

# بررسی وضعیت زیست فناوری

## فدراسیون روسیه



Surgeon  
Emergency

Health Care  
Doctor  
Hospital  
Pharmacist  
Nurse  
Dentist  
First Aid  
Surgeon  
Emergency

حامیان:



ریاست جمهوری  
مرکز همکاری های تحول و پیشرفت



سندوق زیست فتاوری



مرکز نوآوری و فناوری  
ایران در روسیه

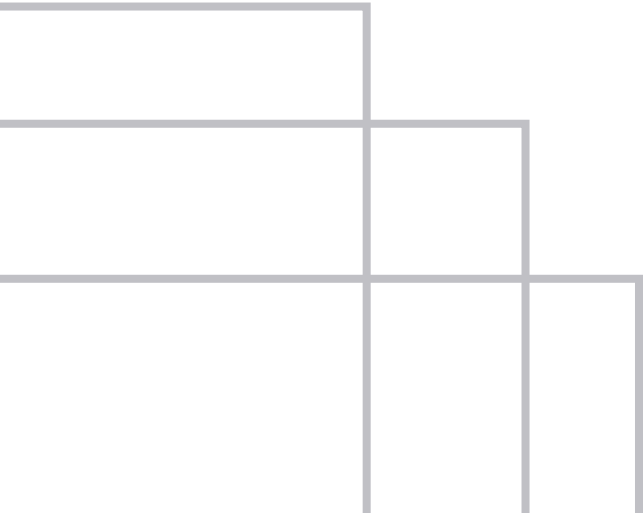


ریاست جمهوری  
معاونت علمی و فناوری  
مرکز تعاملات بین المللی علم و فناوری



الله الرحمن الرحيم

photo-idea.com



تدوین این گزارش بنا به درخواست خانه نوآوری و فناوری ایران در روسیه در دستور کار موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان قرار گرفت. این گزارش با تکیه بر تجربه سال‌ها کار و فعالیت مطالعاتی و با بررسی جدیدترین منابع برخط روسی و انگلیسی به‌رشته تحریر درآمده است. در این پژوهش وضعیت فعلی، چشم‌انداز، متولیان، بازار و برخی از شرکت‌های فناوری زیستی فدراسیون روسیه مورد مطالعه، تحلیل و بررسی قرار گرفته است. امید است نتایج این پژوهش مورد استفاده فعالان و دست‌اندرکاران این حوزه مهم از فناوری در کشور عزیزمان قرار گیرد.

موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان

## خانه نوآوری و فناوری ایران در روسیه



این مجموعه با سرمایه‌گذاری صندوق زیست‌فناوری و حمایت مرکز تعاملات بین‌المللی علم و فناوری در تیر ماه ۱۴۰۰ با هدف توسعه تعاملات بین دو کشور جمهوری اسلامی ایران و فدراسیون روسیه و کمک به صادرات کالا و خدمات دانش‌بنیان و صنایع

خلاق و فناور ایرانی افتتاح شده‌است.

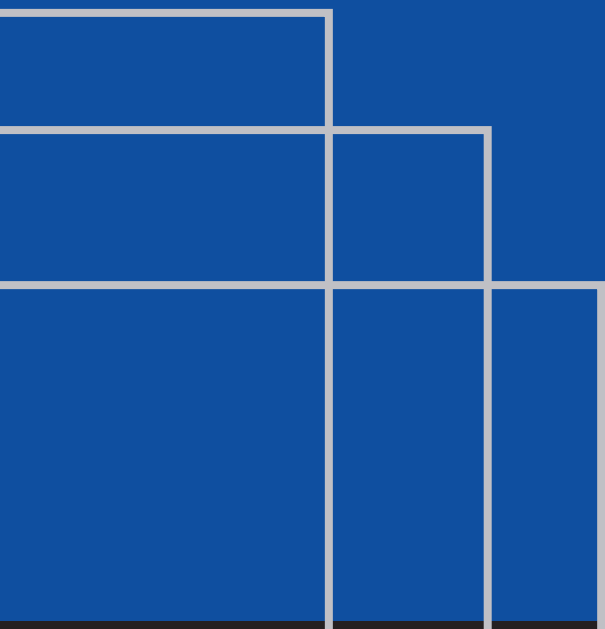
خدمات زیر در خانه نوآوری و فناوری ایران در روسیه به شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور ایرانی ارائه می‌گردد:

- ۱- میز کار اختصاصی و اشتراکی به شرکت‌ها و نمایندگان آنها
  - ۲- اتاق کار اختصاصی به شرکت‌ها با ظرفیت ۳ تا ۶ نفر
  - ۳- اتاق جلسات ۱۰ نفره برای برگزاری جلسات تجاری و نشست بین شرکت‌ها و تجار روسی
  - ۴- اتاق برگزاری کارگاه‌های تخصصی برای شرکت‌ها و موسسات با ظرفیت ۲۰ نفر
  - ۵- نمایشگاه و شوروم کالاهای ایرانی با هدف ارائه و معرفی به تجار روسی
  - ۶- انجام تحقیقات بازار با هدف ایجاد شناخت از بازار روسیه، تحلیل بازار و قیمت، تحلیل رقبا و تشخیص راهکارهای ورود به بازار
  - ۷- اختصاص نیروی انسانی فنی و بازاریابی با هدف تخصیص نیروی بومی برای پیشبرد اهداف شرکت‌ها در روسیه
  - ۸- کمک در مذاکرات تجاری از طریق حضور نمایندگان و مشاوران خانه نوآوری در روسیه
  - ۹- کمک و تسهیل اخذ استانداردها و مجوزهای فروش در روسیه با هدف تسهیل ورود محصول به بازار روسیه
- کلید علاقمندان به همکاری با خانه نوآوری و فناوری ایران در روسیه می‌توانند از طریق سایت اینترنتی خانه به نشانی [ihit-ru.com](http://ihit-ru.com) نسبت به ثبت درخواست خود اقدام نمایند.



بررسی وضعیت زیست فناوری فدراسیون

روسیه





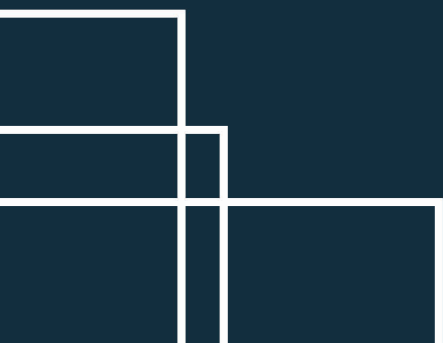


خلاصه مدیریتی .....	۱۲
۱. وضعیت فناوری زیستی در روسیه.....	۲۴
۲. چشم‌انداز فناوری زیستی در روسیه .....	۳۲
۳. متولیان فناوری زیستی در روسیه .....	۳۸
۳-۱ مراکز تأمین مالی .....	۳۸
۳-۲ مراکز تحقیقاتی .....	۵۱
۳-۳ پایگاه‌های فناوری زیستی .....	۶۲
۴. بازار فناوری زیستی روسیه .....	۷۴
۵. برخی از شرکت‌های فناوری زیستی روسیه .....	۸۶
منابع .....	۱۲۴





## خلاصه مدیریتی



## خلاصه مدیریتی

### وضعیت فعلی فناوری زیستی در روسیه: با آنکه پس از فروپاشی شوروی

سابق، روسیه همواره در سیاست‌های توسعه‌ای خود بر گسترش و ارتقای بخش فناوری زیستی تاکید داشته‌است، اما نتایج مطالعات در چند دهه اخیر نشان می‌دهد بخش فناوری زیستی این کشور در مقایسه با کشورهای رقیب یعنی چین، ایالات متحده و هند در جایگاه خوبی قرار ندارد. به‌عنوان نمونه، از نظر رتبه دانشگاه‌ها و موسسات علمی برتر، به غیر از دانشگاه دولتی لومونوسف مسکو و آکادمی علوم روسیه هیچ از دانشگاه‌ها و موسسات علمی روسیه در بین صد رتبه اول جهانی نیستند. همچنین، تعداد دانشجویان مقطع تحصیلات تکمیلی روسیه در رشته‌های فناوری زیستی در مقایسه با کشورهای رقیب بسیار کمتر است. این امر دال بر عدم موفقیت روسیه در جذب استعداد‌های جوان به بخش فناوری زیستی است. علی‌رغم تلاش دولت روسیه برای جذب استعداد‌های داخلی و بازگرداندن استعداد‌های روسی خارج از کشور از طریق برنامه‌هایی مانند «مگا گرنِت» (۲۰۱۰)، اما همچنان در ده سال اخیر تعداد متخصصان شاغل در مراکز دولتی نسبتاً ثابت و حدود ۱۳۰ هزار نفر است. در واقع، در مقایسه با برنامه‌های مشابه کشورهای رقیب (هزار استعداد چین)، برنامه‌های روسیه در این حوزه دستاورد چندانی برای این کشور نداشته‌اند.

صرف‌نظر از برنامه‌ها و سیاست‌های ناکارآمد، از دیگر علل پیشرفت ضعیف بخش فناوری زیستی روسیه می‌توان به بروکراسی پیچیده، مقررات محدودکننده و کمبود بودجه اشاره کرد. رویکرد بالا به پایین روسیه در تخصیص بودجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه موجب انزوای دانشمندان و مهاجرت آن‌ها شده‌است. همچنین، لزوم پیش‌بینی عددی از نتایج مورد انتظار پروژه‌های تحقیقاتی در زمان

تقاضا برای دریافت بودجه، انگیزه دانشمندان را برای مشارکت در پروژه‌های تحقیقاتی کاهش داده‌است. در کنار این عوامل، کمبود بودجه تحقیقاتی و تحریم‌های بین‌المللی ناشی از تنش سیاسی با ایالات متحده امکان همکاری در پروژه‌های بین‌المللی به‌ویژه با ایالات متحده را محدود کرده‌است. وجود مقررات سختگیرانه در به‌کارگیری فناوری‌های جدید به‌ویژه در حوزه ژنتیک پیشرفته در رشته‌هایی مانند ژنومیک و پساژنومیک و زیست‌شناسی سامانه‌ای نیز چالش‌برانگیز است. البته پس از این که کشت ارگانسیم‌های اصلاح‌ژنی شده برای مقاصد پژوهشی در سال ۲۰۱۶ مجاز شد، دانشمندان در پژوهش‌های ساخت گونه‌های جدید گیاهی و حیوانی از آزادی عمل بیشتری برخوردار شده‌اند، اما همچنان در زمینه تحقیقات ژنتیک انسانی جهت یافتن روش‌های درمانی برای بیماری‌هایی مانند انواع سرطان‌ها و ایدز با محدودیت‌های بسیاری مواجه هستند و همین امر موجب شده‌است روند پیشرفت روسیه در این حوزه‌ها به‌کندی پیش رود.

**چشم‌انداز:** نتایج بررسی وضعیت فناوری زیستی در روسیه بیانگر این است که این کشور جهت توسعه جامع بخش فناوری زیستی خود باید روی این حوزه‌ها متمرکز شود: ایجاد و تقویت بنیان علمی و تحقیقاتی فناوری زیستی و توسعه فناوری‌های زیستی با کاربرد صنعتی/کشاورزی و غذایی/محیط زیست/جنگل/دریا/سلامت. توسعه هر یک از این بخش‌ها همراه با فرصت‌های بسیاری برای توسعه اقتصاد کشور خواهد بود. به‌عنوان مثال، دستیابی به فناوری‌های بهره‌برداری از سوخت‌های زیستی ضمن کمک به حفظ محیط‌زیست در تامین امنیت انرژی نیز بسیار تاثیرگذار خواهد بود. به‌همین ترتیب، پیشرفت‌های حوزه فناوری‌های زیستی پزشکی به یافتن درمان بسیاری از بیماری‌های صعب‌العلاج کمک می‌کنند. اگرچه روسیه هنوز در هیچ‌یک از این حوزه‌ها دستاورد چشمگیری نداشته‌است، اما با

اجرای برنامه‌های جدید و تغییر رویکرد دولت در برخی از این حوزه‌ها به‌ویژه پزشکی زیستی روسیه خواهد توانست در رشته‌هایی مانند فناوری‌های ژنومیک و پساژنومیک، حسگرها و تراشه‌های زیستی به پیشرفت‌های قابل توجهی دست یابد.

**متولیان:** در روسیه نهادهای مختلفی متولی بخش فناوری زیستی هستند که برخی از آن‌ها نقش حاکمیتی و سیاست‌گذاری دارند و برخی دیگر نیز در زمینه اجرای پروژه‌های تحقیقاتی ملی و بین‌المللی مشارکت می‌نمایند. در گزارش حاضر، بعضی از مهم‌ترین مراکز تأمین مالی که در سیاست‌گذاری حوزه فناوری زیستی نیز نقش کلیدی دارند، به همراه برخی از مراکز تحقیقاتی و پایگاه‌های فناوری زیستی این کشور به اختصار معرفی می‌شوند.

### متولیان فناوری زیستی در روسیه

#### مراکز تأمین مالی

آکادمی علوم روسیه

بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه

بنیاد علوم روسیه

بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری

#### مراکز تحقیقاتی

مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی وابسته به آکادمی علوم روسیه

مرکز علمی دولتی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی (وکتور)

#### پایگاه‌های فناوری زیستی

پایگاه فناوری صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰

پایگاه فناوری پزشکی آینده

پایگاه فناوری انرژی زیستی

**مراکز نامین مالی: آکادمی علوم روسیه** یکی از مهم‌ترین نهادهای علمی مرجع در روسیه است که از سال ۱۷۲۴ (دوران شوروی سابق) آغاز به کار کرده‌است. در واقع، همه فعالیت‌های حوزه سیاست‌گذاری و تخصیص بودجه فعالیت‌های تحقیق و توسعه با ادغام دو آکادمی علوم کشاورزی و آکادمی علوم پزشکی در این آکادمی تجمیع شده‌است. آکادمی در رشته‌های مختلف دارای بازوهای اجرایی و عملیاتی است. به‌عنوان نمونه، در بخش فناوری زیستی مسئولیت انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه براساس اولویت‌های آکادمی برعهده «مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی» است. این مرکز به‌صورت تخصصی تمام حوزه‌های فناوری زیستی از جمله فناوری زیستی صنعتی/پزشکی و کشاورزی را پوشش می‌دهد.

**بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه** دیگر نهاد دولتی ذی‌صلاح در امر تخصیص بودجه تحقیق و توسعه است که از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در رشته‌های علوم بنیادین مانند ریاضی/مکانیک/فناوری اطلاعات، فیزیک و ستاره‌شناسی، شیمی و البته زیست‌شناسی و علوم پزشکی حمایت می‌کند. بنیاد مذکور از طریق فرآیندی کاملاً رقابتی به حمایت مالی (تا ۷۰ درصد هزینه) از پروژه‌های تحقیقاتی فردی و گروهی می‌پردازد. این بنیاد علاوه بر پروژه‌های داخلی، از انجام تحقیقات مشترک بین‌المللی به‌ویژه با دانشمندان و موسسات پژوهشی کشورهای مستقل همسود حمایت می‌کند.

**بنیاد علوم روسیه** از دیگر نهادهای دولت فدرال برای حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در رشته‌های مختلف علمی است. کمک‌های بنیاد علوم در قالب گرنت‌های رقابتی به گروه‌های تحقیقاتی دانشگاهی و یا پروژه‌های انفرادی دانشمندان اختصاص می‌یابد. در مجموع، بنیاد علوم از ۶۰۰ رشته علمی مختلف

حمایت می‌کند و علوم زیست‌شناسی، تحقیقات پایه پزشکی و علوم کشاورزی از جمله رشته‌های علمی مورد حمایت آن است. حجم کمک‌های بنیاد نسبتاً زیاد و بین ۲ تا ۱۵۰ میلیون روبل است که اغلب پروژه‌های تحقیقاتی را از دریافت بودجه مکمل بی‌نیاز می‌کند. بنیاد علوم در اعطای گرنت بسیار دقیق، منصفانه و بدون هرگونه سوگیری عمل می‌کند و در طول اجرای پروژه‌ها روند کار را به‌دقت رصد می‌کند تا تحقق اهداف پروژه تضمین گردد. در صورتی که محققان نتوانند به تعهدات خود عمل کنند و اهداف موردنظر محقق نگردد، به‌مدت مشخصی از برخورداری از گرنت‌های بنیاد محروم می‌شوند. علاوه بر تحقیقات داخلی، بنیاد علوم در همکاری با کشورهای اتحادیه اروپا و سایر کشورها از پروژه‌های تحقیقاتی بین‌المللی نیز حمایت می‌کند و به‌ویژه در پروژه‌های موسوم به «آسمان آبی» (بدون اهداف از پیش تعیین شده و با خطرپذیری بالا) با موسسات تحقیقاتی دیگر کشورها از جمله آلمان، اتریش، چین و ژاپن همکاری نزدیک دارد.

علاوه بر نهادهای فوق‌الذکر که در زمینه حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها فعالیت دارند، **بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری** با هدف اجرای سیاست‌های دولت در حمایت از شرکت‌های کوچک فناوری خدمات حمایتی خود را به شرکت‌ها و کسب‌وکارهای کوچک نوآور ارائه می‌نماید. از جمله برنامه‌های حمایتی این بنیاد برنامه UMNİK ویژه کارآفرینان و نوآوران جوان است که طی فرآیندی رقابتی به پروژه‌های نوآورانه آن‌ها کمک مالی اهدا می‌شود. علاوه بر این، برنامه Start را نیز جهت حمایت از استارت‌آپ‌های نوآور اجرا می‌کند و از طریق آن کمک‌های مالی و مشاوره‌ای لازم جهت تجاری‌سازی محصولات و خدمات این شرکت‌ها را در اختیار آن‌ها می‌گذارد. بنیاد به‌منظور بین‌المللی‌سازی شرکت‌های



روسی از پروژه‌های تحقیقاتی بین‌المللی نیز حمایت می‌کند. در همین راستا، با کشورهای هند، ترکیه و اسپانیا مشارکت‌هایی جهت گسترش همکاری بین شرکت‌های دو طرف بنیان گذاشته‌است. در این مشارکت‌ها، دولت‌های دو طرف بخشی از هزینه‌های تحقیقات علمی و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات را برعهده می‌گیرند و شرکت‌های حاضر در مشارکت نیز حداقل معادل نیمی از گزنت را باید سرمایه‌گذاری نمایند.

### مراکز تحقیقاتی: مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی که از

زیرمجموعه‌های آکادمی علوم روسیه است، از سال ۲۰۱۴ با ادغام چند موسسه تحقیقاتی بنیان‌گذاری شد و از آن زمان با تمرکز ویژه روی توسعه فناوری‌های حوزه فناوری زیستی توانسته‌است ۷۵ پتنت ثبت نماید. ایجاد بستر توسعه علمی و فناورانه مناسب در زمینه جایگزینی محصولات شیمیایی با نمونه زیستی، بهره‌برداری موثر از منابع انرژی تجدیدپذیر و بازیافت زباله‌ها به‌عنوان هدف راهبردی این مرکز محسوب می‌شود. به‌علاوه، ایمنی و کیفیت مواد غذایی از طریق دستیابی به کشاورزی پایدار و سازگار با محیط‌زیست از دیگر حوزه‌های موردتاکید در این مرکز به‌شمار می‌آید. علاوه بر فعالیت‌های تحقیقاتی، این مرکز انواع خدمات آموزشی و علمی برای دانشمندان جوان نیز ارائه می‌کند و به حمایت از دانشجویان مقطع ارشد و دکترا در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی، برگزاری کارگاه‌های آموزشی، برپایی همایش و جلسات سخنرانی با حضور نهادهای بین‌المللی جهت افزایش حضور بین‌المللی دانشمندان جوان روسی و جذب نخبگان بین‌المللی مبادرت می‌ورزد. مرکز دارای دوره تحصیلات تکمیلی در ۵ رشته تخصصی است: زیست‌شناسی مولکولی، بیوشیمی، فناوری زیستی (نانو)، زیست‌شناسی ریاضی و بیوانفورماتیک و میکروبی‌شناسی. این مرکز با برخورداری از امکانات و تجهیزات

پیشرفته در حوزه‌های تخصصی مانند ژنومیک، زیست‌شناسی ساختاری، مهندسی ژنتیک و طراحی پروتئین‌آبادگی همکاری با موسسات و شرکت‌های فناوری زیستی را دارد و در سطح بین‌المللی نیز پروژه‌های مشترک دوجانبه و چندجانبه با کشورهایمانند آلمان (از جمله انجمن هلمهولتز و موسسه فرانوفر) و اتحادیه اروپا، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه، کشورهای بریکس و کشورهای مستقل همسود اجرا می‌کند که در انتقال فناوری به کشور و بین‌المللی‌سازی محققان و دانشمندان روسی بسیار تاثیرگذار است.

**مرکز علمی دولتی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی (وکتور)** نیز از بزرگ‌ترین مراکز علمی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی روسیه است که تحت نظارت دولت فدرال فعالیت می‌کند. فعالیت‌های مرکز وکتور بر سه حوزه زیر متمرکز است: تحقیقات بنیادین در زمینه پاتوژن‌های ویروسی، طراحی و ساخت ابزارهای تشخیص/درمان و پیشگیری در بیماری‌های ویروسی و عفونی، آموزش در مقطع تحصیلات تکمیلی و ارتقای سطح علمی نیروی کار تخصصی در زمینه ویروس‌شناسی/زیست‌شناسی مولکولی و زیست‌شناسی. مرکز وکتور از پیشگامان فناوری تست و تشخیص بیماری‌ایدز و هپاتیت B در روسیه است و برای اولین بار توانسته است واکسن هپاتیت A را در روسیه تولید کند. این مرکز با نهادهای علمی بین‌المللی از کشورهای مستقل همسود و سازمان بهداشت جهانی در زمینه تحقیقات اپیدمیولوژی، ویروس‌شناسی و ایمنی زیستی همکاری می‌کند.

**پایگاه‌های فناوری زیستی:** پایگاه‌های فناوری از ابتکارات دولت روسیه جهت افزایش همکاری علمی و تحقیقاتی بین بخش‌های کسب‌وکار، دانشگاه و دولت هستند که به صورت تخصصی در رشته‌های مختلف علمی فعالیت می‌کنند. در حوزه فناوری زیستی نیز سه پایگاه تخصصی به شرح زیر ایجاد شده است:

**پایگاه فناوری صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰** که متشکل از بیش از ۱۰۰ عضو از دانشگاه‌ها، بخش تحقیق و توسعه و کسب و کارهاست و موسسه بیوشیمی باخ (زیرمجموعه آکادمی علوم روسیه) مسئولیت هماهنگی فعالیت‌ها و همکاری‌های مشترک آن‌ها را برعهده دارد. به‌طور کلی، مشاوره و کمک در زمینه سیاست‌گذاری و تعیین اولویت‌های توسعه فناوری زیستی کشور؛ مطالعات آینده‌نگر جهت کمک به تنظیم اسناد بالادستی در توسعه فناوری زیستی؛ و ایجاد و توسعه بازار فناوری زیستی از جمله وظایف اصلی این پایگاه به شمار می‌آیند. پایگاه مذکور از طریق مرکز ملی ارتباطات روسیه با موسسات علمی و نهادهای بین‌المللی نیز همکاری دارد. این همکاری‌ها عمدتاً در قالب تجارت بین‌المللی و همکاری علمی از طریق «خوشه فناوری زیستی صنعتی آلمان» (از شرکای مهم روسیه)، بهره‌گیری از ظرفیت‌های برنامه‌های بین‌المللی تامین مالی تحقیقات علمی مانند «افق ۲۰۲۰» اروپا و مشارکت در همایش‌ها و نمایشگاه‌های جهانی با هدف افزایش حضور بین‌المللی نقش آفرینان فناوری زیستی روسیه محقق می‌شوند.

**پایگاه فناوری پزشکی آینده** که تحت نظارت وزارت بهداشت فعالیت می‌کند و ضمن تلاش برای افزایش هم‌افزایی و همکاری بین بخش‌های صنعت، دانشگاه و مراکز تحقیقاتی، در زمینه سیاست‌گذاری و تعیین اولویت‌های تحقیقات پزشکی نیز به دولت مشاوره می‌دهد. به‌علاوه، این پایگاه از پروژه‌های تحقیقاتی پزشکی-از مرحله اولیه تا تجاری‌سازی نتایج- حمایت مالی و مشاوره ارائه می‌نماید. پایگاه همچنین در زمینه تهیه عناوین درسی و سرفصل‌های آموزشی متناسب با نیازهای بازار به مراکز آموزشی کمک می‌کند و خدمات آموزشی در زمینه ارتقای مهارت‌های تخصصی نیروی کار کسب و کارها و مراکز تحقیقاتی ارائه می‌کند.

**پایگاه فناوری انرژی زیستی** که از سال ۲۰۱۳ آغاز به کار کرده‌است و بر

چند حوزه اصلی متمرکز است: تولید سوخت و انرژی زیستی از منابع زیستی، بازیافت و فرآوری زباله‌های کشاورزی/صنعتی/جنگل برای تولید سوخت و انرژی و زیست‌پالایی خاک و آب. شایان ذکر است این پایگاه تاکنون توانسته است به فناوری جدید «احتراق توده زیستی فروکافتی» و فناوری «تولید نفت زیستی» دست یابد که در زمینه تولید سوخت و انرژی تجدیدپذیر از ارزش بالایی برخوردار هستند.

### بازار فناوری زیستی: همان‌طور که گفته شد، فناوری زیستی روسیه در

مقایسه با کشورهای رقیب در جایگاه چندان مناسبی نیست و به تبع آن، سهم این کشور از بازار فناوری زیستی داخلی و جهانی نیز قابل توجه نیست. طبق آخرین آمار موجود (۲۰۱۰)، سهم روسیه از بازار جهانی فناوری زیستی طی دهه‌های گذشته روند نزولی داشته و از ۵ درصد در سال ۱۹۸۰ به ۰/۵ درصد در دهه اول ۲۰۰۰ رسیده است. در بررسی صورت گرفته توسط شرکت دیلویت نشان داده شده است که در سال‌های اخیر (۲۰۱۹) نیز روسیه همچنان در بازارهای جهانی فناوری زیستی حضور کم‌رنگی دارد. با آنکه بازار داخلی محصولات دارویی نسبتاً رشد داشته است (۹/۵ درصد در سال ۲۰۱۹)، ولی سهم روسیه از بازار جهانی دارو فقط ۲/۲ درصد است. سرانه فروش دارو در روسیه در سال ۲۰۱۹ برابر با ۱۹۴ دلار بوده است که در مقایسه با ۳۰ کشور اول بازار (۴۶۲ دلار) رقم ناچیزی است. البته همزمان با سرمایه‌گذاری‌های اخیر دولت و اجرای راهبرد ملی دارو (۲۰۳۰) که بر خودکفایی و افزایش صادرات متمرکز است، انتظار می‌رود بازار داخلی روسیه رشد بیشتری را در سال‌های آتی تجربه نماید و سهم بیشتری در بازار جهانی داشته باشد. اگرچه سیاست مبنی بر خودکفایی به کاهش حضور شرکت‌های خارجی در زمینه داروها و تجهیزات پزشکی با فناوری پایین در روسیه می‌انجامد، اما با توجه به این که اغلب شرکت‌های روسیه در زمینه فناوری‌های پیشرفته ضعیف هستند،

شرکت‌های بزرگ بین‌المللی می‌توانند از فرصت موجود به خوبی بهره‌برداری نمایند. راهبرد «توسعه علوم پزشکی روسیه تا سال ۲۰۲۵» مستلزم تجهیز و نوسازی مراکز درمانی روسیه است. در برنامه «پروژه ملی سلامت» که از برنامه‌های توسعه‌ای بخش پزشکی است نیز بر توسعه پزشکی و فناوری‌های سلامت در حوزه بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان و دیجیتال‌سازی بخش سلامت تاکید شده است. در نتیجه، این برنامه‌ها به منزله فرصتی بزرگ برای شرکت‌های بین‌المللی جهت صادرات تجهیزات پیشرفته و انتقال فناوری خود به روسیه محسوب می‌شوند. البته وجود برخی مقررات محدودکننده روسیه مانند لزوم دریافت گواهی «شرایط خوب تولید» برای شرکت‌های اروپایی، صادرات محصولات فناوری زیستی و تجهیزات پزشکی به این کشور را با مشکلاتی همراه کرده است. با این حال، انتظار می‌رود همزمان با تطبیق مقررات روسیه با مقررات اتحادیه اوراسیا مشکلات کمتری در این زمینه وجود داشته باشد و شرایط تجارت در روسیه به استانداردهای جهانی نزدیک‌تر گردد.

**شرکت‌های فناوری زیستی:** روسیه از شرکت‌های متعددی در بخش فناوری زیستی برخوردار است که عمدتاً در زمینه تولید واکسن‌های انسانی و دامی، انواع آنتی‌بیوتیک‌ها، داروهای ضد سرطان، داروهای ژنریک، پروتئین‌ها و هورمون‌ها فعالیت دارند. برخی از این شرکت‌ها در سطح بین‌المللی نیز به فعالیت‌های تجاری و تحقیقاتی می‌پردازند و از همکاری با سایر شرکت‌ها استقبال می‌کنند. به‌عنوان مثال، شرکت بیوکاد که در زمینه تولید محصولات برای درمان سرطان و بیماری‌های خودایمن و نادر فعالیت دارد و شرکت آرفارم که تولیدکننده داروهای پزشکی، مواد دارویی فعال، تجهیزات آزمایشگاهی و سیستم‌های پیشرفته پزشکی است، در سطح بین‌المللی فعالیت گسترده‌ای دارند و در زمینه تحقیقات و تولید مشترک و

پیمانی با شرکای بین‌المللی خود همکاری می‌کنند. علاوه بر شرکت‌های داخلی، شرکت‌های خارجی متعددی نیز در روسیه دارای شعب تولیدی یا نمایندگی فروش هستند. به‌عنوان مثال، شرکت بوهرینگر اینگلهایم که شرکتی آلمانی است در روسیه دارای واحد تولیدی است و در زمینه تولید داروهای موثر برای درمان بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، پارکینسون، ایدز، ترومبوآمبولی، بیماری‌های مغزی-عروقی، دیابت شیرین و هپاتیت فعالیت می‌کند.

## ۲ شرکت فعال فناوری زیستی روسیه در سطح بین‌المللی و نمونه‌ای از شرکت‌های خارجی فعال در روسیه

شرکت بیوکاد



**BICCAD** 20 Twenty Years of Biotechnology

شرکت آرفارم

**a.r.farm**  
RICERCA & SVILUPPO



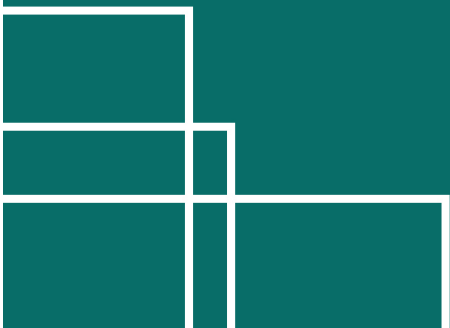
شرکت بوهرینگر اینگلهایم



**Boehringer  
Ingelheim**



# وضعیت فناوری زیستی در روسیه



## ۱. وضعیت فناوری زیستی در روسیه

نتایج بررسی‌های صورت گرفته در سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهند که اگرچه بخش فناوری زیستی روسیه از ظرفیت خوبی برای پیشرفت برخوردار است، اما این کشور ناگزیر به واردات بیش از ۸۹ درصد از محصولات مورد نیاز خود می‌باشد. در واقع، روسیه از نظر تحقیق و توسعه در حوزه فناوری زیستی در مقایسه با سایر کشورها چندان وضعیت مناسبی ندارد. روسیه در حوزه‌های متعددی نظیر «بسترهای تحقیقاتی ژنومی و پساژنومی<sup>۱</sup> با عملکرد بالا»، «زیست‌شناسی سامانه‌ای و ساختاری<sup>۲</sup>»، «مهندسی متابولیک میکروبی»، «فناوری زیستی گیاهی» و «سویه‌های میکروبی» از سطح اتحادیه اروپا عقب‌تر است و از این رو، روسیه باید همکاری‌های بین‌المللی در این حوزه‌ها را در اولویت قرار دهد.

سطح علمی دانشگاه‌های روسیه نیز فاصله زیادی با کشورهای دیگر دارد. طبق رتبه‌بندی دانشگاهی جهانی کیواس<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۹، تنها دانشگاه دولتی لومونوسوف مسکو<sup>۴</sup> در بین ۱۰۰ دانشگاه برتر جهان قرار داشته‌است. در فاصله سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵، روسیه از نظر تعداد ویزاهای موقت برای افرادی که قصد تحصیل در رشته‌های علوم و مهندسی در ایالات متحده را داشته‌اند، در جایگاه سوم قرار داشته‌است و این در حالی است که از مجموع ۲,۸۸۲ نفر تنها ۴۰ نفر در رشته‌های علوم زیست‌شناسی تحصیل کرده‌اند. در سال ۲۰۱۴ نیز روسیه از نظر تعداد فارغ‌التحصیلان کارشناسی در رشته‌های علوم و مهندسی پس از کشورهای چین، هند و ایالات متحده قرار داشته‌است و از نظر فارغ‌التحصیلان مقطع دکترا در این رشته‌ها جایگاه سوم را از آن خود کرده‌است. نتایج بررسی‌های انجام شده در فاصله سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۵ نشان می‌دهند که دانشجویان روسی در طول این

<sup>1</sup> Genimics and Post Genomics

<sup>2</sup> Systems and Structural Biology

<sup>3</sup> Quacquarelli Symonds World University Rankings

<sup>4</sup> Lomonosov Moscow State University



دوره تمایل کمتری برای تحقیقات در رشته‌های علوم زیستی نشان داده‌اند. بنابراین، به نظر می‌رسد روسیه در حفظ دانشمندان علوم زیستی و ترغیب دانشجویان خود به انجام تحقیقات مربوط به این حوزه با چالش جدی روبروست.

همچنین، براساس رتبه‌بندی سایماگو<sup>۱</sup> در سال ۲۰۲۰، هیچ یک از دانشگاه‌ها یا موسسات علمی روسیه در زمره ۱۰ موسسه برتر دنیا قرار ندارند. از ۲۴۱ موسسه علمی روسیه که در این رتبه‌بندی سنجش شده‌اند، تنها آکادمی علوم روسیه (RAS)<sup>۲</sup> در بین ۱۰۰ موسسه برتر جهان قرار دارد. با این حال، نتایج این رتبه‌بندی از یک طرف حاکی از بهبود رتبه موسسات برتر روسیه (گاه تا ۲۰۰ رتبه) نسبت به سال‌های قبل است و از طرف دیگر بر کاهش رتبه همه موسسات علمی و دانشگاه‌های برتر روسیه در شاخص نوآوری (تعداد پتنت) دلالت دارند (برخی تا ۲۵۰ رتبه). این وضعیت در مقایسه با ایالات متحده و چین که در همان دوره پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند، بسیار تامل‌برانگیز است (۴۵ دانشگاه ایالات متحده و ۱۰ دانشگاه چین در بین ۱۰۰ دانشگاه برتر این رتبه‌بندی قرار دارند).

البته، دانشمندان روسی از نظر تعداد مقالات داوری هم‌تا در سال‌های اخیر پیشرفت قابل توجهی یافته‌اند. طبق گزارش هیئت ملی علوم روسیه در زمینه شاخص‌های علوم و مهندسی در سال ۲۰۱۸، روسیه از نظر تعداد مقالات علوم و مهندسی در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ در بین ده کشور اول دنیا قرار داشته‌است.

### ✦ چالش‌های موجود در بخش فناوری زیستی روسیه

اگرچه فناوری زیستی از زمان فروپاشی شوروی همواره از اولویت‌های توسعه‌ای روسیه بوده‌است، ولی بسیاری از دانشمندان برجسته و فارغ‌التحصیلان این کشور در سال‌های اخیر برای کسب درآمد بالاتر ناگزیر به مهاجرت به کشورهایمانند رژیم صهیونیستی و اروپا شده‌اند. گفتنی است رویکرد بالا به پایین روسیه در

<sup>1</sup> SCImago Institutions Rankings

<sup>2</sup> Russia Academy of Sciences

زمینه سرمایه‌گذاری و اصلاح نظام تحقیق و توسعه فناوری زیستی آن از جمله دلایل این امر به شمار می‌آیند. با آنکه این رویکرد منجر به موفقیت‌های موردی در برخی از حوزه‌ها شده‌است، اما به انزوای دانشمندان روسی انجامیده‌است و آن‌ها را از جامعه بین‌المللی دور کرده‌است. به‌علاوه، برخی از اصلاحات و مقررات جدید مانند لزوم دریافت تاییدیه «اداره فدرال خدمات امنیت» برای انتشار مقالات علمی و لزوم ارائه معیارهای عددی درباره نتایج احتمالی طرح‌های تحقیقاتی (پروپوزال) جهت دریافت بودجه از «اداره فدرال سازمان‌های تحقیقاتی»<sup>۱</sup> موجب کاهش انگیزه دانشمندان برای انجام فعالیت‌های تحقیقاتی خلاقانه و با خطرپذیری بالا شده‌است. به‌بیان دقیق‌تر، روسیه با اعمال این‌گونه شرایط و تغییرات نمی‌تواند دانشمندان را به فعالیت در روسیه ترغیب نماید و کشورهای دیگر که امکان تحقیقات در محیط بازتر و دریافت بودجه براساس نیاز محقق را فراهم می‌کنند از جذابیت بیشتری برخوردار هستند.

بدون تردید، روسیه در برخی از حوزه‌های فناوری زیستی طی دهه‌های گذشته به پیشرفت‌های قابل توجهی دست یافته‌است، اما در ده سال اخیر همچنان تعداد متخصصان شاغل در مراکز دولتی نسبتاً ثابت بوده و حدود ۱۳۰,۰۰۰ نفر است که در مقایسه با چین، این تعداد تنها یک‌سوم از تعداد دانشمندان مراکز دولتی این کشور در سال ۲۰۱۲ بوده‌است (البته مجموع تعداد محققان چینی صرف‌نظر از تعداد کارفرمایان از مجموع محققان روسی کمتر است). از این‌رو، روسیه از سال ۲۰۰۵ درصدد توسعه فناوری زیستی برآمده‌است. به‌عنوان مثال، روسیه راهبرد «زیست ۲۰۲۰»<sup>۲</sup> را در سال ۲۰۱۲ اجرا کرده‌است. این راهبرد با بودجه ۱/۱۷۸ میلیارد روبل (بیش از ۱۸ میلیون دلار) بر ۸ حوزه اصلی متمرکز است که ۲۲ درصد از آن

<sup>۱</sup> Federal Agency for Scientific Organizations : اداره فدرال سازمان‌های تحقیقاتی مسئولیت تخصیص بودجه به تحقیقات آکادمی علوم روسیه را برعهده دارد.

<sup>۲</sup> Bio-2020

به حوزه‌های زیستی و پزشکی زیستی اختصاص داده شده‌است. اگرچه این میزان سرمایه‌گذاری چندان قابل توجه نیست، اما روسیه برای اولین بار پس از فروپاشی شوروی با اجرای این راهبرد فناوری زیستی را به‌عنوان یکی از اولویت‌های توسعه‌ای خود مورد توجه قرار داده‌است. اگرچه در پایان دوره اجرایی راهبرد «زیست ۲۰۲۰» در سال ۲۰۲۰ همه اهداف موردنظر محقق نشدند، اما پیشرفت‌های قابل توجهی در حوزه‌هایی مانند واکسن و زیست‌شناسی پیچیده (پادتن‌های مونوکلونال)<sup>۱</sup> به‌دست آمده‌است.

روسیه همچنین برنامه‌های متعددی برای بازگرداندن استعداد‌های مهاجر خود به کشور در دست اجرا دارد که به‌عنوان نمونه می‌توان به برنامه «مگا‌گرنٹ»<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۰ اشاره کرد که بودجه‌ای معادل ۱۱ میلیارد روبل (۱۴۰ میلیون دلار) برای دوره‌ای سه‌ساله به آن اختصاص یافته‌است. اگرچه اهداف بزرگی مانند جذب استعداد‌های خارجی و مهاجران روسی به کشور و ایجاد آزمایشگاه‌های در سطح جهانی در این برنامه تصریح شده‌است، اما این برنامه در مقایسه با برنامه‌های مشابه در چین (به‌عنوان مثال، برنامه هزار استعداد) چندان موفقیت‌آمیز نبوده‌است.

اگرچه دولت روسیه اقدامات متعددی در راستای حمایت از بخش فناوری زیستی انجام داده‌است، اما همچنان بودجه کمی به این بخش اختصاص داده‌است، به‌نحوی که سهم بودجه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی روسیه تنها ۱/۱ درصد در سال ۲۰۱۷ بوده‌است (این رقم در کشورهایمانند چین و ایالات متحده بیش از ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی آن‌ها بوده‌است).

فناوری زیستی کشاورزی از جمله حوزه‌هایی است که به دلیل سیاست‌های محدودکننده دولت روسیه رشد چندان نیافته‌است. از آنجا که بدون استفاده از نوآوری‌های فناوری زیستی کشاورزی، تولیدات کشاورزی روسیه هزینه‌های گزافی

<sup>1</sup> Monoclonal Antibodies

<sup>2</sup> Mega-Grant

دربردارد و قابل رقابت با کشورهای دیگر نخواهد بود، دولت مهم ترین اولویت های فناوری زیستی کشاورزی را به شرح زیر تعریف کرده است:

پرورش گیاهان و حیوانات تراریخته، دستیابی به روش های جدید کشت گیاهان زراعی و پرورش دام با استفاده از روش های جدید فناوری زیستی، صدور گواهینامه ژنومی به منظور افزایش بهره وری تولید و پرورش حیوانات تولید شده با فناوری شبیه سازی<sup>۱</sup>، تولید مکمل های غذایی برای دام و تولید ترکیبات<sup>۲</sup> Biopreparation در علوم گیاهی و دام پزشکی.

## اینفوگراف ۱: مهم ترین اولویت های فناوری زیستی کشاورزی دولت فدرال روسیه



شایان ذکر است هنوز استفاده از هیچ یک از محصولات کشاورزی تراریخته در روسیه تصویب نشده است و حتی کشت آن ها ممنوع است. در واقع، قوانین محدود کننده روسیه مانع اصلی جهت پیشرفت در رشته ویرایش ژن است. کشت ارگانسیم های اصلاح ژنی شده مطابق قانون مصوب در سال ۲۰۱۶ فقط برای اهداف پژوهشی مجاز است. همین امر موجب شده است روند پیشرفت فناوری زیستی

<sup>۱</sup> Cloning

<sup>۲</sup> ترکیب مشتق شده از موجودات زنده و تولیدات آن ها که قابلیت کاربرد در پزشکی، تهیه آفت کش ها و غیره را دارد.

روسیه در مقایسه با کشورهایمانند چین و ایالات متحده که قوانین آزادتری دارند، با شتاب کندتری پیش رود. البته، استفاده از برخی از فناوری‌های زیستی برای اهداف پژوهشی و تجاری (به‌عنوان مثال، کریسپر (CRISPR)<sup>۱</sup> که مستلزم افزودن دی‌ان‌ای خارجی به سلول نیست و در نتیجه، می‌توان آن‌ها را غیرتراریخته دانست) از سال ۲۰۱۹ توسط دولت روسیه مجاز شمرده شده‌است. پس از اجرای این قانون، برنامه جدیدی برای ساخت ۱۰ گونه جدید غیرتراریخته گیاهی و حیوانی تا سال ۲۰۲۰ و ۲۰ گونه جدید تا سال ۲۰۲۷ تدوین شده‌است. گفتنی است ۱۱۱ میلیارد روبل (حدود ۱/۴ میلیارد دلار) بودجه به این برنامه اختصاص داده شده‌است و امکان تولید و فروش محصولات را فراهم می‌آورد که پیش از این تولید آن‌ها ممنوع بوده‌است.

به‌دنبال این تغییرات، برخی از دانشمندان ژنتیک روسیه امیدوارند وزارت بهداشت مجوز ویرایش ژنوم جنین انسان را نیز صادر کند تا بتوانند در زمینه معالجه بیماری‌های ارثی مانند کوری و بیماری‌هایی مانند ایدز مطالعه نمایند. با این حال، وزارت بهداشت روسیه اعلام کرده‌است موضع روسیه مطابق دستورالعمل‌های سازمان بهداشت جهانی است و در نتیجه، در حال حاضر چنین اقداماتی را مجاز نمی‌داند. (۱)

با توجه به آنچه گفته شد جایگاه روسیه در زمینه فناوری زیستی در مقایسه با کشورهایمانند ایالات متحده، هند و چین بسیار پایین‌تر است و با کشورهای پیشگام فناوری زیستی بسیار فاصله دارد. به‌طور کلی، عوامل متعددی باعث شده‌اند روسیه در حوزه فناوری زیستی از کشورهای دیگر عقب‌تر باشد، اما تصمیمات مقامات ارشد روسیه و بروکراسی پیچیده در این کشور به‌عنوان مانع اصلی در این زمینه به شمار می‌آیند. کمبود بودجه و فرار مغزها در سال‌های انتهایی شوروی

<sup>۱</sup> نوعی سیستم ایمنی تطابق‌پذیر در باکتری‌ها است که آن‌ها را قادر به کشف دی‌ان‌ای ویروس و سپس نابودی آن می‌کند (Clustered Regularly Interspersed Short Palindromic Repeats)

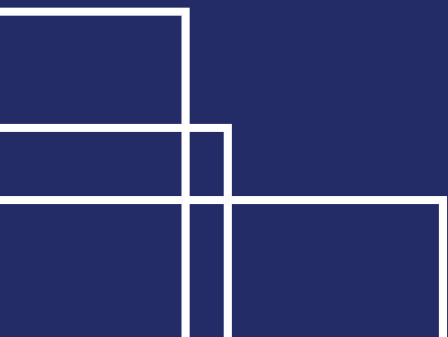
سابق و پس از فروپاشی آن نیز بر کندشدن شتاب توسعه فناوری زیستی تاثیرگذار بوده است. تنش های سیاسی بین روسیه و ایالات متحده نیز امکان همکاری بین موسسات روسی با موسسات برتر این کشور را محدود کرده است و در نتیجه، روسیه نمی تواند از تجارب دانشمندان برتر آمریکا بهره مند شود.

### اینفوگراف ۲: عوامل رشد ضعیف فناوری زیستی روسیه





# چشم انداز فناوری زیستی در روسیه



## ۲. چشم انداز فناوری زیستی در روسیه

نتایج مطالعات اخیر نشان می دهند که تحقیقات کاربردی فناوری زیستی

روسیه بر ۷ موضوع اصلی به شرح زیر متمرکز هستند:

- ◎ ساخت مبنای علمی و روش شناسی برای تحقیق و توسعه در زمینه فناوری زیستی؛
- ◎ زیست فناوری صنعت؛
- ◎ زیست فناوری کشاورزی؛
- ◎ زیست فناوری محیط زیست؛
- ◎ زیست فناوری غذایی؛
- ◎ زیست فناوری جنگل؛ و
- ◎ زیست فناوری دریایی.

هر یک از این حوزه ها می تواند به تسریع رشد اقتصادی و ورود روسیه به بازارهای جدید منجر شود. به عنوان مثال، انواع جدید سوخت زیستی باعث افزایش تنوع سوخت و بهبود توازن سوخت و انرژی شده و میزان انتشار گازهای گلخانه ای را نیز کاهش می دهند. به همین ترتیب، فناوری های سلولی، ژنومیک و پساژنومیک امکان ساخت مواد زیستی از مواد خام تجدیدپذیر، جایگزینی تولیدات شیمیایی و ساخت محصولات نوآورانه را فراهم می کنند. به کمک این فناوری ها می توان گونه های گیاهی و حیوانی در حال انقراض را احیا و حیات اقیانوسی را حفظ نمود. به علاوه، با استفاده از فناوری های فرآوری ضایعات ارگانیک زیستی نیز می توان بازیافت زباله را توسعه داد و از آلودگی محیط زیست جلوگیری نمود.



## اینفوگراف ۳: حوزه‌های پیشرفته و حوزه‌های ضعیف تحقیقات کاربردی

### روسیه در بخش فناوری زیستی

#### حوزه‌های پیشرفته تحقیقات کاربردی

تکنیک‌های با عملکرد بالا برای ژنوم

رونوشتام (ترنسکریپتوم)

تجزیه پروتئوم و متابولوم

زیست‌شناسی ساختاری و سامانه‌ای

سویه‌های میکروارگانسیم



#### حوزه‌های ضعیف تحقیقات کاربردی

فرآیندهای فناوری زیستی برای ساختن موادزیستی

تکنیک‌های ساخت پایگاه‌های داده ژنتیک گونه‌های ژنتیک و گواهی بذر و

زیست‌کش‌های ایمن



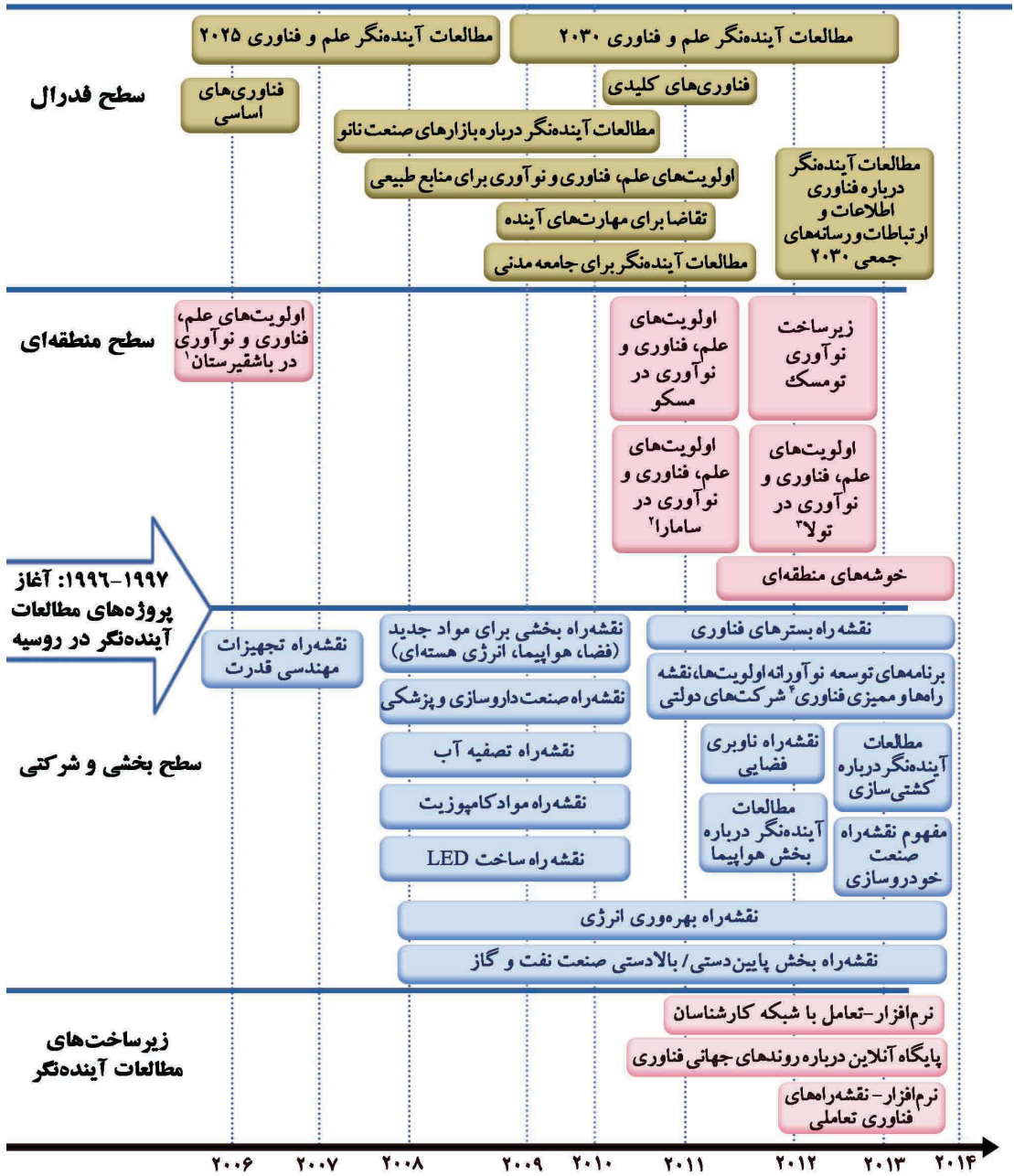
دستیابی به چنین موفقیت‌هایی مستلزم بهبود قابل توجه توانمندی‌های تولیدکنندگان روسی است. تکنیک‌های با عملکرد بالا برای ژنوم، رونوشتام (ترنسکریپتوم)<sup>۱</sup>، تجزیه پروتئوم و متابولوم<sup>۲</sup>، زیست‌شناسی ساختاری و سامانه‌ای و سویه‌های میکروارگانسیم از جمله پیشرفته‌ترین حوزه‌های تحقیقات کاربردی روسیه در بخش فناوری زیستی به شمار می‌آیند. البته روسیه در برخی از حوزه‌های تحقیقات کاربردی نظیر فرآیندهای فناوری زیستی برای ساختن موادزیستی، تکنیک‌های ساخت پایگاه‌های داده ژنتیک گونه‌های ژنتیک و گواهی بذر، زیست‌کش‌های (بایوساید)<sup>۳</sup> ایمن برای محیط‌زیست عملکرد موفقی نداشته‌است. (۳)

<sup>1</sup> Transcriptome

<sup>2</sup> Proteome and Metabolome

<sup>3</sup> Biocide

## اینفوگراف ۴: عوامل موثر در مطالعات آینده‌نگر روسیه



1 Bashkortostan  
 2 Samara  
 3 Tula  
 4 Technology audit

## ❖ پزشکی و سلامت

افزایش کیفیت زندگی و طول عمر از اولویت‌های اصلی دولت در سیاست‌های توسعه راهبردی و امنیت ملی محسوب می‌شود. تحقق این اهداف تا حد زیادی به نتایج تحقیق و توسعه آینده‌محور بستگی دارد که در سال‌های اخیر اهمیت آن بیش از پیش مشهود است. در واقع، با توجه به روند سریع پیشرفت فناوری‌ها می‌توان گفت کشورهای در آینده پیشتاز هستند که بتوانند با پیش‌بینی روندهای آینده پاسخ مناسب و به‌موقع به آن‌ها بدهند. **به‌طور کلی، حوزه‌های نویدبخش جهت تحقیق و توسعه در بخش سلامت روسیه عبارتند از:**

**تشخیص مولکولی، شناسایی مولکولی سازوکارهای پاتوژن مولکولی و سلولی، فناوری‌های سلولی زیست‌پزشکی، مواد کامپوزیت زیستی برای کاربردهای پزشکی، پرتودرمانی و الکترودینامیک زیستی، تعیین هویت ژنتیکی انسان، و کشف داروهای جدید.**

رشد بیماری‌های عفونی، قلبی-عروقی و سرطانی؛ سالخوردگی جمعیت؛ گسترش بیماری‌های متابولیک و نارسایی‌های مغزی از جمله چالش‌های کلیدی در بخش سلامت و پزشکی به شمار می‌آیند و امکان ایجاد بازارهای بین‌المللی جدید برای روش‌های تشخیصی و درمانی براساس اصول درمان شخصی‌سازی شده، فناوری‌های پایش غیرتهاجمی و مراقبت‌های ویژه در منزل و فناوری‌های دسترسی از راه دور به خدمات پزشکی ایمن، کارآمد و پیشگیرانه را فراهم آورده‌اند. علاوه بر این، تقاضای زیادی برای افزایش کیفیت زندگی به‌ویژه در قالب بازسازی اندام‌های از دست‌رفته بدن وجود دارد و با تحقیق و توسعه در حوزه اطلاعات زیستی، فناوری‌های پروتئومی و پساژنومیک می‌توان فرصت‌های جدیدی برای شخصی‌سازی روش‌های درمانی ایجاد کرد. با این حال، روسیه هنوز در این

حوزه‌ها دستاورد مهمی نداشته‌است، اما انتظار می‌رود در برخی از حوزه‌های دیگر در آینده به پیشرفت قابل توجهی دست یابد:

مواد پلیمری زیست‌سازگار، پوشش‌های با قابلیت استریل‌سازی خودکار برای کاربردهای پزشکی، فناوری‌های ژنومی و پساژنومی برای تشخیص سرطان و یا بیماری‌های ارثی و عفونی، حسگرها و تراشه‌های زیستی برای کاربردهای پزشکی و روش‌های تشخیص سریع پاتوژن‌ها و مواد سمی. (۳)



*Russian Academy of Sciences*

**RSF**

**Russian  
Science  
Foundation**

**متولیان فناوری زیستی در  
روسیه**

### ۳. متولیان فناوری زیستی در روسیه

#### اینفوگراف ۵: متولیان فناوری زیستی در روسیه



در روسیه نهادهای مختلفی متولی بخش فناوری زیستی هستند که برخی از آن‌ها نقش حاکمیتی و سیاست‌گذاری دارند و برخی دیگر نیز در زمینه اجرای پروژه‌های تحقیقاتی ملی و بین‌المللی مشارکت می‌نمایند. در این بخش، به معرفی اجمالی مراکز تأمین مالی و مراکز تحقیقاتی و پایگاه‌های فناوری زیستی این کشور پرداخته می‌شود.

#### ۳-۱- مراکز تأمین مالی

به‌طور کلی، آکادمی علوم روسیه، بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه، بنیاد علوم روسیه و بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری به‌عنوان مهم‌ترین مراکز تأمین مالی روسیه محسوب می‌شوند که در سیاست‌گذاری حوزه

فناوری زیستی این کشور نیز نقش کلیدی ایفا می کنند.

### □ آکادمی علوم روسیه (RAS)<sup>۱</sup>

آکادمی علوم روسیه در سال ۱۷۲۴ (دوران اتحاد جماهیر شوروی) به دستور پتر اول و با حکم مجلس سنا تأسیس شد و در سال ۱۹۹۱ با حکم رئیس جمهور فدراسیون روسیه به عنوان عالی ترین نهاد علمی روسیه تغییر ماهیت داد و آکادمی علوم پزشکی و آکادمی علوم کشاورزی نیز به آن ملحق شدند. در واقع، آکادمی علوم روسیه نهادی دولتی و غیر تجاری محسوب می شود که وظیفه نظارت بر حوزه های علمی، فناوری و تحقیقاتی مؤسسه ها و مراکز مهم علمی را بر عهده دارد. گفتنی است صدها مؤسسه و مرکز علمی در تمام حوزه های تخصصی و غیر تخصصی تحت نظارت آکادمی فعالیت می کنند. واحدهای منطقه ای آکادمی علوم روسیه در جدول ۱ نشان داده شده است.

<sup>1</sup> Russian Academy of Sciences

جدول ۱: واحدهای منطقه‌ای آکادمی علوم روسیه

واحدهای منطقه‌ای آکادمی علوم روسیه	مراکز تحقیقاتی وابسته
آکادمی علوم روسیه واحد سبیری (تاسیس در سال ۱۹۵۷ میلادی)	مرکز تحقیقاتی نووسیبیرسک <sup>۱</sup> ، کرسنویارسک <sup>۲</sup> ، ایرکوتسک <sup>۳</sup> ، یاکوتسک <sup>۴</sup> و اولان اوده <sup>۵</sup>
آکادمی علوم روسیه واحد اورال (تاسیس در سال ۱۹۳۲ میلادی)	مرکز تحقیقاتی یکاترینبورگ <sup>۶</sup> ، پرم <sup>۷</sup> ، چلیابینسک <sup>۸</sup> ، ایژوسک <sup>۹</sup> ، اورنبورگ <sup>۱۰</sup> ، اوفای <sup>۱۱</sup> و سیکتیوکار <sup>۱۲</sup>
آکادمی علوم روسیه واحد شرق دور	مرکز تحقیقاتی پریمورسکی <sup>۱۳</sup> ، آمور <sup>۱۴</sup> ، ساخالین <sup>۱۵</sup> ، کامچاتکا <sup>۱۶</sup> و پایگاه علمی شمال شرقی <sup>۱۷</sup>

✦ همکاری‌های بین‌المللی

آکادمی نگاه ویژه‌ای به توسعه تعاملات بین‌المللی خود با متولیان علم و فناوری در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دارد و بالغ بر ۹۰ قرارداد، تفاهم‌نامه و برنامه اجرایی برای توسعه تعاملات مشترک علمی و فناوری خود با بیش از ۶۲ کشور دنیا (از جمله آلمان، فرانسه، ایتالیا، ایالات متحده آمریکا، چین، کره جنوبی، هند و غیره) در دست اجرا دارد.

- 1 Novosibirsk
- 2 Krasnoyarsk
- 3 Irkutsk
- 4 Yakutsk
- 5 Ulan-Ude
- 6 Yekaterinburg
- 7 Perm
- 8 Chelyabinsk
- 9 Izhevsk
- 10 Orenburg
- 11 Ufa
- 12 Syktyvkar
- 13 Primorsky
- 14 Amur
- 15 Sakhalin
- 16 Kamchatka
- 17 Northeast Science Station



مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی<sup>۱</sup> یکی از مراکز مهم آکادمی است که در سال ۲۰۱۴ با هدف تقویت اصول و مبانی اقتصاد زیستی برای جایگزینی محصولات شیمیایی، استفاده گسترده از مواد تجدیدپذیر، طراحی انواع جدید مواد، ارتقای کیفیت و کارآیی محصولات کشاورزی، تامین امنیت و کیفیت مواد غذایی راه‌اندازی شده‌است. رشته‌های اصلی تحقیقاتی این مرکز تمام حوزه‌های کلیدی فناوری زیستی از جمله فناوری زیستی صنعتی، پزشکی، کشاورزی و غذایی را شامل می‌شوند.

پایگاه صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰ از زیرمجموعه‌های مهم مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی است که در بخش‌های دیگر به آن اشاره می‌شود. در واقع، مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی و پایگاه صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰ وظیفه هماهنگی و اجرای فعالیت‌های بین‌المللی آکادمی علوم روسیه در حوزه فناوری زیستی را بر عهده دارند.

مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی با کشورها و سازمان‌های بین‌المللی مختلف مانند کشورهای مستقل همسود (CIS)<sup>۲</sup>، کشورهای بریکس (BRICS)<sup>۳</sup> و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)<sup>۴</sup> به صورت چندجانبه و دوجانبه همکاری دارد. (۲۲)

### □ بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه (RFBR)<sup>۵</sup>

بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه سازمانی دولتی و غیرانتفاعی است که به صورت مستقل و تحت نظارت دولت فدرال عمل می‌کند. بنیاد به دانشمندان

1 Federal Research Center "Fundamentals of Biotechnology"

2 Commonwealth of Independent States

3 BRICS: Brazil, Russia, India, China, and South Africa

4 Organisation for Economic Co-operation and Development

5 Russian Foundation for Basic Research

برجسته صرف نظر از نهادی که به آن وابسته هستند، طی فرآیندی به شدت رقابتی برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی در همه رشته‌های بنیادین علوم کمک مالی اعطا می‌کند. هر سال ۶ درصد از کل بودجه پژوهش‌های بنیادین فدرال به بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه تعلق می‌گیرد. گزینش‌های بنیاد به صورت کمک‌های یارانه‌ای بلاعوض برای اجرای رشته‌های تحقیقاتی مورد نظر در اختیار نهادهای حقیقی و حقوقی قرار داده می‌شود. میزان تخصیص بودجه به رشته‌های تحقیقاتی مختلف بر اساس اولویت‌های بنیاد تعیین می‌شود. بیش از ۷۰ درصد از بودجه بنیاد به گروه‌های تحقیقاتی کوچک (حداکثر ۱۰ نفر) یا محققان مستقل (گروه تک‌نفره) اختصاص می‌یابد. پروژه‌های ابتکاری مشمول دریافت گزینش حداکثر تا ۳ سال از حمایت مالی بنیاد برخوردار خواهند بود.

بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه در فرآیند انتخاب و حمایت از دانشمندان به دو اصل شفافیت (در همه مراحل از فراخوان تا انتخاب نهایی دانشمندان) و آزادی عمل (آزادی عمل دانشمندان در انتخاب موضوع و روش کار) پایبند است و بر اساس قوانین مصوب دولت و احکام و دستورات ریاست جمهوری عمل می‌کند. بنیاد در حمایت‌های خود از هر گونه تبعیض در انتخاب شرکت‌کنندگان (از نظر جنسیت، سن، سازمان یا منطقه مبدأ) اجتناب می‌کند و همه محققان از فرصت برابر برای دریافت کمک‌های مالی برخوردار هستند.

### ❖ رقابت‌ها

در حال حاضر، بنیاد ۱۷ نوع رقابت با هدف حمایت از دانشمندان برگزار می‌کند که رقابت‌های بین‌المللی با حضور بیش از ۲۰ کشور و رقابت‌های منطقه‌ای با حضور همه ایالت‌های فدرال را نیز دربرمی‌گیرد. رشته‌های تحقیقاتی مورد حمایت بنیاد در اینفوگراف ۶ نشان داده شده است:

## اینفوگراف ۶: رشته‌های تحقیقاتی مورد حمایت بنیاد



برخی از مهم‌ترین انواع رقابت‌های بنیاد به شرح زیر هستند:

### رقابت‌های متعدد در زمینه پژوهش‌های بنیادین در رشته‌های مشخص: بنیاد

از سال ۲۰۰۴ رقابت‌های متعددی به منظور حمایت از پژوهش‌های بنیادین با قابلیت تجاری‌سازی برگزار می‌نماید. لازم به ذکر است نتایج این تحقیقات در توسعه فناوری‌های پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرند که اساس اقتصاد نوآورانه را تشکیل می‌دهند. این رقابت‌ها در حوزه‌های بین‌رشته‌ای مختلفی برگزار می‌شوند که هر سال براساس اولویت‌های بنیاد تعیین می‌شوند. برخی از عناوین این رشته‌ها عبارتند از: برهم‌کنش میدان‌های الکترومغناطیسی با ماده، عناصر فوق سنگین، سیستم‌های با اندازه نانو، شیمی دوستدار محیط‌زیست، داروها و واکسن‌های جدید، ژنومیک و پساژنومیک یوکاریوت<sup>۱</sup>، اثر الکترومغناطیس بر محیط‌زیست، مسائل ریاضی نظری، نسل جدید سامانه‌های اطلاعاتی و غیره.

نتایج تحقیقات مورد حمایت باید ضمن افزودن دانش درباره طبیعت و انسان و جامعه، همسو با منافع توسعه اقتصادی و اجتماعی و امنیت روسیه باشند، بنیان علمی

<sup>1</sup> Eukaryot

روسیه را تقویت بخشند و زمینه ادغام روسیه در جامعه بین‌المللی علوم را فراهم نمایند.

### رقابت‌های متعدد در قالب برنامه جابه‌جایی دانشمندان جوان: این

رقابت‌ها با هدف حمایت از دانشمندان جوان زیر ۳۵ سال کشور جهت اشتغال به تحقیقات در مراکز تحقیقاتی داخلی و یا حضور در مجامع علمی بین‌المللی برگزار می‌شوند. برخی از تسهیلاتی که به برندگان اعطا می‌شود عبارتند از: بورسیه پژوهشی در مراکز تحقیقاتی داخلی، گزین سفر جهت حضور در کنفرانس‌های خارجی یا استفاده از فرصت‌های مطالعاتی بین‌المللی، بورسیه دانشمندان کشورهای مستقل همسود جهت همکاری با موسسات تحقیقاتی روسی و حمایت از پروژه‌های مشترک دانشمندان روسی با دانشمندان خارجی.

### رقابت‌های بین‌المللی: بنیاد با بیش از ۲۰ کشور خارجی-عمدتاً از اتحادیه

اروپا-همکاری دارد. بنیاد طبق توافق‌های خود با برخی از این شرکای بین‌المللی، رقابت‌های دوجانبه‌ای در حوزه پژوهش‌های بنیادین (به‌ویژه علوم طبیعی) برگزار می‌کند که طی این رقابت‌ها از گروه‌های پژوهشی و دانشمندان مستعد جهت اجرای پروژه‌های مشترک حمایت می‌شود. بنیاد معمولاً با کشورهای آلمان، فرانسه و چین بیشترین همکاری را دارد. البته برنامه‌های مشترکی با حضور کشورهای دیگر نیز انجام گرفته است که به‌عنوان نمونه می‌توان به برنامه بین‌رشته‌ای «ساخت نرم‌افزار محاسباتی در مقیاس اگزافلپ»<sup>۱</sup> (ایالات متحده، آلمان، فرانسه، کانادا، بریتانیا و روسیه) یا پروژه «ساخت لیزر پرتو ایکس با الکترون‌های آزاد» (آلمان و روسیه) اشاره کرد. علاوه بر این، بنیاد رقابت‌های متعددی نیز ویژه کشورهای مستقل همسود جهت همکاری دانشمندان این کشورها با دانشمندان روسی برگزار می‌کند. به‌عنوان نمونه، بلاروس با همکاری «بنیاد پژوهش‌های بنیادین»<sup>۲</sup> پروژه‌ای

<sup>۱</sup> توان محاسبات تا ۱۰<sup>۱۸</sup> Exaflop

<sup>۲</sup> Foundation for Fundamental Research

تحقیقاتی درباره روش‌های مقابله با آثار فاجعه چرنوبیل اجرا کرده‌است. (۲۳)

### □ بنیاد علوم روسیه (RSF)<sup>۱</sup>

بنیاد علوم روسیه با حکم ریاست جمهوری در راستای حمایت از تحقیقات پایه در رشته‌های مختلف علمی تاسیس شده‌است. کمک‌های مالی بنیاد به صورت کاملاً رقابتی به پروژه‌های انفرادی و گروهی دانشمندان مراکز تحقیقاتی و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها در حوزه‌های حائز اولویت تخصیص می‌یابد. بنیاد علوم کمک‌های مالی خود را به ۹ رشته علمی (ریاضی، علوم و سامانه‌های کامپیوتری، فیزیک و علوم فضایی، شیمی و علم مواد، زیست‌شناسی و علوم زیستی، تحقیقات پایه پزشکی، علوم کشاورزی و علوم اجتماعی و انسانی و مهندسی) اختصاص می‌دهد و هر یک از این رشته‌ها نیز دارای شاخه‌ها و زیرشاخه‌های متعددی هستند که در مجموع ۶۰۰ رشته علمی را شامل می‌شوند. بنیاد در مجموع ۱۰۲ میلیارد روبل گزینش به بیش از ۷ هزار پروژه و برنامه تحقیقاتی در فاصله سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ اعطا کرده‌است.

### ✦ شرایط اهدای گزینش

از آنجا که بنیاد بین ۲ تا ۱۵۰ میلیون روبل بودجه به اجرای پروژه‌ها اختصاص داده‌است، معمولاً لازم نیست از منبعی دیگر بودجه تکمیلی دریافت شود. محققان موظفند نتیجه تحقیقات خود را در مجلات داوری هم‌تا با ضریب تاثیر بالا منتشر کنند. تعداد مقالات در قرارداد بین بنیاد و دریافت‌کنندگان گزینش تعیین می‌شود که طبق آن محققان باید پس از اتمام پروژه به این تعهد در زمان مقرر عمل نمایند. گزینش‌های بنیاد برای دوره‌ای بین ۲ تا ۷ سال اهدا می‌شوند و در صورتی که دریافت‌کنندگان در طول دوره مورد توافق از گزینش استفاده نمایند، می‌توانند گزینش را در سال بعد از زمان انعقاد قرارداد نیز استفاده کنند.

<sup>1</sup> Russian Science Foundation

اعطای گزنت‌ها براساس معیارهای متعدد و دقیقی صورت می‌گیرد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها تعداد مقالات داوری همتای محققان است. به‌منظور حمایت از محققان جوان، مقرر شده‌است که حداقل نیمی از اعضای گروه پروژه‌های متقاضی گزنت شامل دانشمندان جوان زیر ۳۹ سال باشند. در مواردی که گزنت به سازمانی تعلق می‌گیرد، جهت حفاظت از حقوق محققان پروژه برای هزینه‌های بالاسری سقف تعیین می‌شود (حدود ۱۰ درصد) تا از اجحاف در حق محققان توسط سازمان‌های دریافت‌کننده گزنت جلوگیری شود.

پروژه‌ها به‌طور دقیق توسط کارشناسانی خبره از سراسر دنیا پایش و ارزیابی (داوری همتا) می‌شوند. نحوه استفاده از گزنت و عملکرد پروژه با دقت رصد می‌شود تا دستیابی به اهداف موردنظر پروژه تضمین گردد. در صورتی که محققان نتوانند پروژه را به‌درستی اجرا نمایند و به نتایج موردانتظار دست یابند، اعضای آن تا مدت مشخصی از شرکت در فراخوان‌های بنیاد علوم روسیه محروم می‌شوند.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

بنیاد علوم روسیه همواره همکاری‌های پژوهشی با کشورهای دیگر را از طریق تأمین بودجه مشترک، داوری همتای مستقل و معتبر و اعتماد متقابل ترغیب می‌کند. در حال حاضر، بنیاد علوم با شرکایی از کشورهای آلمان، فرانسه، بلژیک، اتریش، ژاپن، هند، چین و تایوان دارای قراردادهای همکاری دوجانبه است. شایان ذکر است این همکاری‌ها در قالب پروژه‌های تحقیقاتی آسمان آبی<sup>۱</sup> یا پروژه‌هایی با اهداف مشخص بر حسب منافع مورد نظر شرکا انجام می‌شوند. (۲۵)

---

تحقیقات آسمان آبی یا Blue-Sky Research به تحقیقاتی گفته می‌شود که جنبه اکتشافی دارند و اهداف نهایی آن‌ها از پیش مشخص نیست.

جدول ۲: مجموع همکاری‌های پژوهشی بنیاد علوم با شرکای بین‌المللی در

فاصله سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۱

سال شروع همکاری	تعداد فراخوان‌ها	تعداد پروژه‌ها	مجموع بودجه پروژه‌ها تا سال ۲۰۲۱ (میلیون روبل)
۲۰۱۵	۶	۷۲	۷۶۷
۲۰۱۵	۲	۳۷	۵۱۸
۲۰۱۵	۳	۱۸	۱۷۸
۲۰۱۵	۳	۱۸	۱۹۰
۲۰۱۶	۳	۹	۱۳۵
۲۰۱۶	۳	۱۱	۱۱۴
۲۰۱۸	۱	۱۱	۱۳۱
۲۰۱۸	۳	۱۰	۱۰۲
۲۰۲۰	۱	۳۰	۱۸۰

<sup>1</sup> German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft)

<sup>2</sup> Department of Science and Technology

<sup>3</sup> Helmholtz Association

<sup>4</sup> Ministry of Science and Technology of Taiwan

<sup>5</sup> Austrian Science Fund (Der Wissenschaftsfonds)

<sup>6</sup> Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

<sup>7</sup> Research Foundation Flanders (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen)

<sup>8</sup> National Research Agency (Agence Nationale de la Recherche)

<sup>9</sup> National Science Foundation of China

## □ بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و

### فناوری (FASIE)<sup>۱</sup>

بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری، سازمان دولتی غیرانتفاعی است که در سال ۱۹۹۴ تاسیس شده است. این بنیاد توسط یک هیئت نظارتی مورد تأیید دولت اداره می‌شود. اهداف اصلی بنیاد به شرح زیر است:

- ◎ اجرای سیاست‌های دولت جهت توسعه و حمایت از شرکت‌های کوچک علمی و فناوری؛

- ◎ اعطای کمک‌های مستقیم مالی، اطلاعاتی و سایر کمک‌ها به شرکت‌های کوچک نوآور که در زمینه تولید محصولات و فناوری‌های پیشرفته فعالیت دارند؛
- ◎ ایجاد و توسعه زیرساخت لازم جهت حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور؛
- ◎ کمک به اشتغال‌زایی جهت استفاده کارآمد از ظرفیت‌های علم و فناوری موجود در فدراسیون روسیه؛ و

### ◎ جذب سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های کوچک نوآور؛

بنیاد در حال حاضر در زمینه اجرای برنامه‌های توسعه نوآوری با هدف ایجاد شرکت‌های فناوری پیشرفته و یا توسعه شرکت‌های موجود، تجاری‌سازی نتایج فعالیت‌های علمی و فناورانه، جذب سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های کوچک نوآور و ایجاد اشتغال برای جوانان و کارآفرینان فعالیت دارد.

بنیاد بیش از ۵۵،۰۰۰ درخواست از طرف متقاضیان واجد شرایط در تمام فراخوان‌ها از زمان تاسیس خود تا سال ۲۰۱۹ دریافت کرده است. به همین ترتیب، بنیاد موفق به انعقاد بیش از ۱۳،۰۰۰ قرارداد تحقیق و توسعه، حمایت از بیش از ۱۲،۰۰۰ نوآور جوان و ایجاد بیش از ۴،۵۰۰ استارت‌آپ شده است.

بنیاد برنامه‌های نوآورانه متنوعی برای ایجاد و توسعه شرکت‌های نوآور و

<sup>1</sup> Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises in Science and Technology



تجاری‌سازی نتایج فعالیت‌های علمی و فناورانه اجرا می‌کند و تسهیلات مالی را به صورت گرننت (بلاعوض) به متقاضیان اعطا می‌کند (جدول ۳).

### جدول ۳: دو برنامه کلیدی بنیاد جهت حمایت از کارآفرینان و نوآوران جوان و شرکت‌های نوآور و استارت‌آپ‌ها

حمایت‌های مالی	برنامه
اعطای کمک مالی به مبلغ ۵۰۰ هزار روبل برای مدت دو سال به دانشمندان جوان روسی ۱۸ تا ۳۱ ساله	برنامه «UMNIK» برای کارآفرینان و نوآوران جوان
اعطای تسهیلات به شرکت‌های نوآور و استارت‌آپ‌های با عمر کمتر از دو سال؛ شرکت‌هایی در اولویت قرار دارند که قادر به اجرای پروژه‌هایی برای جایگزینی محصولات و خدمات فناوری پیشرفته وارداتی بوده و از پتانسیل خوبی در تجاری‌سازی برخوردارند.	برنامه «Start» برای شرکت‌های نوآور و استارت‌آپ‌ها

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

امضای تفاهم‌نامه همکاری بنیاد با وزارت علم و فناوری هند در سال ۲۰۱۷ نمونه‌ای از همکاری‌های بین‌المللی است که با هدف تسریع روند برنامه‌های تجاری‌سازی و همکاری‌های فناورانه میان دو کشور منعقد شده‌است. ایجاد همکاری‌های فناورانه و اجرای پروژه‌های مشترک توسط شرکت‌ها و موسسات فناوری و نوآوری هندی و روسی هدف اصلی این تفاهم‌نامه به شمار می‌آیند و مهم‌ترین مفاد آن به شرح زیر است:

◎ ترویج همکاری در زمینه تحقیق و توسعه با مشارکت شرکت‌های کوچک

و متوسط و استارت آپ‌ها؛

◎ مشارکت و همکاری در زمینه علوم پایه؛

◎ ایجاد پل نوآوری میان روسیه و هند؛ و

◎ همکاری در زمینه کلان داده، امنیت سایبری، اینترنت اشیا و محاسبات ابری.

این بنیاد همچنین به عنوان نماینده روسیه در برنامه شبکه سازی اروپا به نام MANUNET مشارکت دارد و در قالب این برنامه با کشورهای مختلف همکاری های مشترکی تعریف نموده است. برنامه مذکور مشتمل بر شبکه ای از نهادهای ملی و منطقه ای اروپا است که در راستای اولویت های اروپا و با هدف ایجاد رشد پایدار در بخش تولید از طریق هماهنگ سازی اقدامات در حوزه تولید پیشرفته اجرا می شود. براساس این برنامه، بنیاد حمایت از شرکت های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری به عنوان طرف روسی برنامه های متعددی جهت همکاری مشترک با نهادهای تأمین کننده بودجه نوآوری در کشورهای مختلف از جمله شورای تحقیقات علم و فناوری ترکیه (توبیتاک)<sup>۱</sup>، صندوق توسعه تحقیقات قبرس<sup>۲</sup>، مرکز توسعه فناوری صنعتی اسپانیا (CDTI)<sup>۳</sup> و بانک دولتی سرمایه گذاری فرانسه (Bpifrance)<sup>۴</sup> تعریف کرده است تا بدین ترتیب بتواند همکاری میان شرکت های روسی با شرکت های فعال در این کشورها را تسهیل بخشد. همکاری میان شرکت ها در قالب رقابت برای دریافت کمک مالی (گرننت) انجام می گیرد و هدف از آن تشویق شرکت های تولیدی به همکاری با شرکای خارجی جهت افزایش رقابت پذیری محصولات خود از طریق تحقیقات علمی مشترک و تجاری سازی نتایج آن ها است. این همکاری ها در نهایت می تواند راه را برای ورود شرکت های روسی به بازارهای خارجی هموار نمایند. طرف روسی به پروپوزال هایی که برنده رقابت شوند، تا

<sup>1</sup> Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)

<sup>2</sup> Cyprus Research Promotion Foundation

<sup>3</sup> Centre for the Development of Industrial Technology

<sup>4</sup> Banque publique d'investissement (Public Investment Bank)

سقف ۱۵ میلیون روبل گزینت پرداخت خواهد کرد. البته شرکت‌های برنده نیز باید حداقل به اندازه ۵۰ درصد از مبلغ گزینت به طرح تحقیقاتی خود بودجه اختصاص دهند. گفتنی است مبلغ گزینت به صورت مشترک از طرف دولت‌های مبدأ شرکت‌ها پرداخت می‌شود و مدت زمان پروژه‌های موردنظر (فعالیت‌های تحقیق و توسعه) باید بین ۱۸ تا ۲۴ ماه در نظر گرفته شود. (۱۶)

### ۲-۳ مراکز تحقیقاتی

فناوری زیستی همراه با فناوری اطلاعات و فناوری نانو برای توسعه اقتصاد نوین ضروری هستند. چالش‌های جهانی مانند کاهش منابع سوخت‌های فسیلی، تأثیرات نامطلوب تغییرات آب‌وهوایی، افزایش بیش از حد جمعیت و آلودگی محیط زیست بیانگر ضرورت قطعی توسعه پایدار اقتصاد جهانی هستند و مهم‌ترین عوامل در توسعه اقتصاد زیستی به شمار می‌آیند که در صورت دستیابی به فناوری‌های فرآوری مواد اولیه تجدیدپذیر محقق خواهند شد.

در حال حاضر، کشور روسیه نیاز فزاینده‌ای به سازمان‌هایی دارد که ضمن هماهنگ‌کردن نمودن همه فعالیت‌های تحقیقاتی، بتوانند از پروژه‌های مهم فناوری زیستی حمایت کنند و در تهیه برنامه‌های مبنی بر توسعه علمی و فناوری صنعت فناوری زیستی جهت پیشبرد اهداف اقتصاد زیستی مشارکت نمایند. در ادامه به معرفی برخی از این مراکز تحقیقاتی مهم در حوزه فناوری زیستی روسیه پرداخته می‌شود.

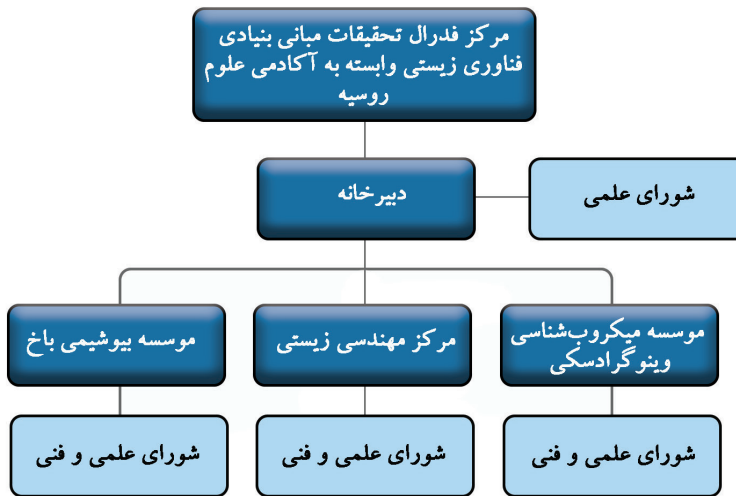
#### مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیاد وابسته به آکادمی علوم روسیه

مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی وابسته به آکادمی علوم روسیه (مرکز تحقیقات فناوری زیستی) در تاریخ ۳۱ دسامبر ۲۰۱۴ با سازماندهی مجدد

موسسه بیوشیمی باخ<sup>۱</sup> و از طریق ادغام با موسسه میکروبی شناسی وینوگراسکی<sup>۲</sup> و مرکز مهندسی زیستی<sup>۳</sup> (که همگی زیرمجموعه آکادمی علوم روسیه هستند) تشکیل شد. موسسات تشکیل دهنده این مرکز دارای مالکیت فکری ۷۵ پتنت در حوزه نوآوری و مدل های سودمند، ۳ پتنت برای دستاوردهای منتخب، ۳ پایگاه داده و ۵ مورد دانش فنی<sup>۴</sup> هستند که راه حل های مربوط به مشکلات کاربردی براساس آن ها ارائه می شود.

## اینفوگراف ۷: ساختار سازمانی مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی

### فناوری زیستی



ایجاد بستر علمی و فناوری برای توسعه اقتصاد زیستی به عنوان هدف راهبردی این مرکز قلمداد می شود که شامل جایگزینی محصولات و فرآیندهای شیمیایی با نمونه های زیستی، استفاده یکپارچه از مواد اولیه تجدیدپذیر و زباله ها، گسترش دامنه محصولات هدف و تولید مواد جدید با ویژگی ها و قابلیت های کاملاً جدید،

<sup>1</sup> Bach Institute of Biochemistry RAS

<sup>2</sup> Winogradsky Institute of Microbiology RAS

<sup>3</sup> Center of Bioengineering RAS

<sup>4</sup> Know-How

طراحی ترکیبات فعال زیستی جدید، بهبود کارآیی و پایداری تولید محصولات کشاورزی و تضمین ایمنی و کیفیت مواد غذایی است. تحقیقات این مرکز در بخش‌های مختلف صنعت، دارو، کشاورزی، صنایع غذایی و بیوژئوتکنولوژی<sup>۱</sup> با هدف نهایی حل مشکلات کشور در حوزه علم و فناوری انجام می‌شوند.

### کادر ۱: حوزه‌های اصلی تحقیق در مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی

(۱) تحقیقات پایه مبتنی بر حل مسئله شامل:

- ◎ تنوع زیستی، متابولیسم و فعالیت ژئوشیمیایی میکروارگانیسم‌ها
- ◎ تحقیقات ژنومی و پساژنومی برای فناوری زیستی و زیست‌پزشکی
- ◎ مهندسی زیستی، مهندسی ژنتیک میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و سلول‌های پستانداران
- ◎ تجزیه و تحلیل زیستی
- ◎ زیست‌شناسی سامانه‌ای
- ◎ زیست‌شناسی ساختاری

(۲) تحقیقات کاربردی و توسعه فناوری‌ها شامل:

- ◎ فناوری زیستی صنعتی و شیمی سبز
- ◎ فناوری زیستی
- ◎ تصفیه زیستی<sup>۲</sup>
- ◎ زیست‌پالایی (پاکسازی زیستی)<sup>۳</sup>
- ◎ تشخیص مولکولی و طراحی دارو
- ◎ فناوری زیستی کشاورزی
- ◎ کیفیت و ایمنی غذا و غذاهای کاربردی
- ◎ حسگرهای زیستی

<sup>1</sup> Biogeotechnology

<sup>2</sup> Bioleaching

<sup>3</sup> Bioremediation

## ✦ فعالیت‌های آموزشی و علمی

مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی دارای دوره‌های آموزش عالی تحت‌عنوان «دوره تحصیلات تکمیلی»<sup>۱</sup> در ۵ رشته شامل زیست‌شناسی مولکولی، بیوشیمی، فناوری زیستی (از جمله نانوزیست فناوری)، زیست ریاضی و بیوانفورماتیک و میکروبی‌شناسی است.

این مرکز دارای ۲ شورا تحت‌عنوان شورای رساله<sup>۲</sup> برای بررسی پایان‌نامه‌های دکتری و کارشناسی ارشد در رشته‌های بیوشیمی، میکروبی‌شناسی و فناوری زیستی است. همچنین، این مرکز فعالیت‌هایی را با هدف افزایش آگاهی دانشجویان و دانش‌آموزان مدارس در چهارچوب پروژه علمی و آموزشی تحت‌عنوان «نیروی انسانی برای مهندسی زیستی»<sup>۳</sup> انجام می‌دهد و مسئولیت برگزاری بخش «زیست‌شناسی سامانه‌ای و فناوری زیستی» در «مجمع دانشمندان جوان روسیه»<sup>۴</sup> را نیز برعهده دارد.

شورای دانشمندان جوان این مرکز نیز سمینارهای علمی، کارگاه‌های آموزشی و مسابقاتی را در حوزه فناوری زیستی برگزار می‌کند. علاوه بر این، خدمات آگاهی‌بخشی تخصصی مانند گردش‌های علمی هم به دانشجویان موسسات آموزشی دولتی ارائه می‌نماید. این مرکز مسابقات سالانه‌ای نیز برای دانشمندان جوان برگزار می‌کند و سالانه همراه با انجمن کیتین روسیه<sup>۵</sup> ضمن اهدای جوایز به محققان جوان کیتین‌شناس<sup>۶</sup> سخنرانی‌های نیز در حوزه‌های مرتبط برگزار می‌کند.<sup>۷</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Training Program

<sup>2</sup> Dissertation Council

<sup>3</sup> Manpower for Bioengineering

<sup>4</sup> Russian Forum for Young Scientists

<sup>5</sup> Russian Chitin Society

<sup>6</sup> Chitinologists

<sup>۷</sup> کیتین پلیمر بلندی از آن استیل گلوکز آمین و مشتقی از گلوکز است که در جانداران متنوعی یافت می‌شود.

این مرکز همچنین میزبان همایش بین‌المللی «جنبه‌های واقعی میکروبی‌شناسی مدرن»<sup>۱</sup> با محوریت دانشمندان جوان است که دانشمندان خوش‌آتیه از سراسر دنیا امکان مشارکت در آن را دارند. به‌علاوه، این مرکز یکی از سازمان‌دهندگان اصلی فراخوان پروژه‌های علم و فناوری است که با محوریت دانشمندان جوان و در چهارچوب برنامه بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری تحت‌عنوان «مسابقات تحقیق و نوآوری جوانان»<sup>۲</sup> (UMNIK) برگزار می‌شود.

### ❖ رویدادها

گروه‌های علمی این مرکز به‌طور منظم مسابقات، سخنرانی‌ها، سمینارها، کنفرانس‌ها، همایش‌ها و غیره را در سطح بین‌المللی برگزار می‌کنند. این رویدادها عمدتاً در جهت بهبود سطح آموزشی دانشمندان جوان، ترغیب آن‌ها به فعالیت‌های علمی و همچنین بحث و بررسی درباره چالش‌های فناوری زیستی نوین برگزار می‌شوند.

### کادر ۲: رویدادهای مهم مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی

- ◎ برگزاری سخنرانی سالانه در تاریخ ۱۷ مارس و به مناسبت سالروز تولد آلکسی باخ<sup>۳</sup> در مورد موضوعات مرتبط با بیوشیمی از سال ۱۹۴۴؛
- ◎ اهدای جایزه الکسی باخ توسط هیئت‌رئیس آکادمی علوم روسیه بابت دستاوردهای برجسته علمی، اکتشافات علمی و اختراعات در زمینه بیوشیمی (از سال ۱۹۴۶، هر ۳ سال یکبار)؛
- ◎ اعطای بورسیه کرتوویچ<sup>۴</sup> به بهترین دانشجویان مقطع تحصیلات تکمیلی در رشته‌های بیوشیمی و فناوری زیستی در مرکز تحقیقات فناوری زیستی (هر سال)؛

<sup>1</sup> Actual Aspects of Modern Microbiology

<sup>2</sup> Youth Research and Innovation Competition

<sup>3</sup> Aleksei N. Bach

<sup>4</sup> Kretovich Scholarships

© برگزاری سالانه سخنرانی به افتخار میکروبی شناس برجسته روسی وینوگرادسکی<sup>۱</sup> و اهدای جایزه‌ای به همین نام بابت دستاوردهای برجسته علمی در زمینه میکروبی شناسی عمومی (از سال ۲۰۰۹)؛

© برگزاری کنفرانس «جنبه‌های واقعی میکروبی شناسی نوین» برای دانشمندان جوان توسط موسسه میکروبی شناسی وینوگرادسکی و با مشارکت بین‌المللی با هدف تبادل ایده و بحث در مورد مسائل جاری حوزه میکروبی شناسی نوین، محیط زیست میکروبی، بیورژنوشیمی و فناوری زیستی (از سال ۲۰۰۴)؛

© برگزاری سخنرانی‌های سالانه توسط موسسه مهندسی زیستی و انجمن کیتین روسیه و اهدای جایزه به کیتین‌شناسان جوان (تا ۲۸ سال سن)؛

© برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای دانشجویان در چهارچوب پروژه تحقیقاتی و آموزشی «نخبگان مهندسی زیستی»<sup>۲</sup> توسط موسسه مهندسی زیستی<sup>۳</sup>. بیش از ۴۰۰ دانشجو از ۳۰ دانشگاه طی ۱۰ سال گذشته در این کارگاه‌ها شرکت کرده‌اند؛

© مشارکت در بخش زیست‌شناسی سامانه‌ای و فناوری زیستی مجمع دانشمندان جوان روسیه تحت‌عنوان «گامی به سوی آینده»<sup>۴</sup>.

## ✦ امکانات و خدمات

بخش‌های تحقیقاتی مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی دارای طیف گسترده‌ای از امکانات و تجهیزات پیشرفته و پرسنل مجرب برای انجام تحقیقات قراردادی در زمینه زیست‌شناسی ساختاری، ژنومیک، مهندسی ژنتیک و طراحی پروتئین، فناوری تجزیه و تحلیل زیستی و پروتئومیک، تصویربرداری زیستی، جداسازی و کشت هدفمند گروه‌های مختلفی از میکروارگانیسم‌ها، جستجو و طراحی مولکول‌های کاندید دارو، غربالگری و آزمایشات بالینی ترکیبات فعال زیستی است.

<sup>1</sup> Winogradsky

<sup>2</sup> Talens for Bioengineering

<sup>3</sup> Institute of Bioengineering

<sup>4</sup> Step into the Future



مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی دارای ۳ مرکز تخصصی «فناوری زیستی صنعتی»، «مهندسی زیستی» و «مجموعه میکروارگانیسم‌های منحصربه‌فرد با قابلیت رشد در شرایط سخت محیطی» است. این مرکز همچنین دارای پارکی مشتمل بر تجهیزات پیشرفته برای انجام تحقیقات مربوط به میکروبی‌شناسی، فناوری آنزیم‌ها، زیست‌شناسی مولکولی و مهندسی ژنتیک و ارتقای فرآیند تولید محصولات دارویی است.

این مرکز همچنین دارای آزمایشگاه گلخانه‌ای مجهز به تنظیم آب‌وهوای مصنوعی است. این مجموعه در روسیه بی‌نظیر است و به محققان امکان انجام طیف وسیعی از تحقیقات در زمینه مهندسی ژنتیک گیاهان، ژنتیک و اصلاح نباتات، ایمنی زیستی و همچنین توسعه فناوری گیاهان تراریخته با خواص موردنظر را می‌دهد که نتایج آن‌ها می‌تواند در تولید محصولات زراعی، پزشکی، دامپزشکی و صنایع غذایی مورد استفاده قرار گیرند. به علاوه، این مرکز دارای پایگاه‌های داده متنوعی در زمینه «پروتئومیکس سرطان پروستات»، «پایگاه داده‌های چندوجهی»<sup>۱</sup>، «پروتئومیکس اندام‌های عضلانی»<sup>۲</sup> و «ساختارها و عملکرد الیگوپپتیدهای طبیعی» است.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

همکاری‌های بین‌المللی مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی شامل موارد زیر است:

**همکاری چندجانبه در پروژه‌ها و برنامه‌های بین‌المللی:** مرکز ملی ارتباطات فناوری زیستی (NCP)<sup>۳</sup> یکی از شرکای اصلی این مرکز جهت همکاری‌های بین‌المللی روسیه است که در چهارچوب برنامه افق ۲۰۲۰<sup>۴</sup> با اتحادیه اروپا همکاری

<sup>1</sup> Multimodal Database

<sup>2</sup> Muscular Organ Database

<sup>3</sup> National Contact Point

<sup>4</sup> Horizon 2020

علمی و تحقیقاتی انجام می‌دهد<sup>۱</sup>. هدف این مرکز ترغیب همکاری‌های علمی و فناوری بین‌المللی میان اتحادیه اروپا و روسیه در حوزه فناوری زیستی صنعتی، کشاورزی، جنگلداری و شیلات و همچنین ترویج رویکردهای جدید برای تولید مواد غذایی جهت بهبود کیفیت ارزش غذایی، امنیت و غیره است.

در فاصله سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۴، مرکز ملی ارتباطات فناوری زیستی ۷ همایش بین‌المللی تحت‌عنوان «همکاری اتحادیه اروپا و روسیه در حوزه فناوری زیستی، کشاورزی، جنگلداری و غذا» را به‌منظور ارتقای هماهنگی بین جوامع علمی و تجاری اروپا و روسیه ترتیب داده و بیش از ۱۰۰ سمینار، دوره آموزشی و وینار نیز برگزار کرده‌است.

شایان ذکر است جلسات کارگروه اتحادیه اروپا و روسیه در زمینه فناوری زیستی کشاورزی و غذایی در چهارچوب همایش‌های اتحادیه اروپا و روسیه برگزار می‌شود. مرکز ملی ارتباطات فناوری زیستی ضمن پشتیبانی اطلاعاتی و تحلیلی از کارگروه‌ها، در زمینه تعیین اولویت‌های مشترک اتحادیه اروپا و روسیه نیز مشارکت می‌کند.

بخش‌های علمی این مرکز در همایش‌های بین‌المللی به‌منظور اجرای پروژه‌های مشترک در حوزه‌های فناوری زیستی، بهداشت و فناوری نانو و پروژه‌های زیربنایی مشارکت می‌کنند. به‌عنوان مثال، این مرکز همراه با تعدادی از موسسات تحقیقاتی پیشرو و با هماهنگی مرکز ملی ارتباطات فناوری زیستی در اجرای پروژه «لیزر الکترون آزاد پرتو ایکس اروپا» (XFEL)<sup>۲</sup> و پروژه پروتئوم انسانی (HPP)<sup>۳</sup> مشارکت دارد.

<sup>۱</sup> موسسه بیوشیمی باخ از سال ۲۰۰۷ میزبان مرکز ملی ارتباطات فناوری زیستی جهت انجام تحقیقات مربوط به امنیت غذایی، کشاورزی پایدار، تحقیقات علوم دریایی و اقتصاد زیستی است.

<sup>۲</sup> X-ray Free Electron Laser

<sup>۳</sup> پروژه پروتئوم انسانی (Human Proteome Project) ابتکار تحقیقاتی بین‌المللی مهمی است که با هدف ساخت بانک اطلاعاتی جامع در مورد پروتئین‌های بدن انسان اجرا می‌شود.

پایگاه فناوری زیستی ۲۰۳۰<sup>۱</sup> که کمیسیونی در حوزه همکاری‌های بین‌المللی است از دیگر شرکای مهم مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی به شمار می‌رود. این پایگاه در زمینه ارائه خدمات پشتیبانی و مشاوره فعالیت دارد و در پروژه‌های سازمان‌های علمی و فناوری بین‌المللی نیز مشارکت دارد.

**همکاری دوجانبه بین روسیه و سایر کشورها:** بخش‌های علمی مرکز فدرال تحقیقات مبانی بنیادی فناوری زیستی با کشورهایمانند آلمان، هلند، ایتالیا، چین، هند و بسیاری کشورهای دیگر روابط دوجانبه موفقی دارند. به‌عنوان نمونه، مدیر مرکز عضو کارگروه فناوری زیستی روسیه-آلمان است که در چهارچوب توافق‌نامه همکاری در زمینه علوم زیستی و فناوری زیستی فعالیت می‌کند. به‌منظور ارتقای همکاری‌های دوجانبه با آلمان، «شبکه همکاری فناوری زیستی آلمان و روسیه» ایجاد شده‌است که هدف آن ایجاد بستری پایدار برای انتقال فناوری بین شرکت‌های کوچک و متوسط و سازمان‌های تحقیقاتی دو کشور است. «خوشه فناوری زیستی صنعتی» آلمان به‌نام 2021CLIB<sup>۲</sup> در شبکه همکاری فناوری زیستی آلمان و روسیه مشارکت فعالانه دارد و در سال ۲۰۱۰ دفتر نمایندگی خوشه فناوری زیستی صنعتی آلمان در کشور روسیه و در محل موسسه بیوشیمی باخ را تاسیس نمود.

همچنین، بخش‌های علمی مرکز با سازمان‌های دانشگاهی و انجمن‌های آن‌ها در آلمان مانند بنیاد تحقیقات آلمان (DFG)، خدمات تبادل دانشگاهی آلمان (DAAD)<sup>۳</sup>، انجمن هلمهولتز مراکز تحقیقاتی آلمان، موسسات انجمن فرانهورفر<sup>۴</sup> و خانه‌های تحقیق و نوآوری آلمان (DWIH)<sup>۵</sup> همکاری نزدیکی دارند.

<sup>1</sup> Biotech 2030

<sup>2</sup> 2021Cluster Industrielle Biotechnologie

<sup>3</sup> German Academic Exchange Service (Deutscher Akademischer Austauschdienst)

<sup>4</sup> Fraunhofer

<sup>5</sup> German Houses of Research and Innovation (Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser)

همکاری با سازمان‌های بین‌المللی: روسیه با کشورهای مستقل همسود، اتحادیه اروپا، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه و کشورهای بریکس در حوزه فناوری زیستی همکاری علمی و تحقیقاتی دارد. (۱۷)

### مرکز علمی دولتی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی (وکتور)

مرکز علمی دولتی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی (وکتور)<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۴ تحت نظارت سازمان فدرال جهت نظارت بر حقوق مصرف‌کننده و رفاه روسیه تاسیس شده‌است و «انستیتو فناوری زیستی پزشکی» واقع در بردسک<sup>۲</sup> منطقه نووسیبیرسک<sup>۳</sup> شعبه منطقه‌ای آن محسوب می‌شود. این مرکز یکی از بزرگ‌ترین مراکز علمی ویروس‌شناسی و فناوری زیستی روسیه محسوب می‌شود.

مرکز وکتور رسالت خود را حمایت علمی و عملی از اقدامات مبنی بر مقابله با تهدیدات عفونی در جهان می‌داند. فعالیت‌های کنونی این مرکز بر کسب دانش علمی جدید در زمینه اپیدمیولوژی، زیست‌شناسی مولکولی، ویروس‌شناسی، باکتری‌شناسی، مهندسی ژنتیک، فناوری زیستی، اکولوژی و ایمنی زیستی متمرکز شده‌است و دستیابی به روش‌های موثر برای پیشگیری، درمان و تشخیص بیماری‌های عفونی و ایجاد و تکامل فناوری‌های زیستی برای تولید ابزارهای مقابله با عوامل بیماری‌زای عفونی به‌عنوان هدف تحقیقات کاربردی آن به شمار می‌آید.

حوزه‌های اصلی فعالیت این مرکز عبارت است از:

- ◎ تحقیقات بنیادی پاتوژن (بیماری‌زایی) عفونت‌های ویروسی خطرناک و تنوع ژنتیکی آن‌ها؛
- ◎ طراحی و استفاده از ابزارهای تشخیصی، درمانی و پیشگیری در مراقبت‌های بهداشتی؛ و

<sup>1</sup> Vector

<sup>2</sup> Berdsk

<sup>3</sup> Novosibirsk

◎ آموزش متخصصان و پرسنل علمی واجد شرایط در زمینه ویروس‌شناسی، زیست‌شناسی مولکولی و زیست‌شناسی

### ✦ توانمندی‌ها

مرکز وکتور یکی از اولین مراکز در روسیه است که به فناوری لازم جهت طراحی و تولید دستگاه‌های تست برای تشخیص بیماری‌های ایدز و هپاتیت B دست یافته است و همچنین، اولین مرکزی است که موفق به طراحی و استفاده از اینترفرون نوع ۱۲ انسانی در روسیه شده است. از دیگر دستاوردهای این مرکز، تولید داروی ریدوستین<sup>۲</sup> است که خاصیت ضد ویروسی از جمله جهت مقابله با آنفلوانزا را دارد. این مرکز با همکاری یکی از مؤسسه‌های وابسته به آکادمی علوم پزشکی روسیه توانسته است تنها واکنش ساخت داخل هپاتیت A را تولید کند.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

مرکز وکتور در زمینه‌های اپیدمیولوژی مولکولی، ویروس‌شناسی و ایمنی زیستی با مراکز برجسته علمی خارجی همکاری می‌کند و به‌عنوان مثال با کشورهای مستقل همسود در حوزه آنفلوانزای مرغی همکاری دارد. این مرکز همچنین به نمایندگی از سازمان فدرال جهت نظارت بر حقوق مصرف‌کننده و رفاه روسیه قراردادی با محوریت تشخیص و پایش ویروس آنفلوانزا با وزارت‌های بهداشت اوکراین، بلاروس، قزاقستان، ازبکستان و آذربایجان در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ امضا کرده است.

علاوه بر آن، مرکز وکتور به‌عنوان یکی از دو مرکز جهانی - با سازمان بهداشت جهانی در حوزه تشخیص عفونت‌های ناشی از ویروس ارتوپوکس<sup>۳</sup> (عامل آبله گاو، اسب و میمون) و ویروس آبله (انسانی) همکاری دارد. (۲۹)

<sup>1</sup> II Type Interferon

<sup>2</sup> Ridoštin

<sup>3</sup> Orthopoxvirus

### ۳-۳ پایگاه‌های فناوری زیستی

دولت روسیه به منظور توسعه همکاری بین بخش‌های کسب و کار، دانشگاه و دولت نهادهایی را تحت عنوان پایگاه‌های فناوری<sup>۱</sup> (۳۰ پایگاه) ایجاد کرده است و در بخش فناوری زیستی نیز سه پایگاه «صنایع زیستی و منابع زیستی- فناوری زیستی ۲۰۳۰»<sup>۲</sup>، «فناوری انرژی زیستی»<sup>۳</sup> و «پزشکی آینده»<sup>۴</sup> را بنیان گذاشته است. در ادامه این پایگاه‌ها به اختصار معرفی می‌شوند. (۹)

#### پایگاه فناوری صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰

راه‌اندازی این پایگاه به دستور رئیس جمهور فدراسیون روسیه مبنی بر «نحوه ایجاد پایگاه‌های فناوری» در تاریخ ۴ ژانویه ۲۰۱۰ و با موافقت کمیسیون دولتی نوآوری و فناوری‌های پیشرفته در تاریخ ۳ آگوست ۲۰۱۰ به تصویب رسید. در نهایت، پایگاه فناوری زیستی ۲۰۳۰ به عنوان نوعی مشارکت فنی و علمی غیرتجاری با همکاری دانشگاه دولتی مسکو<sup>۵</sup> (دانشکده فناوری زیستی) و شرکت آرتی‌بایوتک<sup>۶</sup> پروم در سال ۲۰۱۲ بنیان گذاشته شد. این پایگاه مشتمل بر بیش از ۱۰۰ عضو بوده و اعضای آن را دانشگاه‌ها، انجمن‌ها، بخش تحقیق و توسعه و مراکز کسب و کار تشکیل می‌دهند و «موسسه بیوشیمی باخ» مسئولیت هماهنگی فعالیت‌های آن‌ها را برعهده دارد. کشاورزی، مواد غذایی، شیمی صنعتی، جنگل، آبریزان و فرآوری و بازیافت زباله‌ها و ضایعات از جمله حوزه‌های حائز اولویت در این پایگاه قلمداد می‌شوند.

<sup>1</sup> Technology Platforms

<sup>2</sup> Bioindustry and Bioresources-Biotech 2030

<sup>3</sup> Bio Energy

<sup>4</sup> Future Medicine

<sup>5</sup> Moscow State University

<sup>6</sup> RT Biotechprom JSC (SC Roŝtekhologii)

اینفوگراف ۸: ساختار سازمانی پایگاه صنایع زیستی و منابع زیستی - فناوری زیستی ۲۰۳۰



اینفوگراف ۹: حوزه‌های فعالیت پایگاه صنایع زیستی و منابع زیستی - فناوری زیستی ۲۰۳۰



پایگاه صنایع زیستی و منابع زیستی - فناوری زیستی ۲۰۳۰ از زمان تاسیس خود تاکنون در زمینه تهیه برنامه‌ها و راهبردهای حوزه فناوری زیستی و سیاست‌های علم و فناوری و همچنین تهیه پیش‌نویس قوانین و تدوین استانداردهای حرفه‌ای حوزه فناوری زیستی با دیگر پایگاه‌ها و وزارتخانه‌ها و نهادهای ذیربط همکاری داشته‌است. به‌طور کلی، وظایف پایگاه فناوری زیستی ۲۰۳۰ عبارتند از:

◎ طراحی طرح مفهومی توسعه صنایع زیستی و پایگاه‌های منابع زیستی و نحوه تعامل و همکاری آن‌ها با دیگر بخش‌های اقتصاد؛

◎ ایجاد و توسعه بازار فروش سنتی و مدرن روسیه در حوزه اقتصاد زیستی؛

◎ مطالعه، برنامه‌ریزی و تصویب اسناد تعیین‌کننده اولویت‌های اصلی علمی و

فناوری در حوزه اختیارات و صلاحیت‌های پایگاه فناوری به شرح زیر:

- پیش‌بینی توسعه صنایع زیستی و منابع زیستی

- برنامه تحقیقات راهبردی

- نقشه‌راه و برنامه اجرایی تحقیقات راهبردی؛

◎ اجرایی کردن اصول همکاری بین بخش‌های خصوصی و دولتی، همگرایی

نظرات و بسیج منابع تمام طرف‌های ذینفع از جمله دولت، صنعت، جامعه علمی،

نهادهای نظارتی و کاربران؛

◎ همگرایی دانش فناوری زیستی در حوزه‌های مختلف اقتصاد؛

◎ تعامل با نهادهای متناظر منطقه‌ای و بین‌المللی در اتحادیه اروپا و دیگر

کشورها مانند پایگاه فناوری شیمی پایدار اروپا<sup>۱</sup>، پایگاه فناوری جنگلداری اروپا<sup>۲</sup>

، انجمن اروپایی صنایع زیستی (EuropaBio)<sup>۳</sup> و خوشه فناوری زیستی صنعتی آلمان

؛(CLIB2021)

<sup>1</sup> European Technology Platform for Sustainable Chemistry

<sup>2</sup> European Technology Platform for Forestry

<sup>3</sup> European Association for Bioindustries



● ایجاد ابزارهای ارتباطی و حمایت‌های اطلاعاتی در حوزه اختیارات و صلاحیت‌های پایگاه فناوری؛ و

● ارتقای سطح علمی و آموزش تخصصی نیروی کار در بخش فناوری زیستی روسیه.

از سال ۲۰۱۷، این پایگاه از نظر حقوقی تحت عنوان «انجمن صنایع زیستی و منابع زیستی-فناوری زیستی ۲۰۳۰» نامیده می‌شود. شایان ذکر است این انجمن با نهادهای دولتی متنوعی از جمله دانشگاه دولتی مسکو، بنیاد توسعه صنعتی<sup>۱</sup>، وزارت کشاورزی، وزارت صنعت و تجارت، وزارت توسعه اقتصادی و وزارت علوم همکاری دارد.

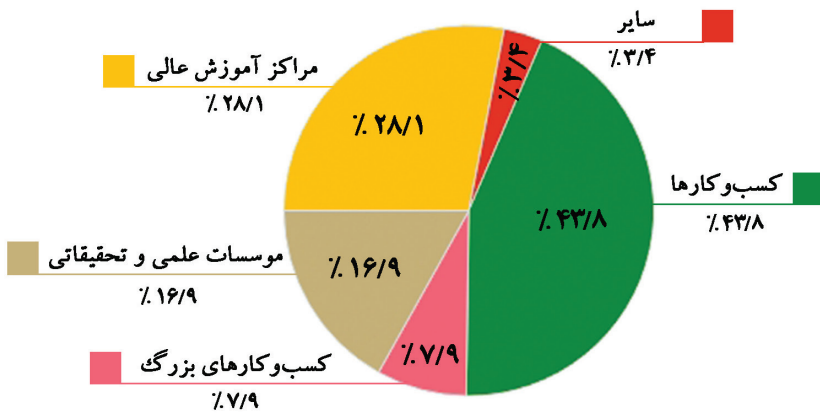
## اینفوگراف ۱۰: چشم‌انداز توسعه فناوری زیستی روسیه در انجمن «صنایع

زیستی و منابع زیستی - فناوری زیستی ۲۰۳۰»



<sup>1</sup> Industrial Development Fund

بخش اعظم بودجه فعالیت‌های علمی و پژوهشی انجمن توسط نهادهای زیر تامین می‌شود: بنیاد پژوهش‌های بنیادین روسیه، بنیاد علوم روسیه، بنیاد حمایت از شرکت‌های کوچک نوآور در حوزه علم و فناوری، شرکت خطرپذیر روسیه<sup>۱</sup>، مرکز نوآوری اسکولکوا<sup>۲</sup>، بنیاد توسعه صنعتی و بانک سهامی دولتی توسعه و فعالیت‌های اقتصاد خارجی روسیه<sup>۳</sup> (نوعی موسسه توسعه‌ای). (۹)



نمودار ۱: سهم هر یک از شرکا در انجمن صنایع زیستی و منابع زیستی - فناوری  
زیستی ۲۰۳۰

منبع: (وبسایت پایگاه فناوری زیستی ۲۰۳۰)<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> Russian Venture Company (RVC JSC)

<sup>۲</sup> Skolkovo Innovation Center

<sup>۳</sup> State Corporation Bank for Development and Foreign Economic Affairs

<sup>۴</sup> <http://biotech2030.ru/instrumenty-gos-podderzhki/2019-pp>

## ❖ همکاری‌های بین‌المللی

مسئولیت هماهنگی و مدیریت همکاری‌های بین‌المللی انجمن برعهده مرکز ملی ارتباطات روسیه «امنیت غذایی، کشاورزی پایدار، تحقیقات دریایی و اقتصاد زیستی و فناوری زیستی»<sup>۱</sup> است. خوشه فناوری زیستی صنعتی آلمان، کمیسیون اروپا، انجمن اروپایی صنایع زیستی، موسسه علمی تحقیقاتی فرانهورفر<sup>۲</sup> و فدراسیون بین‌المللی رباتیک<sup>۳</sup> از جمله شرکای بین‌المللی انجمن به شمار می‌آیند. به‌طور کلی، فعالیت‌های بین‌المللی انجمن در ۳ حوزه زیر متمرکز شده‌است:

❶ ایجاد همکاری‌های علمی و کسب و کارهای بین‌المللی از طریق استفاده از زیرساخت‌های خوشه فناوری زیستی صنعتی آلمان؛

❷ تحقق منافع علمی روسیه در چهارچوب برنامه‌های بین‌المللی تامین مالی (برنامه چهارچوبی هشتم اتحادیه اروپا<sup>۴</sup> - برنامه افق ۲۰۲۰: حوزه تحقیقات اروپا در فناوری زیستی صنعتی<sup>۵</sup>)؛ و

❸ حضور در همایش‌ها و نمایشگاه‌های بین‌المللی با هدف معرفی شرکا و پروژه‌های انجمن.<sup>(۹)</sup>

## پایگاه فناوری پزشکی آینده

پایگاه فناوری پزشکی آینده به‌عنوان مشارکتی غیرتجاری در سال ۲۰۱۲ تاسیس شد و هماهنگی فعالیت‌های آن برعهده دانشگاه دولتی علوم پزشکی سبیری<sup>۶</sup> تحت نظارت وزارت بهداشت روسیه است. این پایگاه در زمینه تهیه برنامه جامع

<sup>1</sup> Russian National Contact Point "Food Security, Sustainable Agriculture, Marine and Maritime Research and the

<sup>2</sup> Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS

<sup>3</sup> International Federation of Robotics

<sup>4</sup> 8th EU Framework Programme

<sup>5</sup> ERA in Industrial Biotechnology — ERA-IB

<sup>6</sup> Siberian State Medical University

تحقیقات پایگاه، تهیه پیش نویس یا پروپوزال برنامه‌های توسعه بخش پزشکی و دارویی در سطح ملی و ایالتی، تدوین قوانین مرتبط، حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی از ابتدا تا مرحله تولید و تجاری‌سازی و انجام مطالعات تحلیلی و آینده‌نگر درباره روندهای اصلی علم و فناوری در حوزه پزشکی و دارویی فعالیت دارد. (۹) به‌طور کلی، حوزه‌های اصلی فعالیت این پایگاه عبارت است از:

◎ فعالیت‌های مبنی بر پیش‌بینی و تحلیل شامل برنامه‌ریزی راهبردی و آینده‌نگر توسعه تحقیقات دارویی و زیست‌پزشکی، تهیه و اجرای نقشه‌راه‌ها و اولویت‌بندی بخش‌های صنعت پزشکی؛

◎ فعالیت‌های آموزشی شامل تهیه عناوین درس‌ها و دوره‌های آموزشی متناسب با نیازهای بخش علمی و کسب و کارها، آموزش و بازآموزی نیروی انسانی، همکاری در زمینه پرورش استعدادهاى جوان؛

◎ فعالیت‌های اطلاعاتی شامل اطلاع‌رسانی درباره پایگاه و برقراری ارتباط با سایر پایگاه‌های فناوری در روسیه و اروپا؛ و

◎ فعالیت‌های سازمانی و تامین مالی شامل جذب سرمایه‌های خصوصی و شرکتی برای اجرای برنامه‌ها و پروژه‌ها، تشکیل صندوق‌های کارآمد برای توسعه پروژه‌ها، تضمین پایداری پایگاه.



<sup>۱</sup> ترانوستیک (Theranostics) علم کاربرد نانوسیستم‌ها در درمان هدفمند و تصویربرداری همزمان در بیماری‌ها.

<sup>۲</sup> Oseltamivir and Methylimidazole

## پایگاه فناوری انرژی زیستی

پایگاه فناوری انرژی زیستی در سال ۲۰۱۳ تاسیس شده است و موسسه کورچاتوف<sup>۱</sup> (مرکز ملی تحقیقات) مسئولیت هماهنگی فعالیت‌های آن را برعهده دارد. به طور کلی، حوزه‌های اصلی فعالیت این پایگاه شامل موارد زیر است:

- ◎ تولید حرارت و برق از توده زیستی؛
- ◎ تولید سوخت زیستی (دیزل زیستی، اتانول زیستی، گاز زیستی و خوراک پلت<sup>۲</sup> و غیره) و اجزای تشکیل دهنده آن؛
- ◎ فرآوری زباله‌ها و ضایعات کشاورزی، خانگی و جنگلی برای تولید سوخت و انرژی؛

◎ تولید توده زیستی به عنوان ماده اولیه انرژی زیستی؛

◎ مهندسی مکانیک انرژی زیستی؛ و

◎ زیست‌پالایی خاک و سطح و زیر سطح آب؛

از جمله دستاوردهای این پایگاه فناوری می‌توان به ساخت فناوری جدید احتراق توده زیستی فروکافتی<sup>۳</sup> (موسسه کاتالیت بروسنوف<sup>۴</sup> - زیرمجموعه آکادمی علوم روسیه) و فناوری تولید نفت زیستی (موسسه فیزیک بیوشیمی امانوئل<sup>۵</sup> - زیرمجموعه آکادمی علوم روسیه) اشاره نمود. (۹)

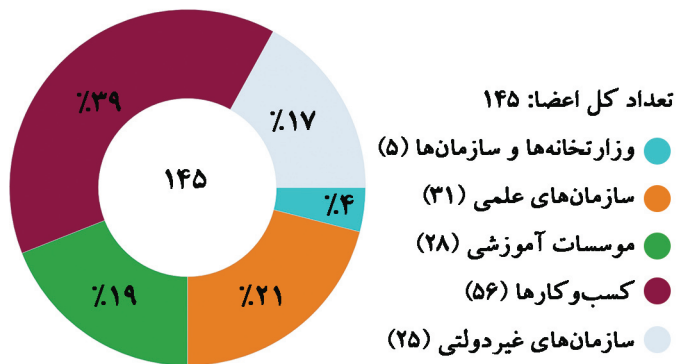
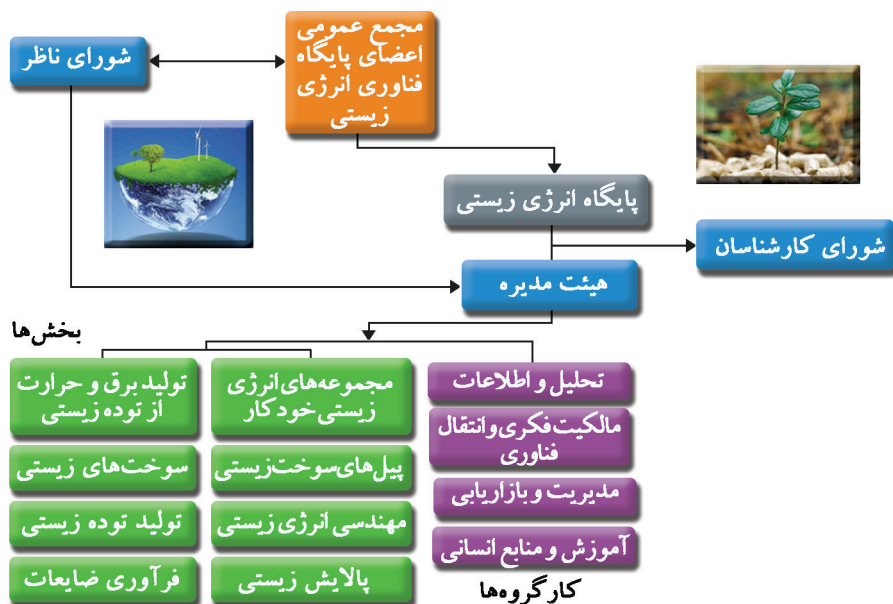
<sup>1</sup> Kurchatov Institute National Research Center

<sup>۲</sup> خوراک پلت (Pellet): نوعی سوخت حاصل از ضایعات زیستی  
<sup>۳</sup> فروکافتی (Catalytic): واکنش مبتنی بر کاتالیز

<sup>4</sup> Borensnov Catalytic Institute, RAS

<sup>5</sup> Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS

## اینفوگراف ۱۲: ساختار پایگاه فناوری انرژی زیستی



### نمودار ۲: اعضای فعال در پایگاه فناوری انرژی زیستی

منبع: وبسایت مرکز ملی ارتباطات روسیه «امنیت غذایی، کشاورزی پایدار، تحقیقات دریایی و

اقتصاد زیستی و فناوری زیستی»<sup>۱</sup>

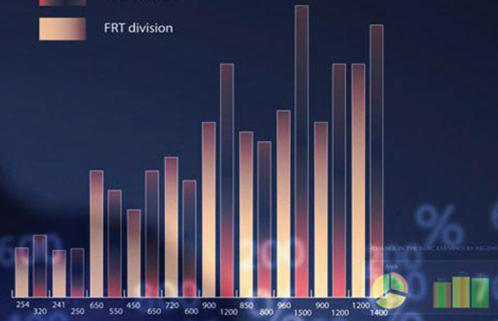
<sup>۱</sup> ([http://www.bio-economy.ru/en/technology\\_platforms/russian\\_tps](http://www.bio-economy.ru/en/technology_platforms/russian_tps))



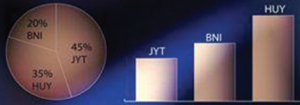


Revenue growth divisions.

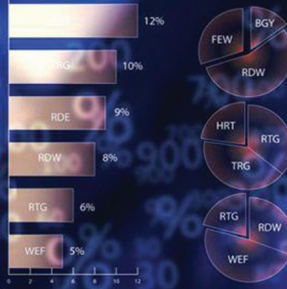
TYU division  
FRT division



Distribution marketing participation in the securities market.



Distribution of the securities market key players



	TYU division		FRT division		
GHT	254	550	254	154	415
RDW	650	320	754	825	154
TRG	241	450	144	954	174
RTG	254	650	874	125	274
WEF	784	145	124	741	759
HRT	453	784	954	241	345

Projected sales of main products in 2013



Share of market activity



Changes in the activity of the active and passive market is uncertain. Established positive trends in various market segments.

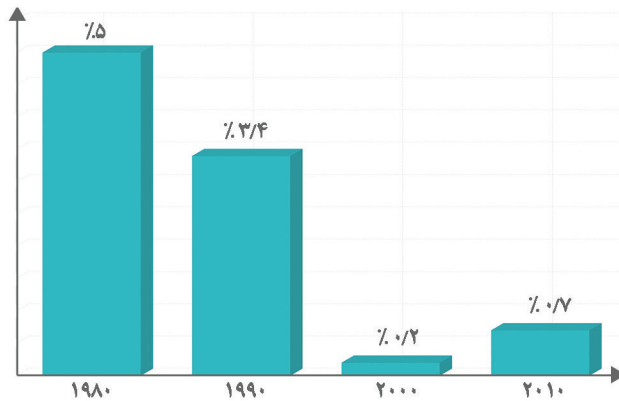
Passive market share



# بازار فناوری زیستی روسیه

#### ۴. بازار فناوری زیستی روسیه

آمار مؤسسه ارنست و یانگ نشان می‌دهند که سهم روسیه در بازار جهانی فناوری زیستی در فاصله سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ روند نزولی داشته‌است و از ۵ درصد در سال ۱۹۸۰ به ۰/۷ درصد در دهه اول ۲۰۰۰ رسیده‌است (نمودار ۳).

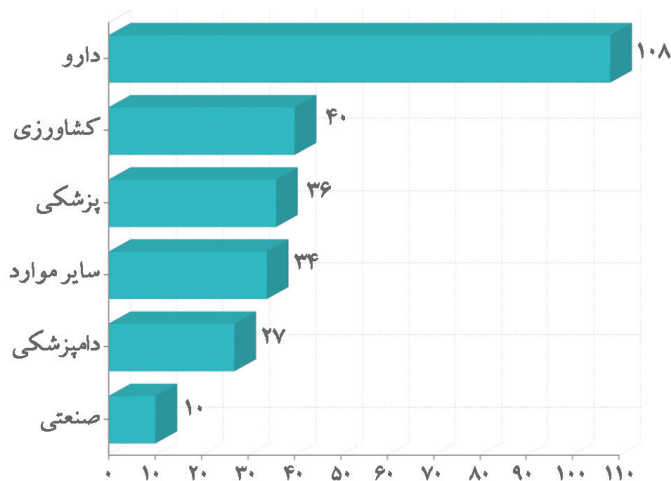


**نمودار ۳: سهم روسیه در بازار جهانی فناوری زیستی در فاصله سال‌های ۱۹۸۰ الی ۲۰۱۰**

**منبع:** موسسه ارنست و یانگ، پایگاه فناوری زیستی ۲۰۳۰ (۲۰۱۳)

در بررسی صورت گرفته توسط شرکت دیلویت<sup>۱</sup> نیز نشان داده شده‌است که ارزش بازار دارویی روسیه با ۹/۵ درصد افزایش در سال ۲۰۱۹ به ۱،۸۴۳ میلیارد روبل (۲۷/۶ میلیارد دلار) و در فاصله ژانویه تا سپتامبر سال ۲۰۲۰ نیز با افزایش ۱۰/۶ درصدی به ۱،۲۸۴ میلیارد روبل رسیده‌است که البته معادل دلاری آن نسبت به دوره مشابه در سال ۲۰۱۸ افزایش چندانی نداشته و حدود ۱۷/۸ میلیارد دلار باقی مانده‌است. (۴)

<sup>۱</sup> Deloitte



نمودار ۴: گردش مالی بازار تولیدات فناوری زیستی روسیه برحسب بخش ۲۰۱۹ (میلیارد روبل)

منبع: موسسه استاتیستا<sup>۱</sup>



نمودار ۵: نوسانات بازار دارویی روسیه در فاصله سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۱۹ و ۲۰۱۹-۲۰۲۰

منبع: گروه DSM، سازمان ملی رتبه‌بندی روسیه (NRA)<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> <https://www.statista.com/statistics/1191873/biotechnology-market-revenue-russia> (آخرین دسترسی ۲۹/۶/۲۰۲۱)

<sup>۲</sup> National Rating Agency

با وجود این روند افزایشی هنوز بازار دارویی روسیه سهم بزرگی از بازار جهانی ندارد (۲/۲ درصد). روسیه از نظر سرانه فروش دارو توانسته‌است رتبه سی‌ام را در جهان از آن خود کند. سرانه فروش دارو در روسیه در سال ۲۰۱۹ برابر با ۱۹۴ دلار بوده‌است که در مقایسه با میانگین سرانه فروش دارو در سی کشور اول در بازار جهانی (۴۶۲ دلار) رقم قابل ملاحظه‌ای نیست. روندهای بازار داروی روسیه در سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹ به شرح زیر است:

◎ همزمان با افزایش سرمایه‌گذاری بخش دولتی در زمینه تهیه و تدارک دارو در سال ۲۰۱۹، سهم بخش دولتی در رشد بازار دارو برای اولین بار برابر با ۲۳/۹ درصد بوده‌است. در ۹ ماه اول سال ۲۰۲۰ نیز ارزش تدارک دولتی دارو با افزایش ۱۰/۱ درصدی از ۴۲۱ میلیارد روبل به ۴۶۴ میلیارد روبل افزایش یافته‌است.

◎ روند رشد بخش تجاری در سال ۲۰۱۹ نزولی بوده‌است و در مقایسه با سال ۲۰۱۸ تنها ۳ درصد رشد یافته‌است. اندازه بازار تجاری با افزایش ۱۰/۹ درصدی در ۹ ماه اول سال ۲۰۲۰ به ۸۲۰ میلیارد روبل رسیده‌است.

◎ در سال ۲۰۱۹ علی‌رغم رشد ارزش بازار (روبل)، مصرف دارو پس از پنج سال رشد متوالی در بخش‌های دولتی و تجاری کاهش یافته‌است و فروش دارو با کاهش ۲/۴ درصدی به ۶،۱۷۳ میلیون بسته رسیده و این روند در ۹ ماه اول سال ۲۰۲۰ نیز ادامه داشته و بازار تا ۴/۷ درصد انقباض یافته‌است. حجم فروش در بخش تجاری با ۱/۷ درصد کاهش به ۳،۷۴۱ میلیون واحد و در بخش دولتی با ۱۸/۵ درصد کاهش به ۶۷۲ میلیون واحد رسیده‌است.

رشد ۹/۵ درصدی بازار دارو در سال ۲۰۱۹ مرهون افزایش قیمت‌های دارو، تغییر تقاضا به سمت داروهای گران‌تر و افزایش سهم بخش دولتی (از ۲۶/۹ درصد به ۳۰/۴ درصد) در بازار بوده‌است. این عوامل در ۹ ماه اول سال ۲۰۲۰ نیز موجب

افزایش رشد بازار شده‌اند که عامل همه‌گیری بیماری کوید-۱۹ نیز تاثیر آن‌ها را دوچندان نموده‌است. در عین حال، کاهش در فروش واحد در سال ۲۰۲۰ همچنان ادامه یافته‌است.

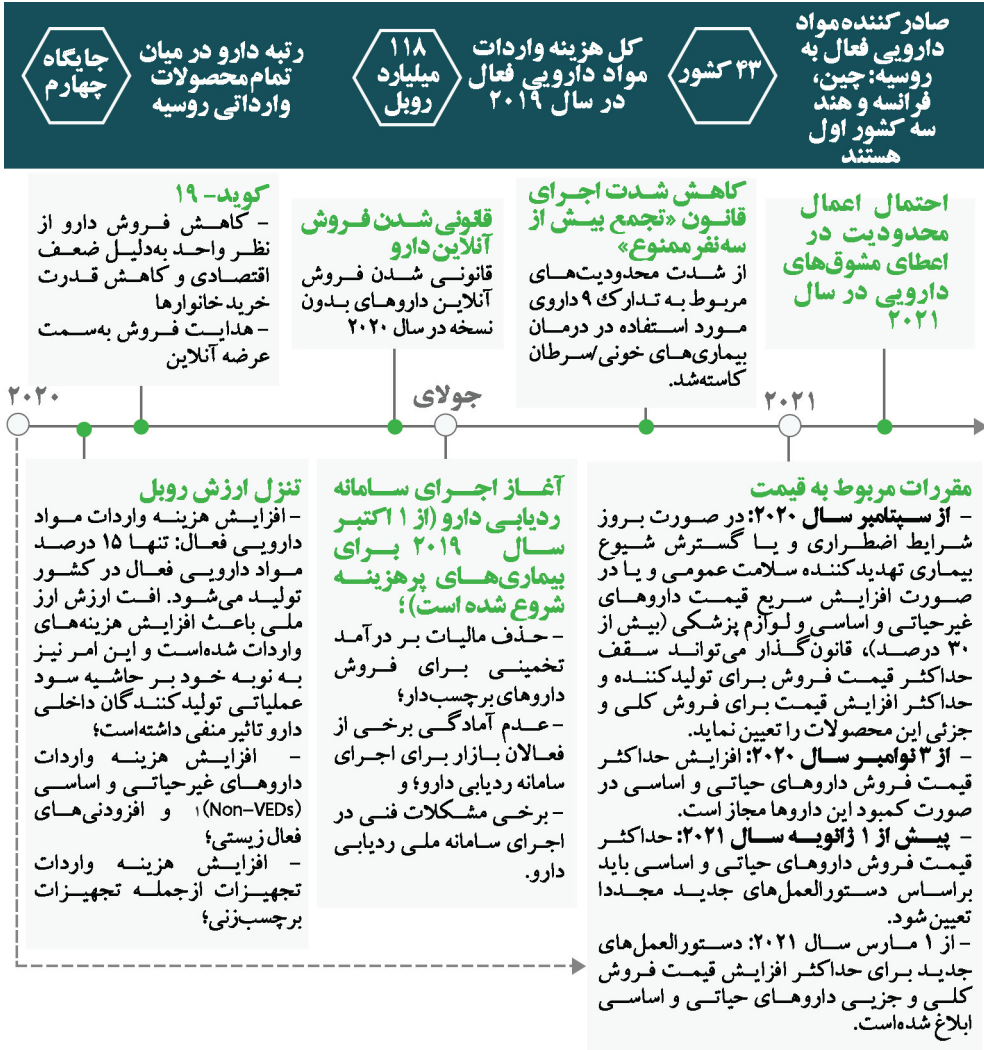
همه‌گیری بیماری کوید-۱۹ ضمن تضعیف کلی اقتصاد و در نتیجه پایین آوردن قدرت خرید دارو، موجب افزایش فروش داروهای بدون نسخه تا ۱۰۶/۲ میلیون بسته و داروهای با نسخه تا ۶۴/۹ میلیون بسته در ۴ ماه اول سال ۲۰۲۰ شده‌است. البته این روند در ادامه سال تداوم نیافته‌است و فروش دارو (با نسخه و بدون نسخه) در ۹ ماه اول سال ۲۰۲۰ تا ۷۰/۵ میلیون بسته کاهش داشته‌است. در واقع، اقتصاد ضعیف و کاهش قدرت خرید مردم موجب تداوم کاهش فروش دارو در سال ۲۰۲۰ شده‌است.

انتظار می‌رود با افزایش سرمایه‌گذاری بخش دولتی و اجرای راهبرد ملی دارو (۲۰۳۰)<sup>۱</sup>، بازار دارویی روسیه رشد خوبی را در آینده تجربه کند. گفتنی است راهبرد مذکور بر تقویت صادرات داروهای داخلی، توقف واردات و بومی‌سازی داروها و مواد دارویی فعال (APIs)<sup>۲</sup> متمرکز است. لذا، انتظار می‌رود اندازه بازار داخلی دارو تا سال ۲۰۲۵ به ۴۰ میلیارد دلار (معادل ۳ تریلیون روبل) برسد. (۴)

<sup>1</sup> [National] Pharma 2030 Strategy

<sup>2</sup> Active Pharmaceutical Ingredients

## اینفوگراف ۱۳: محرک‌های اصلی بازار دارویی روسیه



### ❖ فروش آنلاین دارو

حدود ۱۸ درصد از جمعیت روسیه در سه ماهه دوم سال ۲۰۲۰ به صورت آنلاین

دارو خریداری کرده‌اند.

دولت روسیه مجوز فروش آنلاین داروهای بدون نسخه را در سال ۲۰۲۰ صادر

<sup>1</sup> Non-Vital & Essential Drugs

کرده‌است. البته داروهای بانسخه، مواد مخدر، داروهای اعصاب و روان و داروهای حاوی اتانول (بیش از ۲۵ درصد) هنوز امکان فروش آنلاین ندارند. با اینکه مجوز اضطراری فروش آنلاین داروهای بانسخه به دلیل شرایط اضطراری یا گسترش اپیدمی تهدیدکننده سلامت عمومی تا پایان ۳۱ دسامبر سال ۲۰۲۰ صادر شده‌است، اما تا زمان انتشار این گزارش (اواسط نیمه دوم سال ۲۰۲۰) این قانون هنوز اجرایی نشده‌است. مطابق قانون، همه داروخانه‌هایی که دارای جواز با حداقل یک سال اعتبار هستند و مجوز «اداره خدمات فدرال نظارت بر سلامت»<sup>۱</sup> را نیز دارا هستند، می‌توانند داروهای بدون نسخه را به صورت آنلاین عرضه نمایند.

با توجه به اینکه در سال‌های اخیر حجم مشوق‌های اعطایی به داروخانه‌های زنجیره‌ای کاهش یافته‌است، ورود به عرصه فروش و بازاریابی آنلاین فرصت مناسبی برای تولیدکنندگان داخلی دارو جهت عرضه مستقیم محصولات خود به مشتریان محسوب می‌شود. البته فروش و بازاریابی آنلاین خطرات متعددی نیز دربردارد. سرقت اطلاعات کسب و کار؛ افشای داده‌های شخصی؛ در معرض خطر قرار گرفتن شهرت شرکت‌ها به دلیل فعالیت‌های آنلاین رقبا علیه آن‌ها؛ احتمال از دست دادن مشتریان به دلیل امکان مقایسه سریع و راحت قیمت‌ها در بسترهای آنلاین؛ و نقض قوانین در تبلیغ آنلاین محصولات (۴).

## ❖ فرصت‌ها و چالش‌های موجود جهت سرمایه‌گذاری در بازار

### دارو و تجهیزات پزشکی روسیه

از آنجا که دستیابی به خودکفایی هدف اصلی روسیه در بخش سلامت محسوب می‌شود، شرکت‌های داخلی بر شرکت‌های خارجی در فرآیندهای خرید دولتی مقدم شمرده می‌شوند و مشوق‌های مختلفی به آن‌ها اعطا می‌شود. قانون

<sup>1</sup> Federal Service for Surveillance in Healthcare (Roszdravnadzor)

«ممنوعیت طرف ثالث»<sup>۱</sup> یکی از قوانین حمایتی در خرید دولتی است که به موجب آن، در مواردی که دو شرکت داخلی توانایی تولید و تامین محصول خاصی را دارند، محصول خارجی نباید خریداری شود. بنابراین، شرکت‌های خارجی که مایل به حضور فعال در بازار روسیه هستند باید زنجیره تولید خود را بومی‌سازی نمایند تا بتوانند به‌عنوان یک شرکت داخلی به رقابت با شرکت‌های داخلی بپردازند.

ضرورت ارائه گواهی شرایط خوب تولید (GMP)<sup>۲</sup> از سال ۲۰۱۶ نیز برای شرکت‌های خارجی فعال در روسیه چالش‌برانگیز است. شرکت‌های اروپایی به‌منظور عرضه محصولات خود در اروپا باید دارای گواهی شرایط خوب تولید از هر دو کشورهای اروپا و روسیه باشند. گفتنی است هزینه دریافت این گواهی از روسیه تقریباً ۵۰،۰۰۰ یورو است. اگرچه الزامات گواهی روسی مشابه گواهی اروپایی است، اما بسیاری از درخواست‌های شرکت‌های اروپایی توسط مراجع روسیه رد می‌شود. البته، روسیه در حال تطبیق مقررات خود با مقررات اتحادیه اقتصادی اوراسیاست و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۵ همه کشورهای عضو این اتحادیه از رژیم مقرراتی واحدی در تجارت تبعیت نمایند و همین امر ورود به بازار روسیه را تسهیل خواهد کرد. (۲)

**بازار دارو:** سرانه مصرف دارو در روسیه در سال ۲۰۱۹ معادل ۱۶۰ دلار بوده است و بر این اساس، این کشور در جایگاه ۱۹ در بین ۳۲ کشور منطقه شرق و مرکز اروپا قرار دارد. کل فروش دارو در سال ۲۰۱۹ معادل ۱۹/۹ میلیارد دلار بوده است که برابر با ۱/۲ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۲۲/۶ درصد از کل مخارج صرف شده در بخش سلامت است.

<sup>۱</sup> Third one out

<sup>۲</sup> Good Manufacturing Practice



جدول ۴: ارزش بازار داروی روسیه ۲۰۲۰-۲۰۱۷ (میلیون دلار)

۲۰۲۰ (تخمین)	۲۰۱۹	۲۰۱۸	۲۰۱۷	
۱۹,۲۵۴	۱۹,۸۵۹	۱۹,۲۶۳	۲۰,۰۸۸	کل فروش دارو
۱۲,۳۴۵	۱۲,۵۶۶	۱۲,۰۰۵	۱۲,۲۸۰	داروهای بانسخه
۶,۹۰۸	۷,۲۹۳	۷,۲۵۷	۷,۸۰۸	داروهای بدون نسخه
۸,۵۳۹	۸,۵۸۹	۸,۱۱۵	۸,۲۳۶	داروهای ژنریک
۷۱	۶۴/۷	۶۰/۴	۵۸/۵	نرخ ارز

بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان و ایدز شایع‌ترین مشکلات سلامتی در روسیه هستند و در نتیجه، تقاضای بالایی برای درمان آن‌ها در این کشور وجود دارد. نرخ بالای مصرف سیگار و الکل شیوع این بیماری‌ها را در روسیه افزایش می‌دهد. با توجه به اینکه سیاست دولت روسیه در جهت دستیابی به خودکفایی در حوزه دارو است، شرکت‌های بزرگ دارویی خارجی از فرصت‌های خوبی در زمینه انتقال فناوری و صدور گواهی ساخت در این کشور برخوردار هستند. (۲۷)

### بازار تجهیزات پزشکی: بازار تجهیزات پزشکی روسیه یکی از بزرگ‌ترین

بازارهای منطقه شرق و مرکز اروپاست. حجم بازار وسایل پزشکی روسیه در سال ۲۰۱۹ به ۳۰۰ میلیارد روبل (۳/۸ میلیارد یورو) رسید که در مقایسه با سال ۲۰۱۸، رشد ۶ درصدی داشت و ۱/۵ برابر حجم بازار در سال ۲۰۱۴ بود (۲). با وجود تاکید

دولت بر خرید از شرکت‌های داخلی و منطقه اوراسیا، به دلیل این که شرکت‌های داخلی اغلب تولیدکننده کالاهایی با فناوری پایین هستند، همچنان فرصت‌های زیادی برای شرکت‌های خارجی جهت عرضه محصولات پزشکی با فناوری پیشرفته وجود دارد. (۲۶)

جدول ۵: ارزش بازار تجهیزات پزشکی روسیه ۲۰۲۰-۲۰۱۷ (میلیون دلار)

۲۰۲۰ (تخمین)	۲۰۱۹	۲۰۱۸	۲۰۱۷	
-	-	۱,۵۰۵/۸	۱,۳۵۵/۸	کل تولید داخلی
-	-	۱۶۶/۶	۱۶۰/۱	کل صادرات
-	-	۳,۶۸۲/۸	۳,۳۳۶/۳	کل واردات
۵,۰۷۵	۵,۱۸۹	۵,۰۲۵	۴,۵۳۲	اندازه کل بازار
۷۱	۶۴/۷	۶۰/۴	۵۸/۵	نرخ ارز

ساخت و تولید تجهیزات پزشکی مانند فناوری‌های تشخیصی، تجهیزات قلبی-عروقی، چشم پزشکی، ارتوپدی، تشخیص آزمایشگاهی، اورولوژی و پزشکی کودکان مستلزم فناوری‌های نوآورانه و سرمایه‌گذاری‌های عظیم در تحقیق و توسعه است و با توجه به اینکه شرکت‌های روسیه هنوز در این زمینه ضعیف هستند، شرکت‌های بزرگ خارجی می‌توانند با ورود به بازار تجهیزات پزشکی پیشرفته پزشکی این کشور حداکثر استفاده را از فرصت‌های موجود ببرند.

در راستای اجرای راهبرد «توسعه علوم پزشکی روسیه تا سال ۲۰۲۵»<sup>۱</sup> نیز بسیاری از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی و تحقیقاتی روسیه نیازمند نوسازی و تجهیز هستند که به معنی فرصت مغتنمی برای شرکت‌های بزرگ تولید تجهیزات پزشکی است تا تجهیزات مورد نیاز مراکز درمانی روسیه را متناسب با اهداف راهبرد ۲۰۲۵ این کشور تامین کنند. (۲۶)

مهم‌ترین برنامه دولت جهت توسعه بخش پزشکی شامل «پروژه ملی سلامت»<sup>۲</sup> با بودجه‌ای معادل ۱۷۲۵/۷ میلیارد روبل (حدود ۲۱ میلیارد یورو) است که حوزه‌های مختلفی از جمله خدمات بهداشتی اولیه، بیماری‌های قلبی-عروقی و سرطان و دیجیتال‌سازی سلامت را پوشش می‌دهد. از اهداف مهم این طرح افزایش امید به زندگی تا ۷۸ سال و کاهش ۱۷ درصدی نرخ مرگ‌ومیر تا سال ۲۰۲۴ است. گفتنی است به دلیل شرایط ناشی از همه‌گیری کوید-۱۹ در سال ۲۰۲۰، دوره این پروژه بنا به حکم ریاست جمهوری تا سال ۲۰۳۰ تمدید شد (البته هنوز جزئیات این برنامه منتشر نشده است). بیشترین بودجه در پروژه ملی سلامت به بخش سرطان اختصاص داده شده و مقرر شده است مراکز منطقه‌ای ثبت سرطان، دو کلینیک تخصصی سرطان در تومسک و کوستروما<sup>۳</sup> و ۵ واحد بیمارستانی سرطان در مناطق مورد وویا، خاکاسیا، باشقیرستان، ولگوگراد و لپتسک<sup>۴</sup> ساخته شوند. در راستای این پروژه، وزارت بهداشت قصد دارد پویشی اطلاعاتی جهت شناسایی زود هنگام موارد ابتلای به سرطان را راه‌اندازی نماید. همچنین، مطابق پروژه مذکور باید نرخ مرگ‌ومیر بیماری‌های قلبی-عروقی ظرف ۶ سال تا ۲۴ درصد کاهش یابد و تا سال ۲۰۲۴ بیش از ۶۰۰ مرکز قلبی تجهیز و مدرن‌سازی شوند. بدیهی است

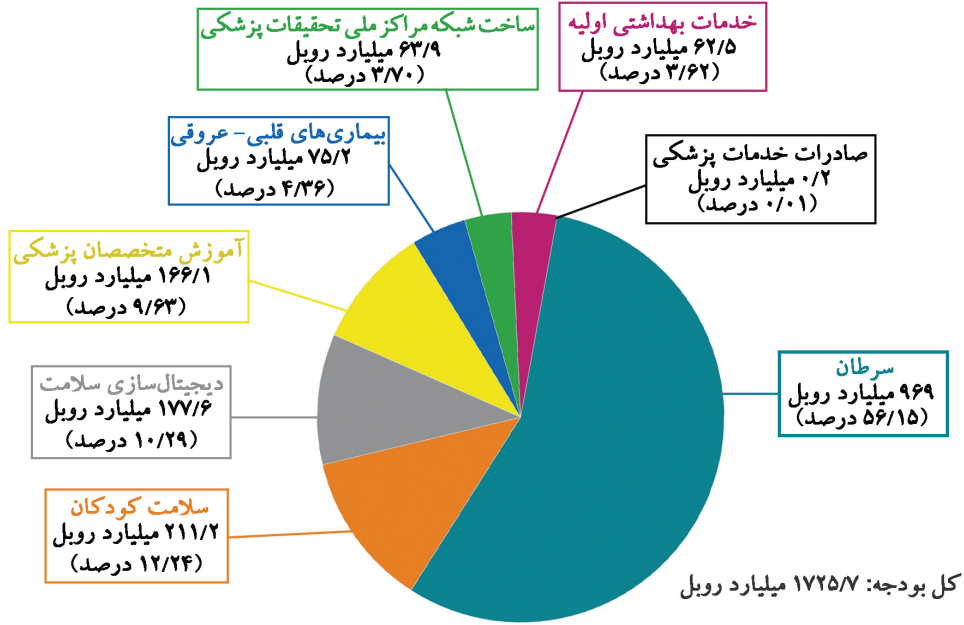
<sup>1</sup> Russian Strategy for the Development of Medical Science until 2025

<sup>2</sup> National project "Health Care"

<sup>3</sup> Tomsk and Kostroma

<sup>4</sup> Mordovia, Khakassia, Bashkortostan, Volgograd, and Lipetsk

شرکت‌های فناوری زیستی داخلی و خارجی با اجرای این طرح از فرصت مطلوبی جهت سرمایه‌گذاری برخوردار شده‌اند. (۲)



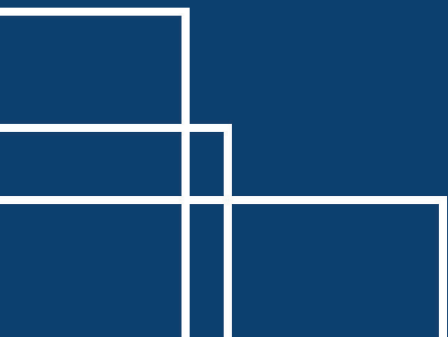
### نمودار ۶: توزیع بودجه مطابق پروژه ملی سلامت

**منبع:** برگرفته از بررسی شرکت لایت‌هاوس<sup>۱</sup> در زمینه بازار روسیه: پروژه‌های ملی ۲۰۲۰، وزارت امور خارجه هلند (۲)

<sup>۱</sup> Lighthouse

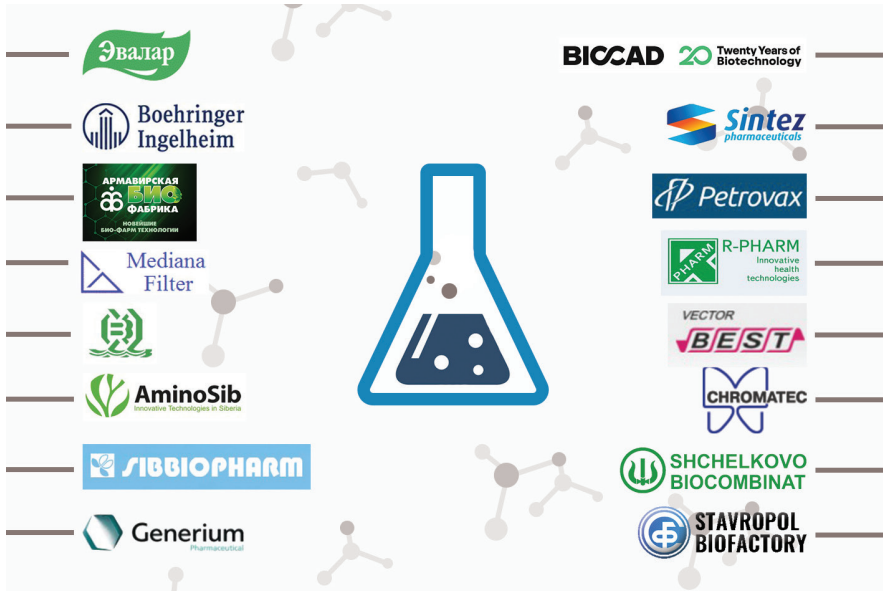


# برخی از شرکت‌های فناوری زیستی روسیه



## ۵. برخی از شرکت های فناوری زیستی روسیه

اینفوگراف ۱۴: شرکت های فناوری زیستی فعال در روسیه



شرکت بیوکاد

**BICCAD** 20 Twenty Years of Biotechnology

شرکت بیوکاد<sup>۱</sup> دارای ۲۰ سال سابقه (از سال ۲۰۰۱) در زمینه تولید محصولات دارویی است. دفتر اصلی آن در روسیه مستقر است و در کشورهای دیگر نظیر برزیل، چین، امارات متحده عربی و ویتنام نیز دارای دفتر کار است. شرکت بیوکاد در زمینه تولید محصولات موثر، ایمن و مقرون به صرفه جهت کمک به افزایش طول عمر بیماران به ویژه بیماران سرطانی و بیماران مبتلا به بیماری های خودایمن یا بیماری های نادر فعالیت دارد. علاوه بر تولید محصولات علوم زیستی، این شرکت به بیماران خدمات مشاوره و پشتیبانی پس از فروش نیز ارائه می کند. آموزش، تحقیقات، به اشتراک گذاری زیرساخت ها، شفاف سازی درباره عملکرد و اطلاعات محصولات از جمله اصولی است که شرکت بیوکاد خود را متعهد به آن ها می داند.

<sup>۱</sup> Biocad

## تاسیسات و تجهیزات

فضای تولیدی شرکت بیوکاد برابر با حدود ۲۷،۵۶۰ مترمکعب است و بیش از ۲۷۰۰ نفر نیروی کار در سراسر دنیا در این شرکت مشغول کار هستند. شرکت مذکور دارای ۹ خط تولید است که ۲ مورد از آن‌ها ویژه تولید پادتن‌های مونوکلونال است و ظرفیت تولید سالانه آن برابر با ۱۵۰۰ کیلو پروتئین است. به‌علاوه، این شرکت موفق به دریافت ۱۵ گواهی بین‌المللی شرایط خوب تولید شده‌است. تجهیزات تولیدی این شرکت برای تولید انواع محصولات دارویی در شکل‌های مختلف مناسب است:

بیولوژیک، سیتواستاتیک<sup>۱</sup>، آنکولوژی<sup>۲</sup> (درمان سرطان)، هورمون‌ها، داروهای ضدبیماری ایدز و مواد به‌شدت خطرناک. این محصولات به‌صورت جامد در قالب قرص و کپسول‌های ساده یا ژلاتینی عرضه می‌شوند و یا به‌صورت مایع در قالب ویال، سرنگ‌های آماده تزریق (از پیش پرشده)، قلم‌های تزریق (دستگاه‌های تزریق خودکار) و پودرهای تزریقی تولید می‌شوند.

به‌طور کلی، فعالیت‌های تحقیقاتی و تولیدی این شرکت در ۳ گروه عمده قرار دارند:

◎ بستر MABNEXT که ویژه تحقیقات و تولید پادتن‌های مونوکلونال است. در حال حاضر، ۱۰ داروی نوآورانه این شرکت در مراحل نهایی ساخت هستند.

◎ بستر CHEMNEXT که ویژه ساخت داروهای مبتنی بر مولکول‌های کوچک جهت درمان تخصصی بیماری‌های خودایمنی، سرطان و دستگاه عصبی است.

◎ بستر GENNEXT که از پروژه‌های لبه فناوری محسوب می‌شود و به ساخت داروهای مبتنی بر ژن برای درمان بیماری‌های ارثی و سرطان اختصاص

<sup>1</sup> CitoStatics

<sup>2</sup> Oncology

دارد. این بستر از تجهیزات کاملاً پیشرفته ویرایش ژن برخوردار است.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

شرکت بیوکاد در حوزه‌های مختلفی نظیر تولید پیمانی، صدور گواهی انتقال فناوری و تجارت بین‌المللی با شرکای بین‌المللی خود همکاری می‌کند.

#### **تولید پیمانی:** با توجه به اینکه شرکت بیوکاد از چرخه کامل تولید تا

تجاری‌سازی محصولات دارویی شیمیایی و بیولوژیک برخوردار است، شرکت‌های داروسازی (شرکت‌های صادرکننده به روسیه) جهت بومی‌سازی محصولات تولیدی خود و یا بهره‌مندی از تجهیزات و امکانات این شرکت در همه مراحل یا در هر یک از مراحل موردنظر (به‌عنوان مثال، طراحی تا ساخت، آزمایشات بالینی، مدیریت چرخه عمر محصول، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی و لجستیک، بازرسی و کنترل کیفیت، تجاری‌سازی، بازاریابی و عرضه) می‌توانند با این شرکت مشارکت نمایند.

#### **صدور گواهی:** شرکت بیوکاد دارای شبکه گسترده‌ای از شرکای مختلف

است که در زمینه عرضه محصولات آن در بازارهای مختلف فعالیت دارند. به‌طور کلی، شرکت‌هایی که مایل به همکاری با شرکت بیوکاد در زمینه عرضه محصولات بیوکاد یا سپردن فرآیند عرضه محصولات خود به این شرکت هستند، می‌توانند از این فرصت بهره‌مند شوند.

#### **توسعه کسب‌وکار بین‌المللی:** در حال حاضر، شرکت بیوکاد متمایل به

همکاری با شرکای بین‌المللی در زمینه بازاریابی و عرضه محصولات متنوع خود در حوزه آنکولوژی، روماتولوژی<sup>۱</sup> (بیماری‌های مفاصل و بافت همبند) و بیماری‌های پوست در بازارهای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. برخی از مهم‌ترین محصولات بیوکاد در این حوزه‌ها عبارتند از: انواع داروهای ژنریک

<sup>1</sup> Rheumatology



و مشابه‌های زیستی برای درمان سرطان و داروهای (PD-1 inhibitor) prolgolimab, Levilimab (aIL6R) و netakimab (IL-17 inhibitor).

### انتقال فناوری بین‌المللی: شرکت بیوکاد می‌تواند از طریق فرآیند انتقال

فناوری به شرکای راهبردی خود کمک کند تا بدین ترتیب بتوانند هزینه تولید محصولات بیولوژیک با ارزش افزوده بالای خود را کاهش دهند. این شرکت به‌مدد تجربه فراوان خود در زمینه تولید پادتن‌های مونوکلونال و کنترل کیفیت می‌تواند به‌عنوان مشاوره‌ی مجرب در حوزه مدیریت تولید و کاهش هزینه‌های تولید عمل کند. جهت کسب اطلاعات بیشتر درباره محصولات و خدمات این شرکت به وبسایت آن مراجعه شود. (۷)

شرکت سینتیز



شرکت سینتیز<sup>۱</sup> که در سال ۱۹۵۸ در ایالت کورگان<sup>۲</sup> تاسیس شده است، از نظر حجم تولید در بین ۱۰ شرکت برتر داروسازی روسیه قرار دارد. حوزه فعالیت اصلی این شرکت شامل تولید داروهای پزشکی، مواد فعال داروسازی، تجهیزات پزشکی و محصولات دامپزشکی (اولین تولیدکننده داروهای آنتی‌بیوتیک برای مصارف دامپزشکی در روسیه) است. برخلاف بسیاری از شرکت‌های داروسازی روسیه، این شرکت قادر است مواد اولیه دارویی موردنیاز خود را تولید کند. گفتنی است چرخه تولید بیش از ۳۵ درصد از محصولات تولیدی شرکت سینتیز به‌طور کامل در شرکت انجام می‌شود. سبد تولید دارویی این شرکت شامل ۳۰۰ محصول است که ۸۴ مورد از آن‌ها در دسته داروهای حیاتی و اساسی قرار دارند. سینتیز محصولات

<sup>۱</sup> Sintez

<sup>۲</sup> Kurgan

خود را در بازار داخلی و بیش از ۱۵ کشور در سراسر دنیا توزیع می کند و برخی از کشورهای واردکننده محصولات سینتز مانند قزاقستان اعلام آمادگی کرده اند که به طور مشترک به تولید محصولات دارویی این شرکت پردازند.

این شرکت با استخدام بیش از ۳۰۰۰ نفر یکی از بزرگ ترین کارفرمایان ایالت کورگان روسیه محسوب می شود. شرکت هلدینگ Sistema PJSC و شرکت دولتی Nacimbio JSC (شرکت تابعه RosTech) از سهامداران اصلی شرکت سینتز محسوب می شوند. درآمد سالانه شرکت سینتز برای اولین بار در سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۱۰ میلیارد روبل بوده است و فروش خرده فروشی آن تا ۴۲ درصد رشد داشته است.

### تجهیزات و تاسیسات

کارخانه سینتز در زمینی به مساحت ۸۲۹۴ هکتار واقع است و دارای ۷ کارگاه تولید اصلی و بیش از ۳۰ خط تولید است. ۳ آزمایشگاه کنترل کیفیت شیمی، فارماکولوژی<sup>۱</sup> و میکروبیولوژی این شرکت وظیفه بررسی کیفیت محصولات تولیدی براساس استانداردهای جهانی را برعهده دارند. در این آزمایشگاه ها مواد خام، محصولات دارویی نهایی، فرآیندهای تولید، لوازم پزشکی و سایر انواع محصولات نهایی از نظر کیفیت و ایمنی به طور دقیق بررسی می شوند. جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت سینتز رجوع شود. (۱۹)

شرکت پتروواکس



شرکت پتروواکس<sup>۲</sup> یکی از تولیدکنندگان بزرگ محصولات دارویی روسیه با ۲۵ سال سابقه حضور در بازار دارو است. این شرکت دارای ۶۰۰ نفر نیروی کار بسیار ماهر و مجرب است و درآمد آن در سال ۲۰۱۹ حدود ۲۲/۱ درصد افزایش

<sup>1</sup> Pharmacology

<sup>2</sup> Petrovax

یافته‌است. این شرکت از زیرساخت‌های تحقیق و توسعه پیشرفته‌ای برخوردار است و دارای بیش از ۲۰ ثبت اختراع در حوزه فناوری‌های تولید دارو و مولکول است. این شرکت چرخه کامل تولید مطابق با استانداردهای روسیه برای شرایط تولید خوب را در اختیار دارد و تنها شرکت تولید محصولات ایمونوبیولوژیک<sup>۱</sup> در روسیه است که دارای گواهی شرایط تولید خوب از کشورهای اکراین، ایران و اتحادیه اروپا (اسلواکی) است. سبد محصولات این شرکت شامل داروهایی که فرمولاسیون آن‌ها توسط خود شرکت ساخته می‌شود، واکسن‌ها، محصولات دارویی بومی شده و داروهای ژنریک و مکمل‌های غذایی است. پتروواکس جزء ۵ تولیدکننده برتر محصولات ایمونوبیولوژیک در روسیه است و در حال حاضر، محصولات خود را به ۱۱ کشور در اتحادیه اروپا، اتحادیه اقتصادی اوراسیا و ایران صادر می‌کند.

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

شرکت پتروواکس دارای مرکز تحقیق و توسعه اختصاصی و همچنین زیست‌دان (ویواریوم)<sup>۲</sup> جهت اجرای برنامه‌های تحقیقاتی از مرحله ایده تا آزمایشات حیوانی قبل از مطالعات بالینی است. تحقیقات این شرکت بر موضوعات متعدد نظیر ساخت مولکول‌های جدید و تعیین ایمنی و کارآیی آن‌ها، سازوکار اثرگذاری محصولات دارویی در بدن بیماران، ایمنی و کارآیی محصولات دارویی در مرحله قبل از آزمایشات بالینی، طراحی روش‌های کنترل کیفیت و فرآیند تولید، و ارزیابی و ارتقای فرآیندهای تولید کنونی متمرکز است.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

شرکت پتروواکس همواره از همکاری‌های بین‌المللی و گسترش صادرات محصولات خود استقبال می‌کند. در راستای تحقق راهبرد نوآوری خود، این

<sup>۱</sup> Immunobiological Products

<sup>۲</sup> زیست‌دان یا ویواریوم (vivarium) به محفظه‌ها/اتاق‌های ویژه نگهداری از حیوانات آزمایشگاهی گفته می‌شود که مجهز به تجهیزات لازم جهت پایش روند عملکرد داروها در حیوانات آزمایشگاهی هستند.

شرکت در زمینه ساخت محصولات جدید، انتقال فناوری و بومی سازی کل چرخه تولید با موسسات پژوهشی پیشگام در روسیه و در سطح بین المللی همکاری می نماید. شرکت پتروواکس در زمینه پروژه های انتقال فناوری کل چرخه تولید و کنترل کیفیت تولید محصولات ایمونوبیولوژیک از پیشینه غنی به شرح زیر برخوردار است:

◎ احداث یک مجموعه داروسازی پیشرفته در منطقه مسکو به منظور تولید محصولات ایمونوبیولوژیک با همکاری شرکت ابوت<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۸؛ ساخت اولین واکسن روسی +Grippol® در قالب سرنگ های بدون نگهدارنده و قابل بازیافت در نتیجه مشارکت این دو شرکت محقق شده است.

◎ اجرای پروژه انتقال فناوری کل چرخه تولید، کنترل کیفیت و تایید کیفیت واکسن PCV13 (نوعی واکسن برای ایمنی در برابر ۱۳ گونه باکتری پنومو کوک)<sup>۲</sup> با همکاری شرکت فایزر<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۱؛ و

◎ اجرای پروژه بومی سازی کل چرخه تولید داروهای قلبی-عروقی با همکاری شرکت آلمانی بوهرینگر اینگلهایم<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۶؛ شایان ذکر است شرکت پتروواکس با اجرای این پروژه به عنوان دومین سایت تولید داروهای ترومبولیتیک<sup>۵</sup> (ضد انعقاد خون) برای شرکت بوهرینگر اینگلهایم محسوب می شود.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۲۱)

<sup>1</sup> Abbott

<sup>2</sup> Pneumococcus

<sup>3</sup> Pfizer

<sup>4</sup> Boehringer Ingelheim

<sup>5</sup> Thrombolytic

## گروه شرکت‌های آرفارم



گروه شرکت‌های آرفارم<sup>۱</sup> متشکل از چندین کارخانه و آزمایشگاه داروسازی است که به کمک تجهیزات و تاسیسات پیشرفته خود قادر به تولید انواع محصولات دارویی و پزشکی برای بیماران در روسیه و سایر کشورهاست. محصولات آرفارم عبارتند از داروهای پزشکی، مواد دارویی فعال، تجهیزات آزمایشگاهی و سیستم‌های پیشرفته پزشکی.

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

◎ کارخانه یاروسلاف<sup>۲</sup> با ۱۴۰۰۰ مترمربع مساحت و بیش از ۵۰۰ نفر نیروی کار و ظرفیت تولید سالانه ۶۵۰ میلیون واحد به‌عنوان مرکز تولید و عملیات‌های لجستیک آرفارم در روسیه محسوب می‌شود. محصولات این کارخانه شامل مواد دارویی فعال با ماهیت زیستی، انواع دارو در قالب کپسول/قرص/محلول و سرنگ‌های آماده تزریق (از پیش پر شده) می‌شود. شایان ذکر است یک نظام آموزش حرفه‌ای پیشرفته به‌منظور پرورش نیروی کار و جوانان منطقه در این کارخانه به کار گرفته می‌شود که به توسعه مهارت‌های نیروی کار کمک شایانی می‌کند.

◎ سایت تولید نووسلکی<sup>۳</sup> که در زمینی به مساحت ۱۲۰۰۰ مترمربع در منطقه یاروسلاف واقع شده‌است و دارای بیش از ۱۲۰ نفر نیروی کار بوده و ظرفیت تولید سالانه آن برابر با ۲ میلیارد واحد است.

◎ مجموعه تولیدی و پژوهشی فارموسلاو<sup>۴</sup> که در زمینی به مساحت ۱۵۰۰۰ مترمربع در منطقه روستوف<sup>۵</sup> روسیه واقع شده‌است و دارای بیش از ۲۲۰ نفر نیروی

<sup>1</sup> R-Pharm

<sup>2</sup> Yaroslavl

<sup>3</sup> Novoselki

<sup>4</sup> Pharmoslavl

<sup>5</sup> Rostov

کار بوده و ظرفیت تولید سالانه آن برابر با ۵۰ تن است. این مجموعه تمام چرخه تحقیق و توسعه، سنتز و تولید مواد دارویی فعال را در اختیار دارد و قادر به تولید ۵۰ نوع ماده دارویی فعال است که پیش نیاز ساخت داروهای مورد استفاده در درمان سرطان، بیماری‌های خونی/ویروسی/روماتیسم/غدد درون‌ریز و سایر بیماری‌ها هستند.

◎ کارخانه تولید واکسن اسپوتنیک تکنوپولیس<sup>۱</sup> که در زمینی به مساحت ۲۷۰۰۰ مترمربع در مسکو واقع شده است و دارای بیش از ۵۰۰ نفر نیروی کار است. این کارخانه یکی از بزرگ‌ترین مجموعه‌های تولید محصولات زیستی در روسیه و اروپای شرقی است. در حال حاضر، واکسن اسپوتنیک وی ضد ویروس کرونا توسط این کارخانه تولید می‌شود.

◎ کارخانه داروسازی اُرتات<sup>۲</sup> که در زمینی به مساحت ۸۳۰۰ مترمربع در منطقه کاستروما<sup>۳</sup> در روسیه واقع شده است و دارای بیش از ۳۵۰ نفر نیروی کار بوده و ظرفیت تولید سالانه آن برابر با ۴۳ میلیون واحد است. این کارخانه در زمینه تولید محصولات دارویی نهایی و بسته‌بندی با فناوری پیشرفته فعالیت دارد. محصولات این کارخانه شامل انواع کپسول، قرص، پماد، پودر، ویال و قلم‌های تزریق می‌شود. این کارخانه همچنین موفق به بومی‌سازی محصولات دارویی بیش از ۱۰ شرکت بزرگ داروسازی بین‌المللی شده است.

◎ کارخانه آر‌اُپرا<sup>۴</sup> که در زمینی به مساحت ۴/۵ هکتار و با سرمایه‌ای بیش از ۶ میلیارد روبل در مسکو در دست احداث است. انتظار می‌رود مرحله اول آن در سال ۲۰۲۱ به بهره‌برداری برسد. این کارخانه بر ساخت انواع دارو برای بیمارهای قلبی-عروقی، آنکولوژی، مشکلات تنفسی، بیماری‌های روانی، نارسایی‌های مزمن

<sup>1</sup> Sputnik Technopolis

<sup>2</sup> Ortat

<sup>3</sup> Košroma

<sup>4</sup> R-Opra

کلیوی و بیماری ام‌اس متمرکز است.

◎ شرکت آرفارم کارخانه‌ای به مساحت ۴/۶ هکتار در باکو پایتخت آذربایجان احداث نموده است که دارای بیش از ۳۰۰ نفر نیروی کار و ظرفیت تولید سالانه ۲۵۰ میلیون واحد داروی ضد ویروس و ضد قارچ است. محصولات تولیدی این کارخانه در درمان بیماری ایدز، هپاتیت، بیماری‌های قلبی-عروقی/دستگاه عصبی/تنفسی و دیابت کاربرد دارد. علاوه بر این‌ها، انواع آنتی‌بیوتیک و مواد مورد استفاده در دستگاه ام‌آر‌آی و تصویربرداری با اشعه ایکس نیز توسط این کارخانه تولید می‌شود. این کارخانه اولین کارخانه آرفارم در آذربایجان است که مشتمل بر واحدهای تولید، آزمایشگاه و لجستیک است. به علاوه، برنامه‌های متعددی جهت توسعه این مجموعه و افزودن امکانات آموزشی نیروی کار در آینده طراحی شده است که آن را به قطب داروسازی کشور آذربایجان تبدیل می‌کند.

◎ شرکت آرفارم کارخانه‌ای به مساحت ۱۲۰۰۰ مترمربع در آلمان در شهر ایلرتسن<sup>۱</sup> احداث نموده است که دارای بیش از ۴۰۰ نفر نیروی کار و ظرفیت تولید سالانه ۴ میلیارد واحد است. این کارخانه با قدمتی صدساله محصولات خود را به بیش از ۱۵۰ کشور صادر می‌کند.

◎ کارخانه فناوری پرتودرمانی<sup>۲</sup> اولین و تنها واحد تولیدکننده دستگاه‌های شتاب‌دهنده خطی پزشکی در روسیه به شمار می‌آید. شایان ذکر است این دستگاه‌ها از طریق بومی‌سازی فناوری شرکت آمریکایی واریان<sup>۳</sup> ساخته می‌شوند و در درمان بیماری سرطان در روسیه کاربرد دارند. این کارخانه در منطقه ویژه اقتصادی دوبنا<sup>۴</sup> قرار دارد و از سال ۲۰۱۹ توانسته است دو مدل دستگاه شتاب‌دهنده کم‌انرژی و پراورژی (Unique و Clinac iX) را تولید کند و در پایان سال ۲۰۲۰ نیز

<sup>1</sup> Illertissen

<sup>2</sup> Radiotherapy Equipment Factory

<sup>3</sup> Varian Medical Systems

<sup>4</sup> Dubna

موفق به بومی سازی مدل Halcyon شده است.

### ✦ همکاری های بین المللی

آرفارم پروژه های مشترک بسیاری با شرکت های بزرگ فناوری زیستی و داروسازی در کشورهایی مانند ژاپن، کره جنوبی، ایالات متحده، بلژیک، آلمان، بریتانیا و سوئیس در حوزه های مختلف پژوهشی و تولیدی در رشته هایی از قبیل سرطان، بیماری های کلیوی، بیماری های قلب، هپاتیت، روماتولوژی (بیماری های مفاصل و بافت همبند) و ویروس شناسی در دست اجرا دارد. این شرکت در پروژه های بین المللی انتقال فناوری، صدور گواهی ساخت و تجاری سازی محصولات دارویی و زیستی سابقه درخشانی دارد و مایل به همکاری با کشورهای دیگر در حوزه های زیر است:

◎ بومی سازی تولید و تجاری سازی داروها: شرکت آرفارم عضو ائتلاف های جهانی مانند انجمن بین المللی تولید کنندگان دارو (AIPM)<sup>۱</sup> و انجمن تولید کنندگان داروی روسیه (ARPM)<sup>۲</sup> بوده و دارای توافق های همکاری دوجانبه با بسیاری از شرکت های داروسازی بزرگ دنیا است. واحدهای تولیدی آرفارم مطابق استانداردهای بین المللی ایزو (ISO) و شرایط خوب تولید (GMP) عمل می کنند و مجهز به تجهیزات فناوری انسداد<sup>۳</sup> و اتاق تمیز<sup>۴</sup> هستند و به مدد مدیریت مؤثر و کارآمد خود در بخش لجستیک و انبار از جمله شرکت های برتر در زمینه مدیریت زنجیره عرضه به شمار می آیند.

◎ پژوهش: شرکت آرفارم از واحد اختصاصی تحقیق و توسعه برخوردار است که با همکاری شرکای روسی و بین المللی به تحقیق درباره داروها و مشابه های

<sup>1</sup> Association of International Pharmaceutical Manufacturers

<sup>2</sup> Association of Russian Pharmaceutical Manufacturers

<sup>۳</sup> فناوری انسداد (Barrier Technology): نوعی فناوری که در آن به روش های مختلف مانع از تأثیر شرایط نامطلوب محیطی بر مواد غذایی می شود.

<sup>4</sup> Clean Room



زیستی جدید می‌پردازد. این شرکت برنامه‌های تحقیقاتی بین‌المللی و انواع آزمایشات پیش‌بالینی و بالینی برای مولکول‌های موثر را طی همکاری با محققان بین‌المللی اجرا می‌کند.

◎ تجهیزات پزشکی: علاوه بر مشارکت در زمینه ساخت دارو و محصولات مرتبط، شرکت آرفارم به تولید تجهیزات پزشکی نیز تمایل دارد و در نتیجه، پروژه‌های مشترکی را با تولیدکنندگان بزرگ تجهیزات پزشکی مانند Canon و Medical Systems, Fujifilm, Illumina و Varian آغاز کرده‌است. جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۲۴)

شرکت وکتور-بست



شرکت وکتور-بست<sup>۱</sup> که از سال ۱۹۹۱ آغاز به کار کرده‌است، اکنون یکی از تولیدکنندگان پیشگام کیت‌های تشخیصی الایزا<sup>۲</sup> (ELISA) (بیش از ۴۰۰ نوع) و پی‌سی‌آر<sup>۳</sup> در روسیه است. در حال حاضر، ۶۰۰ نوع کیت تشخیصی برای بیماری ایدز، هپاتیت و ویروس، بیماری‌های مقاربتی، کم‌خونی، سل، بیماری‌های قلبی-عروقی و دستگاه گوارش و انواع عفونت‌های ویروسی توسط این شرکت تولید می‌شود که از رقابت‌پذیری خوبی از نظر کیفیت در مقایسه با محصولات مشابه تولیدی توسط سایر شرکت‌ها برخوردار هستند.

فضای تولیدی وکتور-بست حدود ۲۰،۰۰۰ مترمربع است که بیش از ۸۰۰ نفر در آن اشتغال دارند. ظرفیت تولید ماهانه این شرکت نیز برابر با ۱۰۰،۰۰۰ کیت است. این شرکت دارای ۸ نمایندگی در روسیه و چندین دفتر توزیع در کشورهای مختلف است.

<sup>1</sup> Vector-Best

<sup>2</sup> Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

<sup>3</sup> PCR

جهت اطلاعات بیشتر درباره محصولات و کتور-بست به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۲۸)

شرکت کروماتک



شرکت کروماتک<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۱ توسط گروهی از مهندسان حوزه کروماتوگرافی گازی<sup>۲</sup> بنیان گذاشته شده است. به مدد سال‌ها تجربه، این شرکت هم‌اکنون یکی از پیشگامان صنعت کروماتوگرافی گازی در روسیه و کشورهای مستقل همسود محسوب می‌شود. این شرکت در فضایی به مساحت ۱۴۰۰۰ مترمربع واقع است که شامل مرکز تحقیق و توسعه، واحد خدمات پشتیبانی و واحدهای تولید می‌شود و بیش از ۳۵۰ مهندس، محقق و نیروی کار مجرب در آن مشغول به کار هستند.

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

◎ مرکز تحقیق و توسعه شرکت کروماتک شامل چندین آزمایشگاه مجهز است که در زمینه طراحی قطعات مکانیکی، سخت‌افزاری و نرم‌افزاری؛ مطالعه و تست ابزارها؛ ساخت اپلیکیشن‌ها و پشتیبانی از آن‌ها فعالیت دارند.

◎ تاسیسات تولیدی شرکت کروماتک مشتمل بر خط تولید، واحد کنترل کیفیت و آزمایشگاه تست است. سیستم کنترل عددی کامپیوتری (CNC)<sup>۳</sup>، دستگاه تراش، دستگاه جوش، دستگاه جوش لیزری، دستگاه‌های پرس و خم، انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری دقیق و غیره از جمله ماشین‌آلات مورد استفاده در بخش تولید این شرکت هستند.

<sup>1</sup> Chromatec

<sup>۲</sup> کروماتوگرافی یا سوانگاری (Gas Chromatography) روشی در علم شیمی است که برای جداسازی اجزای مخلوط، فاز متحرک (نوعی گاز بی‌اثر) را از روی فاز ساکن (ماده جاذب) عبور می‌دهد.

<sup>3</sup> Computer Numerical Control

### ✦ محصولات

شرکت کروماتک دارای طیف متنوعی از محصولات است که با برخورداری از گواهی ایزو ۹۰۰۱ از نظر کیفی در سطح مطلوبی در بازار بین‌المللی کروماتوگرافی گازی قرار دارند. برخی از این محصولات عبارتند از: کروماتوگراف‌های گازی، ژنراتورهای هیدروژنی، ژنراتورهای نیتروژنی، ژنراتورهای هوای تمیز، فیلترهای کاتالیزوری، دستگاه‌های دفع حرارتی و دستگاه‌های نمونه‌برداری خودکار و دستی<sup>۱</sup>.

### ✦ شبکه توزیع کنندگان جهانی

شرکت کروماتک دارای نمایندگی‌های متعددی جهت توزیع محصولات خود در کشورهای مختلف نظیر آذربایجان، گرجستان، قزاقستان، بلاروس، بنگلادش، برونئی، کامبوج، هند (۴ نماینده)، اندونزی، مالزی، کره جنوبی، لائوس، میانمار، نپال، فیلیپین، سنگاپور، سریلانکا، تایوان، تایلند، ویتنام، پاکستان، ترکیه (۲ نماینده)، امارات متحده عربی، عراق، قطر، مصر، اردن، رژیم صهیونیستی، ایرلند، بلژیک، هلند، لوکزامبورگ، اسلوواکی، بریتانیا و تانزانیا می‌باشد.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت کروماتک مراجعه شود. (۱۱)

### شرکت شلکوو بیوکامبینات



شرکت شلکوو بیوکامبینات<sup>۲</sup> یک شرکت داروسازی با مالکیت دولتی است که در سال ۱۹۲۴ از یک کارگاه کوچک در نزدیکی مسکو آغاز به کار کرده و به تدریج دامنه فعالیت‌های خود را گسترش داده و در حال حاضر در زمینه تولید داروهای ایمونوبیولوژیک جهت کاربردهای دامپزشکی فعالیت دارد. در حال حاضر، بیش از ۶۰۰ نفر نیروی کار مجرب شامل شیمی‌دانان (گرایش زیست)، دامپزشکان،

<sup>1</sup> Headspace AutoSamplers and Manual Headspace Samplers

<sup>2</sup> Shchelkovo Biocombinat

مهندسان، تکنسین ها و کارشناسان حرفه ای علوم آزمایشگاهی در این شرکت مشغول فعالیت هستند. محصولات این شرکت شامل انواع واکسن بیماری های دامی مانند واکسن تک و چندظرفیتی تب برفکی، واکسن هاری، واکسن بروسلا<sup>۱</sup>، واکسن رینوپنومونی<sup>۲</sup> (ویروس هرپس)<sup>۳</sup> اسب و انواع کیت های تشخیصی برای بیماری دام ها می شود. در واقع، این شرکت بزرگ ترین تولید کننده واکسن دامی در روسیه محسوب می شود و محصولات آن در تمام مراحل چرخه تولید دارای گواهینامه ایزو ۹۰۰۱ و گواهینامه شرایط خوب تولید هستند.

### ✦ همکاری های بین المللی

شرکت شلکو و بیوکامینات مجهز به تجهیزات و تاسیسات پیشرفته جهت ساخت و تولید واکسن های دامی (به عنوان مثال، ویواریوم ایزوله پیشرفته و دستگاه های تیتراسیون<sup>۴</sup> ویژه تولید و تکثیر حیوانات آزمایشگاهی و تجهیزات تست حیوانات به روش عفونت مستقیم با عامل بیماری زا) بوده و از آمادگی کامل جهت اجرای پروژه های تولید پیمانی برای شرکای بین المللی برخوردار است. با توجه به این که این شرکت دارای مالکیت دولتی است، مشارکت و همکاری با آن از تضمین بالایی برخوردار خواهد بود.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۸)

شرکت استاوروپول بیوفکتوری



شرکت دولتی استاوروپول بیوفکتوری<sup>۵</sup> در سال ۱۹۳۰ تحت نظارت وزارت کشاورزی روسیه تاسیس شده است. این شرکت در زمینه تولید واکسن های دامی

<sup>1</sup> Brucella

<sup>2</sup> Rhinopneumonitis

<sup>3</sup> Herpesvirus

<sup>4</sup> Titration

<sup>5</sup> Stavropol Biofactory

برای پرندگان و دام اعم از گوسفند و بز و گاو و سایر حیوانات فعالیت دارد. محصولات آن براساس گواهینامه شرایط خوب تولید روسیه تولید می‌شوند که به‌طور مرتب براساس مقتضیات موردنظر کشورهای بلغارستان، آلمان و ترکیه به‌روزرسانی می‌شوند (این شرکت دارای گواهینامه شرایط خوب تولید این کشورها نیز می‌باشد). شرکت استاوروپول بیوفکتوری محصولات خود را به کشورهای مستقل همسود، اتحادیه اروپا، خاورمیانه، آسیای مرکزی و شمال آفریقا نیز صادر می‌کند.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

شرکت استاوروپول بیوفکتوری در زمینه تولید پیمانی و توزیع محصولات خود با شرکای بین‌المللی همکاری می‌کند. با توجه به مطابقت چرخه تولید این شرکت با استانداردهای بین‌المللی شرایط خوب تولید، شرکت‌های بزرگ داروسازی با اطمینان فرآیند تولید، عرضه و تجاری‌سازی محصولات خود را به آن محول می‌کنند. به‌طور کلی، مزایای همکاری با شرکت استاوروپول بیوفکتوری عبارت است از:

- ◎ برخورداری از چندین دهه تجربه در زمینه ساخت و تولید محصولات زیستی؛
  - ◎ برخورداری از تاسیسات و تجهیزات پیشرفته و با استانداردهای بین‌المللی؛
  - ◎ داشتن متخصصان مجرب و موردتایید جهت اجرای پروژه‌های تولید پیمانی؛
  - ◎ برخورداری از تجربیات موفق در زمینه اجرای پروژه‌های تولید پیمانی؛ و
  - ◎ داشتن مالکیت دولتی و بدین ترتیب اطمینان از پایبندی آن به تحقق تعهدات خود.
- جهت اطلاعات بیشتر به وب‌سایت شرکت مراجعه شود (۱۳)

## شرکت اوالار



شرکت اوالار<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۱ توسط لاریسا پروکوپیوا<sup>۲</sup> - محقق ارشد «مرکز تحقیقات و تولید فدرال»<sup>۳</sup> - در منطقه آلتای<sup>۴</sup> با ۱۲ کارمند تاسیس شد و طی سال‌های بعدی با جذب نیروهای متخصص و ثبت چندین پتنت در داخل و خارج از کشور و کسب گواهینامه‌های استاندارد بین‌المللی از جمله گواهینامه شرایط خوب تولید از بنیاد ملی بهداشت (NSF)<sup>۵</sup> گسترش پیدا کرد. پس از آن نیز در سال ۲۰۰۵ نمایندگی خود را در شهر مسکو و در سال ۲۰۲۰ دومین شعبه خود در جمهوری آلتای را افتتاح نمود.

شرکت اوالار به‌عنوان شرکتی تخصصی در زمینه داروهای گیاهی و تغذیه محسوب می‌شود و استفاده از ترکیبات طبیعی، موثر، باکیفیت و مدرن مانند داروهای گیاهی و مکمل‌های غذایی جهت حفظ سلامتی و بهبود کیفیت زندگی مأموریت اصلی آن به شمار می‌آید. این شرکت نزدیک به ۳۰ سال است که با تلفیق دانش سنتی و دستاوردهای علمی جدید موفق به اجرای پروژه‌های علمی و تحقیقاتی و نوآوری‌های متعدد در حوزه فناوری‌های تولیدی شده‌است.

توسعه زنجیره داروخانه‌های وابسته به شرکت اوالار از جمله اهداف اصلی آن به شمار می‌آیند. اتخاذ سیاست مبنی بر قیمت‌گذاری مناسب، برخورداری از موقعیت مکانی مطلوب و ارائه خدمات مشاوره حرفه‌ای به‌عنوان نقاط قوت این داروخانه‌ها قلمداد می‌شوند. با توجه به این که مواد اولیه محصولات شرکت اوالار از طریق مزارع شرکت در کوه‌های آلتای تامین می‌شود، محصولات این

<sup>1</sup> Evalar

<sup>2</sup> Larisa Prokopieva

<sup>3</sup> Federal Research and Production Center ALTAI

<sup>4</sup> Altai Krai

<sup>5</sup> National Sanitation Foundation

شرکت از مزیت رقابتی نسبت به سایر رقبا برخوردارند و در نتیجه، می‌تواند آن‌ها را با قیمت پایین‌تر به بازار عرضه نماید. محصولات این شرکت شامل بیش از ۳۰۰ نوع دارو و مواد افزودنی زیستی فعال است که در قالب انواع قرص، کپسول، تنتور گیاهی، قطره، چای کیسه‌ای، روغن‌ها و مواد آرایشی عرضه می‌شوند.

شرکت اوالار همچنین در زمینه پیشگیری از بیماری‌ها فعالیت دارد و در سید تولید آن بیش از ۳۰۰ نوع مکمل غذایی برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی-عروقی، کبدی، دستگاه گوارش، غده تیروئید، کلیوی و کنترل وزن و مشکلات مفصل و ستون فقرات وجود دارد.

شرکت اوالار با داشتن پایگاه علمی و صنعتی قوی، یکی از تولیدکننده‌های اصلی مکمل‌های غذایی و داروهای طبیعی در فدراسیون روسیه محسوب می‌شود. این شرکت چندین بار موفق به کسب عنوان برنده اول در روسیه شده‌است و ۳ بار نیز به‌عنوان تولیدکننده برتر سال در میان تولیدکننده‌های داروهای طبیعی روسی و خارجی انتخاب شده و موفق به دریافت جایزه «ایده سلامتی» شده‌است.

داروخانه‌های زنجیره‌ای وابسته به شرکت اوالار در نیمه اول سال ۲۰۲۰ جزء ۱۰۰ داروخانه برتر دنیا از نظر درآمد بوده‌اند. این شرکت یکی از معدود شرکت‌های روسی است که تمام استانداردهای بین‌المللی کیفیت از جمله استانداردهای ISO و FSSC 22000 را رعایت می‌کند.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

شرکت اوالار حضور فعالی در بازارهای جهانی داروسازی دارد و بیش از ۱۰ درصد از کل محصولات خود را صادر می‌کند. محصولات این شرکت به بیش از ۲۰ کشور جهان از جمله اتریش، ارمنستان، بلاروس، انگلستان، مجارستان، آلمان، گرجستان، قزاقستان، قرقیزستان، لتونی، لبنان، مغولستان، صربستان، اسلواکی، ایالات

متحده آمریکا، ترکمنستان، ترکیه، اوکراین، فرانسه، ازبکستان و قبرس صادر می‌شود و در کشورهای نامبرده ثبت می‌شوند. شرکت اوالار از سال ۲۰۱۴ دارای دفتر نمایندگی در شهرهای میامی، پاریس و براتیسلاوا است. به علاوه، این شرکت موفق به گسترش حضور خود در بازارهای بین‌المللی از طریق فروش آنلاین شده است و داروهای طبیعی اوالار را می‌توان از سایت آمازون خریداری کرد.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود- زبان وبسایت روسی است. (۱۵)



شرکت بوهرینگر اینگلهایم<sup>۱</sup> یک شرکت دارویی خانوادگی متعلق به آلبرت بوهرینگر<sup>۲</sup> است که در سال ۱۸۸۵ در شهر اینگلهایم (آلمان) تاسیس شده است. این شرکت یکی از ۲۰ شرکت برتر دارویی جهان است و نزدیک به ۵۲ هزار کارمند دارد و با راه‌اندازی ۱۴۲ دفتر در سراسر جهان موفق به عرضه محصولات خود در بازارهای بین‌المللی شده است. دفتر نمایندگی رسمی این شرکت در مسکو در سال ۱۹۹۲ افتتاح شده است و به منظور تحقق اهداف بلندمدت و ارائه خدمات خود در سطح جهانی، این شرکت در اکثر کشورهای جهان نیز دارای نمایندگی است: ۲۰ کشور اروپایی، ۹ کشور از قاره آمریکا، ۱۸ کشور آفریقایی و ۲ کشور در قاره استرالیا و ۲۰ کشور آسیایی از جمله ایران.

### ✦ حوزه اصلی فعالیت و محصولات تولیدی

حوزه اصلی فعالیت شرکت بوهرینگر اینگلهایم شامل تولید داروهایی موثر برای درمان بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، پارکینسون،

<sup>1</sup> Boehringer Ingelheim

<sup>2</sup> Albert Boehringer



ایدز، ترومبوآمبولی<sup>۱</sup>، بیماری‌های مغزی-عروقی، دیابت شیرین و هپاتیت و همچنین تولید محصولات فناوری زیستی است. این شرکت از بدو تأسیس خود به مطالعه، تحقیق و تولید نوآورانه دارو برای انسان و حیوانات پرداخته و عضو فعال فدراسیون صنایع و اتحادیه‌های دارویی اروپا (EFPIA)<sup>۲</sup> است. محصولات برتر این شرکت در سال ۲۰۲۰ در جدول ۶ نشان داده شده است.

### جدول ۶: محصولات برتر شرکت بوهرینگر اینگلهایم در سال ۲۰۲۰

داروهای حیوانی	داروهای انسانی
NEXGARD®	JARDIANCE®
FRONTLINE®	OFEV®
HEARTGARD®	SPIRIVA®
CIRCOFLEX®/FLEXCOMBO®	TRAJENTA/JENTADUETO®

### همکاری‌های بین‌المللی

شعبه‌های این شرکت در ۵ کشور آلمان، آمریکا، ژاپن، ایتالیا و اتریش در حوزه مطالعات و تحقیقات علمی فعالیت می‌کنند و با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی این کشورها همکاری‌های گسترده‌ای دارند. به‌عنوان نمونه، این شرکت در آلمان در حال اجرای تحقیقات علمی مشترک با دانشگاه علوم کاربردی شهر بiberach<sup>۳</sup> در حوزه فناوری زیستی است و چندین پروژه مشترک هم با دانشگاه فنی شهر درسدن<sup>۴</sup> در زمینه دیابت در دست اجرا دارد. اغلب شعبه‌های این شرکت در سایر کشورها در حوزه تولید نیز فعالیت دارند.

<sup>1</sup> Thromboembolism

<sup>2</sup> European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations

<sup>3</sup> Biberach

<sup>4</sup> Dresden

مهم ترین حوزه های تحقیقاتی این شرکت در شعبه های مذکور عبارتند از:

- ◎ ایمنولوژی و بیماری های تنفسی؛
- ◎ بیماری های قلبی و اختلالات متابولیکی؛
- ◎ بیماری های سیستم عصبی مرکزی؛
- ◎ تعدیل سیستم ایمنی و کشف مواد زیستی جدید؛ و
- ◎ تولید داروهای پیش بالینی.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۱۰)

### شرکت فناوری زیستی آرماویر



حفظ و ارتقای توان علمی و تولیدی فدراسیون روسیه در زمینه تولید داروهای ایمنوبیولوژیک موثر و ایمن برای پیشگیری و درمان حیوانات به عنوان اولویت اصلی شرکت آرماویر<sup>۱</sup> محسوب می شود. این شرکت بیش از ۸۰ نوع داروی ایمنوبیولوژیک از جمله واکسن هایی به سفارش دولت را تولید می کند.

این شرکت از سال ۲۰۰۲ تولید داروهای استریل که جزء داروهای حیاتی و مورد نیاز هستند را آغاز کرده است و در حال حاضر، بیش از ۲۵ نوع دارو مطابق با استانداردهای بین المللی شرایط خوب تولید و قوانین روسیه تولید می کند. شرکت آرماویر بیش از ۱۵ نوع داروی ساخت خود را به کشورهای مختلف صادر می کند. با آنکه ساخت داروهای ایمنوبیولوژیک موثر و ایمن برای پیشگیری و درمان بیماری های حیوانات اولویت اصلی شرکت آرماویر است، اما این شرکت در حوزه تولید داروهای انسانی نیز فعالیت می کند. شایان ذکر است فهرست ۵۱ نوع داروی حیوانی و ۱۹ نوع داروی انسانی در وبسایت شرکت موجود است که برخی از

<sup>۱</sup> Armavir Biofactory

مهم‌ترین این محصولات در جدول ۷ نشان داده شده است:

**جدول ۷: داروهای حیوانی و انسانی تولیدی شرکت آرماویر**

داروهای حیوانی	داروهای انسانی (۴ محصول اصلی)
داروهای ضد میکروبی (۲۸ محصول)	آمینوفیلین (Aminophylline)
داروهای درمانی و پیشگیری کننده (۷ محصول)	تورین (Taurine)
داروهای شیمیایی (۶ محصول)	پیراستام (Piracetam)
داروهای ضد ویروس (۳ محصول)	پاپاورین (Papaverine)
داروهای تشخیصی (۳ محصول)	
داروهای ضد قارچ (۲ محصول)	
داروهای محرک (۲ محصول)	

با توجه به بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد این شرکت در حوزه بین‌المللی فعالیت خاصی ندارد و بیشتر بر روی بازار داخلی متمرکز است و محصولات خود را از طریق پورتال دولتی خرید روسیه (<http://zakupki.gov.ru/>) به فروش می‌رساند.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود- زبان وبسایت روسی است. (۶)

## شرکت تحقیقاتی و تولیدی مدیانا-فیلتر



شرکت تحقیقاتی و تولیدی مدیانا-فیلتر<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۱ براساس نظر مرکز فناوری نوآورانه موسسه مهندسی برق مسکو (MPEI)<sup>۲</sup> و به ابتکار گروه نوآوری و توسعه وزارت علوم فدراسیون روسیه با هدف نوسازی فناوری‌های تصفیه آب تأسیس شد. توسعه و اجرای فناوری‌های غشایی برای تصفیه آب صنعتی هدف اصلی این شرکت محسوب می‌شود که باعث تولید آب فوق‌العاده خالص با روش‌های سازگار با محیط‌زیست مانند میکروفیلتراسیون<sup>۳</sup>، اولترافیلتراسیون<sup>۴</sup>، نانوفیلتراسیون<sup>۵</sup>، اسمز معکوس<sup>۶</sup> و الکترودیونیزاسیون مداوم<sup>۷</sup> می‌شود. شرکت همواره سعی دارد فناوری‌های جدید تصفیه آب مانند تصفیه معرف<sup>۸</sup>، شفاف‌سازی (سدیمان‌تاسیون)<sup>۹</sup>، فیلتراسیون مکانیکی<sup>۱۰</sup> و روش تبادل یونی<sup>۱۱</sup> را به سرعت کسب نماید و در تولید محصولات خود به کار برد. در حال حاضر، شرکت مدیانا-فیلتر از شرکت‌های پیشرو در صنعت تصفیه آب و فاضلاب است و تجربیات زیادی در زمینه ساخت سیستم‌های تصفیه آب با بالاترین استانداردهای بین‌المللی برای شاخه‌های مختلف صنعت دارد. این شرکت بزرگ‌ترین تولیدکننده تجهیزات اصلی تصفیه آب و فاضلاب در روسیه محسوب می‌شود و مشتریان آن بیشتر شامل کشورهای اتحاد جماهیر شوروی سابق می‌شوند. هم‌اکنون، بیش از ۳۰۰ نفر در این شرکت مشغول به

<sup>1</sup> MEDIANA-FILTER

<sup>2</sup> Moscow Power Engineering Institute

<sup>3</sup> Microfiltration

<sup>4</sup> Ultrafiltration

<sup>5</sup> Nano filtration

<sup>6</sup> Reverse Osmosis

<sup>7</sup> Continuous Electrodeionization

<sup>8</sup> Reagent Treatment

<sup>9</sup> Clarification (sedimentation)

<sup>10</sup> Mechanical Filtration

<sup>11</sup> Ion Exchange

کار هستند. تیم متخصصان شرکت متشکل از ۲۰ محقق با مدرک دکترای تخصصی است که دانش و تجارب عملی و تحقیقاتی گسترده‌ای در زمینه تصفیه آب دارند. واحدهای این شرکت با ظرفیت حداکثر ۳۱۰۰ مترمکعب در ساعت از قابلیت‌های بالایی برخوردار هستند و بیش از ۱۰۰۰ شرکت صنعتی با موفقیت از آن‌ها استفاده می‌کنند. اختراعات بی‌نظیر این شرکت مورد تایید اداره ثبت اختراعات فدراسیون روسیه و کشورهای مستقل همسود است.

شرکت مدیانا-فیلتر از دانشگاه‌های ملی در حوزه تصفیه آب پشتیبانی می‌کند و به دانشمندان کمک‌هزینه تحقیقاتی و به دانشجویان موسسه مهندسی برق مسکو (دانشگاه فنی) و دانشگاه دولتی مهندسی بوم‌شناسی مسکو<sup>۱</sup> بورس تحصیلی ارائه می‌نماید. به علاوه، متخصصان شرکت خدمات فنی مورد نیاز در ارتباط با انواع فناوری‌های تصفیه آب را به شرکت‌های مهندسی، مراکز تحقیقاتی صنعتی، سازمان‌ها و پرسنل عملیاتی یا کاربران نهایی ارائه می‌دهند.

این شرکت همچنین تحقیقات زیادی در زمینه روش‌های نوآورانه تصفیه آب در سطح داخلی و مطابق چهارچوب برنامه‌های دولتی و بین‌المللی با اهداف خاص انجام می‌دهد و آمادگی دارد انواع خدمات- از توسعه تا بهره‌برداری از سیستم‌های تصفیه آب- را به مشتریان خود ارائه دهد. علاوه بر این، این شرکت با برخورداری از شرکای متعدد قادر به پشتیبانی و ارائه خدمات کارآمد به مشتریان خود می‌باشد. شرکت مدیانا-فیلتر با داشتن طیف وسیعی از فناوری‌ها و ظرفیت‌ها قادر به تولید واحدهای کوچک آزمایشگاهی و سیستم‌های تصفیه آب صنعتی سنگین بوده و روزانه می‌تواند ده‌ها واحد تصفیه آب تولید نماید. این شرکت تاکنون بیش از ۱۰۰۰ واحد تصفیه آب خودکار (با ظرفیت ۱ مترمکعب در ساعت تا ۳۱۰۰ مترمکعب در ساعت) برای شرکت‌های تولید برق و میکروالکترونیک، صنایع مواد شیمیایی،

<sup>۱</sup> Moscow State University of Engineering Ecology

صنایع مواد غذایی و آشامیدنی، صنایع دارویی و پزشکی و موسسات تحقیقاتی تولید کرده است و بیش از ۱۰،۰۰۰ سیستم آزمایشگاهی و تصفیه آب خانگی با ظرفیت کم (حداکثر ۱ مترمکعب در ساعت) ساخته است.

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

**تحقیق و توسعه:** شرکت مدیانا-فیلتر به طور مداوم در زمینه بهبود فناوری‌ها، گسترش دامنه محصولات و ارتقای کیفیت آن‌ها فعالیت می‌کند. بخش تحقیق و توسعه این شرکت در زمینه توسعه و اجرای راه‌حل‌های نوآورانه برای تصفیه آب و اتخاذ فناوری‌های ویژه و تجهیزات کاربردی برای سیستم‌های تصفیه آب فعالیت می‌کند. این شرکت تجهیزات آزمایشگاهی و پایلوت و آزمایش‌های صنعتی خود را در اختیار شرکای خود قرار می‌دهد تا بدین ترتیب بتواند راه‌حل‌های عملی برای مشکلات فناورانه را به سرعت ارائه دهد.

**واحد کنترل کیفیت:** شرکت مدیانا-فیلتر یکی از برترین شرکت‌های اروپایی در حوزه تصفیه آب است و از سال ۲۰۰۷ مطابق با استاندارد بین‌المللی مدیریت کیفیت ISO 9001 فعالیت می‌کند. تمامی فعالیت‌های شرکت بر اساس این استاندارد است و استانداردهای سازمانی و دستورالعمل‌های داخلی شرکت نیز با آن تطبیق یافته است. واحد کنترل کیفیت شرکت با بهره‌گیری از متخصصان بسیار مجرب قادر به ارزیابی همه‌جانبه فرآیند تولید است. تمام جنبه‌های کنترل کیفیت شامل اسناد، مواد و ملزومات، ذخیره‌سازی و برچسب‌گذاری، راه‌حل‌های فناوری و طراحی، مونتاژ، نصب و راه‌اندازی، آموزش و غیره کاملاً مطابق استاندارد انجام می‌شوند. این شرکت همچنین دارای شورای کنترل کیفیت دائمی است که نتایج سیستم مدیریت کیفیت را ارزیابی می‌کند و اقدامات لازم را جهت بهبود نتایج انجام می‌دهد.

جهت اطلاعات بیشتر به وب‌سایت شرکت مراجعه شود. (۲۰)



## شرکت ولژسکی آرگسینتزر

شرکت شیمیایی ولژسکی آرگسینتزر<sup>۱</sup> شرکتی مدرن با بیش از ۵۰ سال سابقه در زمینه تولید مواد شیمیایی اساسی موردنیاز در صنایع مختلف است. این شرکت بزرگ‌ترین شرکت شیمیایی در اروپا و بزرگ‌ترین تولیدکننده محصولات سنتز آلی در روسیه محسوب می‌شود و در مجموع ۱۶۶۵ نفر در آن مشغول به کار هستند. بخش عمده تولیدات این شرکت را متیونین<sup>۲</sup>، ان-متیل آنیلین<sup>۳</sup> (نوعی افزودنی برای افزایش تعداد اکتان بنزین خودرو)، شتاب‌دهنده‌های لاستیکی و دی‌سولفید کربن تشکیل می‌دهند. دیگر محصولات این شرکت شامل آنیلین، واکنش‌دهنده‌های شناور، دی‌سولفید کربن و مواد افزودنی بنزین است.

شرکت ولژسکی آرگسینتزر در حال توسعه بوده و بر بهبود مستمر فرآیندهای تجاری و توسعه تجهیزات فنی خود متمرکز است. این شرکت فعالیت خود در زمینه تولید بخار را از سال ۲۰۰۵ آغاز کرده است و اکنون یکی از تأمین‌کنندگان این منبع مهم محسوب می‌شود که در نتیجه آن توانسته است هزینه تولید خود را کاهش دهد.

محصولات تولیدی این شرکت به ۲۰ کشور مختلف صادر می‌شود و ارزش سهام آن برابر با ۲/۱ میلیارد دلار است. این شرکت دارایی به ارزش ۲/۵ میلیارد دلار دارد و حجم معاملات سالانه آن برابر با ۱۰ میلیارد دلار است.

### ✦ مسئولیت اجتماعی شرکت

این شرکت رویکردی مسئولانه در قبال حفاظت و ایمنی محیط‌زیست دارد

<sup>1</sup> Volzhsky Orgsynthese

<sup>2</sup> Methionine

<sup>3</sup> N-Methylaniline

و بودجه قابل توجهی را برای به روز کردن تولیدات و انجام نظارت‌های صنعتی و زیست‌محیطی اختصاص داده‌است. اقدامات این شرکت در جهت حفاظت از محیط‌زیست منجر به کاهش ۶۰ درصدی میزان تولید فاضلاب مایع و کاهش ۲۲ درصدی میزان فاضلاب جامد شده‌است و مقدار انتشار آلاینده‌های جوی را نیز تا ۲۰ درصد کاهش داده‌است.

### ✦ همکاری‌های داخلی و بین‌المللی

محصولات شرکت ولژسکی آرگسینتر برای توسعه صنایع مختلف از اهمیت زیادی برخوردار هستند. این شرکت از همکاری با سایر شرکت‌ها استقبال می‌کند و با بیش از ۵۰ شرکت از ۸ کشور مختلف در فعالیتهای تحقیقاتی و تولیدی مشارکت دارد. به‌علاوه، شرکت ولژسکی آرگسینتر به‌مدد داشتن مراکز آموزشی و مهندسی تخصصی با دانشگاه‌های فنی منطقه به‌ویژه با گروه شیمی دانشگاه فنی ولگاگراد (VSTU)<sup>۱</sup>، موسسات تحقیقاتی روسیه و همچنین شرکت‌های مهندسی در آلمان در حوزه‌های علمی و تحقیقاتی همکاری نزدیکی دارد. جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۱۴)

شرکت آمینوسیب



شرکت آمینوسیب<sup>۲</sup> با برخورداری از فناوری پیشرفته جهت فرآوری کامل گندم به‌زودی به بزرگ‌ترین تولیدکننده اسید آمینه در روسیه تبدیل خواهد شد که ظرفیت عملکرد آن بیش از ۱۲۰ هزار تن دانه در سال خواهد بود.

شرکت آمینوسیب بر استفاده از مواد اولیه دوست‌دار محیط زیست (گندم تولیدشده در مزارع منطقه تیومن<sup>۳</sup>) و همچنین استفاده از فناوری‌های نوآورانه در

<sup>1</sup> Volgograd State Technical University

<sup>2</sup> Aminosib

<sup>3</sup> Tyumen



تولید لیزین<sup>۱</sup>، گلوتن<sup>۲</sup>، مخلوط خوراک<sup>۳</sup> و اتیل‌الکل<sup>۴</sup> متمرکز است. شرکت آمینوسیب در هر مرحله از فرآیند تولید، انطباق محصولات خود با استانداردهای بالای کیفیت و ایمنی را به‌طور دقیق بررسی می‌کند. به‌همین منظور، این شرکت نسبت به ساخت آزمایشگاهی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته اقدام کرده است که مجهز به تجهیزاتی نوین است که قابلیت تشخیص کوچک‌ترین انحراف در ترکیبات شیمیایی و زیستی محصولات را دارند. این شرکت همچنین در ارتقای زنجیره تامین نقش کلیدی ایفا می‌کند. در راستای اجرای موثر برنامه دولت فدرال جهت جایگزینی واردات، شرکت آمینوسیب نسبت به بهینه‌سازی مراحل کل زنجیره تامین اقدام کرده است تا بدین ترتیب بتواند هزینه محصولات برای کاربران نهایی را مقرون‌به‌صرفه سازد. گفتنی است این امر بیانگر ظرفیت بسیار بالای بازار کشاورزی روسیه بوده و سهم بسزایی در توسعه بازار کشاورزی روسیه داشته است.

### ✦ محصولات

**سولفات ال‌لیزین:** سولفات ال‌لیزین<sup>۵</sup> یکی از اسیدهای آمینه ضروری است که در دامداری مورد استفاده قرار دارد. استفاده از لیزین به‌عنوان ماده افزودنی خوراکی باعث افزایش چشمگیر میزان شیر تولیدی (۲۰ درصد)، وزن حیوانات و پرندگان (۲۵ درصد) و تخم مرغ تولیدی (۸-۱۰ درصد) می‌شود. همچنین، با افزایش سطح جذب کلسیم و فسفر به تقویت استخوان‌های حیوانات و پرندگان کمک می‌کند و تولید سلول‌های قرمز خون را تحریک می‌کند. تولید سولفات ال‌لیزین خشک با کیفیت بالا فرآیندی پیچیده از نظر فنی و فناوری است که در

<sup>1</sup> lysin

<sup>2</sup> Gluten

<sup>3</sup> Feed Mixture

<sup>4</sup> Ethyl Alcohol

<sup>5</sup> L-Lysine Sulphate

آن کیفیت محصول نهایی به طور مستقیم به عوامل زیادی مانند شاخص های مواد اولیه، شرایط ذخیره سازی، اصول فرآوری و غیره بستگی دارد. شرکت آمینوسیب با ظرفیت تولید ۳۰,۰۰۰ تن محصول نهایی در سال (۳۰ درصد بازار روسیه)، بزرگ ترین تولید کننده و تأمین کننده لیزین در روسیه و کشورهای مستقل همسود به شمار می آید.

**گلو تن گندم:** گلو تن گندم محصولی جدید و سازگار با محیط زیست است که برای بهبود کیفیت آرد ضروری است و باعث بهبود ترکیب پروتئین آرد و ویژگی های خمیر می شود. شرکت آمینوسیب بزرگ ترین تولید کننده و تأمین کننده گلو تن گندم در روسیه است که مهم ترین مشتریان آن را شرکت های تولید کننده ماکارانی، خوراک آبزیان، سوسیس و کالباس گیاهی و تولید کنندگان شیرینی تشکیل می دهند. ظرفیت تولید این شرکت برابر با ۱۰,۰۰۰ تن گلو تن در سال است که از کیفیت خوبی برخوردار است و به کشورهای منطقه خاورمیانه، آسیا و کشورهای مستقل همسود صادر می شود.

**اتانول:** اتانول یا اتیل الکل با بالاترین میزان تقطیر محصولی جدید و ایمن و سازگار با محیط زیست است که از فرآوری عمیق مواد اولیه گندم حاصل می شود. اتانول در صنایع مختلف مانند تولید نوشیدنی های الکلی، داروها، مواد ضد عفونی و نگهدارنده ها و غیره استفاده می شود. شرکت آمینوسیب یکی از بزرگ ترین تولید کنندگان و تأمین کنندگان اتانول در روسیه و کشورهای مستقل همسود است و همچنین به عنوان بزرگ ترین تولید کننده اتانول مواد غذایی در روسیه محسوب می شود. این کارخانه ظرفیت تقطیر ۱,۵۰۰,۰۰۰ دکالتر (daL)<sup>۱</sup> اتانول با کیفیت بالا در سال را داراست. شرکت های فعال در حوزه عطرسازی، مشروب سازی، صنایع شیمیایی و شرکت های دارویی مهم ترین مشتریان این شرکت به شمار می آیند.

<sup>۱</sup> 1 Dekaliter: 10 Liter

**دانه‌های تقطیری:** دانه‌های تقطیری (DDGS)<sup>۱</sup> محصول فرآوری عمیق گندم هستند که در مراحل تولید اتانول به دست می‌آیند. دانه‌های تقطیری سرشار از پروتئین‌ها، انواع مواد معدنی و عناصر کمیاب همچون روی، منگنز، مس و ویتامین‌های مختلفی هستند که به عنوان افزودنی خوراک در صنعت دام و طیور استفاده می‌شوند. دانه‌های تقطیری تولید شده توسط شرکت آمینوسیب محصولی جدید با فناوری پیشرفته است که ناخالصی‌های مضر آن تصفیه می‌شود و در تولید خوراک کاربرد دارد. شایان ذکر است این کارخانه ظرفیت تولید ۱۰,۰۰۰ تن محصول نهایی در سال را دارد.

**سبوس گندم با کیفیت بالا:** سبوس گندم یکی از فرآورده‌های جانبی آسیاب آرد است که به عنوان خوراک دام و پرندگان و همچنین به عنوان ماده اولیه در تولید مخلوط خوراک دام استفاده می‌شود. گفتنی است شرکت آمینوسیب در زمینه تولید و تامین سبوس گندم با کیفیت بالا فعالیت دارد و ظرفیت تولید ۲۰ هزار تن محصول نهایی در سال را داراست.

**دی‌اکسید کربن:** دی‌اکسید کربن در نتیجه عمل تخمیر در فرآیند تولید اتانول آزاد می‌شود. در حال حاضر، دی‌اکسید کربن به طور گسترده‌ای در بخش‌های مختلف (نظیر سیستم‌های اطفای حریق، تولید نوشیدنی‌های گازدار، خنک‌سازی، نگهداری و ذخیره مواد غذایی و یا به عنوان ماده محافظ برای جوشکاری با سیم) کاربرد دارد. گفتنی است شرکت آمینوسیب ظرفیت تولید سالانه ۵۰۰۰ تن دی‌اکسید کربن را داراست. این شرکت به عنوان تولیدکننده مدرن اسیدهای آمینه و یکی از بزرگ‌ترین مراکز فرآوری غلات در روسیه با آگاهی از اهمیت محیط‌زیست نسبت به سرمایه‌گذاری در زمینه تصفیه و فشرده‌سازی دی‌اکسید کربن مبادرت می‌ورزد تا با استفاده از فناوری‌های جدید بتواند از انتشار دی‌اکسید کربن

<sup>۱</sup> Distiller's Dried Grains with Solubles

در محیط زیست بکاهد.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۵)

شرکت سیبوفارم



ساخت کارخانه سیبوفارم<sup>۱</sup> با فرمان شورای وزیران اتحاد جماهیر شوروی سابق در سال ۱۹۵۵ برای توسعه صنایع شیمیایی و میکروبی آغاز شد و در ادامه، تولید پیچیده محصولات زیستی نیز در دستور کار آن قرار گرفت. شرکت سیبوفارم در تولید محصولات محافظت از گیاهان، آنتی بیوتیک های خوراکی، محصولات آنزیمی برای اصلاح حیوانات و سایر محصولات سنتز میکروبی تخصص دارد. این شرکت اولین محصول خود تحت عنوان آنتی بیوتیک Biovit4 را با هدف درمان بیماری های دامها در فوریه سال ۱۹۶۴ تولید کرد. شرکت مذکور خط تولید خود را در سال ۱۹۶۵ گسترش داد و تولید مواد میکروبی محافظ گیاه را آغاز کرد. شرکت مذکور در سال ۲۰۰۴ پس از حضور در کنفرانس بین المللی BIO-2004 و بررسی امکان همکاری مشترک با کارشناسان شرکت تحقیقاتی Aberkeid نیز پروژه نوسازی خود جهت نوسازی نرم افزار سیبوفارم را آغاز کرد تا بدین ترتیب بتواند به یک شرکت فناوری زیستی نوآورانه برای تولید گیاهان دارویی تبدیل شود. برنامه نوسازی شامل خود کارسازی کامل بسیاری از فرآیندهای فناوری، جایگزینی تجهیزات آزمایشگاهی و تولیدی با تجهیزات پیشرفته، صرفه جویی در مصرف انرژی/بخار/آب، نظارت منظم بر بازار، ایجاد سیستم توزیع و فروش، ایجاد مرکز تحقیقاتی در شرکت و آموزش و توسعه کارکنان است. برخی از نتایج نوسازی سیبوفارم عبارتند از: ایجاد ۵۰۰ مترمربع فضای آزمایشگاه تولید، دستیابی به ظرفیت تولید ۳۶۰۰ تن محصول در سال، اشتغال ۲۵۰ نفر در شرکت و ایجاد انباری

<sup>۱</sup> Sibbiopharm

به وسعت ۵۰۰۰ مترمربع.

دامنه محصولات سیوفارم متنوع است و شامل موارد زیر می‌شود: آنزیم‌های خوراکی، محصولات سینبیوتیک<sup>۱</sup> و پری‌بیوتیک<sup>۲</sup>، ترکیبات محافظ گیاهان، مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهان، مواد ضدلارو<sup>۳</sup>، مواد تجزیه‌کننده زیستی نفت خام، مواد دارویی و کودهای میکروبی. این محصولات در حوزه‌های مختلف نظیر گاوداری، مرغداری، پرورش خوک، مزارع، حفاظت از جنگل و مراقبت‌های بهداشتی کاربرد دارند.

این شرکت با بیش از ۲۰ موسسه تحقیقاتی پیشگام و مراکز آموزشی در روسیه و خارج از کشور همکاری می‌کند که به‌عنوان نمونه می‌توان به مشارکت آن در زمینه ساخت و مدیریت پارک فناوری Akadengorodok در منطقه نووسیرسک اشاره کرد.

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

مرکز آزمایشی پرامیوتک<sup>۴</sup> یکی از زیرمجموعه‌های شرکت سیوفارم است که از زیرساخت‌های فناورانه جهت توسعه فناوری‌های زیستی در سطح کشور محسوب می‌شود. به‌طور کلی، خدمات متعددی توسط این مرکز در حوزه‌های زیر ارائه می‌شود:

- ◎ انجام آزمایشات جامع فناوری‌های جدید برای تولید محصولات فناوری زیستی؛
- ◎ همکاری با شرکت‌های کوچک تولیدی در روسیه و کشورهای عضو اتحادیه گمرکی اتحادیه اروپا (EUCU)<sup>۵</sup>؛
- ◎ ایجاد سویه‌های مولد (باکتری) و فناوری مدرن تولید مجموعه‌های آنزیمی

<sup>1</sup> Synbiotic

<sup>2</sup> Prebiotic

<sup>3</sup> Larvicial Agent

<sup>4</sup> HRC Prombiotech

<sup>5</sup> European Union Customs Union

و محصولات میکروبی برای صنایع مختلف؛

◎ انتقال فناوری‌های خارجی بسیار کارآمد به کشور؛ و

◎ تدوین و اجرای مقررات مربوط به کاربرد صنعتی محصولات و فناوری‌های

جدید حوزه فناوری زیستی در بخش‌های مختلف اقتصاد.

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۱۲)

شرکت جنریوم



شرکت دارویی جنریوم<sup>۱</sup> از جمله بازیگران اصلی در بازار دارویی روسیه محسوب می‌شود که از چرخه کامل تولید دارو برخوردار است. این شرکت دارای یک مرکز تحقیق و توسعه اختصاصی است که قادر به کنترل چرخه کامل تولید داروهای زیستی (از مرحله طراحی مولکول تا تولید تجاری) است و تحت استانداردهای شرایط تولید خوب فعالیت می‌کند. کارخانه تولیدی جنریوم مجهز به تجهیزات پیشرفته است و از آمادگی کافی جهت تولید هر نوع داروی زیستی یا هر نوع محصول دارویی پیشرفته (ATMP)<sup>۲</sup> برخوردار است. وسعت این شرکت بالغ بر ۷۰ هکتار بوده و فضای آزمایشگاهی و فضای تولید آن به ترتیب برابر با ۴۵۰۰ و ۱۵,۰۰۰ مترمربع است. فضای مسکونی این شرکت نیز ۱۰,۰۰۰ مترمربع بوده و دارای ۴۶ واحد مسکونی و ۷۰۰ کارمند است. محصولات این شرکت طیف بسیار متنوعی را شامل می‌شود که جدیدترین آن‌ها در کادر ۳ نشان داده شده‌است.

<sup>1</sup> Generium

<sup>2</sup> Advanced Therapy Medicinal Products

### کادر ۳: برخی از محصولات تولیدی شرکت جنریوم

◎ واکسن اسپوتنیک-وی<sup>۱</sup> (واکسن ترکیبی برای جلوگیری از عفونت ویروس کرونا)؛

◎ کیت حاوی معرف تشخیص ویروس کرونا تحت عنوان

Isotherm SARS-CoV-2- RNA-screen؛ و

◎ سیستم‌های آزمایش تشخیص آنتی‌بادی‌های ویروس کرونا تحت عنوان Antigma

### ✦ تاسیسات و تجهیزات

**تحقیق و توسعه:** شرکت جنریوم یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان داروهایی است که در درمان بیماری‌های اورفان<sup>۲</sup>، هموفیلی و ام‌اس و تشخیص سل کاربرد دارند. این شرکت از تمام زیرساخت‌های لازم برای سازماندهی چرخه کامل ساخت دارو-از آزمایشات پیش‌بالینی تا مراحل بالینی پایانی- تحت استانداردهای آزمایشگاهی (GLP)<sup>۳</sup> و بالینی (GCP)<sup>۴</sup> برخوردار است. خط تولید این شرکت شامل بیش از ۳۰ پروژه است و محصولات تولیدی آن در مراحل مختلف پیش‌بالینی تا مرحله بالینی پایانی قرار دارند. داروی Omalizumab از جمله داروهایی است که در مرحله پایانی تولید قرار دارد و در درمان آسم برونشیت (نوعی بیماری خودایمن) کاربرد دارد.

**تولید:** خط تولید این شرکت مجهز به تجهیزات پیشرفته است و با برخورداری از چرخه کامل تولید دارو قادر به تولید هر نوع داروی زیستی (از مرحله کشت اولیه) تا ساخت دوز نهایی) است. ایمنی اولویت اصلی شرکت جنریوم به شمار می‌آید و این شرکت با رعایت دقیق استانداردهای تولید سعی دارد حداکثر ایمنی را تضمین نماید.

<sup>1</sup> Sputnik V

<sup>2</sup> Orphan

<sup>3</sup> Good Laboratory Practice

<sup>4</sup> Good Clinical Practice

شرکت به کمک امکانات بخش تولید خود قادر به تولید مجموعه منحصر به فردی از محصولات است: فاکتورهای انعقاد خون، سیتوکین‌ها<sup>۱</sup>، آنتی‌بادی‌ها، آلرژن‌ها و محصولات دارویی پیشرفته اتولوگ<sup>۲</sup> و آلوژنیک<sup>۳</sup>.

### ✦ همکاری‌های بین‌المللی

شرکت جنریوم با شرکت‌ها و موسسات برجسته فناوری زیستی از سراسر جهان همکاری علمی دارد. این شرکت از زمان تاسیس خود همواره با پیشتازان صنعت و بازیگران کوچک‌تر داخلی و بین‌المللی همکاری‌های گسترده‌ای داشته است (در وبسایت رسمی شرکت به ۲۶ مورد از آن‌ها اشاره شده است). برخی از شرکای مهم این شرکت عبارتند از:

Shrine، COVANCE، PHARMARON، The Jackson Laboratory، Dmitry Rogachev National Research Center، FSBI National Medical Research Center of Oncology، SELEXIS، CELONIC و Affitech

جهت اطلاعات بیشتر به وبسایت شرکت مراجعه شود. (۱۸)

<sup>1</sup> Cytokine

<sup>2</sup> Autologous

<sup>3</sup> Allogenic



## فهرست اختصارات

- AIPM:** Association of International Pharmaceutical Manufacturers
- ANR:** National Research Agency (Agence Nationale de la Recherche)
- APIs:** Active Pharmaceutical Ingredients
- ARPM:** Association of Russian Pharmaceutical Manufacturers
- ATMP:** Advanced Therapy Medicinal Products
- BPifrance:** Banque publique d'investissement (Public Investment Bank)
- BRICS:** Brazil, Russia, India, China, and South Africa
- CDTI:** Centre for the Development of Industrial Technology
- CIS:** Commonwealth of Independent States
- 2021CLIB:** 2021Cluster Industrielle Biotechnologie
- CNC:** Computer Numerical Control
- CRISPR:** Clustered Regularly Interspersed Short Palindromic Repeats
- DAAD:** Deutscher Akademischer Austauschdienst (German Academic Exchange Service)
- DaL:** Dekaliter
- DFG:** German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft)
- DDGS:** Distiller's Dried Grains with Solubles
- DST:** Department of Science and Technology
- DWIH:** Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser (German Houses of Research and Innovation)
- EFPIA:** European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations

**ELISA:** Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

**EUCU:** European Union Customs Union

**EuropaBio:** European Association for Bioindustries

**FASIE:** Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises in Science and Technology

**FWF:** Austrian Science Fund (Der Wissenschaftsfonds)

**FWO:** Research Foundation Flanders (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen)

**GCP:** Good Clinical Practice

**GLP:** Good Laboratory Practice

**GMP:** Good Manufacturing Practice

**HPP:** Human Proteome Project

**MAFF:** Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

**MOST:** Ministry of Science and Technology of Taiwan

**MPEI:** Moscow Power Engineering Institute

**NCP:** National Contact Point

**Non-VEDs:** Non-Vital & Essential Drugs

**NRA:** National Rating Agency

**NSF:** National Sanitation Foundation

**NSFC:** National Science Foundation of China

**OECD:** Organisation for Economic Co-operation and Development

**PCR:** Polymerase Chain Reaction

**QS:** Quacquarelli Symonds World University Rankings

**RAS:** Russia Academy of Sciences

**RFBR:** Russian Foundation for Basic Research

**RSF:** Russian Science Foundation

**SIR:** SCImago Institutions Rankings

**VED:** Vital and Essential Drugs

**WHO:** World Health Organization

**XFEL:** X-ray Free Electron Laser

## منابع

1. Gronvall, Gigi Kwik & Brittany Bland, "Life-science research and biosecurity concerns in the Russian Federation", The Nonproliferation Review, 2020. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10736700.2020.1866323>
2. Life Sciences & Health in Russia, Netherlands Embassy in Moscow, 2020. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjVpdiw9b7xAhX-7\\_7sIHUzKDBcQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.nederlandwereldwijd.nl%2Fbinaries%2Fnederlandwereldwijd%2Fdocumenten%2Fpublicaties%2F2020%2F07%2F22%2Ffactsheet-on-life-sciences--health-in-russia%2F200721%2BLSH%2Bin%2BRussia.pdf&usg=AOvVaw0aXRjH5sxWrbRcQURAGcDi](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjVpdiw9b7xAhX-7_7sIHUzKDBcQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.nederlandwereldwijd.nl%2Fbinaries%2Fnederlandwereldwijd%2Fdocumenten%2Fpublicaties%2F2020%2F07%2F22%2Ffactsheet-on-life-sciences--health-in-russia%2F200721%2BLSH%2Bin%2BRussia.pdf&usg=AOvVaw0aXRjH5sxWrbRcQURAGcDi)
3. Sokolov, Alexander and Alexander Chulok, "Russian S&T Foresight 2030: Looking for New Drivers of Growth", National Research University, Higher School of Economics Moscow. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjppq-W6877xAhXgP0HHaQsBu8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fjrc%2Fsites%2Fjrcsh%2Ffiles%2Ffta2014t1Practice\\_177.pdf&usg=AOvVaw3UA8FGw0qdpRfMUmstZZtV](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjppq-W6877xAhXgP0HHaQsBu8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fjrc%2Fsites%2Fjrcsh%2Ffiles%2Ffta2014t1Practice_177.pdf&usg=AOvVaw3UA8FGw0qdpRfMUmstZZtV)
4. Russian Pharmaceutical Market Trends in 2020, Deloitte CIS Research Center, 2020 Deloitte & Touche CIS. <https://www2.deloitte.com/ru/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/russian-pharmaceutical-market-trends-2020.html>

5. <http://aminosib.com>
6. <http://www.armbio.info/istorija-biofabriki/istorija-biofabriki.htm>
7. <https://biocadglobal.com>
8. <https://www.biocombinat.ru/en/>
9. [http://www.bio-economy.ru/en/technology\\_platforms/russian\\_tps/](http://www.bio-economy.ru/en/technology_platforms/russian_tps/)
10. <https://www.boehringer-ingelheim.com>
11. <https://chromatec-instruments.com/?redirect=chromatec.ru>
12. <http://en.sibbio.ru/about>
13. <http://en.stavbio.ru/>
14. <https://en.zos-v.ru>
15. <https://www.evalar.ru>
16. <https://fasie.ru/o-fonde>
17. <https://www.fbras.ru/en/about>
18. <https://www.generium.ru/en>
19. <https://ksintez.ru/en/>
20. <http://www.mediana-filter.ru/en>
21. <https://petrovax.com>
22. [http://www.ras.ru/news.aspx?\\_Language=en](http://www.ras.ru/news.aspx?_Language=en)
23. [https://www.rfbr.ru/rffi/eng/info\\_eng](https://www.rfbr.ru/rffi/eng/info_eng)
24. <https://www.r-pharm.com/en>
25. <https://www.rscf.ru/en/contests/research-fields/>
26. <https://www.trade.gov/knowledge-product/russia-medical-equipment>

27. <https://www.trade.gov/knowledge-product/russia-pharmaceuticals>
28. <https://vector-best.ru/en>
29. <http://www.vector.nsc.ru>



مؤسسه پژوهش‌های علمی و تخصصی ایران