



Програм развоја Математичког института САНУ 2020– 2029.

УВОД

Петогодишњи програм развоја Математичког института САНУ (МИСАНУ) је усвојен 2018. године када се још увек очекивало доношење новог законског оквира за научно-истраживачку делатност. Током 2019. године усвојени су одговарајући закони и формиран Фонд за науку Републике Србије, чиме су остварене претпоставке за стратешку трансформацију науке, иновација и технолошког развоја. Ове суштинске промене представљају главни разлог због кога МИСАНУ усваја нови, овог пута десетогодишњи, програм развоја усаглашен са циљевима Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године – истраживања за иновације.

У тренутку усвајања овог Програма нису до краја дефинисана сва коначна финансијска и организациона решења, а нису до краја утврђени ни временски оквири у којима би комплетна трансформација научно-истраживачке делатности требало да буде спроведена. Зато би МИСАНУ предстојећи период требало да искористи да се позиционира на научној сцени Србије тако да буде у стању да одговори на изазове које још увек нисмо у могућности у потпуности да формулишемо. У претходним годинама МИСАНУ је, поред очекиваних научно-истраживачких активности, већ учинио извесне кораке у том правцу:

- МИСАНУ је формирао истраживачке групе стално запослених сарадника у Новом Саду и Нишу,
- у Институту је ангажовано неколико и млађих и истакнутих истраживача који су радили у иностранству,
- као су-оснивач, МИСАНУ је покренуо Математичку докторску школу,
- МИСАНУ је набавио видеоконференцијску опрему за пренос семинара, предавања на докторској школи и научних скупова, у великој мери сопственим средствима је обновљена инфраструктурна рачунарску опрему (сервери, систем за хлађење) и комплетирана савремена опрема за дигитализацију,
- у сарадњи са САНУ покренут је Национални центар за приватност и безбедност у дигиталном простору,
- потписан је споразум о партнерству са Министарством културе и информисања у области дигитализације баштине,
- уведени су редовни студентски семинар и годишње награде за најбоље ђаке и студенте у областима математике, рачунарства и механике,
- интензивно се ради на промоцији математике и сродних дисциплина итд.

Стратешки циљеви које треба остварити у периоду на који се односи програм су:



- МИСАНУ треба да сачува, а свакако и унапреди, постојећи ниво научног рада у области основних истраживања, иновација и технолошког развоја и да се стабилно позиционира као међународно препознати научни центар.
- МИСАНУ треба да развија иновативна истраживања од значаја за решавање практичних друштвених проблема (нпр. у областима дигитализације као подршке развоју свих видова друштва заснованог на знању и дигиталне економије, приватности и безбедности грађана у дигиталном простору итд.) у циљу решавања друштвено одговорних задатака.
- МИСАНУ треба да буде акредитован као институт од националног значаја.
- МИСАНУ као институт, као и цела математичка заједница, треба да се изборе за позицију да могу да утичу на креирање одлука од значаја за развој науке у Србији и да обезбеде услове за одговарајући третман математике и сродних дисциплина којим ће се водити рачуна о свим специфичностима области.

Наведени приоритети су усклађени са општим и посебним циљевима Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године:

- стварање нових знања, развој нових и унапређење постојећих технологија, решавање сложених друштвених и економских проблема и дефинисање привредне специјализације земље,
- образовање висококвалитетног истраживачког кадра који ће бити у стању да својим знањем и научноистраживачким радом ствара нове вредности, осмисли и генерише економски и укупни друштвени развој,
- подстицање изврности и релевантности научних истраживања у Републици Србији,
- јачање повезаности науке, привреде и друштва ради подстицања иновација,
- осигурање изврности и доступности људских ресурса за науку и привреду и друштвене делатности,
- унапређење међународне сарадње у домену науке и иновација.

ПОЗИЦИЈА МАТЕМАТИКЕ И СРОДНИХ ДИСЦИПЛИНА У НАУЧНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ У СРБИЈИ

На специфичности организације научно-истраживачког рада и института и математичке заједнице у целини утиче неколико фактора који је чине различитом у односу на друге научне области у Србији.

- Данашња математика је лабава асоцијација великог броја научних дисциплина које су међусобно повезане пре свега природом објеката који се изучавају, методологијом истраживања и начином мишљења као и неким основним научним апаратом (донекле налик везама које постоје између природних наука). У таквој ситуацији сваки универзитет природно тежи да покрије што више различитих области математике, тако да веће групе математичара које раде у



истој области, а запослени су на истом месту, и у свету и код нас представљају изузетак, а не правило.

- Поред посебног Математичког факултета у Београду, односно матичних природно-математичких факултета, катедре за математику присутне су на готово свим факултетима. И у свету и код нас је честа ситуација да на истој катедри наставници међусобно научно не сарађују, али имају заједничка истраживања са колегама из других средина.
- Математика и сродне дисциплине су постале битно, а често и основно, истраживачко оруђе у природно-математичким, али и друштвеним и хуманистичким наукама, што намеће суштинску мултидисциплинарност истраживања.

Прва два фактора су довела до тога да се, за разлику од других наука, највећи део истраживача у математичким наукама налази на факултетима, док је једини математички институт бројчано релативно мали, нпр. у поређењу са институтима у областима биологије, физике или хемије. Међутим, због тога је и неупоредиво природнија и интензивнија сарадња математичара са различитих факултета и института, о чему треба посебно водити рачуна и развијати специјалне истраживачке инструменте прилагођене математици.

У нови Закон о науци и истраживању унета су решења која узимају у обзир ову специфичност и по први пут је омогућено да институт профила МИСАНУ поднесе захтев за акредитацију за институт од националног значаја. Због тога је стратешки циљ који износимо у овом Програму да МИСАНУ постане институт од националног значаја што би требало да обезбеди стабилан развој Института, допринесе развоју математике у Србији (јер национални институти по Закону учествују у креирању стратешких докумената Министарства), а такође је и од интереса за САНУ јер би потврдило квалитет њених института.

Трећи од наведених фактора, мултидисциплинарност, није посебна одлика математичких истраживања, али је вероватно у раду математичке заједнице присутнији него у неким другим срединама. Иако декларативно подржана, мултидисциплинарна истраживања наилазе на много административних препрека, нпр. како вредновати резултате истраживања, који од матичних научних одбора су надлежни за изборе таквих истраживача у научна звања итд.

Следећи стратешки циљ који износимо у овом Програму је да се осигура заступљеност математичара у телима ресорног Министарства и Фонда за науку (тренутна регулатива је довела до тога да представника математике нема у Националном савету за науку и Комисији за изборе у звања, а у самом Министарству ресорном за науку ни један математичар није био на функцији макар четрдесет година) чиме би требало дуготрајно обезбедити одговарајући третман математике и сродних дисциплина којим ће се водити рачуна о свим специфичностима области.



МИСИЈА И ТРЕНУТНА ПОЗИЦИЈА МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА САНУ

Мисија МИСАНУ је дефинисана следећим принципима:

- стварање услова за постизање највишег нивоа научног истраживања у областима математике, механике и рачунарства,
- мобилисање научника из области математике и сродних дисциплина у Србији, обезбеђивањем истраживачке инфраструктуре и побољшањем комуникације између група које имају сличан научни интерес,
- примењивање научних резултата на проблеме које постављају друштво у целини, друге науке и индустрија,
- организовање међународне сарадње,
- организовање научног и стручног оспособљавања и учествовање у организацији докторских студија,
- подржавање образовања младих талената, и
- популаризација математике и сродних научних дисциплина,

Рализација активности одређених овако дефинисаном мисијом треба да МИСАНУ позиционира као међународно препознату научну институцију која, водећи рачуна о друштвено одговорном истраживању и иновацијама, усаглашено развија основна и примењена истраживања из математике и сродних дисциплина, а заједно са другим математичким институцијама у Србији обезбеђује високо рангирање домаће математике у светским оквирима. Тиме ће МИСАНУ потврдити своју улогу института од националног значаја за Републику Србију коју несумњиво има.

У прилог оваквом ставу, као илустрацију међународне научне препознатљивости и утицајности Института, наводимо:

- Према глобалном истраживању које спроводи шпански Cybermetrics Lab¹, МИСАНУ је већ више година у свету најутицајнији истраживачки центар из Србије на Интернету.
- Иста организација је од 2018. почела да објављује и рангирање истраживачких центара према укупном броју цитата на Google Scholar Citations. Иако је цитираност у математици значајно нижа него у другим природно-математичким дисциплинама, а други институти природних наука имају знатно бројнији састав, МИСАНУ се сваке године налази на листама укупне (која није нормирана по глави истраживача) цитираности, а за 2019. годину је један од само три наша института на листи (МИСАНУ је на позицији 1247; преостала два су Институт за физику, 515, и Институт Винча, на позицији 845; када би се у рангирању у обзир узео и број истраживача, на тако нормираној листи позиција Института би била далеко боља).
- На основу међународног рангирања <https://www.scimagojr.com> (које је у више наврата користило и наше ресорно министарство) дисциплине чији пројекти су организовани у МИСАНУ су већ годинама најуспешније домаће научне

¹ <http://research.webometrics.info/en>



дисциплине, нпр. према извештају за последњу 2018. годину, математичка логика је 37 у свету, као и геометрија и топологија, а дискретна математика 38.

- Према извештају „Стање науке у Србији, године 2010 – 2012“, Национални савет за научни и технолошки развој, Београд, 2013, МИСАНУ је најуспешнији домаћи институт мерено бројем радова по глави истраживача.

СТВАРАЊЕ УСЛОВА ЗА ПОСТИЗАЊЕ НАЈВИШЕГ НИВОА НАУЧНОГ ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИМА МАТЕМАТИКЕ, МЕХАНИКЕ И РАЧУНАРСТВА

Показатељи наведени на крају претходног дела текста илуструју постигнути ниво научно-истраживачког рада у Институту на коме треба истрајати. Остале активности које се спроводе треба да буду у функцији остваривања квалитета ове основне делатности. При томе треба имати у виду да нумерички показатељи (позиције на разним листама, број објављених публикација и сл.) нису једини, па вероватно ни пресудни, показатељ квалитета истраживања. Зато и у предстојећем периоду треба да настојимо да буде успостављен (ако није могуће на плану целокупне науке, макар за математику и сродне дисциплине) систем вредновања научног рада који ће узети у обзир квалитет (а не само квантитет) публикованих радова, мултидисциплинарност истраживања, као и друштвено корисно ангажовање истраживача (рад са младима, међународна сарадња, иновативне примене научних резултата у пракси, организација научног рада, семинара и скупова, рад у редакцијама часописа и националног огранка реферативног часописа *Zentralblatt für Mathematik*, ангажовање у научним друштвима итд.). Да би то било постинито биће потребно активно укључивање представника математичке заједнице у тела у којима се креира научна политика Србије, као и стручна тела ресорног министарства и Фонда за науку (Национални савет, Комисија за изборе, итд.).

Имајући у виду дефинисану мисију Института, као и очекивано инсистирање државе на друштвено одговорном истраживању и иновацијама, потребно је наставити усклађени развој истраживања:

1. основна (теоријска) истраживања у математици,
2. истраживања проблема произашлих из примена математике и
3. иновативне примене математике у науци, техници, информационо комуникационим, медицини, култури, индустрији итд.

Оснивањем Фонда за науку Републике Србије настале су нове, тренутно недовољно познате, околности које ће у великој мери утицати на развој наше науке. Један од приоритетних задатака МИСАНУ је да у сарадњи са целом математичком заједницом нађе оптималан начин на који ће квалитетним предлозима учествовати у конкурсима Фонда, као и на релевантним међународним позивима, и кроз одobreне пројекте створити услове за даље подизање квалитета научно-истраживачког рада. Посебно, у сарадњи са САНУ, треба предлагати пројекте у оквиру Програма од стратешког значаја за развој Републике Србије који, у складу са стратегијом научног и технолошког развоја Републике Србије, одговара на конкретне проблеме дефинисане у секторским стратегијама које је усвојила Влада. Све три споменуте врсте истраживања,



а поготово друга (пре свега у одређеним областима рачунарства и механике) и трећа, требало би да буду подстакнуте мултидисциплинарним аспектима научног истраживања, због чега би, уколико то дозволи будућа национална научна политика, требало наставити и чак проширити учешће нематематичара у пројектима Института. На пример, истраживања у области фармако-кинетики и моделирања био-медицинских процеса могу довести до укључивања истраживача из области медицине у заједничке пројекте са МИСАНУ. Теме информационе безбедности и приватности у виртуелном простору, којима се бави новоформиран Центар, су толико широке да омогућавају сарадњу са готово свим научним и инжењерским дисциплинама итд.

У претходном периоду, у МИСАНУ смо покушали, и у извесној мери успели, да у земљу вратимо наше истакнуте истраживаче и младе докторе. Програм сарадње МИСАНУ са Математичком гимназијом је допринео да се макар сачувају контакти са великим бројем квалитетних младих свршених ђака ове елитне школе који у иностранству похађају већ своје основне студије, док новоуведени систем награда треба да отвори врата Института најквалитетнијим студентима који факултете похађају у Србији. Заједно са тим и другим начинима јачања постојећих истраживачких група, треба настојати да се ангажују и истраживачи у областима којима прети гашење у нашој средини, као и у савременим, научно интересантним областима за које се процени да је исплативо и могуће уложити у њихово прихватање и развој код нас, нпр. у науци о подацима, био-математици и информатици, астрономији (у делу који има битније учешће математике, механике и рачунарства) итд. У вези са применама математике потребно је наставити формирање и ширење мреже државних институција, установа, привредних комора и фирми са којима Институт сарађује како би били пронађени потенцијални корисници несумњивог знања које поседују наши сарадници.

У свим врстама математичких истраживања кључну улогу имају семинари као основни облик научног рада група истраживача сродних интересовања. Институт треба да у наредном периоду настави да подржава ову врсту организовања, како пружајући организациону помоћ, обезбеђујући простор и опрему, тако и довођењем врхунских предавача из иностранства. Семинаре треба искористити као својеврсне курсеве за докторску школу математике и упознавање ширег круга надарених студената са радом Института. Опрема за виртуелне конференције коју је МИСАНУ набавио треба да обезбеди широко праћење предавања, поготово у ситуацији када су заинтересовани истраживачи спречени да присуствују састанцима. Део те опреме је инсталиран у Новом Саду и Нишу и користи се у раду сарадника из МИСАНУ и са факултета.

МОБИЛИСАЊЕ НАУЧНИКА ИЗ ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКЕ И СРОДНИХ ДИСЦИПЛИНА У СРБИЈИ, ОБЕЗБЕЂИВАЊЕМ ИСТРАЖИВАЧКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ И ПОБОЉШАЊЕМ КОМУНИКАЦИЈЕ ИЗМЕЂУ ГРУПА КОЈЕ ИМАЈУ СЛИЧАН НАУЧНИ ИНТЕРЕС

МИСАНУ је био и остао центар окупљања домаћих математичара. Зависно од политике ресорног министарства задуженог за науку, у Институту је у различитим периодима сарађивало више или мање истраживача чије је основно запослење било на неком другом месту. Нарочито од 2000. године и реформе система финансирања науке која је довела до велике атомизације истраживања и прекида међуинституционалне сарадње, Институт је у више наврата покушавао да ту сарадњу, поготово на нивоу институција,



оживи (планирање истраживачких ресурса, заједничких семинара и пројеката, посебно заједничке последипломске наставе).

У протеклом периоду ови напори су уродили плодом, чему је значајно допринела успешна сарадња са Одељењем САНУ за математику, физику и геонауке, поготово са његовим истраживачки активним члановима, која је резултирала у већ препознатљивим активностима попут организације Године Михајла Петровића Аласа, подршци одржавању скупова у репрезентативним просторијама САНУ итд. Нарочито, у претходном периоду формирана је Српска докторска школа математике², као јединствен организациони облик који би требало да омогући виши квалитет студирања, а да истраживачима из Института пружи прилику да буду предавачи и ментори. Такође, ради остваривања циљева у области развоја математике као научне дисциплине основано је Српско научно математичко друштво³ које укључује истраживаче из целе земље. Требало би инсистирати на коришћењу те позитивне климе и оснажити како присуство Института у другим институцијама, тако и обрнуто – и врхунске и младе истраживаче који до сада нису сарађивали са Институтом треба на погодан начин укључити у рад МИСАНУ тако да га у потпуности прихвате као „свој институт“. У том контексту инсистираће се на томе да Институт обезбеди простор и одговарајућу опрему за подршку заједничким иницијативама (семинари, докторски курсеви, посете страних научника, скупови, рад научних друштава итд.). Обзиром на уситњеност и географску удаљеност појединих истраживачких група, ако то будућа научна политика државе омогући, треба наставити са мотивисањем истраживача да своје пројекте организују у оквиру Института.

Биће потребно да се настави са omasовљењем и кадровским јачањем група истраживача запослених у Институту, посебно група које су формиране у Новом Саду и Нишу. На тај начин треба, пре свега, пружити прилику младим истраживачима (за које објективно не постоји довољно асистентских места на факултетима) да стасају учествујући у научном раду и да заврше своје докторате. Треба покушати да се, у сарадњи са САНУ која у Новом Саду и Нишу има своје огранке, реши проблем просторија и опреме за рад тих група.

МИСАНУ располаже релативно савременом и квалитетном рачунарском опремом (сервери и комуникациона опрема, мрежа, радне станице, преносни рачунари, интернет презентација, систем за електронску пошту, два паралелна рачунара заснована на кластер технологији, паралелни рачунар Maxeler заснован на програмибилној хардверској технологији, скенери, опрема за дуготрајно чување података итд.). Та опрема је у значајној мери плански набављана ангажовањем истраживача који су у великој мери обезбедили финансирање и из ванбуџетских извора. Пошто се не може очекивати да ће у наредним годинама финасирање науке бити драстично побољшано, биће потребно обезбедити сопствена средства (пре свега од међународних и иновационих пројеката) којима ће се финансирати одржавање и обнављање постојеће опреме.

МИСАНУ развија и одржава више битних презентација дигитализоване баштине (Дигитализовани домаћи математички часописи, Србија форум и Дигитална Народна библиотека Србије, Каталог непокретних споменика културе итд.) који су од

² http://www.mi.sanu.ac.rs/novi_sajt/phds/phds.php

³ <http://snmd.mi.sanu.ac.rs/pages/pocetna.html>



непроцењивог научног и културног значаја за математику, али и за целу Србију. Потписан споразум о стратешком партнерству са Министарством културе и информација и компанијом Телеком требало би да обезбеди услове за даљи развој ових садржаја који значајно доприносе међународној видљивости Института.

Посебно је потребно поново развити и одржавати базе резултата истраживача. МИСАНУ је већ крајем 1980-тих у овом домену увео такав сервис за математику, а касније и за ресорно министарство, што је прекинуто након промена у Министарству почетком 2000-тих. Као последицу имамо стање у коме је МИСАНУ у поседу потпуних података из периода пре 2000. године, док је у последњих двадесет година Министарство више пута безуспешно покушавало да оспособи системе те врсте и у Србији не постоји списак резултата истраживања које држава финансира.

Библиотека Института, која данас има 15380 књига и 618 наслова периодике (преко 60.000 свезака) је у дугом периоду била главни ресурс за домаће математичаре који су једино ту могли пронаћи водеће математичке часописе. Преласком на електронски приступ научним часописима преко Народне библиотеке Србије, библиотека је изгубила на значају у овом сегменту активности, али је и даље незамењива као архива старих часописа и као класична библиотека у којој су на располагању релативно новија монографска издања. Са друге стране, већ споменути потенцијални проблеми око будућег финансирања науке, опомињу да се и набавка часописа мора наставити, да би се предупредио евентуални престанак електронског приступа. Имајући све ово у виду, потребно је осавременити постојећи електронски каталог којим се преко Интернета приступа библиотечком каталогу и очувати ову највећу математичку библиотеку у Србији и региону.

Институт је традиционални домаћин националне редакције реферативног часописа *Zentralblatt für Mathematik*. После оставке дугогодишње уреднице, проф. др Н. Бокан, потребно је постићи нови договор на нивоу математичке заједнице око будућег начина функционисања редакције. Поред директног научног значаја постојања националне редакције која је једина таква у региону и омогућава бољу видљивост резултата објављених у нашим часописима и монографијама, постоји и историјски значај ове међународне сарадње која је успостављена у условима скоро потпуне изолације наше земље током последње деценије 20. века, што је додатни аргумент да је редакцију потребно сачувати.

МИСАНУ је издавач и суиздавач већег броја периодичних и непериодичних издања. Часопис *Publications de l'Institut Mathématique* који Институт самостално издаје је залагањем редакције био уврштен у листу SCI-часописа у WoS за које се објављује импакт-фактор, а тиме га је наше Министарство вредновало као међународни часопис, што је било и од практичног интереса за наше математичаре. Неочекиваним и никада образложеним уклањањем из WoS, до чега је дошло 2016. године, часопис је сигурно изгубио на атрактивности за ауторе, па ће бити потребно да редакција покуша да му поврати претходни статус. Часопис *Computer Science and Information Systems* чији је МИСАНУ суиздавач налази се на SCI-листи. Од 2015. године МИСАНУ је, у партнерству са Српским друштвом за механику, преузео издавање часописа *Theoretical and Applied Mechanics*. Такође, МИСАНУ је суиздавач и часописа *Yugoslav Journal of Operations Research*. Велико залагање обе редакције је резултовало приметним повећањем цитираности ова два часописа. Биће потребно да се настави са давањем



пуне организационе подршке уредницима и редакцијама у очувању и даљем подизању квалитета часописа.

Након дугогодишње штетне научне политике да се вреднују само страна монографска издања, успели смо да уз подршку комплетног Матичног научног одбора за математику, рачунарство и механику обезбедимо да се институтски Зборник радова класификује као међународна монографија, односно чланци у њему као поглавља у међународној монографији.

Као посебан вид подршке напорима редакција, треба наставити са развојем и опдржавањем дигитализованих издања часописа и монографија што ће, као и до сада, учинити њихову доступност много већом него што су папирни тиражи.

ИНОВАТИВНА ПРИМЕНА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА НА ПРОБЛЕМЕ КОЈЕ ПОСТАВЉАЈУ ДРУШТВО У ЦЕЛИНИ, ДРУГЕ НАУКЕ И ИНДУСТРИЈА

Математичка истраживања су кључни фактор у развоју парадигми, иновативних решења и метода израчунавања којима се одговара на изазове, са једне стране, непрекидног повећања сложености проблема који настају у савременом друштву, а са друге, потребе да се време њиховог решавања што више скрати. Свеprisутне информационо-комуникационе технологије (ИКТ) које су у великој мери базиране на управо на математици су поље на које треба сконцентрисати напоре наших истраживача у овладавању новим знањима и у применама остварених теоријских резултата.

У протеклом периоду сарадници МИСАНУ успоставили су сарадњу са нематематичким установама и компанијама, пре свега у областима дигитализације националне баштине и информационе безбедности, где је Институт препознат као водећа домаћа институција. Објективан проблем за ову врсту ангажовања не представља толико знање којим наши сарадници располажу, већ ситуација у којој је тешко пронаћи индустријске партнере заинтересоване за иновативни технолошки развој. Овome је било посвећено пуно пажње, што је и донело резултате. На пример, само у периоду 2017 - 2019. МИСАНУ је остварио пројектну сарадњу са Народном библиотеком Србије, Архивом Југославије, Музејем Југославије, Факултетом драмских уметности, Народним музејем Топлице, Покрајинским заводом за заштиту споменика у Новом Саду, Министарством просвете, науке и технолошког развоја, Градом Новим Пазаром, Народним музејем у Аранђеловцу, Народним музејем у Књажевцу итд. Пример стратешког споразума о сарадњи у области дигитализације националне баштине који је потписан са Министарством културе и информација и компанијом Телеком указује на један од могућих путева проналажења партнера. Такође, иновативни пројекти примене ИКТ „Development of Advanced Energy Management System (AdEMS)“ и „Development of Smart Water Management System“ које у оквиру програма Зелени ваучер финансира Европска банка за обнову и развој (ЕБРД) представљају је погодан модел за ангажовање сарадника Института. У том смислу, већ



постојећу мрежу партнера треба проширити и у њу укључити привредне коморе и професионална удружења како би се у већој мери промовисала улога МИСАНУ.

Као нов корак у развоју досадашњих пројеката из криптологије и информационе безбедности, након успешно организованог скупа у САНУ октобра 2017. године, у току је развој Центра који треба да допринесе успостављању националног и регионалног центра за проблеме приватности и безбедности у дигиталном простору који се решавају методама криптологије и повезаним мултидисциплинарним приступима. Мисију Центра чине истраживачке и едукационе активности, остваривање међународне сарадње, реализација пројеката са привредним и државним институцијама итд. У оквиру Центра реализују се и пројекти са Телекомом Србија у доменима безбедности-приватности и примена Blockchain-технологије у дигиталном простору од интереса за телеком оператере. Полазећи од значаја дигиталне агенде у плановима развоја Републике Србије очекује се даље проширивање делатности Центра на повезивању научно-истраживачког рада у областима криптологије, информационе безбедности и иновативних технологија (које од претходно наведеног битно зависе) са основом за решавањем проблема повезаних са дигитализацијом низа друштвених, привредних и државних активности. Преко Центра и са њим повезаних пројеката негује се међународна сарадња са Јапаном (The University of Tokyo који се на Шангајској листи налази међу првих 30 светских универзитета), Индијом (центар за криптологију Indian Statistical Institute) а од скора и са Кином (Computer Science Center, Shandong Academy of Sciences). Центар активно подржава Министарствопросвете науке и технолошког ратвоја у активностима које имају за циље остваривање уговора о билатералној сарадњи са Јапаном.

Међутим, појавио се и проблем са којим се до пре неколико година нисмо суочавали – недовољан број сарадника који би били ангажовани у реализацији иновативних пројеката. Експлозиван развој ИКТ области у Србији, са високим примањима запослених, довео је до ситуације да Институту недостају сарадници који имају специфична знања из ове области. Зато треба покушати да развијемо механизам, пре свега кроз својеврсно школовање кадрова, који би нам обезбедио превазилажење овог проблема.

Такође, велики изазов ће представљати и отварање нових области примена, где пре свега мислим на групу за математичку оптимизацију која има огроман, до сада у Србији недовољно искоришћени, потенцијал.

Евентуални пројекти ове врсте би такође требало да делимично омогуће набавку потребне и одржавање постојеће истраживачке опреме. Такође, једном броју младих сарадника Института, за које се може очекивати да ће имати проблема око ангажовања у будућности, би требало на овај начин обезбедити финансирање.

ОРГАНИЗОВАЊЕ МЕЂУНАРОДНЕ САРАДЊЕ

Великим ангажовањем својих истраживача МИСАНУ је у претходних десетак година био укључен у међународне пројекте (FP6, FP7, H2020, ТЕМПУС, УНЕСКО, COST,



билатерални пројекти)⁴. Како је проценат пролазности на међународним конкурсима изузетно низак (за позиве у H2020 и значајно испод 5%), финансирање развоја Института се не може стратешки базирати на тим изворима. Међутим, у наредном периоду је потребно искористити искуство, знање и компаративне предности које институтски истраживачи имају и покушати да се повећа број међународних пројеката у којима је МИСАНУ партнер, посебно у оквиру позива European Research Council H2020, где конкуришу појединци. МИСАНУ је већ успоставио механизам за консултативну и финансијску подршку конкурсима на ERC-позиве, што треба наставити и даље развити.

Са друге стране, потребно је унапредити билатералну сарадњу коју Институт има са иностраним институтима и универзитетима. У томе би требало посебно искористити сараднике који су високо позиционирани у међународним научним круговима. Пример таквог ангажовања представља учешће МИСАНУ у покретању иницијативе повезивања са америчком NSF. Крајем августа 2018. године у Београду је одржана истраживачка радионица NSF – Србија која би требало да резултује конкретним предлозима за оперативну сарадњу. Нешто раније, 2017. године, током посете Русији потписани су споразуми о сарадњи са три истакнута руска института у оквиру сибирског огранка РАН. Такође, дугогодишња сарадња са Институтотом Стеклов из Москве резултирала је организацијом већ традиционалног скупа Geometry, Dynamics, Integrable Systems – GDIS. Користећи споразум са University of California San Diego, UCSD, једним од најпрестижнијих светских универзитета, МИСАНУ је у сарадњи са Програмом за развој Уједињених нација, UNDP, започео пројекте обуке из рачунарства према програмима UCSD-а. За овакву врсту сарадње објективан проблем представља непостојање међудржавних оквирних споразума о научној сарадњи. МИСАНУ треба да продужи постојећу билатералну сарадњу са Индијом, Јапаном и Кином, као и да пружа активну подршку ресорном Министарству за успостављање оквира за проширивање сарадње са релевантним институцијама у тим земљама. У току је припрема заједничких пројеката из области дигиталне безбедности и Blockchain технологија са Computer Science Center, Shandong Academy of Science, Кина.

Нарочито, треба ојачати везе са стручним међународним телима и организацијама, попут Европског математичког друштва (ЕМС) и редакције реферативног часописа Zentralblatt fur Mathematik са којима и историјски гледано имамо отворену и успешну сарадњу. Посебно, треба покушати да се сарадници Института укључе у радна тела ЕМС и тиме утичу на боље представљање целе домаће математике.

ОРГАНИЗОВАЊЕ НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ ОСПОСОБЉАВАЊА И УЧЕСТВОВАЊЕ У ОРГАНИЗАЦИЈИ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Сарадници Института су до сада били повремено укључени у последипломску и (ређе) редовну наставу на универзитетима. Након што је 2016. године покренута Српска докторска школа математике (са природно-математичким факултетима/департманима универзитета у Новом Саду, Нишу, Крагујевцу и Новом Пазару) истраживачи из Института су у прилици да пренесу своја знања и остваре контакт са потенцијалним сарадницима и докторантима. Такође, МИСАНУ тренутно има споразум са Факултетом

⁴ http://www.mi.sanu.ac.rs/novi_sajt/research/international_collaborations.php



техничких наука из Новог Сада (ФТН) са којим је у оквиру ТЕМПУС пројекта Doctoral School towards European Knowledge Society, Tempus Project JEP - 41099 – 2006 покренуо докторску школу из примењене математике. То је омогућило да се већи број младих истраживача запослених у Институту под повољеним условима упише на докторске студије које организује ФТН и усклади испите и теме дисертација са стварним задацима на пројектима у које су укључени. Истовремено, већи број истраживача са научним звањем је у оквиру тих докторских студија ангажован у функцији наставника и/или ментора.

Са стране Института, поред укључивања истраживача (и наставника и студената), последипломска настава би требало да буде организационо подржана стављањем на располагање одговарајућих ресурса: напредне рачунарске опреме, простора, опреме за пренос виртуелних конференција и сл. Такође, као и до сада, стални и специјални семинари који се организују у Институту треба да служе као својеврсни последипломски курсеви и полигон за одговарајућа излагања последипломаца пред широм публиком.

Коначно, учешћем у раду Заједнице института Србије (ЗИС) требало би да се покуша измена законске регулативе у вези са високим школством како би била укинута нерезонска и штетна ограничења ангажовања истраживача из института у настави.

ПОДРШКА ОБРАЗОВАЊУ МЛАДИХ ТАЛЕНАТА

МИСАНУ је пред почетак текућег пројектног циклуса, захваљујући тада евидентном мањку других радних места, као и једној од ретких погодности које је постојећи систем финансирања науке пружио, ангажовао на пројектима значајан број младих истраживача – докторских студената. Већина од њих је, према извештајима које је Научно веће Института добијало од руководиоца пројеката, показала примерно залагање и остварила свој основни задатак – полагали су испите на докторским студијама и успешно се укључили у истраживачки рад на пројектима, а многи су већ и докторирали и публикују радове. Међутим, током трајања пројеката дошло је до драматичне промене на тржишту рада због правог бума у области ИКТ, што је, заједно са масовним одласком младих у иностранство, довело Институт у незавидну позицију да је број кандидата – докторских студената – за ангажовање осетно смањен. Ангажовањем истакнутих сарадника – научних саветника и професора – на популарисању научног рада, као и другим мерама требало би пронаћи решење за овај озбиљни дугорочни проблем. На пример, награде Института за најбоље студенте и младе докторе наука, које смо увели 2017. године, и награда за најбоље ђаке Математичке гимназије представљају један начин отварања према потенцијалним сарадницима.

Објективан проблем, због тренутно неизвесног начина финансирања у будућности, може представљати ангажовање младих истраживача. Известан број тих младих доктораната/доктора наука може бити (барем делимично) укључен у међународне пројекте и пројекте са привредом. На жалост, имајући у виду потпуну неизвесност добијања таквих пројеката, јасно је да – ако своју будућност виде у истраживању – њихов опстанак у науци пре свега зависи од буџетског финансирања радних места и добијања пројеката на конкурсима Фонда за науку.



Без обзира на речено, Институт треба да настави са укључивањем младих на пројекте јер је то једини начин да се очува математичка научна заједница у Србији. Њихов научни развој треба стално пратити, и омогућити им учешће у раду квалитетних институтских семинара и одласке на међународне конференције. У договору са истакнутим сарадницима Института који су успешно позиционирани истраживачи у иностранству треба наставити ранију праксу слања младих на усавршавање (докторске студије, постдокторске позиције) на водећим светским универзитетима, где ће имати прилику да се упознају са савременим правцима развоја науке. Коначно, потребно је привући те младе, да се у барем некој форми врате у земљу, наставе бављење науком и пренесу стечено знање домаћим истраживачима, као и да послуже као спона за међународну сарадњу.

МИСАНУ је у претходном периоду потписао више споразума о сарадњи са таленованим ђацима Математичке гимназије из Београда од којих су многи наставили школовање на водећим светским универзитетима. Тиме се покушава да се бар на неки начин сачува њихова повезаност са домаћим научно-истраживачким институцијама. У наредном периоду ову праксу треба наставити, а посебно треба покушати привући неке од њих да (барем делимично) буду ангажовани на домаћим пројектима.

Докторске студије у којима учествују сарадници Института, као и наши семинари, евентуалне летње школе и скупови које организујемо и/или у којима учествујемо треба да буду начин подршке образовању младих талената.

ПОПУЛАРИЗАЦИЈА МАТЕМАТИКЕ И СРОДНИХ НАУЧНИХ ДИСЦИПЛИНА

Институт је, поготово од 2012. године, уложио велики напор у популаризацију математике, механике и рачунарства и других сродних наука. Основна активност се несумњиво односила на организовање (заједно са Центром за промоцију науке) годишње манифестације Мај Месец Математике (М3). У програме М3, који су били реализовани по целој Србији, било је укључено више стотина хиљада посетилаца. Главни циљ М3 је постизање бољег статуса математике у друштву стварањем опште свести о значају математике и о чињеници да је математика део свих аспеката живљења, почев од свакодневних активности, до софистицираних примена у другим наукама. Поред тога, циљ М3 је и да се професионалним математичарима предоче широке могућности савремених примена математике, а младима – будућим студентима – да математика пружа и многе друге могућности, поред каријере школског наставника. Резултати М3 виде се и у повећаном присуству математике у медијима, као и порасту броја пријављених кандидата за студије математике.

У наредном периоду потребно је истрајати са овим и сличним активностима што ће допринети препознатљивом позиционирању МИСАНУ у јавности.

ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

Након окончања кредитног аранжмана са ЕБРД коришћеног за набавку опреме, и поред бројних слабости у његовој реализацији, ситуација са буџетским финансирањем



набавке научне опреме се додатно погоршала. Зато ће, са једне стране, бити потребно непрестано залагање да се постигну стратегијама зацртани проценти издвајања из националног дохотка за науку, а са друге, треба радити на формирању и успешној реализацији пројеката који се финансирају из других извора (међународни пројекти, примењени и иновациони пројекти). Истовремено, мора се водити рачуна о усклађеном развоју свих релевантних области истраживања којима се бави Институт, као и о основној научној улози коју има МИСАНУ.

Посебну опасност по науку уопште, а тиме и МИСАНУ, може представљати више пута у прошлости предлагано свођење зацртаних приоритета развоја науке у Србији на теме које су формулисане европским оквирним програмима (FP6, FP7, Horizon 2020). Ти програми су пре свега усмерени на технолошки развој, док су основна истраживања у надлежности самих држава. Сматрамо да ће бити потребно остварити пуну сарадњу у домаћој научној заједници, као и повезивање са релевантним међународним организацијама, како би се покушало да се овај веома опасан тренд не настави. Србија, као и било која друга државе, је само уз квалитетна основна истраживања у стању да успешно одговори на изазове друштвеног и технолошког развоја.

Коначно, у релативно кратком року ће бити потребно дефинисати улогу, задатке и начин функционисања Института на начин који ће бити у сагласности са предстојећим променама у систему финансирања науке. У ресорном Министарству ће истовремено бити неопходно обезбедити подршку која ће при формулисању будућих докумената и доношењу одлука узети у обзир специфичности које има математичка заједница у целини.