



## ЦМИТ "НАНОТЕХНОЛОГИИ": ПЕРВЫЕ ШАГИ

И.Яминский\*, д.ф.-м.н. / [yaminsky@nanoscopy.ru](mailto:yaminsky@nanoscopy.ru)

В сентябре стартовал новый проект МГУ им. М.В.Ломоносова и компании "Центр перспективных технологий" – Центр молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) "Нанотехнологии" ([www.startinnovation.com](http://www.startinnovation.com)), созданный при поддержке Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства Правительства Москвы и Центра инновационного развития Москвы. За несколько месяцев, прошедших с момента предыдущей публикации о предыстории создания ЦМИТ [1], коллектив центра перешел от разработки планов и концепций к их реализации.

ЦМИТ "Нанотехнологии" создан на прочном фундаменте – 25-летних опыта и практических знаниях в области сканирующей зондовой микроскопии и экспериментальных нанотехнологий. Среди достижений компании "Центр перспективных технологий" и организовавших ее специалистов можно отметить запуск производства сканирующих туннельных микроскопов в 1987 году, создание первого в России совмещенного сканирующего туннельного и атомно-силового микроскопа в 1988 году, создание первого в мире сканирующего зондового микроскопа с полнофункциональным удаленным управлением через Интернет в 1997 году, организация расширенного производства зондовых микроскопов с использованием цифровых обрабатывающих центров в 2012 году. Запуск ЦМИТ "Нанотехнологии" – очередная важная веха.

ЦМИТ специализируется на следующих направлениях:

- сканирующие зондовые микроскопы;
- трехмерное моделирование и механо-обработка;
- 3D-принтеры;
- обрабатывающие центры;
- сенсоры и биосенсоры;
- создание научных приборов.

Для школьников, студентов и молодых специалистов инновационных компаний

\* Центр перспективных технологий, МГУ им. М.В.Ломоносова.

## THE NANOTECHNOLOGIES YICC: FIRST STEPS

I.Yaminsky\*, D.Sc. / [yaminsky@nanoscopy.ru](mailto:yaminsky@nanoscopy.ru)

In September was launched a new project of Lomonosov Moscow State University and the Advanced Technologies Center Company - the Nanotechnologies youth innovation creativity center ([www.startinnovation.com](http://www.startinnovation.com)), established with the support of the Moscow Department of Science, Industrial Policy and Entrepreneurship and of the Innovation Development Centre of Moscow. A few months have passed since the previous publication about background of establishment of the youth innovation creativity center (YICC)[1] and the center's staff began to implement plans and concepts.

The Nanotechnologies YICC was established on a solid foundation – 25 years of experience and knowledge in the field of scanning probe microscopy and experimental nanotechnology. Among the achievements of Advanced Technologies Center and professionals, who organized this company, it should be noted the production start of scanning tunneling microscopes in 1987, the development of Russia's first combined scanning tunneling and atomic force microscope in 1988, the development of the world's first scanning probe microscope with full remote control over the Internet in 1997, start of the production of the probe microscopes with help of digital machining centers in 2012. The establishment of the YICC is another important milestone.

YICC specialises in the following areas:

- scanning probe microscopes;
- 3D modeling and machining;
- 3D-printers;
- digital machining centers;
- sensors and biosensors;
- development of scientific instruments.

For pupils, students and young professionals of innovative companies are organized practical training courses, workshops and competitions with prize money.

### PRACTICAL TRAINING COURSES

The YICC offers courses on the scanning probe and scanning ion conductance microscopy, 3D

\* Advanced Technologies Center, Lomonosov Moscow State University.



организуются обучающие практические курсы, творческие мастерские и конкурсы с призовым фондом.

### ОБУЧАЮЩИЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ КУРСЫ

ЦМИТ проводит обучение работе на сканирующем зондовом и ион-проводящем микроскопах, 3D-моделированию в системе автоматического проектирования SolidWorks, работе на обрабатывающем центре, а также технологии создания 3D-принтера. Большинство курсов предусматривают, помимо вводных лекций и практических занятий, возможность посещения специализированных лабораторий и технологических центров.

Занятия ведут высококвалифицированные преподаватели (см. врезку "Команда ЦМИТ "Нанотехнологии""), многие из которых, помимо многолетнего опыта практической работы, имеют докторские и кандидатские научные степени и являются авторами десятков научных и научно-популярных работ.

Информационные спонсоры курсов – компании "Центр перспективных технологий" ([www.nanoscopy.ru](http://www.nanoscopy.ru)), "Медицинские нанотехнологии" ([www.nanotomed.com](http://www.nanotomed.com)) и инженерная группа CNC Schwedt ([www.schwedt.ru](http://www.schwedt.ru)).

### ТВОРЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ

Творческие мастерские предназначены для тех, кто уже получил начальные навыки и приобрел определенные умения в ЦМИТ.

Участники творческой мастерской "Собираем сканирующий зондовый микроскоп своими руками" научатся собирать основные детали и узлы главного инструмента нанотехнологий, причем будут иметь возможность предлагать и воплощать в приборах собственные оригинальные решения. С помощью собранного своими руками сканирующего зондового микроскопа ребята увидят атомы и молекулы.

Творческая мастерская "От электронного чертежа к готовой детали" позволит приобрести навыки трехмерного моделирования, а также решения конструкторских и технологических задач, после чего самостоятельно изготовить детали на обрабатывающем центре. Образно выражаясь, в этой творческой мастерской можно материализовать свои идеи. В работе используются системы трехмерного проектирования SolidWorks, SprutCam и AutoCad.



Георгий Мешков готовится к выступлению на телеканале "Просвещение"

*George Meshkov preparing to perform on the Education TV channel*

modeling in SolidWorks, digital machining, as well as on technologies for development of 3D printer. Most courses include, in addition to the introductory lectures and practical classes, access to specialized laboratories and technology centers.

Classes are taught by highly qualified teachers, many of whom, in addition to many years of practical experience, have doctoral and master's degrees and are the authors of dozens of scientific and popular scientific works.

The sponsors of practical courses are Advanced Technologies Center Company ([www.nanoscopy.ru](http://www.nanoscopy.ru)), Medical Nanotechnology Company ([www.nanotomed.com](http://www.nanotomed.com)) and CNC Schwedt Company ([www.schwedt.ru](http://www.schwedt.ru)).

### CREATIVE WORKSHOPS

Creative workshops are destined for those, who have already have basic skills.

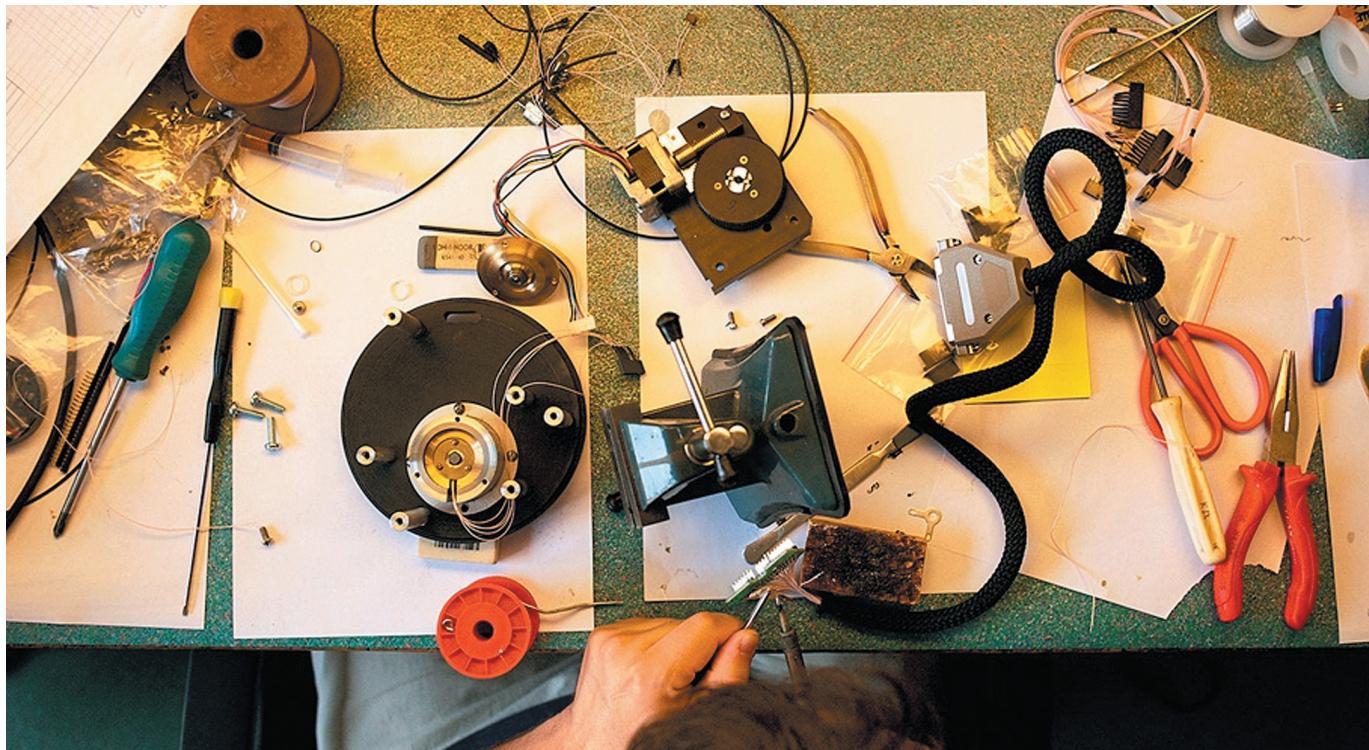
Participants of the workshop "Assembly of a scanning probe microscope by your own hands" will learn to assemble the main parts and components of the main tool of nanotechnology, and will have the opportunity to propose and implement in devices their own original solutions. With help of own hand-assembled scanning



Обучающие практические курсы ЦМИТ "Нанотехнологии"  
The Nanotechnologies YICC practical courses

Курс Course	Препода- ватель Teacher	Формат занятий Format of studies	Периодичность и продолжительность занятий The frequency and duration of studies	Начальная квали- фикация слушателей Initial qualification of students	Дополнительная информация Additional information
Сканирующая зондовая микроскопия Scanning probe microscopy	Г.Мешков, О.Синицына G.Meshkov, O.Sinitsyna	Вводные лекции и практиче- ские занятия Introductory lectures and practical classes	Один раз в неделю, 2 академических часа Once a week, 2 academic hours	Без ограничений Without restrictions	Информационный спонсор: ком- пания "Центр перспективных технологий" Sponsor: Advanced Technologies Center
		Экскурсия в лабораторию сканирующей зондовой микроскопии Excursion to the laboratory of scanning probe microscopy	Один раз в месяц по предварительной записи, 1,5 часа Once a month, by appoint- ment only, 1.5 hours		
Сканирующая ион-про- водящая микроскопия Scanning ion- conductance microscopy	П.Горелкин, А.Ерофеев P.Gorelkin, A.Erofeev	Вводные лекции и практиче- ские занятия Introductory lectures and practical classes	Один раз в неделю, 2 академических часа Once a week, 2 academic hours	Студенты, аспиранты, молодые специалисты Students, graduate stu- dents, young professionals	Информационный спонсор: компа- ния "Медицинские нанотехнологии" Sponsor: Medical Nanotechnology
		Экскурсия в лабораторию сканирующей зондовой микроскопии Excursion to the laboratory of scanning ion-conduct- ance microscopy	Один раз в месяц по предварительной записи, 1,5 часа Once a month, by appoint- ment only, 1.5 hours		
3D-моделиро- вание в системе автоматического проектирования SolidWorks 3D modeling in SolidWorks	Эксперты специали- зированных компаний Experts of specialized companies	Начальные навыки при- менения программы SolidWorks Introduction to Solidworks	Два раза в неделю по 2 академических часа Twice a week for 2 aca- demic hours	Студенты, аспиранты, молодые специалисты Students, graduate stu- dents, young professionals	
		Проектирование в среде SolidWorks Designing in SolidWorks	Два раза в неделю по 2 академических часа Twice a week for 2 aca- demic hours		
Основы ме- ханообработки на цифровых обрабатыва- ющих центрах Fundamentals of digital machining	Д.Коростелев D.Korostelev	Вводные лекции и практиче- ские занятия Introductory lectures and practical classes	Один раз в неделю, 2 академических часа Once a week, 2 academic hours	Студенты, аспиранты, молодые специалисты Students, graduate stu- dents, young professionals	Информационные спонсоры: инже- нерная группа CNC Schwedit, "Центр перспективных технологий" Sponsors: CNC Schwedit, Advanced Technologies Center
		Экскурсия в центр механообработки Excursion to the digital machining center	Один раз в месяц по пред- варительной записи, 1,5 часа Once a month, by appoint- ment only, 1.5 hours		
3D-принтер 3D printer	Д.Капытов, И.Яминский D.Kaputov, I.Yaminsky	Вводные лекции и практиче- ские занятия Introductory lectures and practical classes	Один раз в неделю, 2 академических часа Once a week, 2 academic hours	Школьники старших классов, студенты начальных курсов Senior pupils, beginning students	
		Экскурсия в центр конструирования 3D-принтеров Excursion to the 3D printers design center	Один раз в месяц по предварительной записи, 1,5 часа Once a month, by appoint- ment only, 1.5 hours		





Сборка механической головки атомно-силового микроскопа

Assembly of the mechanical head of the atomic force microscope

## КОНКУРСЫ

ЦМИТ выступит организатором четырех конкурсов:

- "Конструируем биосенсоры";
- "Как построить сканирующий зондовый микроскоп и увидеть атом";
- "Мой первый 3D-принтер";
- "Мой первый завод".

Конкурс "Конструируем биосенсоры" ориентирован на студентов. Сенсоры – это, как правило, небольшие устройства, которые преобразуют воздействие в легко измеряемый сигнал, например, электрический. Сенсоры в биологических системах называются биосенсорами. В человеческом организме миллионы биосенсоров, которые определяют основные чувства – зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Создаваемые человеком приборы пока сильно отстают по количеству внедренных в них сенсоров. Перед участниками конкурса ставится задача придумать и построить своими руками простой сенсор, который реагировал бы на внешнее воздействие.

Приываемое решение должно содержать краткое описание принципа работы сенсора (1-2 стр.), фотографию сенсора (1 стр.) и отчет об испытаниях его работы (1 стр.). Все участники конкурса получают сертификаты, победители – денежные призы. Призовой фонд составляет 10 тыс. руб.

probe microscope the children will see atoms and molecules.

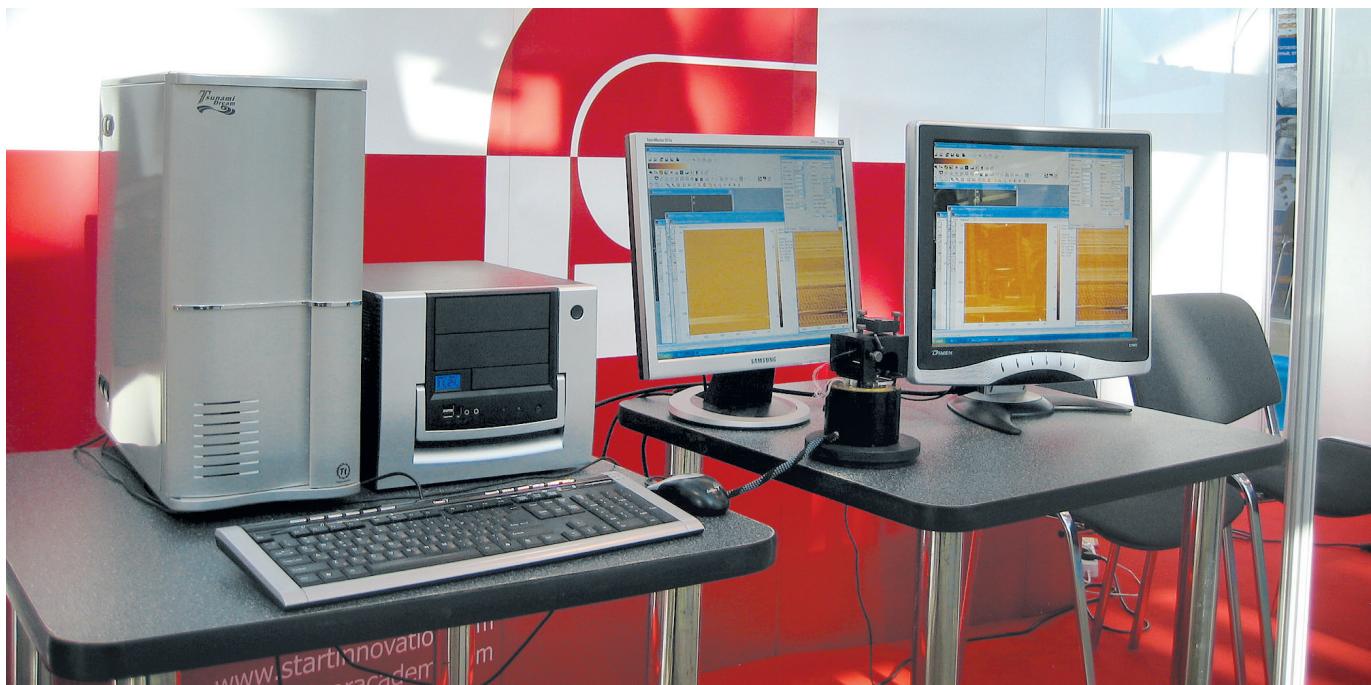
Creative workshop "From electronic drawing to finished part" will allow you to acquire the skills of 3D modeling, design and engineering, as well it will be possible to manufacture your own detail on the digital machining center. Figuratively speaking, in this creative workshop you can materialize your ideas. In this workshop 3D design systems SolidWorks, SprutCam and AutoCad are used.

## CONTESTS

YICC organizes four competitions:

- Design of biosensors;
- How to build a scanning probe microscope and see the atom;
- My first 3D printer;
- My first plant.

The contest "Design of biosensors" is aimed at students. The sensors are, as a rule, small devices, that convert the impact into an easily measured signal, for example, into electric signal. Sensors in biological systems are called biosensors. The human body contains millions of biosensors, which define the basic senses – sight, hearing, smell, touch and taste. The devices created by the



Сканирующий зондовый микроскоп "ФемтоСкан"

*Scanning probe microscope FemtoScan*

Конкурс для учеников старших классов "Как построить сканирующий зондовый микроскоп и увидеть атом" проходит в двух номинациях:

- "Рассказ о людях или компаниях, которые построили сканирующий зондовый микроскоп и увидели атом". Участники конкурса должны подготовить описание, состоящее из текста и иллюстраций объемом от 1 до 5 страниц. Призовой фонд составляет 5 тыс. руб.
- "Строим сканирующий зондовый микроскоп". Для номинации подходят любые творческие решения по созданию работоспособной модели сканирующего зондового микроскопа, а также его отдельного узла или детали. Призовой фонд составляет 15 тыс. руб.

Для участия в общемосковском конкурсе "Мой первый 3D-принтер" необходимо прислать краткое описание принципа работы и конструкции 3D-принтера, фотографию 3D-принтера и фотографию изготовленной с его помощью детали. Призовой фонд составляет 15 тыс. руб.

Общемосковский конкурс "Мой первый завод" проходит в двух номинациях:

- "Московский завод". Участник должен рассказать об истории московского завода, его достижениях, людях, которые на нем работают, продукции. Необходимо подготовить описание, состоящее из текста и иллюстраций объемом от 1 до 5 стр. Призовой фонд составляет 5 тыс. руб.

human, are far behind in the number of embedded sensors.

The task of participants of the contest is to invent and to build with their own hands a simple sensor, that would respond to external stimuli. The solution shall contain a brief description of the working principle of the sensor (1-2 pages), a picture of the sensor (1 page) and test report (1 page). All participants will receive certificate, the winners – cash prizes. The prize fund worth 10 thousand rubles.

The contest for senior pupils "How to build a scanning probe microscope and see the atom" is held in two nominations:

- "A story about people or companies that have built a scanning probe microscope and saw the atom". The participants of the contest must prepare a report with text and illustrations (from 1 to 5 pages). The prize fund worth 5 thousand rubles.
- "Build scanning probe microscope" – creative solutions for a workable model of a scanning probe microscope, as well as its part. The prize fund worth 15 thousand rubles.

To participate in the all-Moscow contest "My first 3D printer" should send a brief description of the working principle and design of 3D-printer, a picture of 3D printer and a picture of the part made with its help.

The all-Moscow contest "My first plant" is held in two nominations:



Цифровой обрабатывающий центр – незаменимый инструмент ЦМИТ "Нанотехнологии"

*Digital machining center is an indispensable tool of Nanotechnology YICC*

- "Когда я стану директором завода, то буду выпускать много полезного". Участник должен предложить концепцию завода для Москвы, директором которого он хотел бы стать. Необходимо подготовить описание, состоящее из текста и иллюстраций объемом от 1 до 5 стр. Призовой фонд составляет 20 тыс. руб.

Организаторы конкурсов приглашают к сотрудничеству спонсоров. Призовые фонды всех конкурсов могут быть увеличены.

От имени всех сотрудников ЦМИТ хочется выразить искреннюю благодарность за поддержку Департаменту науки, промышленной политики и предпринимательства Правительства Москвы, Центру инновационного развития Москвы и МГУ им. М.В.Ломоносова.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Яминский И., Мешков Г. Центр молодежного инновационного творчества "Нанотехнологии". – Наноиндустрия, 2014, № 4 (50), с. 60–66.

#### КОМАНДА ЦМИТ "НАНОТЕХНОЛОГИИ"

**Ольга Синицына**, к.х.н., имеет многолетний опыт в области сканирующей зондовой микроскопии, автор более 30 научных и научно-популярных работ.

**Георгий Мешков**, к.ф.-м.н., преподаватель научно-образовательной лаборатории зондовой микроскопии "Школьной лаборатории научного творчества", ведущий мастер-класса "Сканирующий зондовый микроскоп "ФемтоСкан", имеет многолетний опыт в области сканирующей зондовой микроскопии и приборостроения, автор более 30 научных и научно-популярных работ.

**Петр Горелкин**, к.ф.-м.н., генеральный директор компании "Медицинские нанотехнологии", имеет многолетний опыт в области сканирующей зондовой микроскопии и биосенсоров, автор более 20 научных и научно-популярных работ.

**Александр Ерофеев**, к.ф.-м.н., директор по науке и инновациям компании "Медицинские нанотехнологии", имеет многолетний опыт в области сканирующей зондовой микроскопии и биосенсоров, автор более 20 научных и научно-популярных работ.

**Игорь Яминский**, д.ф.-м.н., руководитель ЦМИТ "Нанотехнологии", генеральный директор компании "Центр перспективных технологий", профессор МГУ им. М.В.Ломоносова, имеет многолетний опыт в области сканирующей зондовой микроскопии и приборостроения, автор более 250 научных и научно-популярных работ.

- "Moscow plant". The participant should tell about the history of the Moscow factory, his achievements, the people who are working on it, products. It is necessary to prepare the description, consisting of the text and illustrations (from 1 to 5 pages). The prize fund worth 5 thousand rubles.

- "When I will become plant manager, I will let out a lot of useful". The participant must propose the concept of the plant, whose director he would like to become. It is necessary to prepare the description, consisting of the text and illustrations (from 1 to 5 pages). The prize fund worth 20 thousand rubles.

The organizers seek sponsors. All prizes can be increased.

On behalf of all the staff of YICC would like to express my sincere gratitude for the support from Moscow Department of Science, Industrial Policy and Entrepreneurship and of the Innovation Development Centre of Moscow and Lomonosov Moscow State University.

