

УДК 378:001

## ИТОГИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИТУ «МИСиС» В 2017 ГОДУ

**Филонов М.Р.**, д.т.н., профессор, проректор по науке и инновациям (flonov@misis.ru)

**Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**  
(119049, Россия, Москва, Ленинский пр., 4)

**Аннотация.** Подводя итоги научной деятельности 2017 года, можно с уверенностью сказать, что НИТУ «МИСиС», опираясь на научный потенциал и опыт преподавателей и научных сотрудников, достигает все более значимых успехов в области фундаментальных и прикладных исследований. Благодаря развитию лабораторий, приглашению в университет признанных мировым научным сообществом исследователей и участию в амбициозных международных научных проектах, с каждым годом в университете проводится все больше исследований и разработок как по традиционным, так и по новым для НИТУ «МИСиС» направлениям. В данной статье представлены основные результаты научно-технической и инновационной деятельности НИТУ «МИСиС» за 2017 г. Подробно рассмотрены вопросы вхождения в международные рейтинги, финансирования университета, результаты научной и инновационной деятельности, а также публикационной активности сотрудников.

**Ключевые слова:** университет, НИТУ «МИСиС», исследования, разработки, научный сотрудник, публикации, 5top100, научно-техническая деятельность, международный рейтинг, MegaScience.

**DOI:** 10.17073/0368-0797-2018-7-503-509

В 2017 г. НИТУ «МИСиС» существенно укрепил свои позиции, выполняя взятые обязательства в рамках Программы повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров (Проект 5-100) [1] по достижению стратегической цели – стать мировым лидером в области фундаментальных и прикладных исследований в материаловедении, металлургии, горном деле, нанотехнологиях, информационных технологиях и биомедицине. Об этом свидетельствуют международные и российские рейтинги университета, в которых он участвует, а также успехи в фундаментальных и прикладных научных исследованиях.

Совет Проекта 5-100 высоко оценил результаты выполнения показателей реализации дорожной карты за 2016 – 2017 гг. и динамику их роста – по этим параметрам НИТУ «МИСиС» вошел в группу лидеров вузов-участников Программы. В университете реализуется несколько масштабных научных проектов уровня MegaScience, зафиксирован впечатляющий количественный и качественный рост числа научных публикаций: НИТУ «МИСиС» занимает первое место среди вузов Проекта 5-100 по количеству публикаций материаловедческой направленности в журналах первого квартиля по SNIP (Source Normalized Impact per Paper, Scopus).

В 2017 г. НИТУ «МИСиС» укрепил свои позиции в глобальных рейтингах, продемонстрировав рост на 200 пунктов в рейтинге Times Higher Education World University Rankings [2] и войдя в группу 601-800, а так же впервые войдя в предметный рейтинг Times Higher Education by Subject [3] в категории Engineering

and technology (Инженерия и технологии), заняв место в группе 401-500. В рейтинге QS World University Rankings [4] в 2017 г. НИТУ «МИСиС» поднялся на 100 пунктов, заняв место в группе 501-550. Позиции в рейтинге стран БРИКС (QS: BRICS [5]) и рейтинге университетов развивающейся Европы и Центральной Азии (Emerging Europe & Central Asia QS University Rankings [6]) так же показывают хорошую динамику роста – в рейтинге БРИКС НИТУ «МИСиС» поднялся на 26 пунктов, заняв 61 строчку; в рейтинге ЕЕКА – на 6 пунктов, заняв 57 место. В предметных рейтингах QS (QS World University Rankings by Subject [7]) в 2017 г. НИТУ «МИСиС» продемонстрировал лучший результат среди университетов – участников Проекта 5-100 второй год подряд, удерживая позицию в топ-50 лучших вузов мира в предметном рейтинге «Инженерное дело в горной промышленности и добыче полезных ископаемых», заняв 30-е место (+1 пункт по сравнению с 2016 г.). Результаты по остальным профильным для НИТУ «МИСиС» отраслям знаний так же показывают превосходную динамику – рейтинг QS Material Science демонстрирует рост на 50 пунктов, в рейтинге по материаловедению представлены только два вуза из России – МГУ, занявший место в группе 151-200 и НИТУ «МИСиС», занявший место в группе 201-250. В рейтингах QS Mechanical engineering и QS Physics университет улучшил свои позиции (+100 пунктов), заняв места в группах 251-300 и 351-400 соответственно. В Шанхайском предметном рейтинге университетов Global Ranking of Academic Subjects (ARWU) [8] НИТУ «МИСиС» представлен в предметной области Metallurgical Engineering, занимая место в группе 76-100 и показывая

один из лучших результатов по этому направлению среди вузов России.

НИТУ «МИСиС» успешно реализует совместные проекты с крупнейшими российскими и зарубежными высокотехнологичными компаниями и научно-исследовательскими институтами. Университет является полным членом коллаборации SHiP с сентября 2017 г. (ассоциированный с ФИАН им. Лебедева – с июня 2016 г.), а с июля 2017 г. – ассоциированным с ИТЭФ НИЦ «Курчатовский институт» членом коллаборации LHCb. НИТУ «МИСиС» и CERN 3 октября 2017 г. заключили соглашение, распределяющее обязанности участников эксперимента по поиску скрытых частиц – ShiP (Search for Hidden Particles) в рамках модельного эксперимента. Сформированы четыре ключевых направления реализации научного проекта: «Сцинтилляторы» – руководитель Andreas Schopper (CERN); «Кремний» – руководитель Chris Parkes (University of Manchester); «Эмульсия» – руководитель Giovanni De Lellis (UNINA, INFN, НИТУ «МИСиС») и «Магнит» – руководитель Stefania Riccardi (RAL). Создан Экспертный совет (International management board), состоящий из 12 участников из CERN, НИТУ «МИСиС», Школы анализа данных Яндекса, европейских университетов и инженерных центров. В 2017 г. сотрудники НИТУ «МИСиС» совместно с научной командой ФИАН им. Лебедева создали прототип нейтринного детектора, смонтировали и протестировали на пучке пионов и протонов ускорителя CERN. В июне-сентябре 2018 г. прототип мишени для нейтринного детектора (изготовлен в НИТУ «МИСиС») и прототип уникального оборудования – мюонного щита (разработка ведется совместной командой НИТУ «МИСиС» – Imperial College London и RAL) будут испытаны в CERN.

В настоящее время в состав университета входят: пять филиалов, девять разнопрофильных институтов, в которых обучаются бакалавры, магистры и специалисты более чем по 30 направлениям подготовки, а также международная школа бизнеса и технологий, центр коллективного пользования, три инжиниринговых центра мирового уровня. В НИТУ «МИСиС» более 17 тыс. обучающихся, из которых 3300 международных студентов, 486 аспирантов. В университете работают 12 диссертационных советов. Именно такая мощная интеллектуальная основа позволяет оставаться НИТУ «МИСиС» одним из лидеров в конкурентной борьбе за инновационное и образовательное преимущество.

Основой инновационного потенциала НИТУ «МИСиС» являются фундаментальные и прикладные исследования по прорывным направлениям науки в области материаловедения, в том числе гибридных и композитных материалов, нанотехнологий, робототехники, биомедицины и других, которые проводятся более чем в 30 научно-исследовательских лабораториях и центрах, оснащенных современным высокотехнологичным оборудованием.

Старший научный сотрудник научно-исследовательского центра «Материаловедение и металлургия», к. физ.-мат. наук Д.А. Киселев в составе Международной группы ученых из университета Дуйсбурга-Эссена (Германия), НИТУ «МИСиС», ТГУ и МИЭТ при финансовой поддержке РФФИ (грант 16-19-10112) разработал композиционный материал на основе полимера и классических сегнетоэлектриков, обладающий пьезо- и пироэлектрическими свойствами, имеющий ряд преимуществ по сравнению с чистой керамикой: малая плотность, возможность изготовления деталей любого размера и формы, механическая эластичность, стабильность электрофизических свойств, простота и относительно низкая стоимость получения.

Премией правительства г. Москвы в номинации «Передовые промышленные технологии» удостоены сотрудники научно-учебного центра самораспространяющегося высокотемпературного синтеза МИСиС-ИСМАН к.т.н. Дарья Сидоренко и к.т.н. Павел Логинов за работу «Разработка режущего алмазного инструмента нового поколения с наномодифицированной связкой и гибридным рабочим слоем». Технология изготовления алмазного инструмента подразумевает переход от химических методов получения порошковых смесей к механическим, что позволяет уменьшить себестоимость связок и одновременно увеличить износостойкость режущего инструмента.

Также Премией правительства г. Москвы в номинации «Авиационная и космическая техника» удостоены доцент кафедры полупроводниковой электроники и физики полупроводников НИТУ «МИСиС», к.т.н. С.А. Леготин и аспирант А.А. Краснов за разработку бетавольтаических преобразователей для автономных источников питания.

Международная группа, состоящая из ученых НИТУ «МИСиС», университета Карлсруэ (Германия) и Йенского института фотонных технологий (Германия) под руководством заведующего лабораторией «Сверхпроводящие метаматериалы» НИТУ «МИСиС» профессора А.В. Устинова впервые в мире создала «зеркальный» кубит, а также на его основе квантовый метаматериал, который можно использовать в качестве элемента управления в сверхпроводящих электрических схемах.

Исследовательская группа под руководством д.ф.-м.н., профессора С.Д. Прокошкина совместно коллегами из Высшей технологической школы (ВТШ, Монреаль, Канада) разработала на основе титана, циркония и ниобия биосовместимый сплав с упругостью, идентичной костной ткани. Материал может применяться в качестве медицинского имплантата для замены костной ткани.

Научно-исследовательская группа под руководством директора НОЦ «Инновационные металлургические технологии», к.т.н. Г.С. Подгородецкого совместно с индустриальным партнером университета ООО «ПК «Вторалюминпродукт» построила и запустила не име-

ющую аналогов в мире пилотную установку барботажного реактора для эффективного и экологичного производства чугуна и концентрата цветных металлов из бросовых шламов. Важнейшим преимуществом разрабатываемой технологии являются низкие удельные расходы энергоносителей: на 20 – 30 % ниже, чем у лучших мировых аналогов.

Общий объем финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в 2017 г. составил 2 429 млн руб.

На рис. 1 представлена динамика финансирования НИОКР, научно-технических услуг университета в 2013 – 2017 гг.

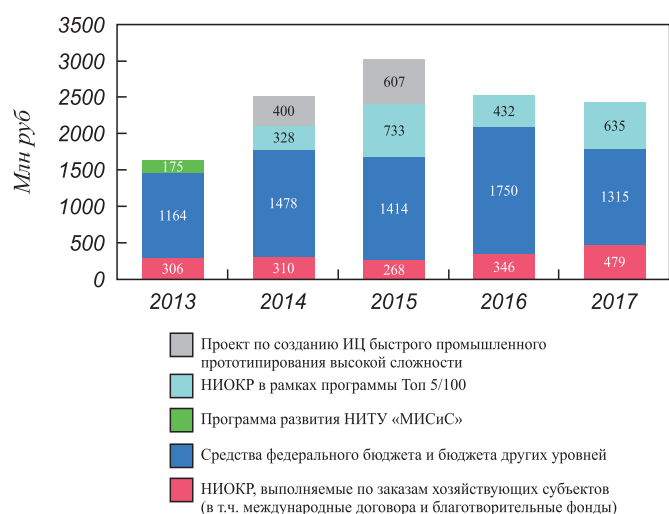


Рис. 1. Динамика финансирования НИОКР и научно-технических услуг университета в 2013 – 2017 гг.

Fig. 1. The University research and development funding dynamics in 2013 – 2017



Рис. 2. Структура финансирования научной деятельности университета в 2017 г.

Fig. 2. Detailed research and development funding structure in 2017

Структура финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в 2017 г. представлена на рис. 2.

Наибольший вклад в общий объем финансирования в 2017 г. приходился на НИР, выполнявшиеся в рамках федеральных целевых программ: «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 гг.» – 26 %; «НИОКР в рамках мероприятий по повышению международной конкурентоспособности вуза среди ведущих мировых научно-образовательных центров» – 26 %; хозяйственные договоры – 19 %; «НИР, проводимые в рамках государственного задания Минобрнауки РФ» – 9 % и НИР, работы, проводимые в рамках Постановления № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» – 9 %.

Объем финансирования исследований по хозяйственным договорам составил 479 млн руб., что на 30 % выше, чем в 2016 г. Наиболее крупные предприятия высокотехнологичного сектора экономики Российской Федерации – инициаторы проведения исследований приведены в таблице.

Распределение финансирования научно-исследовательских работ по институтам Университета в 2017 г. представлено на рис. 3.

В 2017 г. лидером с объемом финансирования НИР и ОКР 472 млн руб. стал Институт экотехнологий и инжиниринга (ЭкоТех), за ним с небольшим отставанием следуют научные центры университета с объемом финансирования 456 млн руб. и Институт новых материалов и нанотехнологий (ИНМИН) – 408 млн руб. Объем финансирования НИР и ОКР Горного института (ГИ),

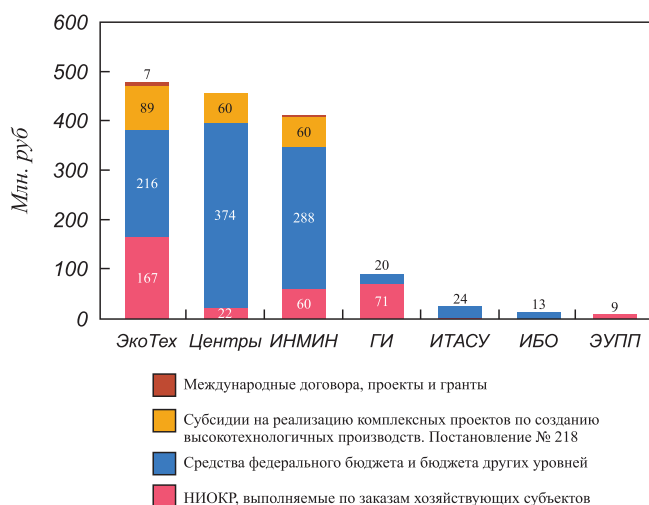


Рис. 3. Распределение финансирования научно-исследовательских работ по институтам Университета в 2017 г.

Fig. 3. The University Colleges' research and development funding in 2017

объединившего основные кафедры и научные лаборатории Московского государственного горного университета, составил 91 млн руб.

Устойчивое развитие НИТУ «МИСиС» как многопрофильного научного центра, имеющего высокий авторитет в международном научном сообществе, характеризует повышение публикационной активности научно-педагогических работников университета. В 2017 г. 12 статей НИТУ «МИСиС» были опубликованы в журналах, входящих в 1 % лучших изданий по версии Scopus (рис. 4).

По сравнению с 2016 г. в 2017 г. количество статей в Web of Science выросло на 12,5 %, в Scopus – на 16,4 %.

Показатели динамики публикационной активности и цитируемости статей приведены на рис. 5, 6.

Результаты интеллектуальной деятельности НИТУ «МИСиС», имеющие правовую охрану, представлены в динамике на рис. 7, 8.

В 2017 г. разработки ученых НИТУ «МИСиС» в области материаловедения, приборостроения и энергетики получили высшие награды XIX Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед-2017».

НИТУ «МИСиС» присужден один из наиболее престижных призов салона – кубок «За активную работу по развитию изобретательства и рационализаторства в регионе» за высокий уровень, научную значимость изобретений и инновационных разработок университета и успешную организацию управления результатами интеллектуальной деятельности, созданными в университете.

Ассоциация «Российский дом международного научно-технического сотрудничества», учредителем которой является Министерство образования и науки РФ, присвоила НИТУ «МИСиС» специальный приз – золотую медаль за лучший комплекс инновационных разработок, представленных на салоне.

Плодотворная изобретательская деятельность молодого ученого НИТУ «МИСиС» Дмитрия Московских была высоко оценена специальным призом Инновационно-изобретательского сообщества Республики Китай (Тайвань).

По итогам работы салона НИТУ «МИСиС» стал одной из немногих организаций, все изобретения которой, экспонировавшиеся на выставке, удостоены золотых медалей «Архимед-2017»:

1. «Термостойкая ткань из полимерных волокон и изделие, выполненное из этой ткани».

Авторы: Тарасов В.П., Криволапова О.Н., Козлов И.Г., Иванюс Н.В., Бородин С.В.

2. «Конструкционная криогенная аустенитная высокопрочная коррозионно-стойкая, в том числе в биоак-

#### Наиболее крупные заказчики хоздоговорных НИР в 2017 г.

#### The largest customers of contractual R & D in 2017

Заказчик	Общее количество финансируемых НИР и ОКР	Объем финансирования в 2017 г., млн руб.
Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос»	3	119,8
Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»	6	58,3
ОАО «Холдинговая компания «Металлоинвест»	7	18,8
Акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания»	7	18,7
ОАО «Композит»	3	15,8
Государственная корпорация по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех»	6	12,5
Государственная корпорация «Российская корпорация нанотехнологий»	1	6,0
Публичное акционерное общество «Северсталь»	7	5,8
Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания»	3	5,0
<b>ИТОГО:</b>	<b>43</b>	<b>260,7</b>



12 статей



Рис. 4. Перечень статей, опубликованных в журналах, входящих в топ 1 % по SNIP (Scopus) за 2017 г.

Fig. 4. Articles in the journals included in top 1% by SNIP (Scopus), 2017

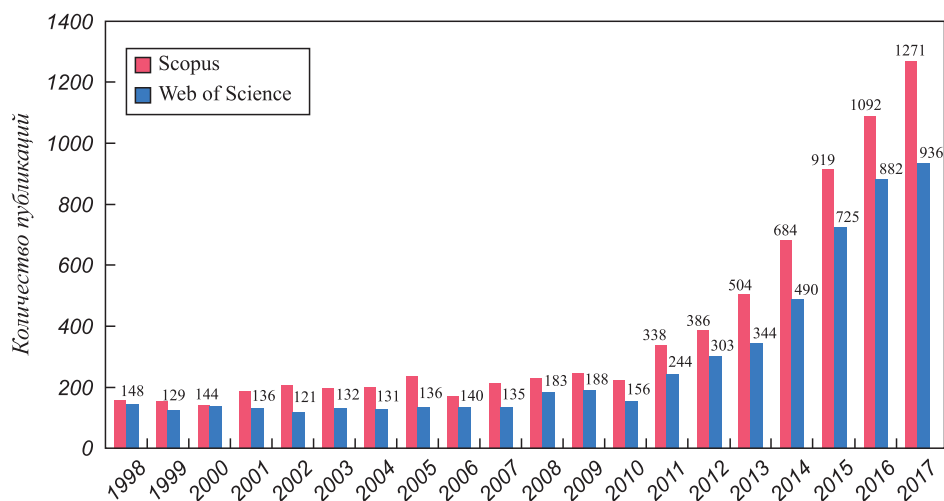


Рис. 5. Показатели динамики публикационной активности

Fig. 5. Publication activity dynamics

тивных средах, свариваемая сталь и способ ее обработки».

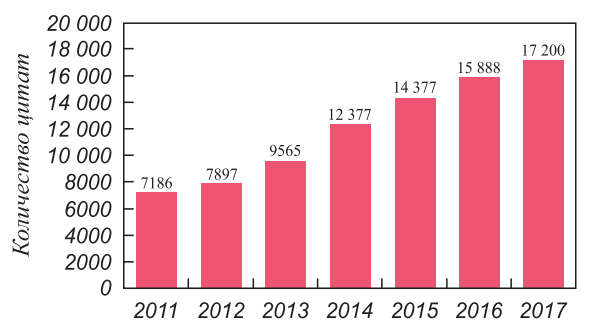
Авторы: Филонов М.Р., Баженов В.Е., Глебов А.Г., Капуткина Л.М., Капуткин Д.Е., Киндоп В.Э., Свяжин А.Г., Смарикина И.В., Блинов Е.В.

3. «Эндоскопическое устройство для баллонирования и стентирования сужений кишечника» (совмест-

ный проект НИТУ «МИСиС» и австралийской фирмы Endogene-Globetec).

Авторы: Прокошкин С.Д., Хмелевская И.Ю., Рыклина Е.П., Коротицкий А.В., Чернов-Хараев А.Н., Сутурин М.В., Сутурин В.В.

4. «Способ производства чугуна процессом жидкофазного восстановления Ромелт».



Публикации, которые были написаны в 2009 – 2013 гг. (данные на входе в Программу повышения международной конкурентоспособности) цитируются в 2 раза реже, чем публикации 2013 – 2017 гг.

Рис. 6. Динамика цитируемости публикаций

Fig. 6. Citations dynamics of NUST MISIS

Авторы: Роменец В.А., Валавин В.С., Похвиснев Ю.В., Макеев С.А., Зайцев А.К., Симакова Н.В., Федорова А.А.

5. «Наноконпозиционный электроконтактный материал и способ его получения».

Авторы: Мукасян А.С., Московских Д.О., Рогачев А.С., Вадченко С.Г., Кусков К.В., Шкодич Н.Ф.

Разработкам «Термостойкая ткань из полимерных волокон и изделие, выполненное из этой ткани» и «Конструкционная криогенная аустенитная высокопрочная коррозионно-стойкая, в том числе в биоактивных средах, свариваемая сталь и способ ее обработки» присуждены почетные дипломы соответственно МЧС России за «Лучшее изобретение в интересах защиты и спасения человека» и ОАО «НИИАС» и ОАО «РЖД» за «Лучшее изобретение в области металлургии».

Салон «Архимед» проходит при поддержке Администрации Президента РФ, Правительства Москвы, Министерства обороны РФ, Торгово-промышленной палаты РФ, Всемирной организации интеллектуальной собственности, Международной федерации ассоциаций изобретателей, Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР). Участниками салона в 2017 г. стали свыше четырехсот научных организаций и промышленных предприятий из более 50 регионов РФ и 25 зарубежных государств, продемонстрировавших около 900 разработок.

13 ноября 2017 г. НИТУ «МИСиС» принял участие в 69-ой Международной выставке «Идеи – Изобретения – Новые Продукты» iENA-2017, проходившей 2 – 5 ноября 2017 г. в Нюрнберге (Германия). Это одна из старейших крупных выставок изобретений и инноваций в мире, на которой демонстрируются последние достижения в различных областях науки и техники, что способствует научно-техническому и промышленному обмену на международном уровне.

Ежегодная выставка iENA проводится под патронажем Федерального министерства образования и научных исследований Германии и правительства земли Бавария при поддержке Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO) и Международной

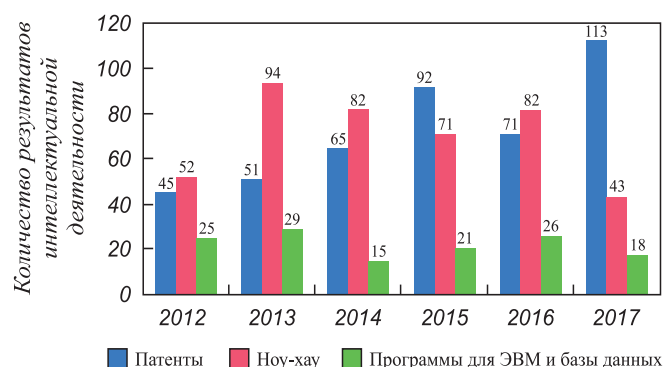


Рис. 7. Результаты интеллектуальной деятельности НИТУ «МИСиС», имеющие правовую охрану в Российской Федерации

Fig. 7. The results of intellectual activity of NUST MISIS having legal protection in Russian Federation

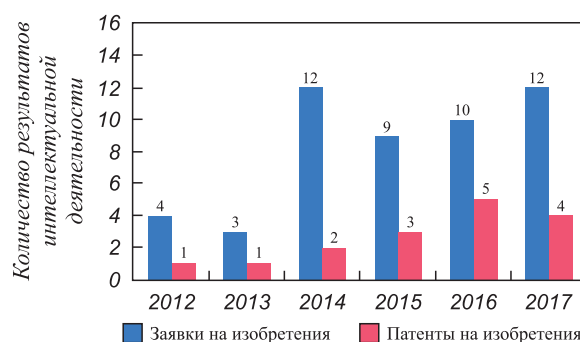


Рис. 8. Результаты интеллектуальной деятельности НИТУ «МИСиС», имеющие правовую охрану за рубежом

Fig. 8. The results of intellectual activity of NUST “MISIS”, having legal protection abroad

федерации ассоциаций изобретателей (IFIA), а также при поддержке Ассоциации европейских изобретателей (АЕИ).

Около тридцати стран приняли участие в iENA-2017, было выставлено свыше 800 разработок. Российская экспозиция, состоящая из 16-ти ведущих вузов и инновационных научно-производственных предприятий, была представлена 48-ю инновационными разработками.

Все три изобретения, отобранные международной комиссией НИТУ «МИСиС» для участия в выставке, были отмечены медалями и наградами.

1. «Конструкционная криогенная аустенитная высокопрочная коррозионно-стойкая свариваемая сталь и способ ее обработки» (авторы: Свяжин А.Г., Капуткина Л.М., Киндоп В.Э., Филонов М.Р., Глебов А.Г., Баженов В.Е., Капуткин Д.Е., Смарикина И.В.) получила золотую медаль iENA-2017, диплом Федеральной службы по интеллектуальной собственности, специальный приз Ассоциации изобретателей и инноваторов Португалии и диплом Ассоциации женщин изобретателей Боснии и Герцеговины, присужденной Капуткиной Л.М. за успешную инновационную и изобретательскую деятельность.

2. «Преобразователь ионизирующих излучений с сетчатой объемной структурой и способ его изготовления» (авторы: Мурашев В.Н., Леготин С.А., Краснов А.А., Диденко С.И., Кузьмина К.А., Синева М.В.) удостоился золотой медали iENA-2017, а также медали Ассоциации «Российский дом международного научно-технического сотрудничества».

3. «Способ производства чугуна процессом жидкофазного восстановления Ромелт» (авторы: Роменец В.А., Валавин В.С., Похвиснев Ю.В., Макеев С.А., Зайцев А.К., Симакова Н.В., Федорова А.А.) был отмечен золотой медалью Ассоциации изобретателей Китая за лучшую разработку, представленную на iENA-2017, и дипломом Федеральной службы по интеллектуальной собственности за большой вклад в развитие научно-технического и художественно-конструкторского творчества.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://5top100.ru/universities/>
2. [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats)
3. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/by-subject>
4. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>
5. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/brics-rankings/2018>
6. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/eeca-rankings/2018>
7. <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2018>
8. <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/metallurgical-engineering.html>

Поступила 6 апреля 2018 г.

---

IZVESTIYA VUZOV. CHERNAYA METALLURGIYA = IZVESTIYA. FERROUS METALLURGY. 2018. Vol. 61. No. 7, pp. 503–509.

---

## RESULTS OF SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITY OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY MISIS (NUST MISIS) FOR 2017

**M.R. Filonov**

**National University of Science and Technology “MISIS” (MISIS), Moscow, Russia**

**Abstract.** Summing up the results of scientific research activity for 2017, we can confidently say that NUST MISIS, based on the scientific potential and experience of its teaching and research staff, has achieved even more substantial gains in the field of fundamental and applied research. Through the development of laboratories, invitation of internationally recognized researchers to the university, and participation in ambitious international scientific projects, the university continues every year to conduct even more research and development in disciplines that are both conventional and new for NUST MISIS. This article presents the main results of the research and technology and innovation efforts of the National University of Science and Technology MISIS (NUST MISIS) for 2017. The issues of inclusion in international ratings, university financing, results of the researchers' publishing activities, as well as the results of scientific and innovation efforts, have been covered here in detail.

**Keywords:** university, NUST MISIS, research, development, researcher, publications, 5top100, scientific and technological activities, international rating, MegaScience.

## REFERENCES

1. <https://5top100.ru/universities/>
2. [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats)
3. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/by-subject>
4. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>
5. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/brics-rankings/2018>
6. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/eeca-rankings/2018>
7. <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2018>
8. <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/metallurgical-engineering.html>

## Information about the author:

**M.R. Filonov, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Vice Rector for Research and Innovation** (filonov@misis.ru)

DOI: 10.17073/0368-0797-2018-7-503-509

Received April 6, 2018