

## Български учени създават 3D принтирани модели за обучение в университети и средни училища

*Редица практически резултати в областта на цифровата инфраструктура за отворена наука, киберсигурността и модерното обучение постигнаха за 6 месеца учените по проекта ИКТ в НОС.*

Над 20 тримерни модели и 15 принтирани 3D модели за използване в редица курсове за обучение в университетите и средното училище са създали български учени по [Национална научна програма „Информационни и комуникационни технологии за единен цифров пазар в науката, образованието и сигурността“ \(ИКТвНОС\)](#). Те са разработили и над 10 принтирани 3D модела за обучение на ученици с проблеми със зрението.

Тези модели са само част от многобройните постижения на учените, работещи по проекта „ИКТвНОС“, стартиран преди шест месеца в изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 (НСРНИ). За този период учените публикуваха 32 научни статии в специализирани списания и/или научни поредици с импакт-фактор (IF) и/или импакт-ранг (SJR). Реализирани са над 40 участия в различни международни форуми и конференции, където е рекламирана програмата или финансираните от нея научни резултати. Броят на млади учени, докторанти и студенти, участвали в програмата, е над 80. Изградени са 7 международни научни мрежи и са сключени партньорства с над 15 бизнес компании и браншови организации.

### 4 компонента на „ИКТвНОС“

Програмата „ИКТ в НОС“ има 3 основни научни компоненти:

**1: Електронна инфраструктура за отворена наука** и отворен достъп до научни резултати, с ръководител проф. дмн Петър Бойваленков (ИМИ-БАН). В това първо направление програмата се стреми да развитие и интегрира съществуващите центрове за високопроизводителни изчисления и да насърчи тяхното използване от широката научна общност, с фокус върху природните науки, бизнеса и индустрията.

**2: Цифрови технологии в обучението, преподаването, работата с млади таланти** и специални целеви групи, с ръководител проф. Владимир Пулков (ТУ-София). В този аспект програмата цели да създаде и насърчи използването на отворени образователни ресурси, както и други иновативни цифрови технологии за нуждите на формалното и неформалното образование и обучение, вкл. по отношение на преподаването. Тези технологии ще спомогнат и по-прецизното таргетиране на отделни групи.

**3: Информационна сигурност**, с ръководител проф. Владимир Димитров (СУ-ФМИ). Целта на това направление е да се повиши осведомеността както в академичните среди,

така и в публичните институции – училища, централна администрация и др., вкл. чрез провеждане на обучения, разработване на специфични политики за информационна сигурност, одитиране и др.

4. Допълнителна задача, поета като задължение от консорциума в началото на 2019 г. по молба по молба от МОН, а именно изграждане на информационна система и регистър на одобрените програми за повишаване квалификацията на педагогическите специалисти.

## Постигнати резултати

По първия научен компонент са създадени нови методи и алгоритми за компютърно и математическо моделиране с приложение в медицината, инженерните и природните науки. Разработени са също нови ефективни числени алгоритми (адаптирани Primal-Dual) за обезшумяване, възстановяване и сегментиране на изображения. Изследвани са рискове при работа с компрометирани данни, както и връзките между набор от клинични параметри с прилагане на йерархичен клъстерен анализ. По научната задача за моделиране на нови по-ефективни материали за наноелектрониката, системите за съхранение и преобразуването на енергия е създаден хибриден стохастичен метод (тип Монте Карло) за откриване на устойчиви клъстерни конфигурации от наночастици. Методът е приложен и изследван за устойчивост при изследване на структури от малък брой атоми.

Екип от учени работи и по оценката и предсказването на безопасността или токсичността на лекарства. По тази задача те изграждат база от данни за човешки туморни антигени с цел създаване на условия за разработване на модел за предсказване на имуногенност на туморни антигени въз основа на първичната им структура.

Друго интересно направление предвижда подобряване на качеството в човеко-кибер-физически системи. Българските учени са предложили мащабируеми концептуални модели за представяне на човеко-кибер-физически системи посредством виртуални обслужващи устройства. Проучени са епидемиологични модели, които в някои ситуации могат да бъдат приложени към теорията на разпространението на компютърните вируси.

По отношение на софтуерните инструменти, системи и модели за проектиране на мултиплатформена операторска станция учените са направили заявка за полезен модел в Патентното ведомство, а към реализацията на тази задача са привлечени 3 бизнес-партньора.

Важен резултат е постигнат и по отношение на хранилищата за отворени научни резултати. Разработена е цялостна визия и план с конкретни стъпки за присъединяване на България към Европейския облак за отворена наука (European Open Science Cloud – EOSC). Проектирани са софтуерна и хардуерна архитектура за национално и институционално хранилище за съхраняване на резултати от научна дейност. Създаден е модел на метаданните за описание на всички резултати от научната дейност, съвместим с OpenAIRE и CRIS. Създадени са първите пилотни цифрови хранилища за съхраняване и публикуване на научните резултати.

**Във втория компонент за цифровите технологии в обучението** българските учени са представили модел за създаване на виртуални среди за обучение. Разработената методология е приложена при разработването на различни университетски курсове по STEM, по-конкретно курсове в областта на компютърната графика.

Друга група учени са създали медицински фонетизиран речник с обем 180 000 словоформи и езиков корпус от обработени медицински документи с размер 20 милиона думи. Това ще позволи изграждането на пълна система за автоматичното разпознаване на реч за български медицински документи. Проучени са съвременните чатбот системи, базирани на машинно обучение, извличане на данни и обработка на естествен език с цел постигане на ефективност при изпълнение на бизнес процеси, които заменят комуникацията „човек-човек“ с „човеко-машинен интерфейс“ и се базират на запитвания на естествен език.

По задачата за съвременни средства за цифровизация в образованието и работата с млади таланти е разработено мобилно приложение за Android 9.0, в средата Unity, позволяващо виртуални пътувания до планетата Марс. Допълнително е разработен интелигентен 2D+ аватар на интелигентен виртуален учител – Intelligent Teaching Avatar (ITA, <http://bit.do/eT2fZ>), позволяващ интерактивна обучителна работа посредством гласова комуникация и неин асистент на планетата Марс.

Именно по тази задача са създадени над 20 тримерни модели и са разработени 15 принтирани тримерни модели за използване в редица курсове за обучение в университетите и средното училище. Разработени са и 10 принтирани тримерни модела за обучение на ученици с проблеми със зрението. Напълно са изградени дигитално и реално (посредством 3D принтиране) 5 модела на невидими за човешкото око модели на въглеродни съединения: диамант, фулерен C60, нанотръби, графени и метан. На 3D принтер са отпечатани и тактилни графични плочи за незрящи на основа на картини от националното културно-историческо наследство като „Ръченица“, „Спасяването на Самарското знаме“ и др.

**По отношение на информационната сигурност** са проведени консултации в Скопие с НАТО по изграждане на програма за обучение и институт по кибер сигурност в Северна Македония. Активно се разработват курсове и учебни пособия за обучение по информационна сигурност в училищата и университетите. Установено е сътрудничество с две фирми в областта - „А-ДАТА-ПРО“ и „ЛогСентинел“.

Изгражда се информационна система и регистър на одобрените програми за повишаване квалификацията на педагогическите специалисти към МОН. Системата е на ниво внедряване.

Освен това е проведено пилотно обучение на ученици и учители в 3 училища - Софийската професионална гимназия „Джон Атанасов“, Природо-математическата гимназия в Благоевград и Частната профилирана гимназия “Образователни технологии“ в София. Обучението включва две части - лекционна с дискусия на реални примери от всекидневната



работа на лекторите, както и практическа част, при която обучаваните са работели върху компрометиран компютърни системи сизучаване на поведението на вредителски програми, на симптоми за зараза, на записи във файловата структура и на системните регистри. С избрани ученици е проведено обучение по писане на сигурен програмен код (на PHP и MySQL).

По отношение на четвъртата допълнителна цел е изградена централизирана, уеб базирана информационна система и регистър на одобрените програми за повишаване квалификацията на педагогическите специалисти. Техните функционалности подпомагат използването на уеб приложението. При разработването на системата са предвидени възможни промени, продиктувани от законодателни, административни, структурни или организационни промени, водещи до промени в работните процеси и тя е гъвкава и лесно адаптивна.

Системата ще бъде интегрирана с банкови институции, като позволява зареждане в БД на входящи данни от външни масиви на външни източници по установени макети.

Системата е преминала и през етап на тестване. Изготвен е списък на потенциалните проблеми и е извършен подробен анализ на уязвимостите през март 2019 г. Направен е извод, че в този си вид системата е готова за пилотно внедряване.

## **За ННП „ИКТвНОС“**

Националната научна програма „Информационни и комуникационни технологии за единен цифров пазар в науката, образованието и сигурността“ (ИКТвНОС) (<https://npict.bg/bg>). Тя е създадена в изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 (НСРНИ).

Обществените предизвикателства, към които е насочена програмата, са:

- Отворена наука и осигуряване на отворен достъп на обществото до научни резултати;
- Дигитализация на науката, икономиката (Индустрия 4.0) и културата;
- Дигитализация на образованието и създаване на нови образователни ресурси;
- Кибер сигурност.

Срокът на програмата е 31.12.2020 г.