

О.В. ЧЕРЧЕНКО,

научный сотрудник ФГБНУ «Дирекция НТП», г. Москва, Россия, olya.cherchenko@mail.ru

С.А. ШЕПТУНОВ,

д.т.н., директор ИКТИ РАН, г. Москва, Россия, ship@ikti.ru

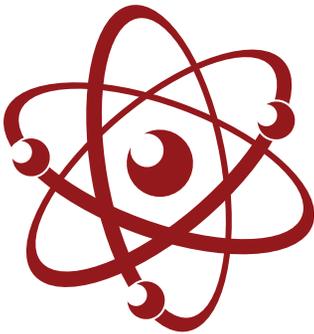
РОБОТОАССИСТИРУЮЩАЯ ХИРУРГИЯ И РОБОТЫ-ЭКЗОСКЕЛЕТЫ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ: МИРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИДЕРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИИ

УДК 62.2

Черченко О.В., Шептунов С.А. Роботоассистирующая хирургия и роботы-экзоскелеты для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций: мировые технологические лидеры и перспективы России (ФГБНУ «Дирекция НТП», г. Москва, Россия; ИКТИ РАН, г. Москва, Россия)

Аннотация. Представлены результаты анализа публикационной и патентной активности по двум наиболее активно развивающимся направлениям отрасли медицинской робототехники: роботы-экзоскелеты для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций, роботоассистирующая хирургия. Выявлено несоответствие структуры глобальных и национальных публикационного и патентного потоков. Отмечены недостатки зарубежных разработок по роботоассистирующей хирургии, которые создают предпосылки для продвижения импортозамещающих разработок отечественных инженеров.

Ключевые слова: роботоассистирующая хирургия, экзоскелеты для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций, технологические лидеры, конкурентоспособность, наукометрический анализ, патентный анализ.



Медицинские роботы могут быть определены как электронно-механические устройства, которые частично или полностью выполняют функции человека или его отдельных органов и систем при решении различных медицинских задач [1]. Еще в 1998 г. Джозеф Эндельбергер, американский инженер и предприниматель, создавший первую в мире частную фирму по производству программируемых автоматов и получивший за это титул «отца робототехники», представляя робота-помощника HelpMate Trackless Robotic Courier, говорил о том, что больницы — это та самая окружающая среда, которая идеально подходит для использования роботов.

Роботы, вероятнее всего, смогут создать новую добавленную стоимость в здравоохранении с помощью:

- 1.** сокращения стоимости труда за счет выполнения определенных операций не человеком, а робототехническими средствами;
- 2.** социальной и экономической выгоды за счет увеличения самостоятельности и социальной активности людей, нуждающихся в специализированном уходе;
- 3.** увеличения качества ухода, осуществляемого робототехническими системами (роботы могут выполнять более тонкие манипуляции и осуществлять повторяющиеся действия с большей степенью точности, чем человек);
- 4.** выполнения операций, которые человек осуществить не может, в том числе в хирургии, из-за ограничений в размерах или не-

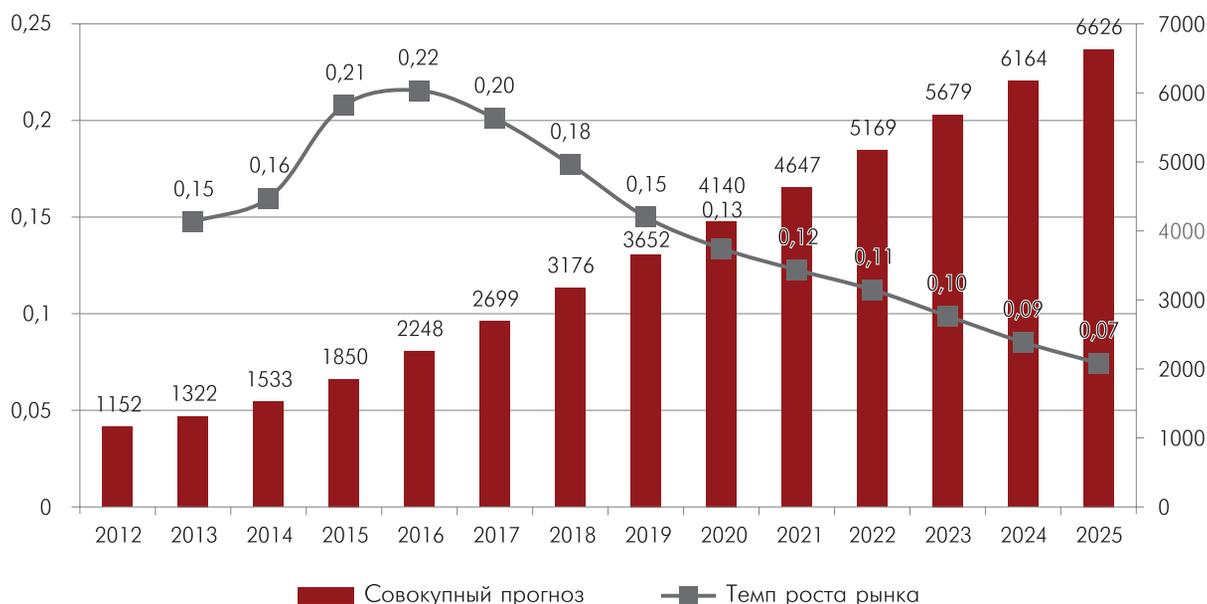


Рис. 1. Прогноз мирового рынка роботизированных хирургических систем (без учета систем для радиохирургии) (Источник: Wintergreen Research, BCC Research, Global Data)

обходимости повышенной точности выполняемых операций.

Медицинские устройства в стоимостном выражении занимают основную часть рынка профессиональных сервисных роботов. К этому сегменту относятся роботизированные хирургические комплексы, аппараты для лучевой терапии и устройства для реабилитации пациентов. По данным аналитического обзора РВК [2], объем продаж подобных устройств составил 1,45 млрд. долларов США, или 41% от стоимости всех профессиональных роботов, проданных в 2013 году, без учета военных систем.

В различных прогнозах объем глобального рынка медицинских робототехнических систем к 2018 г. оценивают в диапазоне от \$13,6 млрд. [3] до \$18 млрд. [4], а к 2020 г. он, скорее всего, достигнет более чем \$20 млрд. при темпах годового роста в 12–12.6%.

Ожидается, что хирургические роботы составят самую большую долю доходов.

По данным совокупного прогноза Wintergreen Research, BCC Research, Global Data, предположительный объем рынка роботизированных хирургических систем (без учета комплектующих и расходных материалов,

без учета радиохирургии) к 2025 г. составит 6,6 млрд. долл. США (рис. 1).

Отдельным сектором на общем рынке медицинского оборудования станет рынок экзоскелетов, по которому ожидают еще больший рост. Согласно исследованию «Реабилитационные роботы: рынок акций, стратегии и прогнозы по всему миру с 2015 по 2021 годы» от Wintergreen Research, опубликованному в Research and Markets, объем рынка медицинских реабилитационных роботов и механизмов в 2014 г. составлял \$203,3 млн. и по прогнозам к 2021 г. достигнет прибыли в \$1,1 млрд. [5].

Целью настоящего исследования являлось определение на основе данных многокритериальных наукометрического и патентного анализов основных трендов научно-технологического развития медицинской робототехники в мире, а также оценка конкурентоспособности научно-технологических заделов и позиции России на этом технологическом рынке на примере двух наиболее активно развивающихся направлений отрасли:

- роботы-экзоскелеты для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций;
- роботоассистирующая хирургия.

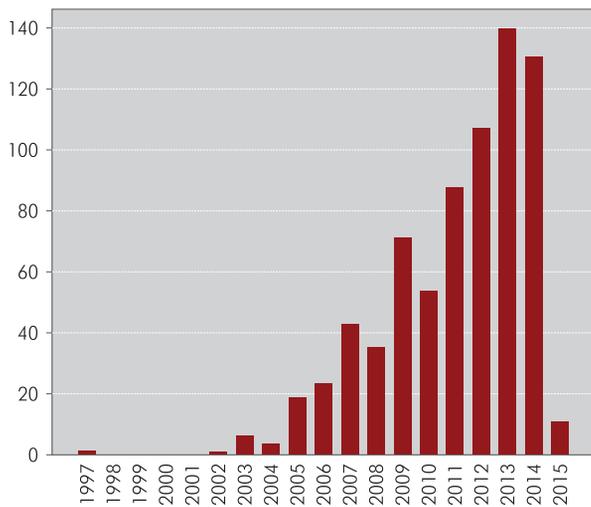


Рис. 2. Динамика публикационной активности по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций»
(по данным Web of Science Core Collection на 25.03.2015 г.)

Анализ актуального уровня и трендов развития исследовательской активности по выделенным направлениям в мире и в России проводился с использованием одного из самых авторитетных источников аналитической информации о ключевых научных исследованиях в мире — международного индекса цитирования Web of Science Core Collection.

Для определения потенциала индустриализации исследуемых направлений и конкурентоспособности российских технологических заделов в данном исследовании использовалась авторская методология многокритериального патентного анализа рабочей группы под руководством Н.Г. Кураковой [6], которая включает оценку динамики патентной активности в мире по направлению, оценку распределения патентных документов по их статусу, оценку доли заявок на изобретения в сопоставлении с долей выданных патентов и другие показатели. Патентный анализ проводился с использованием патентных баз данных Orbit и Thomson Innovation.

Наукометрический и патентный анализы были выполнены за период с 1995 по 2015 гг.

Технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций

Экзоскелет — внешний каркас, позволяющий облегчить человеку выполнение опорно-двигательных функций. В медицине так называют устройства, которые могли бы использовать люди с ограниченными физическими возможностями для обеспечения движения за счет поддержки, а также для регулярных тренировок, направленных на восстановление утраченной подвижности.

По данным международного индекса Web of Science Core Collection, объем публикаций по данному научному направлению экспоненциально растет (рис. 2).

Странами-лидерами по количеству статей в мире являются США, Китай, Италия. На долю России приходится лишь 0,1% общемирового публикационного потока.

Наблюдается экспоненциальный рост и патентной активности по исследуемому направлению в мире. Об этом свидетельствуют данные нашего анализа, выполненного с использованием двух патентных баз данных: Orbit (рис. 3) и Thomson Innovation (рис. 4).

Обращает на себя внимание рост количества заявок на изобретения, число которых превосходит количество действующих патентов, что является признаком большого потенциала развития технологического направления (рис. 5).

Драйверами направления являются США, Китай и Республика Корея — именно между этими странами, скорее всего, и развернется борьба за будущие нишевые рынки, созданные устройствами такого функционального назначения. Данные БД Orbit (рис. 6) и Thomson Innovation (рис. 7) визуализируют в проекции патентного анализа технологическое лидерство этих трех стран.

Россия находится на 11-м месте по количеству патентов, полученных резидентами страны, однако доля национальных патентов составляет всего 1% от общемировой по данному направлению (рис. 6).

Анализ распределения патентов по годам позволил зафиксировать смену мирового технологического лидера. Как следует из данных,

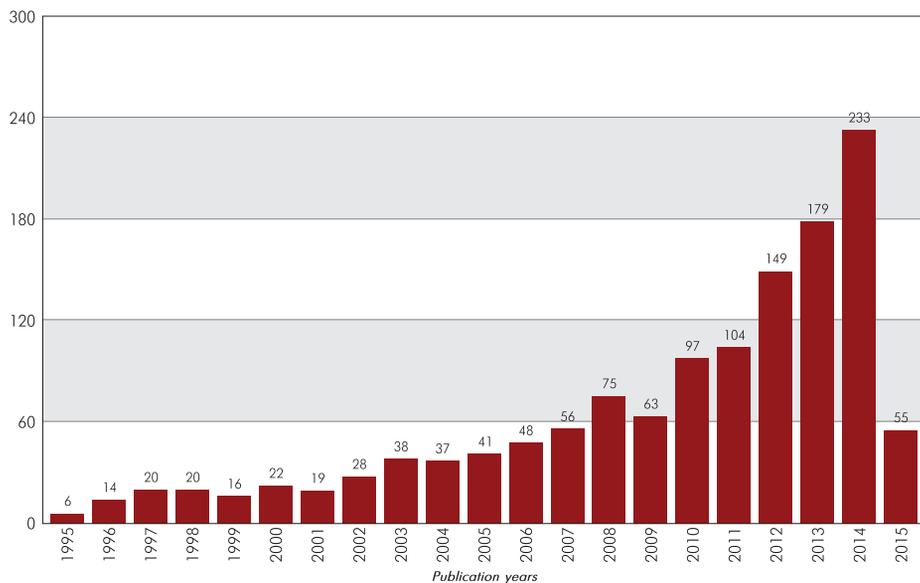


Рис. 3. Динамика патентной активности по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций»
(по данным Orbit на 25.03.2015 г.)

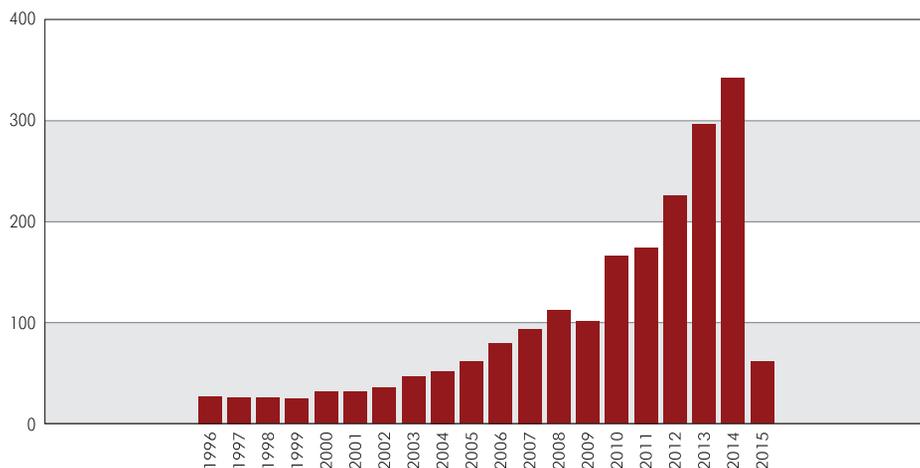


Рис. 4. Динамика патентной активности по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций»
(по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

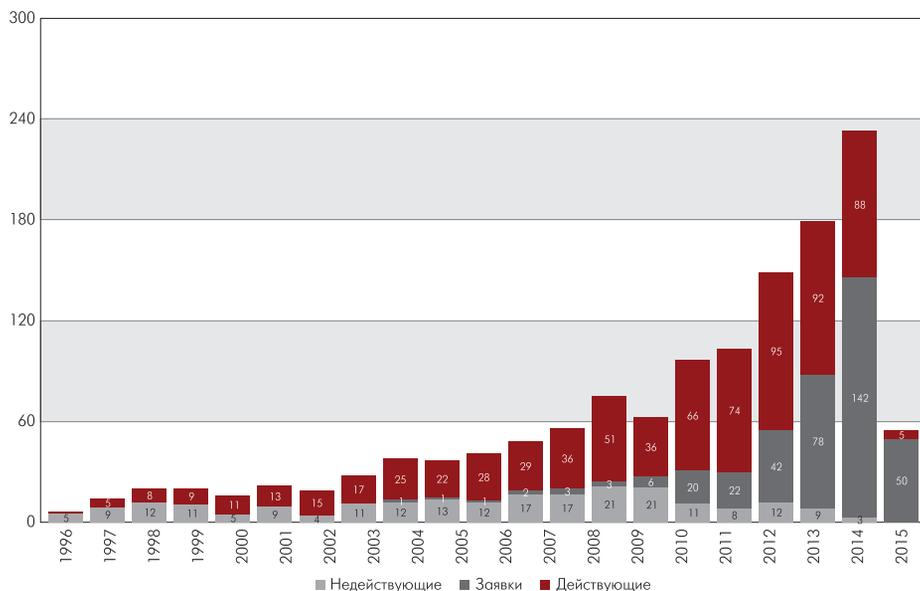


Рис. 5. Распределение патентных документов по правовому статусу по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций»
(по данным Orbit на 25.03.2015 г.)

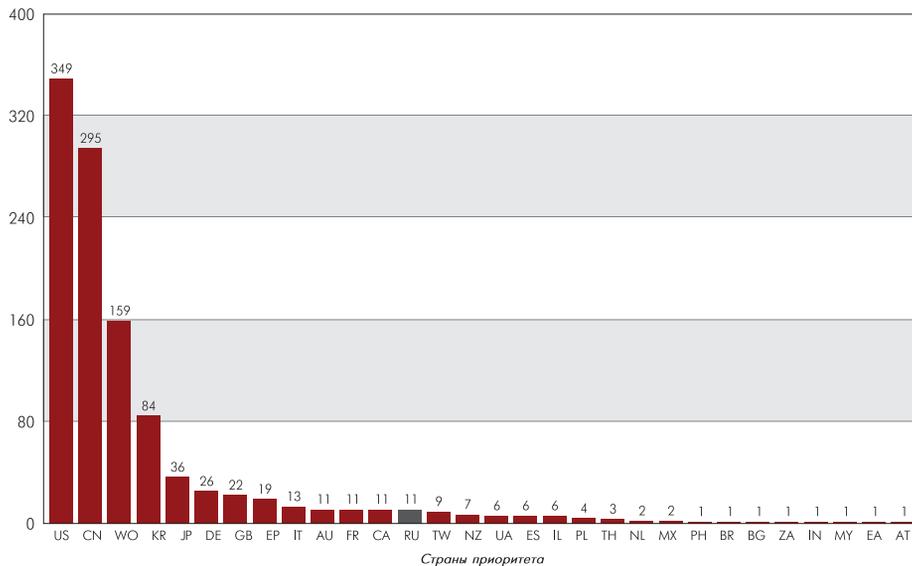


Рис. 6.
Распределение патентов по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций» по странам приоритета (по данным Orbit на 25.03.2015 г.)

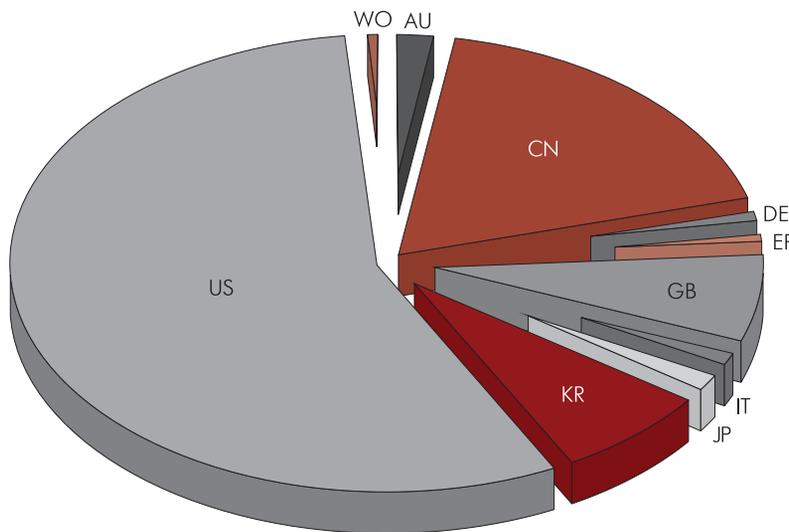


Рис. 7.
Распределение патентов по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций» по странам приоритета (по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

представленных на рис. 8, в развитии технологий создания робота-экзоскелета, начиная с 1996 г., принимали участие разработчики многих стран, внося соизмеримые вклады в его индустриализацию. Однако, согласно данным Thomson Innovation, в 2012 г. Китай выходит на первое место по общему количеству патентов, полученных резидентами страны. Активность патентования корейских технологий также стремительно нарастает, начиная с 2005 г. (рис. 8).

Данные патентного анализа, полученные с использованием БД Orbit, позволяют отметить ту же закономерность в смене технологического лидера: до 2006 г. в развитии технологий создания робота-экзоскелета принимают участие несколько индустриально

развитых стран, особенно выделяется исследовательская и изобретательская активность США. Однако с 2006 г. Китай начинает наращивать активность патентования национальных технических решений и становится очевидным мировым технологическим лидером к 2012 г. Республика Корея также демонстрирует рост патентной активности с 2007 г. К сожалению, научно-технологические заделы России в течение 2007–2013 гг. не отражены и не защищены сколько-нибудь заметным числом патентов (рис. 9).

Среди патентов РФ по технологиям создания робота-экзоскелета 65% выданы резидентам страны, более трети патентов РФ получены нерезидентами (рис. 10).

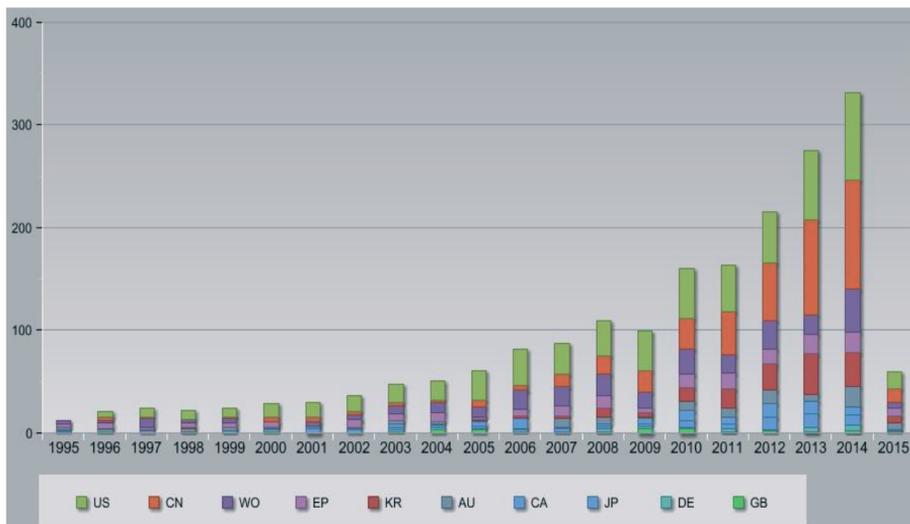


Рис. 8. Динамика патентной активности по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций» в разных странах по приоритету (по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

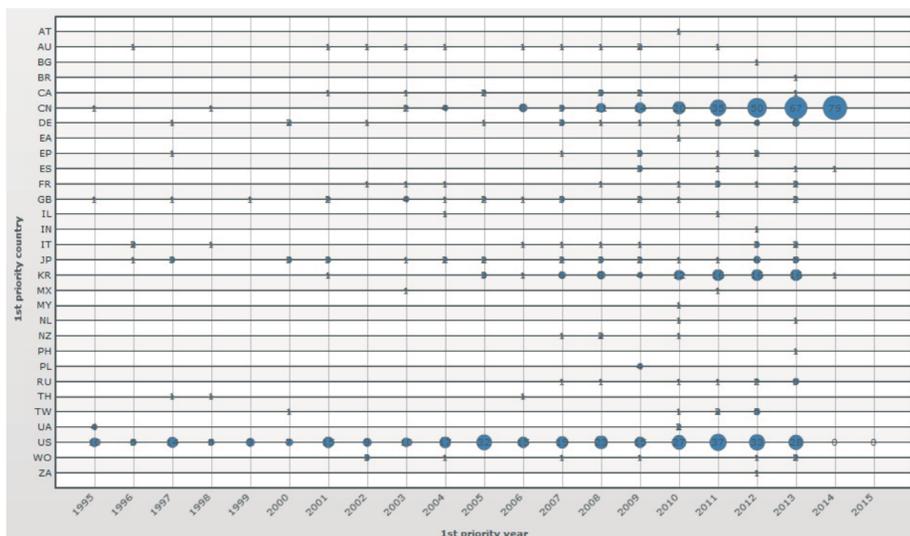


Рис. 9. Динамика патентной активности по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций» в разных странах по приоритету (по данным Orbit на 25.03.2015 г.)

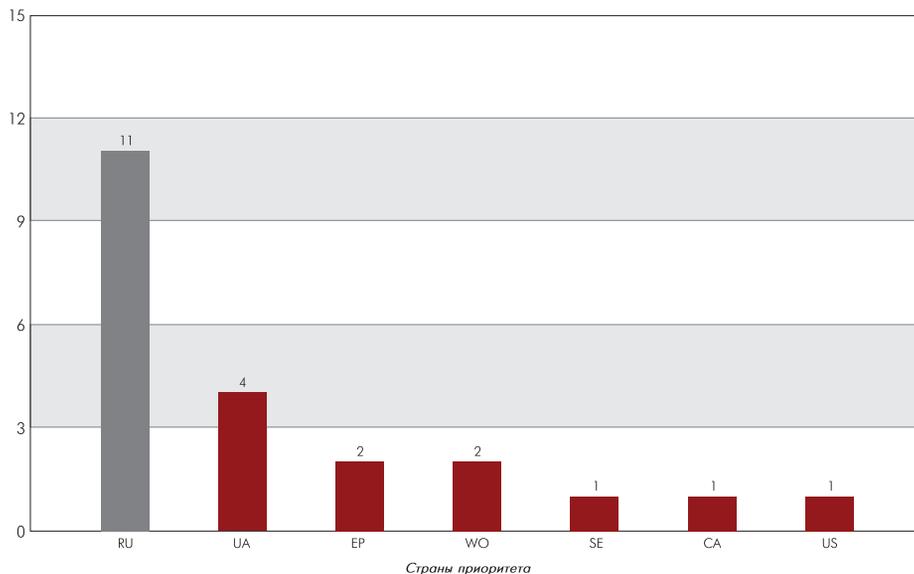


Рис. 10. Динамика патентной активности резидентов РФ по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций» (по данным Orbit на 25.03.2015 г.)

Таблица 1

Топ 10 патентообладателей мира по направлению «технологии создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций»

Патентообладатели	Количество патентов
ZHEJIANG UNIVERSITY	40
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	25
UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY OF CHINA	18
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY	17
EKSO BIONICS	17
UNIVERSITY OF CALIFORNIA	14
SOGANG UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION	12
SOUTHWEST JIAOTONG UNIVERSITY	11
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	10
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE & TECHNOLOGY	9

Источник: по данным базы Orbit на 25.03.2015 г.

В табл. 1 представлены топ 10 патентообладателей мира, имеющих самые крупные портфели патентов по направлению.

Первые четыре позиции рейтинга занимают университеты Китая.

Большая часть патентов с российским приоритетом принадлежит Московскому государственному университету имени М.В. Ломоносова (45%).

Технологии роботоассистирующей хирургии

Роботоассистирующая хирургия — последнее достижение лапароскопической техники и малоинвазивной хирургии, подразумевающее наименьшую хирургическую травму и снижение болевых ощущений у пациента.

Существует целый ряд преимуществ роботоассистирующей хирургии, которые говорят о том, что широкое распространение технологии вывело бы хирургию в целом на новый уровень:

- принципиальное изменение работы хирурга с предоставлением большого спектра возможностей;
- улучшенная 3D-визуализация анатомических структур, особенно сосудисто-нервных пучков;

- обеспечение гарантии выполнения операций высокого качества молодыми специалистами после прохождения специализированного курса обучения;
- выполнение высококачественных операций в тех анатомических областях, где ранее было невозможно осуществить малоинвазивное вмешательство;
- отсутствие тремора, тщательное и «бережное» иссечение тканей;
- минимальная тракция и смещение соседних органов.

Публикационная активность по направлению «роботоассистирующая хирургия», согласно данным Web of Science Core Collection, стабильно растет в течение последних двадцати лет (рис. 11).

Публикационными лидерами являются США, Германия и Япония, доля российских публикаций составляет 0,1% от общемирового потока (41-е место в мире).

Активность патентования технологических решений по исследуемому направлению также экспоненциально растет, согласно данным базы Orbit (рис. 12) и базы Thomson Innovation (рис. 13).

Количество ежегодно выдаваемых патентов, начиная с 2009 г., исчисляется двумя сот-

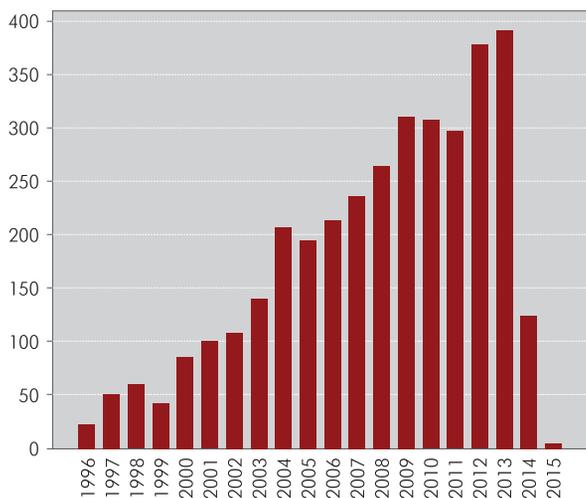


Рис. 11. Динамика публикационной активности по направлению «технологии роботоассистирующей хирургии» (по данным Web of Science Core Collection на 24.03.2015 г.)

ниями, а число подаваемых заявок на патенты растет экспоненциально (рис. 14).

К числу технологических лидеров направления следует отнести США, Республику Корею, Китай — об этом свидетельствуют данные базы Orbit (рис. 15) и данные патентного анализа, выполненного с использованием базы Thomson Innovation (рис. 16). США указаны в качестве страны приоритета в половине патентных документов, выданных по данному направлению. Доля патентов, полученных резидентами России, составляет всего 1,91% от общемирового числа патентных документов. С этим показателем РФ занимает 8-е место, однако отстает по этому показателю от Китая, занимающего третью позицию в рейтинге патентного портфолио, в 6,7 раза (рис. 15).

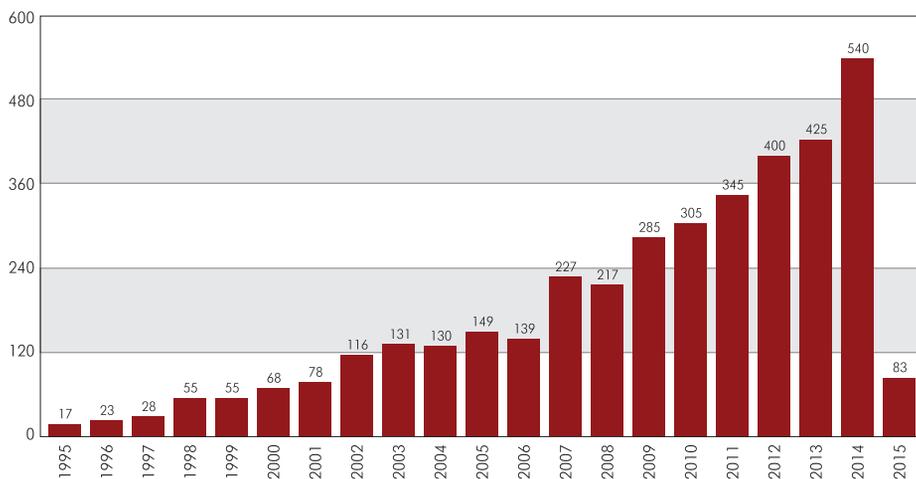


Рис. 12. Динамика патентной активности по направлению «технологии роботоассистирующей хирургии» (по данным Orbit на 24.03.2015 г.)

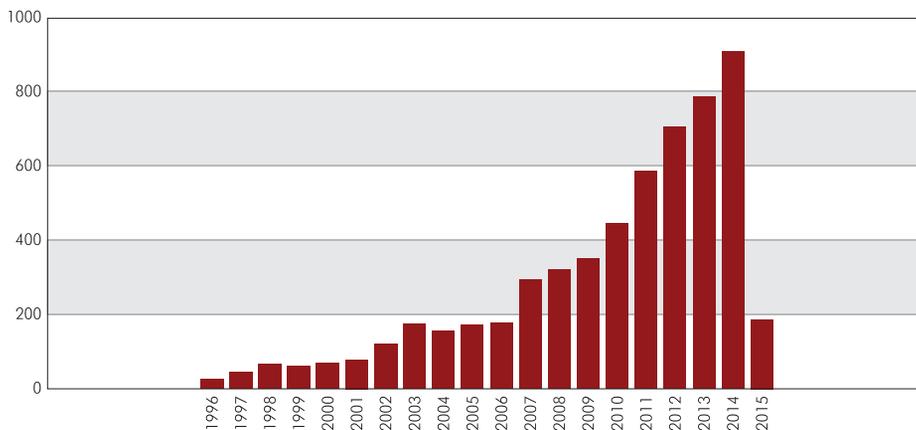


Рис. 13. Динамика патентной активности по направлению «технологии роботоассистирующей хирургии» (по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

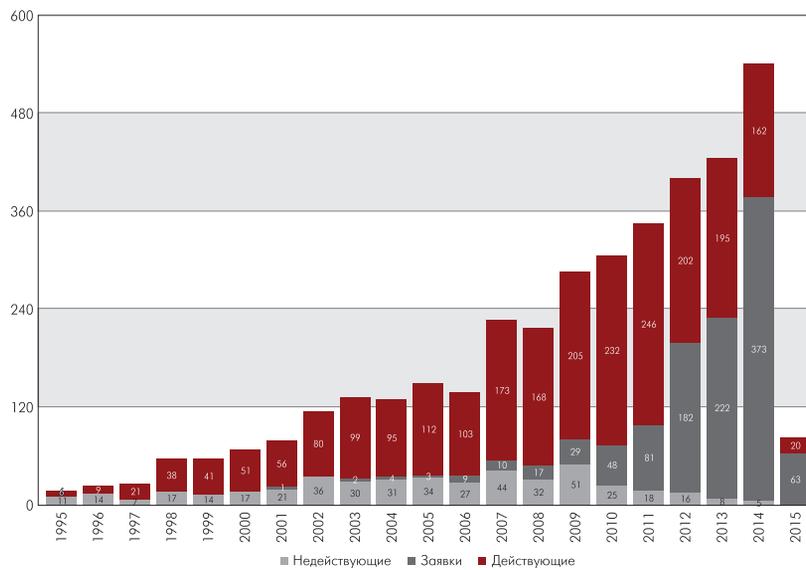


Рис. 14.
Распределение патентных документов по правовому статусу по направлению «технологии роботопомощи хирургии» (по данным Orbit на 24.03.2015 г.)

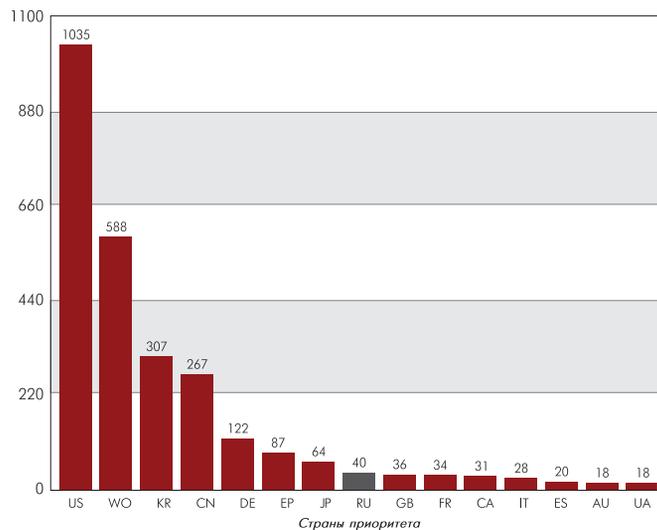


Рис. 15.
Распределение патентов по направлению «технологии роботопомощи хирургии» по странам приоритета (по данным Orbit на 24.03.2015 г.)

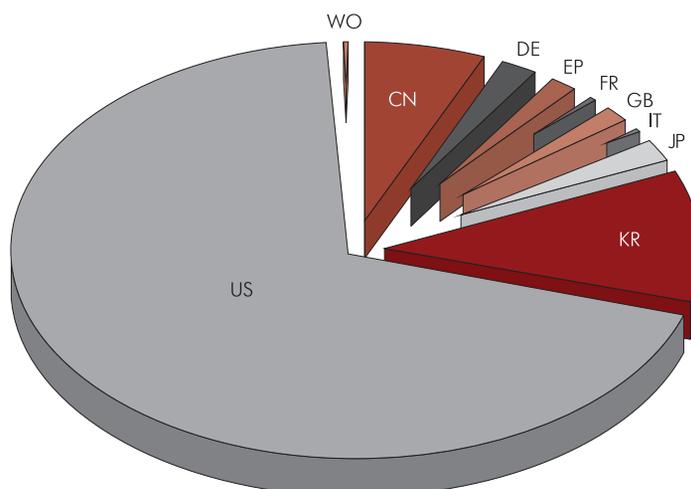


Рис. 16.
Распределение патентов по направлению «технологии роботопомощи хирургии» по странам приоритета (по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

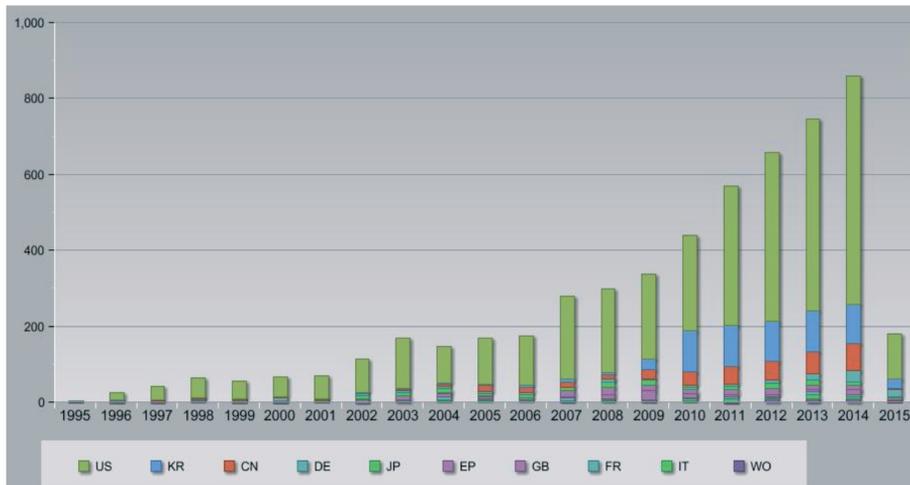


Рис. 17.
Динамика патентной активности по направлению «технологии робот-ассистирующей хирургии» в разных странах по приоритету (по данным Thomson Innovation на 13.04.2015 г.)

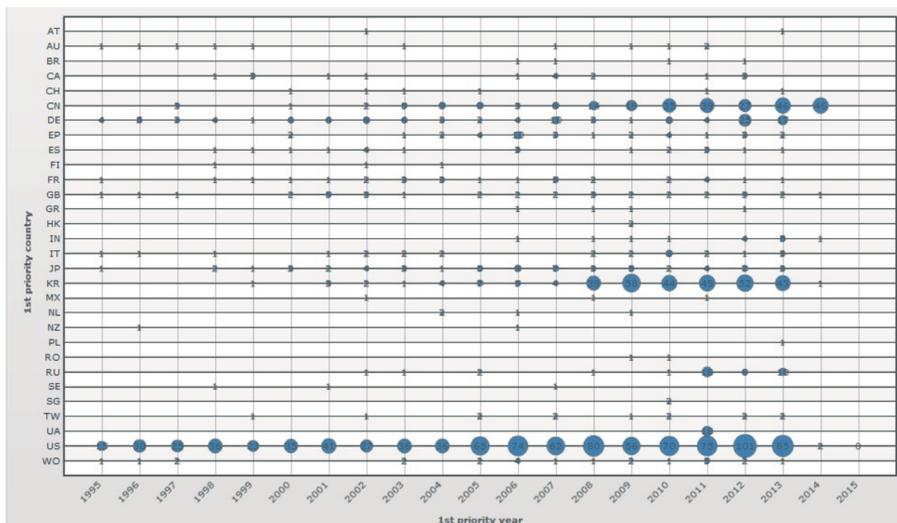


Рис. 18.
Динамика патентной активности по направлению «технологии робот-ассистирующей хирургии» в разных странах по приоритету (по данным Orbit на 24.03.2015 г.)

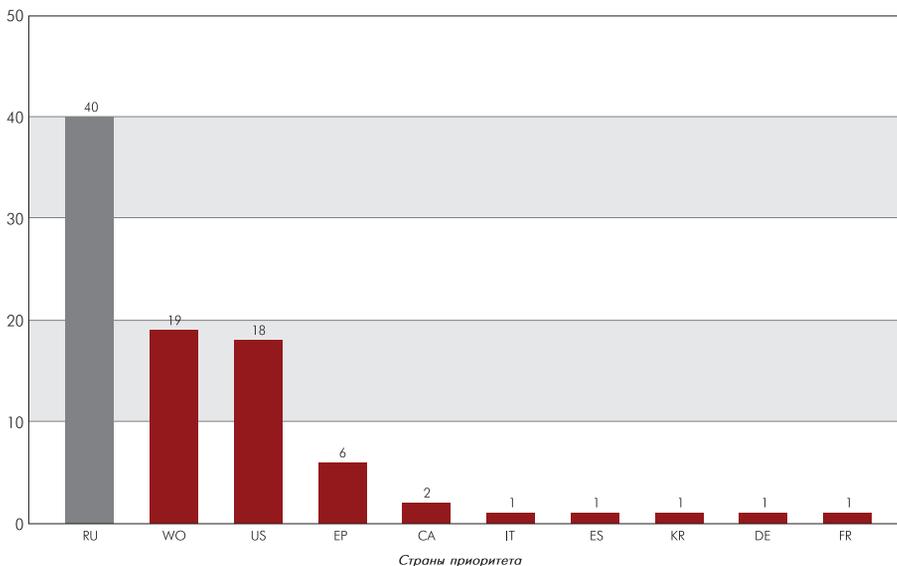


Рис. 19.
Динамика патентной активности резидентов РФ по направлению «технологии робот-ассистирующей хирургии» (по данным Orbit на 24.03.2015 г.)

Таблица 2

**Топ 10 патентообладателей мира по направлению «технологии
роботоассистирующей хирургии»**

Патентообладатель	Количество патентов
INTUITIVE SURGICAL	246
ETERNE	70
ETHICON ENDO SURGERY	45
MEERE	40
SAMSUNG ELECTRONICS	39
HANSEN MEDICAL	39
JOHNS HOPKINS UNIVERSITY	30
DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT	25
TIANJIN UNIVERSITY	24
OPERATIONS INTUITIVE SURGICAL	23

Источник: (по данным Orbit на 24.02.2015 г.)

По данным базы Thomson Innovation, США сохраняет лидерство как страна приоритета с 1995 г. по текущий момент. В Республике Корея первые патенты получены резидентами в 2006 г., резидентами Китая — в 2003 г., однако сегодня обе страны активно включились в борьбу за рынки устройств роботоассистирующей хирургии (рис. 17).

База Orbit визуализирует ту же тенденцию. Исследователи США демонстрируют стабильно высокую патентную активность по направлению за весь двадцатилетний период наблюдения, а с 2006 г. в борьбу за лидерство вступили Китай и Республика Корея. Россия, к сожалению, является страной приоритета для единичных патентов в период с 2002 по 2013 гг. (рис. 18).

Всего на решения в области технологий роботоассистирующей хирургии выдано 64 патента РФ, из которых 40 принадлежат российским заявителям. Распределение патентов РФ по странам приоритета (рис. 19) показывает, что на долю нерезидентов приходится 37,5% выданных в РФ патентов, большая часть которых выдана компаниям США.

В табл. 2 представлены топ 10 патентообладателей в мире по направлению роботоассистирующей хирургии. Абсолютным лидером среди них является компания Intuitive Surgical (США), ставшая разработчиком системы

«Da Vinci». Патентное портфолио компании сильно усложнило развитие рынка роботоассистирующей хирургии, поскольку закрыло принципиальные конструктивные решения и элементы хирургического робота. Но, как видно на примере Китая и Республики Кореи, новые технологические решения все же могут быть найдены и в условиях активно разворачивающейся технологии с очевидным монополистом.

Компания Ethicon Endo Surgery, занимающая третью позицию рейтинга, получила 4 патента РФ.

Российские патентообладатели по направлению «технологии роботоассистирующей хирургии» представлены компаниями и университетами, имеющими по 1–2 патента.

Заключение

Представленные данные не позволяют охарактеризовать научно-технологические заделы РФ в области роботов-экзоскелетов для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций и роботоассистирующей хирургии как конкурентоспособные. К сожалению, не удалось обнаружить патентов отечественных технологических компаний, свидетельствующих о готовности последних предлагать серийную продукцию не только на глобальный, но и на внутренний рынок.

Между тем, темпы роста мировых рынков роботов-хирургов и роботов-экзоскелетов для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций позволяют охарактеризовать их как новые и динамично растущие. Поэтому у российских разработчиков есть все шансы занять нишевые рынки. Необходимость новых российских разработок по роботизированной хирургии обусловлена и целым рядом недостатков в используемой в мире системе «Da Vinci»:

- отсутствие у хирурга тактильных ощущений;
- большой вес и габарит системы;
- длительный период подготовки к операции;
- отсутствие системы сопровождения до цели (места патологии);
- маленький угол обзора (отсутствие периферийного зрения) у оператора консоли хирурга;
- использование одного механизма для выполнения разных движений;
- длительная установка троакаров по сравнению со стандартными лапароскопическими операциями;

- отсутствие контакта с пациентом;
- отсутствие 3D-зрения у доктора, ассистирующего непосредственно возле пациента.

Кроме вышеперечисленных направлений технологического развития этих систем, следует особо отметить стоимостные характеристики системы «Da Vinci» и отдельных инструментов и аксессуаров (средняя стоимость одного комплекса — 3 млн. евро). Подготовка персонала к работе с системой возможна исключительно за рубежом. Большой проблемой являются техническая поддержка и обслуживание системы на территории России.

Все отмеченные недостатки создают отличные предпосылки для продвижения импортозамещающих разработок отечественных инженеров, а значит, включение технологий создания робота-экзоскелета для реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательных функций и роботоассистирующей хирургии в число приоритетов научно-технологического развития России полностью обосновано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краевский С.В., Рогаткин Д.А. Медицинская робототехника: первые шаги медицинских роботов // Технологии живых систем. 2010. — Т. 7. — №4. — С. 3–14.
2. Экспертно-аналитический отчет «Потенциал российских инноваций на рынке систем автоматизации и робототехники». 2014. Отчет подготовлен ООО «Ларза» по заказу ОАО «РВК». — http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Otchet_robot-FINAL%20291014.pdf.
3. Transparency Market Research. Medical Robotic Systems Market (Surgical Robots, Non-Invasive Radiosurgery Robotic Systems, Prosthetics and Exoskeletons, Assistive and Rehabilitation Robots, Non-Medical Robotics in Hospitals and Emergency Response Robotic Systems) — Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2012–2018. — <http://www.transparencymarketresearch.com/medical-robotic-systems.html>.
4. Could Titan Medical Storm The Robotic Surgery Market? March 27th, 2014 by Alpha Deal Group LLC. — <http://alphanow.thomsonreuters.com/2014/03/titan-storm-robotic-surgery-market/#>
5. Рынок реабилитационных роботов до 2021 года — http://robolovers.ru/robots/post/783338/rynok_reabilitatsionnyh_robotov_do_2021_goda/
6. Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А., Еремченко О.А., Комарова А.В., Комаров В.М., Сорокина А.В., Павлов П.Н., Коцюбинский В.А. Модель науки «быстрого реагирования» в Российской Федерации: методология и организация. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. — 160 с.

REFERENCES

1. Kraevskij S.V., Rogatkin D.A. Medical robototronics: first steps of medical robots // Technologies of live systems. — 2010. — Is. 7. — № 4. — P. 3–14.
2. Expert-analytical report «Potential of Russian innovations on the market of automatization and robototronics» (2014) Report is prepared by LLC «Larza» on behalf of JSC «RVK». http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Otchet_robot-FINAL%20291014.pdf.

3. Transparency Market Research. Medical Robotic Systems Market (Surgical Robots, Non-Invasive Radiosurgery Robotic Systems, Prosthetics and Exoskeletons, Assistive and Rehabilitation Robots, Non-Medical Robotics in Hospitals and Emergency Response Robotic Systems) — Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2012–2018. — <http://www.transparencymarketresearch.com/medical-robotic-systems.html>.
4. Could Titan Medical Storm The Robotic Surgery Market? (2014) Alpha Deal Group LLC. <http://alphanow.thomsonreuters.com/2014/03/titan-storm-robotic-surgery-market/#>.
5. Market of rehabilitational robots until 2021 year (2015). http://robolovers.ru/robots/post/783338/rynok_reabilitatsionnyh_robotov_do_2021_goda/.
6. Kurakova N.G., Zinov V.G., Tsvetkova L.A., Yermchenko O.A., Komarova A.V., Komarov V.M., Sorokina A.V., Pavlov P.N., Kotsubinskiy V.A. (2014) Model of a «direct action» science in Russian Federation: methodology and organization // Publishing House «Delo» RANEPА. — 160 p.

UDC 62.2

Cherchenko O.V., Sheptunov S.A. *Robot-assisted surgery and robots exoskeletons for rehabilitation: world technological leaders and perspectives of Russia* (Directorate of State Scientific and Technical Programmes, Moscow, Russia; Institute for Design-Technological Informatics Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia)

Abstract. There was analysed the publication and patent activity with regard to two actively developing areas in the field of medical robototronics: robots-exoskeletons for rehabilitation of people with musculoskeletal disorders and robot-assisted surgery. There was identified discrepancy in the structure of global and national publication and patent flows. There were revealed disadvantages of foreign innovations on robot-assisted surgery, which create prerequisites for promoting import-substituting innovations of domestic engineers.

Keywords: robot-assisted surgery, robots-exoskeletons for rehabilitation of people with musculoskeletal disorders, technology leaders, competitive ability, scientometric analysis, patent analysis.

ПЛАНЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН ТЕПЕРЬ УТВЕРЖДАЕТ ФАНО



Постановление Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 522 «О некоторых вопросах деятельности Федерального агентства научных организаций и федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия наук»

В соответствии с новыми правилами координации деятельности ФАНО и РАН, последняя должна согласовывать с ФАНО разрабатываемые научными организациями планы проведения исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.

ФАНО утверждает по согласованию с РАН программы развития научных организаций, а также государственные задания на проведение фундаментальных и поисковых научных исследований организаций, подведомственных агентству.

В случае возникновения между агентством и РАН неразрешимых разногласий, работа по их преодолению передается заместителю председателя правительства, координирующего работу федеральных органов исполнительной власти по вопросам государственной политики в сфере науки.