīna Gaile-Sarkane



Kalnčiema ielā 6-202,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089394  
E-pasts: [ievf@rtu.lv](mailto:ievf@rtu.lv)  
[www.ievf.rtu.lv](http://www.ievf.rtu.lv)







## Inese Biukšāne

### INTERESES

ekonomika, finanses, plānošana

### E-PASTS

[inese.biuksane@inbox.lv](mailto:inese.biuksane@inbox.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934224263>

### PROMOCIJAS DARBS

## LATVIJAS ZIVSAIMNIECĪBAS NOZARES KONKURĒTSPĒJAS NOVĒRTĒŠANA KLASTERA IETVAROS

Būvuzņēmējdarbības un nekustamā īpašuma  
ekonomikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 30. decembrī

### Vadītāja

asoc. profesore *Dr. oec.* Ilze Judrupa

Promocijas darbā veiktā pētījuma mērķis ir izstrādāt metodiku Latvijas zivsaimniecības nozares konkurētspējas novērtēšanai klastera ietvaros, sniedzot priekšlikumus nozares turpmākai attīstībai.

Zinātniskā novitāte:

- izstrādāts un aprobēts zivsaimniecības nozares klastera konkurētspēju ietekmējošo faktoru grafiskais modelis;
- izstrādāta un aprobēta metodika zivsaimniecības nozares klastera konkurētspējas novērtēšanai;
- izstrādāti un aprobēti pārdošanas un vadības efektivitātes novērtēšanas rādītāji – pārdošanas efektivitātes koeficients un vadības spēju atdeves koeficients;
- izstrādātas un aprobētas stratēģijas zivsaimniecības nozares konkurētspējas veicināšanai;
- noteikts Latvijas zivsaimniecības nozares konkurētspējas līmenis;
- noteiktas Latvijas zivsaimniecības nozares konkurētspēju pašreiz nodrošinotās jomas – konkurētspēju veicinošās un daudzsološās, kā arī kavējošās un stagņējošās jomas;
- noteiktas Latvijas zivsaimniecības nozares konkurētspējas veicināšanai īstenojamās stratēģijas.

Pētījuma rezultātā izstrādāta virkne priekšlikumu mācību un pētniecības iestādēm, zivsaimniecības politikas veidošanā un īstenošanā iesaistītajām institūcijām, zivsaimniecības nozares uzņēmumiem, kā arī zivsaimniecības nozares politikas veidošanā un īstenošanā iesaistītajām institūcijām un nozares uzņēmumiem.

### PAR AUTORI

Inese Biukšāne dzimusi 1987. gadā Bauskā, ieguvusi profesionālo bakalaura grādu ekonomikā (2010) Rēzeknes Augstskolā. Absolvējusi Rīgas Tehniskās universitātes maģistrantūru un ieguvusi profesionālo maģistra grādu ekonomikā (2012), strādājot pie ES struktūrfondu nozīmes Latgales attīstībā. No 2009. līdz 2010. gadam strādājusi finanšu jomā AS «Swedbank» un SIA «BookKeeper&Com». No 2010. līdz 2012. gadam – mārketinga jomā SIA «Studio Moderna». Kopš 2012. gada

I. Biukšāne strādā par pētnieci un ekonomisti Agrosursu un ekonomikas institūtā, kopš 2019. gada – arī par vieslektori Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijā. I. Biukšāne ir vairāk nekā 40 publikāciju autore, uzstājusies 16 starptautiskās zinātniskās konferencēs gan Latvijā, gan ārvalstīs. Darba pieredzi un zināšanas uzkrājusi, piedaloties vairākos semināros un pieredzes apmaiņas braucienos Eiropā. Galvenie pētījumu virzieni: ES fondu un finanšu instrumentu ietekme, reģionālā un starptautiskā attīstība, tautsaimniecības konkurētspēja.

## DOCTORAL THESIS

# EVALUATION OF COMPETITIVENESS OF THE LATVIAN FISHERIES SECTOR IN THE FRAMEWORK OF THE CLUSTER

Institute of Civil Engineering and Real Estate Economics

### Thesis defended

December 30, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. oec.* Ilze Judrupa

The research aim is to develop methodology for evaluation of the competitiveness of the Latvian fisheries sector in the framework of the cluster providing proposals for further development of the sector.

Scientific novelty:

- Developed and approbated graphic model of factors influencing competitiveness of the fisheries sector cluster.
- Elaborated and approbated methodology for evaluation of competitiveness in the fisheries sector cluster.
- Elaborated and approbated indicators for evaluation of sales and management efficiency – sales efficiency ratio and efficiency of management abilities ratio.
- Developed and approbated strategies for facilitation of competitiveness in the fisheries sector.
- Established level of competitiveness in the Latvian fisheries sector.
- Established spheres currently ensuring the competitiveness of the Latvian fisheries sector – spheres facilitating and promising, as well as spheres procrastinating and stagnating the competitiveness.
- Identified strategies to be implemented in order to facilitate the competitiveness of the Latvian fisheries sector.

Proposals for educational and research institutions, for institutions involved in establishment and implementation of fisheries policy, for companies operating in the fisheries sector, for institutions involved in establishment and implementation of fisheries policy and companies operating in the fisheries sector have been developed.

## ABOUT

Inese Biukšāne was born in 1987, in Bauska. In 2010, she received a Professional Bachelor's degree in Economics from the Rezekne Higher Education Institution. In 2012, she completed masters studies at Riga Technical University and received a Professional Master's degree in Economics while working on the issue of importance of the EU Structural Funds in the development of Latgale. From 2009 to 2010, she worked in the field of finance in JSC Swedbank and in BookKeeper&Com Ltd. From 2010 to 2012, she worked in the field of marketing in Studio Moderna Ltd. Since 2012, Inese Biukšāne has been a researcher and economist with the Institute of Agricultural Resources

and Economics, and since 2019 – also a guest lecturer in Rezekne Academy of Technologies. Inese Biukšāne is an author of more than 40 publications and has given presentations at 16 international scientific conferences in Latvia and abroad. She has accrued experience and knowledge by participating in several seminars and experience exchange trips around Europe. The main directions of her research are influence of the EU funds and financial instruments, regional and international development, competitiveness of the national economy.



# Inese Biukšāne

### RESEARCH INTERESTS

economics, finance, planning

### E-MAIL

*inese.biuksane@inbox.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934224287>

**MATERIĀLZINĀTNES UN  
LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS  
FAKULTĀTE**

Faculty of Materials Science  
and Applied Chemistry

Dekāns/Dean: akadēmiķis/Academician *Dr. chem.* Māris Turks



Paula Valdena ielā 3/7-269,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089249  
E-pasts: [mlkf@rtu.lv](mailto:mlkf@rtu.lv)  
[www.mlkf.rtu.lv](http://www.mlkf.rtu.lv)





## Zigmārs Leitis

### INTERESES

organiskā sintēze

### E-PASTS

zigmarsxo@gmail.com

<https://doi.org/10.7250/9789934222191>

### PROMOCIJAS DARBS

## JAUNAS METODES HIRĀLU 4-ARIL-3,4-DIHIDROKUMARĪNU SINTĒZĒ

Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas  
institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 7. februārī

### Vadītājs

asoc. profesors *Dr. chem.* Viesturs Lūsis

Promocijas darbā pētīta 4-aizvietotu oksazolidin-2-onu kā hirālu palīggrupu (Evansa palīggrupas) ietekme uz kanēļskābes atvasinājumu konjugētās 1,4-pievienošānās reakciju stereoselektivitāti. Diastereoselektīva arilnukleofīlu pievienošanās  $\alpha,\beta$ -nepiesātināto karbonsavienojumu C=C dubultsaitei veikta, izmantojot vara(I) katalizētas arilmagnija halogenīdu un palādija vai rodija katalizētas arilborskābju reakcijas.

Darbā parādīts, ka strukturāli vienādus, bet pretējas konfigurācijas 3,3-diaril-propānskābes atvasinājumus un tālāk enantiomēros 4-arildihidroksumarīnus iespējams iegūt divos atšķirīgos veidos, t. i., izmainot uz pretējo palīggrupas konfigurāciju 1,4-pievienošānās stadijas izejvielā, vai arī nemainot palīggrupas konfigurāciju, bet savstarpēji variējot aizvietotājus kanēļskābes substrāta un reaģenta (arilnukleofīla) molekulās.

### PAR AUTORU

Zigmārs Leitis dzimis 1980. gadā Rīgā. Absolvējis Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāti, iegūstot maģistra grādu dabaszinātnēs (2007). Kopš 2019. gada ieņem pētnieka amatu Latvijas Organiskās sintēzes institūtā, kurā darba

gaitas sācis jau 2001. gadā. Studiju laikā zinātniskie sasniegumi asimetriskajā sintēzē prezentēti zinātniskajās konferencēs un publicēti vairākos žurnālos. Galvenie darbības virzieni ir kontraktpētījumi un zinātniskie projekti organiskajā ķīmijā.

## DOCTORAL THESIS

# NEW METHODS FOR SYNTHESIS OF CHIRAL-4-ARYL-6-METHYL-3,4-DIHYDROCOUMARINES

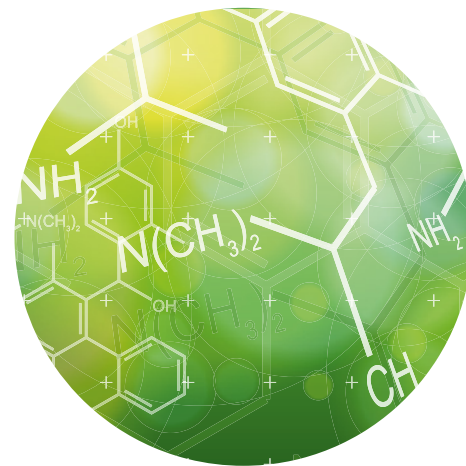
Institute of Materials Science and Applied Chemistry

### Thesis defended

February 7, 2019

### Supervisor

Associate Professor *Dr. chem.* Viesturs Lūsis



## Zigmārs Leitis

### RESEARCH INTERESTS

organic synthesis

### E-MAIL

[zigmarsxo@gmail.com](mailto:zigmarsxo@gmail.com)

4-Substituted oxazolidinones (Evans chiral auxiliaries) were examined for preparation of enantiomerically enriched 3,3-diarylpropionates via conjugate 1,4-addition of aryl nucleophiles to cinnamic acid derivatives. Copper/Grignard reagents and palladium or rhodium/arylboronic acids catalytic systems were used.

A list of Evans auxiliaries were synthesized of  $\alpha$ -aminoacids containing in principle different substituents (alkyl- and phenyl-) and it was found out that for high selectivity  $\pi$ - $\pi$  stacking between cinnamoyl C=C and chiral auxiliary phenyl ring is necessary.

Influence of EDG and EWG in cinnamoyl phenyl moiety and copper catalyst to 1,4-addition of arylmagnesium was investigated.

In the reaction of *o*-disubstituted cinnamates with Grignard or arylboronic acids 3,3-diarylpropionates were not obtained; a new hydroarylation method using palladium catalyzed for addition of 1,3,5-trimethoxybenzene was found.

3,3-Diarylpropionates obtained in arylation of cinnamates were converted into 4-aryl-3,4-dihydrocoumarines via deprotecting of hydroxygroup in aryl moiety with subsequent intramolecular cyclization; diastereomeric excess obtained in addition step fully conform to enantiomeric excess of target dihydrocoumarine.

Experimentally was shown how to synthesize structurally identical molecules but with different configuration in two ways using chiral auxiliaries changing configuration in each way.

<https://doi.org/10.7250/9789934222191>

## ABOUT

Zigmārs Leitis was born in 1980, in Riga. In 2007, he graduated from the Faculty of Chemistry of the University of Latvia with a Master's degree in Natural Sciences. Since 2019, he has been a researcher with the Latvian Institute of Organic Synthesis, where he started his career already in 2001. During studies,

scientific achievements in asymmetric synthesis have been presented at scientific conferences and published in several journals. He is involved in research projects and scientific projects in organic chemistry.



## Zane Zelča

### INTERESES

nanošķiedras, polimērmateriāli,  
nanokompozīti, materiālu  
dizains

### E-PASTS

Zane.Zelca@rtu.lv

<https://doi.org/10.7250/9789934222733>

### PROMOCIJAS DARBS

## KAŅEPJU BĀZES KOMPOZĪTU SORTIMENTA PAPLAŠINĀŠANA UN TEHNOLOĢIJU OPTIMIZĀCIJA

Dizaina tehnoloģiju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 26. aprīlis

### Vadītāji

profesore *Dr. habil. sc. ing.* Silvija Kukle  
asoc. profesors *Dr. sc. ing.* Jānis Kajaks

Darbā izpētīta Latvijā audzētu kaņepju 'Bialobrzeszkie' šķirnes šķiedras un to stiebru pirmreizējās apstrādes atlikumu ķīmiskās apstrādes ietekme uz kaņepju īpašībām un modificētās kaņepju šķiedras saturošu lineāra zema blīvuma polietilēna kompozītu ekspluatācijas īpašībām. Pētījuma rezultātā pierādīta iespēja palielināt kaņepju šķiedru saturu kompozītā, vienlaikus uzlabojot kompozīta fizikālos un mehāniskos rādītājus, ievērojami samazinot materiāla ūdens absorbcijas spēju un saglabājot pietiekami labas reoloģiskās īpašības, kas dod iespēju kompozītus pārstrādāt ar tradicionālajām polimēru pārstrādes metodēm (ekstrūzija, spiedliešana u. c.). Pielāgotie soli nodrošina kvalitatīvu kaņepju virsmas modificēšanu.

Latvijā iegūtām kaņepju šķiedrām ir labas īpašības, jo šeit to audzēšanai ir piemēroti laika apstākļi un iegūtā raža ir pietiekami laba, taču nav sakārtots posms audzētājs–kaņepju šķiedru ražotne. Eksportēšana uz citām valstīm nav ekonomiski izdevīga, tāpēc kvalitatīvu šķiedrmateriālu izgatavošana uz vietas veicinātu nozares ekonomisko attīstību un neradītu lielu apdraudējumu dabai. Atlikumu izmantošana jauna kompozīta ražošanai ekonomē resursus un risina atkritumu likvidēšanas problēmu atbilstoši aprites ekonomikas vadlīnijām.

Promocijas darba izpildes gaitā ir radīti kompozīti uz kaņepju un LZBPE bāzes, kuru sastāvā integrētām komponentēm ir palielināta adhezīvā aktivitāte. Tas ļauj papildināt gan praktiskās zināšanas, gan uzlabot kompozīta tehnoloģiskās un lietošanas īpašības, kā arī ievērojami paplašināt iespējamo materiāla izmantošanas spektru.

### PAR AUTORI

Zane Zelča dzimusi 1988. gadā Valmierā. Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvusi profesionālo maģistra grādu materiālu dizainā un tehnoloģijā (2014) un Vernera fon Sīmensa izcilības

balva (2014). Šobrīd Z. Zelča ir RTU Dizaina tehnoloģiju institūta vadošā pētniece un lektore. Galvenās pētniecības jomas ir dabas šķiedru kompozīti, nanošķiedras, polimērmateriāli un nanokompozīti.

## DOCTORAL THESIS

# EXTENSION OF TYPES OF HEMP BASE COMPOSITES AND TECHNOLOGY OPTIMISATION

Institute of Design Technology

### Thesis defended

April 26, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Silvija Kukle

Associate Professor *Dr. sc. ing.* Jānis Kajaks



The effect of chemical treatment of hemp "Bialobrzzeskie" fiber and of first-stage processing waste on hemp properties and properties of modified low-density polyethylene composites containing modified hemp fiber has been investigated in the work. As a result of the study, the possibility of increasing the hemp fiber content in the composite has been demonstrated, while simultaneously improving the physical and mechanical properties of the composite, significantly reducing the water absorption capacity of the material and retaining good rheological properties that allow the composites to be recycled with conventional polymer processing techniques (extrusion, die casting, etc.). Customized and improved sols provide a high quality hemp surface modification.

Hemp fibers obtained in Latvia have good properties thanks to the weather conditions that are suitable for their cultivation, and the harvest is good enough, but the relationship between the producer of the hemp fiber and manufacturer is not properly organized. Exporting to other countries is not economically viable, so the production of high-quality fiber materials on site would contribute to the economic development of the industry and would not pose a major threat to the environment. The use of residues for the production of new composite saves resources and addresses waste disposal in line with the circular economy guidelines.

In the course of the Doctoral Thesis, a hemp and LLDPE-based composite has been created in which the integrated components have increased adhesive activity. This allows to supplement both the practical knowledge and the technological and operational properties of the composite, as well as to significantly expand the range of possible uses of the material.

## Zane Zelča

### RESEARCH INTERESTS

nanofibres, polymeric materials,  
nanocomposites, material  
design

### E-MAIL

[Zane.Zelca@rtu.lv](mailto:Zane.Zelca@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222757>

## ABOUT

Zane Zelča was born in 1988, in Valmiera. In 2014, she received a Professional Master's degree in Material Design and Technology from Riga Technical University. In 2014, she also received Werner von Siemens Excellence Award. Zane is currently a lead researcher

and lecturer with the Institute of Design Technologies of RTU. Her main research areas are natural fiber composites, nanofibres, polymeric materials and nanocomposites.





## Olga Bobileva

### INTERESES

medicīnas ķīmija,  
organiskā sintēze

### E-PASTS

[olga.bobileva@gmail.com](mailto:olga.bobileva@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222177>

### PROMOCIJAS DARBS

## HIDROSIKARBONSKĀBJU RECEPTORU SINTĒTISKO LIGANDU PĒTĪJUMI

Organiskās ķīmijas tehnoloģijas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 7. februārī

### Vadītājs

*Dr. chem.* Einārs Loža

Kardiovaskulāro slimību ārstēšana ir viens no prioritāriem sabiedrības veselības uzlabošanas virzieniem, jo asinsrites sistēmas slimības ir galvenais nāves iemesls Eiropas Savienības valstīs. Visbiežāk sastopamā hroniskā asinsvadu slimība ir ateroskleroze. Tās visu attīstības stadiju patoģenēzē ir dažāda veida iekaisumu procesi, kas ietekmē apolipoproteīnu izgulsnēšanos asinsvadu sienīņās. Mūsdienās aterosklerozes medikamentozās terapijas galvenā taktika ir zema blīvuma lipoproteīnu koncentrācijas samazināšana asinsrites sistēmā. Šīm mērķim izmanto divu tipu preparātus – statīnus un fibrātus. Pašlaik pasaulē notiek vairāku pretiekaisumu preparātu pārbaude aterosklerozes dzīvnieku modeļos un klīniskajos pētījumos.

Pētījumu mērķis ir jaunu augstas afinitātes HCA2 agonistu izveide.

Pētījuma rezultātā ir iegūti jauni augstas afinitātes HCA2 agonisti. Ir izstrādātas (*E*)-2-(3-(arilakrilamido)cikloheks-1-ēn-1-karbonskābju, 2-(3-arilpropiolamido)cikloheks-1-ēn-1-karbonskābju un 2-(5-arilpent-4-īnamido)cikloheks-1-ēn-1-karbonskābju sintēzes metodes. Ir izveidots HCA2 ligandu farmakoforais modelis, kas tika izmantots ligandu aktivitātes izskaidrošanai. Izmantojot HCA2 ligandu farmakoforo modeli, ir atrastas līdzības starp dažādām HCA2 ligandu klasēm. Parādīts, ka cikloheksēnkarbonskābi saturošo HCA2 ligandu hidrofobajā daļā apjomīgus aromātiskus aizvietotājus var nomainīt ar fenilalkīna grupām. Antraniļskābi saturošos HCA2 ligandos karbonskābes funkcionālo grupu var aizvietot ar tās bioizostēru – fosforskābi.

### PAR AUTORI

Olga Bobileva dzimusi 1986. gadā Daugavpilī. Rīgas Tehniskajā universitātē ieguvusi inženierzinātņu maģistra grādu ķīmijas tehnoloģijā (2012), aizstāvot maģistra darbu «6-Okso-1,4,5,6-tetrahidropiridīn-3-karbonskābes atvasinājumu sintēze». O. Bobileva ir Latvijas Zinātņu akadēmijas un AS «Grindeks» jauno

zinātnieku balvas «Sudraba pūce» laureāte (2012). Doktorantūras studiju laikā O. Bobileva ir guvusi darba pieredzi Vrije Amsterdams Universitātē. O. Bobileva ir Latvijas Organiskās sintēzes institūta pētniece. Zinātniskās intereses saistītas ar medicīnas ķīmiju, ir vairāku zinātnisko publikāciju autore.

**DOCTORAL THESIS**  
**STUDIES OF SYNTHETIC LIGANDS**  
**OF HYDROXYCARBOXYLIC ACID**  
**RECEPTORS**

Institute of Technology of Organic Chemistry

**Thesis defended**

February 7, 2019

**Supervisor**

*Dr. chem.* Einārs Loža

One of the priorities for improving public health is the treatment of cardiovascular diseases, since blood circulatory diseases are the main mortality cause in the European Union. Atherosclerosis is the most common chronic vascular disease. Inflammation is a common underlying factor during all phases of atherosclerotic process that leads to accumulation of apolipoproteins within the arterial walls. The main approach of the medical treatment of atherosclerosis is to decrease low-density lipoproteins concentration in blood. Statins and fibrates are used for this purpose. Nowadays a number of anti-inflammatory therapies for atherosclerosis are studied using animal models and in clinical trials.

The aim of the Doctoral Thesis is to obtain high affinity HCA2 agonists.

Methods for the preparation of hydroxycarboxylic acid receptor 2 agonists (*E*)-2-(3-(arylacrylamido)cyclohex-1-enecarboxylic acids, 2-(3-arylpropiolamido)cyclohex-1-enecarboxylic acids and 2-(5-arylpent-4-ynamido)cyclohex-1-enecarboxylic acids have been elaborated. New high affinity HCA2 agonists are developed. Using created pharmacophore model of HCA2 ligands, similarities between different classes of HCA2 ligands are found. It is shown that large aromatic substituents at the hydrophobic part of the cyclohexene carboxylic acid containing HCA2 ligand can be replaced by phenylalkyne moiety. The carboxylic acid group can be substituted by phosphonic acid in the anthranilic acid containing HCA2 ligands.



**Olga**  
**Bobiļeva**

**RESEARCH INTERESTS**

medicinal chemistry,  
organic synthesis

**E-MAIL**

*olga.bobileva@gmail.com*

<https://doi.org/10.7250/9789934222177>

**ABOUT**

Olga Bobiļeva was born in Daugavpils in 1986. She received her Master's degree of Engineering in Chemical Technology from Riga Technical University in 2012 for the Thesis "Synthesis of 6-oxo-1,4,5,6-tetrahydropyridine-3-carboxylic acid derivatives". In 2012, she received a prize "Sudraba pūce" awarded to young scientists by Latvian Academy of Sciences and

the company "Grindex". During her doctoral studies, Olga has gained international research experience at *Vrije University Amsterdam*. Olga is a researcher with the Latvian Institute of Organic Synthesis. Her professional interest focuses on medicinal chemistry and she is the author of several scientific publications.



## Kristīne Lazdoviča

### INTERESES

pirmās un otrās paaudzes biodegvielas, bioresursu termoķīmiskā pārveide, pārtikas ķīmija, elektronu un svārstību spektroskopijas metodes, termiskās analīzes metodes

### E-PASTS

*Kristine.Lazdovica@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222214>

### PROMOCIJAS DARBS

## GRAUDKOPIBAS ATLIKUMU VIDĒJI ĀTRĀ PIROLĪZE

Lietišķās ķīmijas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 7. februārī

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. chem.* Valdis Kampars

Darba mērķi:

- noskaidrot izvēlēto vietējo izejvielu uzbūves un vidēji ātras pirolīzes apstākļu ietekmi uz pirolīzes produktu sastāvu un izvērtēt pirolīzes produktu praktiskās izmantošanas virzienus;.
- noskaidrot kalciju saturošu neorganisku, mezoporainu ceolītu, platīna grupas metālu un nanopulveru katalizatoru spēju katalizēt deoksigenēšanās reakcijas, nodrošinot augstvērtīgākas bioeļļas ieguvu.

Darba zinātniskā novitāte:

- iegūtas jaunas zināšanas un precizēti priekšstati par hemicelulozes, celulozes, cietes, lignīna, lipīdu, proteīnu un neorganisko savienojumu ietekmi uz lignocelulozes biomasas pirolīzes procesu norisi un produktu sastāvu;
- iegūtas jaunas zināšanas un precizēti priekšstati par pirolīzes procesa apstākļu ietekmi uz lignocelulozes biomasas pirolīzes procesu norisi un produktu sastāvu;
- noskaidrota četru atšķirīgu katalizatoru grupu aktivitāte deoksigenēšanas un denitrogenēšanas procesos, kas ļauj nodrošināt piemērotāko katalizatoru izvēli nepieciešamās kvalitātes bioeļļas iegūšanai.

Praktiskais nozīmīgums.

Parādīts, ka pirolīzes procesi ar mērķi ražot atjaunojamas transporta degvielas ar augstāku iznākumu un kvalitāti ir realizējami, ja izejvielai ir augstāks lipīdu un proteīnu saturs un pirolīze tiek veikta 700 °C temperatūrā ar maksimālu temperatūras celšanas ātrumu vidēji ātrās pirolīzes apstākļos. Noskaidrots, ka transporta degvielu ražošanai piemērotākie katalizatori ir ceolīti, platīna grupas metāli uz oglekļa nesēja un niķeļa saturoši nanopulveri. Augstāko ogļūdeņražu saturu bioeļļā var sasniegt, veicot kviešu salmu pirolīzi 700 °C temperatūrā ZSM-5 klātbūtnē, tas ir piemērotākais bioeļļas sastāva maiņas katalizators, kas neizraisa tās iznākuma būtisku samazināšanos.

### PAR AUTORI

Kristīne Lazdoviča dzimusi 1984. gadā. Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvusi ķīmijas tehnoloģijas inženiera kvalifikāciju (2007), absolvējusi maģistratūru RTU un ieguvusi dabaszinātņu maģistra grādu ķīmijā (2010).

K. Lazdoviča ir RTU Materiālzinātnes un Lietišķās ķīmijas fakultātes Lietišķās ķīmijas institūta lektore un pētniece. Galvenie pētniecības virzieni ir pirmās un otrās paaudzes biodegvielas, bioresursu termoķīmiskā pārveide, pārtikas ķīmija, elektronu un svārstību spektroskopijas metodes, termiskās analīzes metodes.

## DOCTORAL THESIS

# THE INTERMEDIATE PYROLYSIS OF GRAIN RESIDUE

Institute of Applied Chemistry

### Thesis defended

February 7, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. chem.* Valdis Kampars



## Kristīne Lazdoviča

### RESEARCH INTERESTS

first and second generation biofuels, thermochemical conversion processes, food chemistry, electron and vibrational spectroscopy, thermal analysis

### E-MAIL

*Kristine.Lazdovica@rtu.lv*

### Objectives of the Thesis:

- To find out the influence of composition of local feedstocks and conditions of intermediate pyrolysis on the composition of pyrolysis products and to evaluate the most promising direction of practical use of products.
- To find out the ability of calcium inorganic, zeolites, noble-metals and nanopowder catalysts to promote the deoxygenation reactions and increase the value of obtained bio-oil.

### The scientific novelty of the Thesis:

- New knowledge and precision of the influence of hemicellulose, cellulose, starch, lignin, lipids, proteins and inorganic compounds on the process of lignocellulosic biomass pyrolysis and the composition of products have been obtained.
- New knowledge and precision of the influence of conditions of pyrolysis process on the process of lignocellulosic biomass pyrolysis and the composition of products have been obtained.
- The activity of four different catalyst groups in the processes of deoxygenation and denitrogenation has been determined, which allows selecting the most suitable catalysts for obtaining bio-oil of the required quality.

### Practical significance:

It has been shown that pyrolysis processes with the aim of producing high quality renewable fuel are feasible if feedstocks have a higher lipid and protein content and pyrolysis is carried out at 700 °C with a maximum heating rate in intermediate pyrolysis conditions.

It has been found that the most suitable catalysts for the production of transport fuels are zeolites, noble-metal, and nickel containing nanopowder. Higher content of hydrocarbons in bio-oil can be achieved by using wheat straw pyrolysis at 700 °C in the presence of ZSM-5 or 5 % Pd/C catalyst.

<https://doi.org/10.7250/9789934222214>

## ABOUT

Kristīne Lazdoviča was born in 1984. She graduated from Riga Technical University with the 5th level Professional Qualification in Chemical Technology in 2007. She received a Master's degree of Natural Science in Chemistry from RTU in 2010.

Kristīne Lazdoviča is a lecturer and researcher

with the Institute of Applied Chemistry of RTU. Her main research fields are first and second generation biofuels, thermochemical conversion processes, food chemistry, electron and vibrational spectroscopy, and thermal analysis.



## Galina Terļecka

### INTERESES

viedais apģērbs, apģērbā integrējamais enerģijas pārveidotājs, plakanais indukcijas elements

### E-PASTS

[galina.terlecka@rtu.lv](mailto:galina.terlecka@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223778>

### PROMOCIJAS DARBS

## CILVĒKA KUSTĪBU ENERĢIJAS PĀRVEIDOTAJA INTEGRĒŠANA APĢĒRBĀ

Dizaina tehnoloģiju institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 8. novembrī

### Vadītāji

profesore *Dr. sc. ing.* Ausma Viļumsone

professors *Dr. phys.* Juris Blūms

Pēdējā desmitgadē apģērba funkcijas būtiski paplašinājušās. Apģērbā tiek integrētas elektroniskas sistēmas, kas veic veselības stāvokļa kontroli, vides piesārņojuma pārraudzības, komunikācijas, atrašanās vietas noteikšanas un citas funkcijas. Praktiski visu sistēmu pamatā ir dažādu sensoru un aktuatoru integrēšana apģērba elementos. To sekmīgai darbībai ir nepieciešams mobils un vienkārši lietojams enerģijas avots. Lai integrēto elektronisko sistēmu padarītu neatkarīgu no ārējiem avotiem un to apkopes/maiņas, tiek pētīta iespēja tās darbināšanai izmantot cilvēka kustību enerģiju.

Promocijas darbā veikts pētījums, kura mērķis ir integrēt tekstilijās elektromagnētisko enerģijas pārveidotāju.

Pētījuma rezultātā izstrādāts apģērbā integrējams, plakans elektrodinamiskais mehāniskās cilvēka kustību enerģijas pārveidotājs elektriskajā enerģijā ar minimālu tilpumu un masu, kā arī eksperimentāli noteikta optimāla ģeneratora daļu konfigurācija un izvietojums apģērbā.

### PAR AUTORI

Galina Terļecka dzimusi 1969. gadā Poljarnijā (Krievija). Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ieguvusi inženiera un maģistra grādu inženierzi-

nātnēs programmā «Apģērbu un tekstila tehnoloģija». Šobrīd G. Terļecka ir RTU Dizaina tehnoloģiju institūta pētniece un lektore.

## DOCTORAL THESIS

# INTEGRATION OF HUMAN MOTION ENERGY CONVERTER INTO CLOTHING

Institute of Design Technology

### Thesis defended

November 8, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. sc. ing.* Ausma Viļumsone

Professor *Dr. phys.* Juris Blūms

Over the last decade, clothing functions have extended significantly. Electronic systems are integrated into clothing, which perform health control, environmental pollution monitoring, communication, finding location, and other functions. In fact, all systems are based on integration of different sensors and actuators into clothing elements. Their successful operation requires a mobile and easy-to-use energy source. In order to make an integrated electronic system independent of external sources and their maintenance/replacement, a possibility of using the energy of human motion for their powering is studied.

The goal of the Thesis is integration of electromagnetic energy converter into clothes.

As a result of the research, a flat electrodynamic convertor of minimum volume and mass for conversion of mechanical energy of motion into electrical energy was developed. Optimum configuration of the generator parts and placement in clothing was determined experimentally.



## Gaļina Terļecka

### RESEARCH INTERESTS

smart clothing, energy  
converter integrated into  
clothing, flat induction  
element

### E-MAIL

[galina.terlecka@rtu.lv](mailto:galina.terlecka@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223792>

## ABOUT

Gaļina Terļecka was born in 1969, in Polyarny (Russia). Gaļina obtained her degree of Master of Engineering Science in Clothing Technology from Riga Technical University. Currently she is a researcher and lecturer

with the Institute of Design Technologies of the Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, RTU.

**MAŠĪNINĪBU, TRANSPORTA  
UN AERONAUTIKAS  
FAKULTĀTE**

Faculty of Mechanical Engineering,  
Transport and Aeronautics

Dekāns/Dean: Prof. *Dr. sc. ing.* Ēriks Geriņš



Āzenes ielā 6B,  
Rīgā, LV-1048



Tālrunis: +371 67089711  
E-pasts: [tmf@rtu.lv](mailto:tmf@rtu.lv)  
[www.mtaf.rtu.lv](http://www.mtaf.rtu.lv)







## Ruta Bogdane

### INTERESES

aviācija; aviācijas likumdošana; kvalitātes vadības sistēma

### E-PASTS

*Ruta.Bogdane@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222412>

### PROMOCIJAS DARBS

## LIDOJUMU DROŠĪBAS LĪMEŅA LIKUMSAKARĪBU AR RAŽOŠANAS FAKTORIEM AVIOKOMPĀNIJĀ ANALĪZES MODEĻA IZSTRĀDE

Aeronautikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 30. aprīlī

### Vadītājs

professors *Dr. habil. sc. ing.* Vladimirs Šestakovs

Promocijas darba mērķis – aviokompānijā izstrādāt lidojuma drošības sistēmu uz risku pamata, ieskaitot ekonomiskos riskus.

Zinātniskā novitāte:

- aviokompānijas neatbilstību novērtēšanas metodes un to iekļaušana drošības vadības sistēmā;
- aviokompānijas lidojumu drošības informācijas risku sistēmas modelis, kas ietver ekonomiskos rādītājus;
- transporta pakalpojumu kvalitātes līmeņa un aviokompānijas ekonomisko rādītāju attiecību analīzes metodes;
- vadības modeļa, organizācijas un darba plānošana, ņemot vērā ekonomisko rādītāju attiecību pret drošības līmeņa rādītājiem.

Izstrādāto modeļu ieviešana praksē ļaus aviokompānijas darbībā:

- nodrošināt atbilstošu gaisa pārvadājumu kvalitāti augstā drošības līmenī un reisu regularitāti;
- identificēt aviokompānijas perspektīvas un attīstības veidus;
- kvalitatīvi un kvantitatīvi novērtēt un koordinēt departamentu darbību;
- samazināt ekonomiskos zaudējumus, pilnveidojot visas aviokompānijas darbību.

### PAR AUTORI

Ruta Bogdane dzimusi 1978. gadā Rīgā. Ieguvisi maģistra grādu uzņēmējdarbības vadībā (2005) biznesa augstskolā «Turība» un maģistra grādu aviācijas transportā (2013) Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU).

No 2014. gada, sākot doktorantūras studijas RTU programmā «Transports», R. Bogdane sākusī pedagoģisko darbu, docējot studiju programmas «Gaisakuģu apkope un tās tehniskais menedžments», «Standartizācija,

sertifikācija un licencēšana gaisa transportā», «Aviācijas negadījumu izmeklēšana» u. c. bakalaurantiem un maģistrantiem.

No 2016. gada R. Bogdane bijusi darba vadītāja maģistra darbiem «Lidojuma plānošanas menedžera programmatūras modernizācija», «Kvalitātes rādītāju pilnveidošana aviokompānijā» u. c.

Galvenās pētniecības jomas ir aviācijas nozares regulamentējošās prasības, lidojuma drošības sistēma, kvalitātes vadība.

## DOCTORAL THESIS

### DEVELOPMENT OF THE MODEL OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FLIGHT SAFETY LEVEL AND PRODUCTION FACTORS IN THE AIRLINE

Institute of Aeronautics

#### Thesis defended

April 30, 2019

#### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Vladimirs Šestakovs

The aim of the Doctoral Thesis is to develop a flight safety system based on risk, including economic risks, in the airline.

Scientific novelty:

Methods for assessing airline non-compliances and their inclusion in the safety management system.

Risk model of airline safety information system, which includes economic indicators.

Methods of analyzing the quality of transport services and the economic indicators of the airline.

Planning of the management model, organization and work, taking into account the ratio of economic indicators against flight safety indicators.

Implementation of the developed models in practice will allow the airline:

- to ensure adequate air transport quality at a high level of safety and regularity of flights;
- to identify the airline's perspectives and development;
- to perform qualitative and quantitative assessment and coordination of departmental activities;
- to reduce economic losses by improving the operation of the entire airline.



## Ruta Bogdane

#### RESEARCH INTERESTS

aviation, aviation legislation, quality management system

#### E-MAIL

*Ruta.Bogdane@rtu.lv*

<https://doi.org/10.7250/9789934222399>

## ABOUT

Ruta Bogdane was born in 1978, in Riga, Latvia. In 2005, she received a Master's degree in Business Administration (School of Business Administration "Turība") and in 2013, a Master's degree in Aviation Transport from Riga Technical University.

From 2014, during doctoral studies at Riga Technical University in the program "Transport", she delivered lectures to bachelor and master students on the following subjects: Introduction to Aviation; Aircraft maintenance and its technical management; Standardization, certification and licensing of air

transport; and Aircraft accident investigation, etc.

Since 2016, she has supervised Master Theses on the following topics: "Improvement of the Performance Indices of an Airline", "Software Upgrades for Flight Planning Manager", etc.

Main areas of her research are regulatory requirements for the aviation industry, safety management system, and quality management.



## Sabīne Upnere

### INTERESES

fizika, aproksimācijas modelis,  
frekvence, metamodelis,  
plūsmas izraisītas vibrācijas

### E-PASTS

[upnere@protonmail.com](mailto:upnere@protonmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223945>

### PROMOCIJAS DARBS

## LIELJAUDAS ŪDENSZENES SISTĒMU DINAMIKAS UN DROŠUMA IZPĒTE

Mehānikas un mašīnbūves institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 20. decembrī

### Vadītājs

professors *Dr. sc. ing.* Jānis Auziņš

Darba mērķis ir izpētīt lieljaudas ūdenszemes sistēmas dinamiku kā šķidrums (ūdens) un diskretu stieņu kopēju sistēmu ar nolūku izveidot jaunus matemātiskus aproksimācijas modeļus, kas izmantojami jaunu sistēmu projektēšanā un to uzraudzībā ar garantētu funkcionēšanas drošumu.

Darba zinātniskā novitāte:

- iegūts plašs mērījumu datu kopums par elastīgi iestiprināta stieņa svārstību amplitūdu un raksturīgajām frekvencēm pie dažādiem sistēmas sākuma nosacījumiem, izmantojot laboratorijas eksperimentus;
- analizējot laboratorijas eksperimentu datus, ir noskaidrots parametrs, kas ļauj visefektīvāk detektēt izmaiņas elastīga stieņa masā un iestiprināšanas elementa stingumā;
- noskaidrots un matemātiski tuvināti aprakstīts tipisks plūsmas lauka sadalījuma profils starp diviem blakus esošiem stieņiem masīvā ar cieši izvietotiem stieņiem; profils ir izmantojams skaitliskās hidrodinamikas simulācijās kā ieejas parametrs, ļaujot ievērojami samazināt skaitļošanas laiku un izmaksas;
- izmantojot inverso analīzi, ir iegūtas matemātiskas aproksimācijas: a) stinguma koeficienta – frekvenču attiecības; b) stieņa masas – frekvenču attiecības savstarpējās atkarības aprakstam; inversie modeļi ļauj novērtēt sistēmas uzvedības izmaiņas laikā, zinot tās raksturīgās frekvences.

### PAR AUTORI

Sabīne Upnere dzimusi 1982. gadā Talsos. Ventpils Augstskolā (VA) ieguvusi maģistra grādu datorzinātnēs (2009). No 2009. līdz 2017. gadam bijusi pētniece VA inženierzinātņu institūtā «Ventpils Starptautiskais radioastro-

nomijas centrs». No 2017. gada ir Rīgas Tehniskās universitātes Mehānikas un mašīnbūves institūta pētniece. Galvenās pētniecības jomas ir skaitliskā hidrodinamika, skaitliskās metodes un analīze, plūsmas izraisītas vibrācijas un šķidrums-struktūras mijiedarbība.

## DOCTORAL THESIS

# INVESTIGATION OF DYNAMICS AND RELIABILITY OF HIGH-POWERED WATER-COOLING SYSTEMS

Institute of Mechanics and Mechanical Engineering

### Thesis defended

December 20, 2019

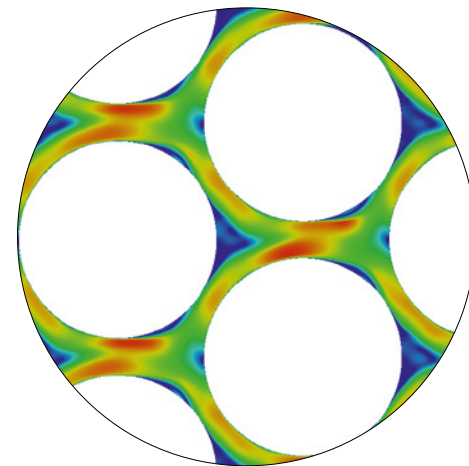
### Supervisor

Professor *Dr. sc. ing.* Jānis Auziņš

The objective of the work is to explore the dynamics of the high-capacity water cooling system as a common system of fluid (water) and discrete rods, with a view to creating a new mathematical approximation models applicable for the design and monitoring of new systems with guaranteed functioning safety.

Scientific novelty of the Thesis:

- A large set of measurement data has been obtained for the amplitude and characteristic frequencies of the elastically-fixed rod at the various initial conditions of the system using laboratory experiments for the closely-packed rod bundle.
- Analysis of laboratory experiment data identified the parameter that allows the most effective detection of changes in the mass and support stiffness of a flexibly mounted rod.
- A typical flow field distribution profile between two adjacent rods in an array with closely packed rods has been found and mathematically approximated. The profile is applicable to computational fluid dynamics simulations as the boundary condition, allowing a significant reduction in computing time and costs.
- The inverse analysis results in mathematical approximations for the description of relationships between a) the rod support stiffness and the frequency ratio, and b) the rod mass and the frequency ratio. The inverse model allows assessing changes in the behaviour of the system over time, knowing its inherent frequencies.



## Sabīne Upnere

### RESEARCH INTERESTS

physics, aproxying model, frequency, metamodel, flow-induced vibrations

### E-MAIL

[upnere@protonmail.com](mailto:upnere@protonmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223945>

## ABOUT

Sabine Upnere was born in 1982, in Talsi, Latvia. She obtained a Master's degree in Computer Science from Ventspils University of Applied Science in 2009. From 2009 to 2017, she has been a researcher with the Institute of Engineering "Ventspils International Radioastronomy Centre" of Ventspils University of Applied Science. From 2017, she was a researcher with

the Institute of Mechanics and Mechanical Engineering of Riga Technical University. The main areas of her research are computational fluid dynamics, numerical methods and analysis, flow-induced vibration, and fluid-structure interaction.



## Dmitrijs Goreļikovs

### INTERESES

ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, tālvadības gaisa kuģi, jūras navigācijas sistēmas

### E-PASTS

[dmitrijs.gorelikovs@rtu.lv](mailto:dmitrijs.gorelikovs@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223242>

### PAR AUTORU

Dmitrijs Goreļikovs dzimis 1975. gadā. Absolvējis Rīgas Aviācijas universitāti (RAU) un ieguvis inženierzinātņu bakalaura grādu radioelektronikā un datortehnikā (1996). RAU ieguvis maģistra grādu telekomunikācijās (1998). Kopš 2012. gada D. Goreļikovs strādā Latvijas Jūras akadēmijā par docentu. Kopš 2013. gada – ir Rīgas Tehniskās universitātes Aeronautikas institūta pētnieks un viesdocents.

### PROMOCIJAS DARBS

## BEZPILOTA AVIĀCIJAS KOMPLEKSA KARTOGRĀFISKĀS INFORMĀCIJAS DATU IEGUVES SISTĒMAS IZSTRĀDE DROŠAI KUĢU NAVIGĀCIJAI

Aeronautikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 1. oktobrī

### Vadītāja

asoc. profesore *Dr. sc. ing.* Margarita Urbaha

Darba mērķis ir izstrādāt bezpilota aviācijas kompleksa (BAK) jūras kartogrāfiskās informācijas datu ieguves un elektronisko karšu korigēšanas sistēmu izstrāde jūras kuģu vadībai.

Promocijas darbā izstrādāti vairāki inovatīvi risinājumi:

- pētot funkcionālās prasības TGK parametriem un pamatsistēmām jūras kartogrāfiskās informācijas datu ieguvei, izstrādātas divas TGK jaunas funkcionālās sistēmas darbam jūrā – «Avārijas nosēšanās sistēma» un «Automātiska trauksmes signāla raidīšanas sistēma» TGK meklēšanai avārijas gadījumā;
- BAK kartogrāfijas objektu identifikācijas apakšsistēmas pētījuma procesā izveidota modificēta attēlu identifikācijas metode ar objektu morfoloģijas un krāsu gradientu lietošanas algoritmu un programmatūru kartogrāfijas objektu atpazīšanai, kas dod iespēju uzlabot objektu atpazīšanu;
- izstrādāta optimāla TGK lidojuma maršruta optimizācija metode, izmantojot grafu teoriju; balstoties uz šo metodi, realizēts TGK lidojuma maršruta optimizācijas modelis, TGK maršruta optimizācijas apakšsistēmas algoritms un, izmantojot dinamisko programmēšanu, programmatūra;
- ir izstrādāts objektu koordinātu aprēķinu algoritms un programmatūra *WGS84* reālas pozīcijas apgūšanai no rastra bildes; algoritms un programmatūra ir izmantoti objektu reālu koordinātu aprēķina apakšsistēmas realizācijai.

Galvenie pētījumi ir saistīti ar teorētiskām un praktiskām tehnoloģijām tālvadības gaisa kuģiem, kas atbalsta informācijas iegūšanas automatizāciju jūras navigācijas sistēmām. Īpaša uzmanība tiek vērsta jūras kartogrāfijas sistēmu automatizācijas metodoloģijas izstrādei, izmantojot tālvadības gaisa kuģus un tas ietekmi uz jūras navigāciju.

## DOCTORAL THESIS

# DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHIC INFORMATION COLLECTION SYSTEM WITH REMOTELY PILOTED AERIAL VEHICLE COMPLEX FOR SAFE MARITIME VESSEL NAVIGATION

Institute of Aeronautics

### Thesis defended

October 1, 2019

### Supervisor

Associate Professor *Dr. sc. ing.* Margarita Urbaha

The aim of the Thesis is to develop cartographic information collection system (CICS) with remotely piloted vehicle complex for marine cartographic information acquisition and electronic chart correction according to the requirements of marine vessels' control.

Innovative solutions developed as a result of the Doctoral Thesis are as follows:

- During research of functional requirements for RPV parameters and systems for obtaining marine cartographic information, two new functional systems of RPV for on-sea work were developed and patented: "Automatic alarm system for search of unmanned aircraft in case of accident" and "Emergency landing system and method for unmanned aircraft". During CICS object identification subsystem research process, a modified image identification method was created with object morphology and colour gradient algorithm for object recognition, as well as software for improving object recognition.
- RPV's flight route optimization method was developed using graph theory. Based on this method a new model of flight route optimization subsystem and algorithm for RPV were developed. Based on this algorithm, realization was created using dynamic programming.
- Object coordinate WGS84 calculation algorithm and software realization for navigation objects' real position acquisition from raster pictures (photos) was developed. The algorithm and software are used for realization of CICS object's real coordinate calculation subsystem.

## ABOUT

Dmitrijs Goreļikovs was born in 1975. He received a Bachelor's degree in Engineering in the field of radio electronics and computer science in 1996 and obtained a degree of Master of Science in Telecommunications in 1998 from the Riga Technological University of Civil Aviation. Since 2012, Dmitrijs Goreļikovs has been working at the Latvian Maritime Academy where he currently holds the position of Assistant Professor. Since 2013, he has been a researcher and guest Assistant Professor with the Institute of Aeronautics of Riga Technical University.

His main area of scientific interest is related to research on remotely piloted systems technologies that support automatization of obtaining information for maritime navigation systems. His particular interests include development of theoretical methods of automation for maritime cartographic systems using remotely piloted vehicles and their impact on seagoing navigation.



## Dmitrijs Goreļikovs

### RESEARCH INTERESTS

geographic information system, remotely piloted vehicles, maritime navigation systems

### E-MAIL

[dmitrijs.gorelikovs@rtu.lv](mailto:dmitrijs.gorelikovs@rtu.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934223266>



## Oļegs Jakovļevs

### INTERESES

zinātniskas aparatūras  
projektēšana, ĪTG sistēmas,  
dinamiskie procesi, simulācijas

### E-PASTS

[jakovlevs.olegs@gmail.com](mailto:jakovlevs.olegs@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223341>

### PROMOCIJAS DARBS

## DINAMISKO PROCESU ANALĪZE KRIOSTATOS AR ELEKTROMAŠĪNU DZESĒŠANU

Mehānikas un mašīnbūves institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 19. septembrī

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Jānis Vība

Darba mērķis ir izpētīt dinamiskos procesus kriostatos ar elektromašīnu dzesēšanu un uz iegūto materiālu bāzes modernizēt esošās iekārtas un izstrādāt principiāli jaunas gamma identifikācijas iekārtas.

Zinātnisko darba novitāti nosaka šādi rezultāti:

- pamatojoties uz enerģētiskās bilances vienādojumu, ir sastādīts kriostata ar elektromašīnas dzesēšanu matemātiskais modelis;
- modelis, ko apraksta nelineāra diferenciālvienādojumu sistēma, atrisināts, analizēts un optimizēts;
- iegūti rezultāti, kas apraksta temperatūras sadalījumu uz siltumekrāna virsmas; tas atļauj noteikt siltuma pieplūdes un vadīšanas ietekmi atkarībā no molekulārās atlieku gāzes kriostatā vadītspējas;
- iegūti jauni rezultāti par efektīvo siltuma plūsmas samazināšanos uz detektora, izmantojot siltumekrānu (ne tikai augstā, bet arī vidējā vakuuma apvidū);
- veikta gamma spektrometra kriostata modālā analīze, un iegūta pamatsistēmu frekvenču pase, ar kuru palīdzību par iespējamu kļūst mikrofonefekta avota noteikšana.

Darba rezultātu praktiskā izmantošana iekļauj esošo gamma spektrometru analīzi, modernizāciju un jaunu gamma spektrometru izstrādi. Tā rezultātā modernizēti un izstrādāti jauni gamma spektrometri ar noteiktu lietojumu un veidu:

- portatīvie gamma spektrometri lauku lietojumiem;
- mācību un zinātniskajiem laboratorijas darbiem;
- laboratorijas un industriālie gamma spektrometri ar hibrīda dzesēšanas tipu.

### PAR AUTORU

Oļegs Jakovļevs dzimis 1992. gadā Balvos. Rīgas Tehniskā universitātē (RTU) ieguvis bakalaura un maģistra grādu, absolvējot studiju programmu «Inženiertehnika, mehānika un mašīnbūve». Turpinot studijas doktorantūrā, 27 gadu vecumā O. Jakovļevs veiksmīgi aizstāvējis promocijas darbu. No 2014. līdz 2018. gadam bijis zinātniskas aparatūras ražošanas

kompānijas «*Baltic Scientific Instruments*» mehānikas inženieris konstruktors. No 2016. gada ievēlēts RTU Mehānikas un mašīnbūves institūta pētnieka amatā. No 2018. gada ievēlēts RTU Starptautiskās sadarbības un ārzemju studentu departamenta docenta amatā. No 2018. gada O. Jakovļevs ir zinātniskas aparatūras ražošanas kompānijas «*Baltic Scientific Instruments*» Konstruktoru un tehnoloģiskā biroja vadītājs.

## DOCTORAL THESIS

# ANALYSIS OF DYNAMIC PROCESSES IN CRYOSTATS WITH ELECTROMACHINE COOLING

Institute of Mechanics and Mechanical Engineering

### Thesis defended

September 19, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Jānis Vība

The aim of the Thesis is to study the dynamic processes of cryostat with electromachine cooling, to modernize the existing equipment based on the obtained results, and to develop principally new gamma identification equipment.

The novelty of the research is based on the following results:

- Based on the energy balance equation, a mathematical model of cryostat with the cooling of an electromachine has been compiled.
- A model described by a system of non-linear differential equations was solved, analyzed, and optimized.
- Results describing the temperature distribution on the surface of the thermal shield were obtained. This allows to determine the effect of heat supply and control depending on the conductivity of the molecular residue gas cryostat.
- New results have been obtained on the efficient reduction of heat flow to the detector using a thermal shield (not only in high but also in average vacuum area).
- Modal analysis of the gamma spectrometer cryostat was performed and a basic system frequency passport was obtained, which helped to identify the source of the microphone effect.

Practical application of the Thesis includes an analysis of existing gamma spectrometers and modernization and development of new gamma spectrometers. As a result, new gamma spectrometers with a specific application and type have been upgraded and developed:

- portable gamma spectrometers for field applications;
- teaching and scientific laboratory work gamma spectrometers;
- laboratory and industrial gamma spectrometers with hybrid cooling type.



## Oļegs Jakovļevs

### RESEARCH INTERESTS

scientific equipment design,  
HPGe systems, dynamic  
processes, simulation

### E-MAIL

[jakovlevs.olegs@gmail.com](mailto:jakovlevs.olegs@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934223358>

## ABOUT

Oļegs Jakovļevs was born in 1992, in Balvi. He received a Bachelor's and Master's degree of Engineering Sciences in Mechanical Engineering from Riga Technical University. At the age of 27, Oļegs Jakovļevs successfully defended his Doctoral Thesis. From 2014 to 2018, he was a mechanical engineer-designer in the scientific equipment manufacturing company Baltic Scientific Instruments. From 2016, he was a

researcher with the RTU Institute of Mechanics and Mechanical Engineering. Since 2018, he has been Assistant Professor of International Cooperation in Foreign Students' Department of RTU. From 2018, Oļegs Jakovļevs is the Head of the Design and Technological Bureau of Baltic Scientific Instruments, a scientific equipment manufacturing company.





## Otto Krickis

### INTERESES

elektrostaciju sarežģītu procesu optimizācija, izmantojot datorprogrammēšanas metodes

### E-PASTS

[otto.krickis@gmail.com](mailto:otto.krickis@gmail.com)

<https://doi.org/10.7250/9789934222849>

### PROMOCIJAS DARBS

## GĀZVEIDA KURINĀMĀ DEGŠANAS KONTROLES METODOLOĢIJA INTENSĪVAJĀ ELEKTROSTATISKAJĀ LAUKĀ

Mehānikas un mašīnbūves institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 18. oktobrī

### Vadītāji

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Namejs Zeltniš

asoc. profesors *Dr. sc. ing.* Sigurds Jaundālders

Promocijas darba mērķis ir izstrādāt metodoloģiju priekšsmaisīta gāzveida kurināmā degšanas un kaitīgo emisiju veidošanās kontrolei intensīvā elektrostatiskā laukā. Tas paredz tehnisko paņēmieni un metožu kopas izstrādi, lietojot elektrostatisko lauku gāzveida kurināmā liesmas formas un CO, NO<sub>x</sub> un CO<sub>2</sub> emisiju ietekmei un dūmgāžu temperatūras kontrolei, kas ļautu nodrošināt labāku kurināmā sadegšanu un primāro energoresursu ietaupījumu.

Darba zinātniskā novitāte:

- izstrādāta un aprobēta metodoloģija intensīva elektrostatiskā lauka ģenerēšanai, izmantojot deglī integrētus elektrodus;
- izpētīta intensīva elektrostatiskā lauka ietekme uz gaistošo vielu (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) koncentrāciju dūmgāzēs, liesmas formas un dūmgāžu temperatūras izmaiņu;
- izpētīta intensīva elektrostatiskā lauka ietekme uz sašķīdinātās naftas gāzes (ar propāna molāro frakciju 0,92) liesmas termoakustisko signālu.

Promocijas darbā izstrādāto metodoloģiju var lietot jaunu tehnoloģiju attīstībā un esošo iekārtu modernizācijā, tā ilgtermiņā nodrošinot enerģētikas kā tautsaimniecības nozares augstu konkurētspēju. Izstrādātā metodoloģija ļauj panākt gāzveida kurināmā liesmas stabilizāciju, liesmas garuma saīsināšanu un gaistošo vielu (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) mazāku koncentrāciju dūmgāzēs. Darbā sasniegtie rezultāti, izstrādātās un aprobētās iekārtas sniedz iespēju šīs tehnoloģijas veiksmīgai integrācijai pilnizmēra sadedzināšanas iekārtās, nodrošinot lielāku konkurētspēju, mazākas eksploatacijas un uzturēšanas izmaksas, primārā energoresursa ietaupījumu un mazākas izmaksas CO<sub>2</sub> emisiju kvotu segšanai.

### PAR AUTORU

Otto Krickis dzimis 1989. gadā Rīgā. Absolvējis Rīgas Tehnisko universitāti (RTU), iegūstot bakalaura grādu siltumenerģētikā un siltumtehnikā un inženiera siltumenerģētikā un siltumtehnikā kvalifikāciju (2011). RTU ieguvis profesionālo maģistra grādu siltumenerģētikā un siltumtehnikā (2013; ar izcilību). Bakalaura un maģistra darba tēmas ir saistītas ar siltumtehniko procesu efektivitātes uzlabošanu.

Siltumtehniko iekārtu vecākais inženieris koncernā AS «Latvenergo». Kopš 2014. aktīvi darbojas VGB POWER-TECH starptautiskajā inženiertehniskajā asociācijā siltumelektrostaciju darbības optimizācijas jomā.

O. Krickis ir lasījis lekcijas RTU Mašīnzinības, transporta un aeronautikas fakultātē un aktīvi piedalās siltumtehniko procesu efektivitātes uzlabošanas pētījumos.

## DOCTORAL THESIS

# COMBUSTION CONTROL METHODOLOGY FOR GASEOUS FUELS IN INTENSE ELECTROSTATIC FIELD CONDITIONS

Institute of Mechanics and Mechanical Engineering

### Thesis defended

October 18, 2019

### Supervisors

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Namejs Zeltniš

Associate Professor *Dr. sc. ing.* Sigurds Jaundālders



## Otto Krickis

### RESEARCH INTERESTS

optimization of complex problems of thermal powerplants using computer programming algorithms

### E-MAIL

[otto.krickis@gmail.com](mailto:otto.krickis@gmail.com)

The goal of the Thesis is to develop a methodology for the control of combustion and harmful emissions formation of premixed gaseous fuels in an intensive electrostatic field. It provides the development of a set of techniques and methods, which allow to prove an impact of intensive electrostatic fields on geometric shape of flame and emissions, such as CO, NO<sub>x</sub> and CO<sub>2</sub>, as well as ensure the control of flue gas temperatures and better combustion of fuel and primary energy savings.

Scientific novelty of the Thesis:

- methodology for an intensive electrostatic field generation using integrated electrodes in the burner has been developed and validated;
- an intensive electrostatic field impact on the volatile substances (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) concentration in the flue gas, the flame shape, and the flue gas temperature changes has been explored;
- the effect of an intensive electrostatic field on the flame thermo-acoustic signal of LPG (with propane molar fraction – 0.92) has been studied.

The methodology developed in the context of the Thesis can be used in the development of new technologies and in modernization of existing installations, thereby ensuring high competitiveness of energy as a sector of the national economy in the long-term. The developed methodology makes it possible to achieve a stabilization of the gaseous fuel flame, a reduction in flame length, and a lower concentration of volatile substances (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) in the flue gases. The achieved results, the developed and approved equipment provide an opportunity for the successful integration of this technology into full-scale combustion plants ensuring greater competitiveness, lower operating and maintenance costs, primary energy savings, and lower costs to cover CO<sub>2</sub> emissions allowances.

<https://doi.org/10.7250/9789934223228>

### ABOUT

Otto Krickis was born in 1989, in Riga. In 2011, he obtained a Professional Bachelor's degree in Heat Power and Heat Engineering, as well as engineer's qualification in Heat Power and Heat Engineering, and Professional summa cum laude Master's degree in 2013. Both Master and Bachelor Thesis related to efficiency improvement of thermal engineering processes. Otto Krickis is a senior thermal and mechanical engineer in JSC "Latvenergo". Since 2014,

he has actively participated in international technical association VGB POWERTECH in the field operation optimization of thermal power plants.

Otto Krickis has given lectures in the Faculty of Mechanical Engineering, Transport and Aeronautics of Riga Technical University and actively participates in research projects on thermal engineering efficiency improvements.



## Vladislavs Žavtkēvičs

### INTERESES

tālvadības gaisa kuģi,  
ūdens kvalitātes uzraudzība,  
jūras vides aizsardzība

### E-PASTS

[vladz@inbox.lv](mailto:vladz@inbox.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222610>

### PROMOCIJAS DARBS

## TĀLVADĪBAS GAISA KUĢA PIELIETOŠANA JŪRAS AKVATORIJAS EKOLOĢISKAJĀ MONITORINGA UZDEVUMU RISINĀŠANAI

Aeronautikas institūts

### Aizstāvēts

2019. gada 30. aprīlī

### Vadītājs

profesors *Dr. habil. sc. ing.* Aleksandrs Urbahs

Promocijas darba mērķis – inovatīvas bezpilota lidojošas platformas un metodoloģijas izstrāde jūras akvatorijas naftas piesārņojuma nepārtraukta monitoringa uzdevumu risināšanai.

Promocijas darba rezultātā tika izstrādāti šādi inovatīvi risinājumi un ir radīti inovatīvi produkti:

- TGK optimālo lidojuma maršruta, veicot monitoringa uzdevumu, sastādīšanas procedūras matemātiskais modelis;
- naftas plankuma izplatīšanās uz ūdens virsmas matemātiskais modelis;
- jūras akvatorijas naftas piesārņojuma nepārtraukta monitoringa metodoloģija;
- ūdens provju ņemšanas ar TGK palīdzību tehnoloģija;
- ierīce jūras akvatorijas ūdens provju ņemšanai no tālvadības gaisa kuģa borta.

Promocijas darba rezultātiem ir plašs praktiskais nozīmīgums un lietojums uzņēmumos un organizācijās, kas atbild par jūras akvatorijas ūdens kvalitāti. Promocijas darbā izstrādāta jauna un augsti efektīva jūras akvatorijas naftas piesārņojuma monitoringa metodoloģija, kas dod iespēju noteikt naftas piesārņojuma raksturojumus. Šo metodoloģiju un izstrādātās ierīces ir iespējams lietot, lai veiktu ūdens piesārņojuma monitoringu un naftas noplūdes likvidāciju. Šī metodoloģija var tikt izmantota arī iekšējo ūdeņu un ostas akvatorijas monitoringam.

### PAR AUTORU

Vladislavs Žavtkēvičs dzimis 1972. gadā Rīgā. Absolvējis Latvijas Jūras akadēmiju un ieguvis profesionālo maģistra grādu jūras transportā (2010). Jūras transporta nozarē strādā kopš 21 gada vecuma, sākumā – kuģa mehāniķa amatā, vēlāk pildījis kuģa vadītāja un kuģa kapteiņa pienākumus. V. Žavtkēvičs ir Rīgas Tehniskās universitātes Aeronautikas institūta

pētnieks un piedalās dažādu studiju priekšmetu docēšanā. Ir vairāku zinātnisko publikāciju autors, piedalījies starptautiskā zinātniskā projektā «Lielas lidojuma distances daudzfunkcionāla bezpilota lidaparāta vides monitoringam eksperimentāla parauga izstrāde (LARI-DAE)», kā arī konferencēs un semināros Latvijā, Lietuvā, Polijā. V. Žavtkēvičs ir Eiropas patenta EP3112840 (A1), 2017-01-04 autors.

## DOCTORAL THESIS

# USE OF REMOTELY PILOTED AIRCRAFT FOR SOLVING THE TASKS OF ECOLOGICAL MONITORING OF SEA AQUATORIUM

Institute of Aeronautics

### Thesis defended

April 30, 2019

### Supervisor

Professor *Dr. habil. sc. ing.* Aleksandrs Urbahs

The aim is to develop an innovative, unmanned aerial platform and methodology for solving the tasks of continuous monitoring of oil pollution of sea aquatorium.

As a result of the Doctoral Thesis, the following innovative solutions were developed and innovative products created:

- mathematical model for preparing the procedure of RPA optimal flight route during monitoring;
- mathematical model of distribution of oil spill on the water surface;
- continuous monitoring methodology for monitoring the pollution of sea aquatorium;
- technology for taking water samples from sea aquatorium using RPA;
- special devices for taking water samples from sea aquatorium using the remotely piloted aircraft.

The results of the Doctoral Thesis are of great practical significance and can be applied by companies and organizations responsible for water quality in sea aquatorium. Within the framework of the Thesis, a new and highly effective methodology for monitoring oil pollution of the marine environment was developed, which makes it possible to determine the characteristics of oil pollution. This methodology and the developed devices can be used for monitoring water pollution and eliminating oil spills. The developed methodology can also be used for monitoring inland waters and port waters.



## Vladislavs Žavtkēvičs

### RESEARCH INTERESTS

remotely-controlled aircraft (RCA), water quality monitoring, protection of the marine environment

### E-MAIL

[vladz@inbox.lv](mailto:vladz@inbox.lv)

<https://doi.org/10.7250/9789934222634>

## ABOUT

Vladislavs Žavtkēvičs was born in 1972, in Riga. In 2010, Vladislavs Žavtkēvičs graduated from the Latvian Naval Academy and obtained a Professional Master's degree in Maritime Transport. He has been working in the maritime transport sector since the age of 21, initially in the position of engineer officer, later as head of the ship and captain of the ship. Vladislavs Žavtkēvičs is a researcher with RTU Aeronautics Institute and participates in training of various study subjects. He

is the author of several scientific publications, has participated in international scientific project "Developing an experimental model for monitoring the environment of a large flight-distance multi-purpose unmanned aerial vehicle (LARIDAE)", and in seminars in Latvia, Lithuania, and Poland. Vladislavs Žavtkēvičs is the author of the European patent EP3112840 (A1), 2017-01-04.

