

УДК 65.01.56

К вопросу о необходимости экономической реновации кадрового научного потенциала высокотехнологичных отраслей промышленности: причины, состояние, решения

On the need for economic renewal of the scientific human resources potential in high-tech industries: causes, condition, solutions

Вопрос воспроизводства научного потенциала в наукоемких отраслях промышленности является особенно актуальным на фоне усиливающихся международных санкций со стороны западноевропейских стран. Закрытие доступа к ряду критически важной технологичной продукции выводит на передний план вопрос оперативного развертывания отечественного научно-технологического потенциала в наиболее чувствительных отраслях экономики и ракетно-космическая отрасль, задействованная не только в обеспечении социально-экономического развития Российской Федерации, формировании общественных и частных благ, но в обеспечении обороноспособности и безопасности государства, в данном случае не является исключением. Решение указанного вопроса невозможно без анализа, оценки эффективности, контроля достаточности и выработки действенных механизмов возобновления научного кадрового потенциала организаций (подразделений), реализующих ключевые функции локомотивов, продвигающих инновационный потенциал предприятий и отрасли на более высокую ступень научно-технического развития.

The issue of scientific potential reproduction in science-intensive industries is especially relevant against the background of increasing international sanctions from Western European countries. Closure of access to a number of critically important technological products brings to the forefront the issue of prompt deployment of domestic scientific and technological potential in the most sensitive sectors of the economy and the rocket and space industry, involved not only in ensuring socio-economic development of the Russian Federation, formation of public and private benefits, but in ensuring the defense capability and security of the state, in this case is no exception. The solution of this issue is impossible without analysis, evaluation of efficiency, control of sufficiency and development of effective mechanisms of renewal of the scientific human resources potential of organizations (divisions), implementing the key functions of engines, promoting innovative potential of enterprises and industry to a higher level of scientific and technical development.

Ключевые слова: научный потенциал, наукоемкая продукция, инновации, критически важные трудовые ресурсы, экономическая реновация кадрового научного потенциала

Keywords: scientific potential, high-tech products, innovations, critical workforce, economic renewal of the scientific human resources potential

**МУРАКАЕВ ИЛЬНУР МАРСОВИЧ**

Директор по корпоративному управлению,
АО «Организация «Агат», к.э.н.

E-mail: MurakaevIM@agat-roscosmos.ru

**ЦЫБУЛЕВСКИЙ
СЕРГЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ**

Заместитель директора по корпоративному управлению, АО «Организация «Агат»

E-mail: TsybulevskySE@agat-roscosmos.ru

MURAKAEV ILNUR

Director of Corporate Governance, JSC "Organization "Agat"

**TSYBULEVSKY
SERGEY**

Deputy Director for Corporate Governance, JSC "Organization "Agat"

Введение

Повышение эффективности научно-технической деятельности, программно-целевого планирования и формирования предпосылок для переходов российской экономики в новые технологические уклады для ускоренной трансформации традиционных сфер деятельности, обеспечивающих социально-экономическое развитие Российской Федерации, требует сохранить потенциал научных школ, обеспечить преемственность поколений ученых-исследователей, повысить эффективность науки не только через обеспеченность ее ресурсной (технологической) базой, но и необходимым кадровым потенциалом [1]. Основная задача сохранения и приумножения кадрового потенциала ученых, осуществляющих свою деятельность в оборонно-промышленном комплексе (ОПК) и ракетно-космической отрасли (РКО), заключается в обеспечении проведения ими как фундаментальных, так и прикладных исследований и разработок, влияющих не только на экономическую конкурентоспособность страны, но и, на современном этапе мирового противостояния, на обеспечение безусловной безопасности государства через поддержание его обороноспособности. В РКО условием сохранения научно-исследовательского ресурса является непрерывность обеспеченности кадровым потенциалом научных школ, конструкторов, разработчиков, исследователей и т.д. Эффективность сохранения и реновация этого ресурса зависит от множества факторов и условий.

Одним из фундаментальных условий роста конкурентоспособности от микро, мезо и до макроуровня является доступ к новым знаниям [2], а в распространении новых академических и технологических знаний ведущую роль играет обучение [3]. Возможности такого доступа и скорость обучения входят в число ключевых факторов, определяющих направление и темпы развития национальных и региональных инновационных систем [4].

Современные подходы к формированию научного кадрового потенциала предприятий РКП

Разрушение действовавшей в советское время многоуровневой, мультиэлементной системы планирования организации научных разработок и выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (далее – НИОК и ТР), в основе которой лежал разрабатываемый механизм задействования необходимого количества научных организаций и учреждений для решения научно-практических и прикладных задач, сформулированных на директивном уровне и направленных на удовлетворение потребностей экономики государства, разрыв экономических и научных связей, утрата ряда направлений научных школ, привело к необходимости воссоздания на этапе 1991-2002 годов элементов «натурального хозяйствования» в ряде производственных сфер в т.ч. в ОПК, когда производственные предприятия, научно-производственные объединения и научные организации, занятые разработкой и производством высокотехнологичной продукции, вынуждены были формировать у себя производственно-технологическую базу, ориентированную на обеспечение проведения технологических переделов, необходимых для самостоятельной разработки и выпуска готовой продукции, формирующих ее добавленную стоимость. В этот период времени безвозмездный трансфер инновационных разработок в реальный сектор экономики практически прекратился [5], разработчики стремились получить доступ к бюджетным средствам, провести техническое перевооружение и создать собственное производство, самостоятельно наладить производство полного цикла и выйти на рынок со своим продуктом. Это обстоятельство, а также отсутствие понимания стабильности дальнейшей трудовой деятельности, усугубленное нестабильным финансированием

и задержками с оплатой труда, привело к первой волне оттока высококвалифицированных кадров с производства в создаваемые в массовом порядке частные предприятия. Как одно из следствий данного процесса произошло вымывание научных кадров из многих научных коллективов и школ, работа которых строилась на принципах кооперации в реализации конкретного проекта коллективов ученых и разработчиков, привлекаемых зачастую из различных отраслей промышленности.

В период начиная с 2000 года, государство, понимая, что высокотехнологичные отрасли производства без поддержки могут прекратить свое существование и видя стагнирующее состояние этих отраслей, увеличило нарастающими объемами за счет федерального бюджета финансирование работ по техническому перевооружению и капитальному строительству производств, одновременно увеличив заказ продукции на них. Этот процесс, а также изменения хозяйственного уклада российской экономики, укрупнение бизнеса, массовая ликвидация малых предприятий, фирм, производственных кооперативов и т.д. в виду невозможности их конкуренции с большими производственными системами на рынке высокотехнологичной, технически сложной, трудо-, -материало-, -энергоёмкой продукции со значительными временными периодами ее разработки и изготовления, дали положительный эффект для обеспечения частичного обратного притока высококвалифицированных кадров, что положительно отразилось на стабилизации производственной деятельности предприятий на определенный период времени (2003-2010 годы) [6].

Однако, развитие информационных и социальных технологий и отсутствие в нашей стране на протяжении более двух десятилетий действенных механизмов, делающих затруднительным возможность быстрого получения финансового дохода без необходимости реального формирования добавленной стоимости, путем создания квазибизнесов, осуществляемых в благо-сфере с использованием сети Интернет, активное воздействие на население посредством социального интернета и повсеместное культивирование данного вида деятельности как приносящего доход без приложения специальных знаний, получаемых на академической основе, воздействие которого было направлено в основном на молодое поколение в возрасте 14-27 лет, а также предоставление возможности практически беспрепятственного доступа населения к заемным финансовым ресурсам, привело к тому, что деньги – как средство отражения вложенного работником труда, полностью утратили свою моральную стоимость и из механизма стимулирования работника как личности и специалиста на развитие в плане профессионального роста, набора им новых про-

Год	Среднемесячная заработная плата в России (руб.)
2019	47 867
2020	51 344
2021	57 244
2022	64 191

Табл. 1. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике РФ.

Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [8].

изводственных компетенций и перенятие опыта в целях обогащения знаниями и умениями, перешли в разряд исключительно средства удовлетворения сиюминутных бытовых потребностей. «Люди перестали планировать жизнь и думать о будущем, всем хочется жить здесь и сейчас. Нет времени ждать и копить деньги» [7]. Это утверждение подтверждается данными статистики.

Так, по данным, приведенным «Российской газетой», в середине 2022 года размер долга российских граждан перед банками перевалил за 25 триллионов рублей, увеличившись за год почти на полтора триллиона, средние доходы населения за этот период времени выросли всего на 10,8 %, Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике Российской Федерации представлена в табл. 1 [8].

Как было указано ранее активное навязывание медийными средствами массовой информации и проводимая ими массированная пропагандистская кампания, направленная на формирование у трудоспособной части населения устойчивого понимания, что для получения благ нет необходимости иметь образование, зарабатывать знания и навыки, перенимать опыт и заниматься самообразованием, а достаточно «попасть в струю» или привлечь заемный финансовый ресурс для получения желаемого блага, а также вялое противодействие данному явлению со стороны государства, привело к тому, что в российской промышленности, несмотря на продолжающийся тренд сохранения числа обучающихся в российской высшей школе специалистов технических специальностей на уровне, аналогичном США (диаграмма представлена на рис. 1), не произошло эволюционное замещение стареющих высококвалифицированных кадров: инженеров, конструкторов и разработчиков высокотехнологичной техники. Это способствовало потере контроля над эффективностью реализации про-

ектов в научной сфере и, как следствие, вымыванию научного потенциала из секторов, задействованных в реализации НИОК и ТР.

Как показывают расчеты Института статистических исследований и экономики знаний Высшей школы

экономики (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ), выполненные по данным Росстата: «в 2020 году в организации, выполнявшие исследования и разработки (ИР), было принято 85,5 тыс. человек, из них 16,4% (14 тыс. человек) – после окончания вузов, 18,4% (15,8 тыс. человек) –

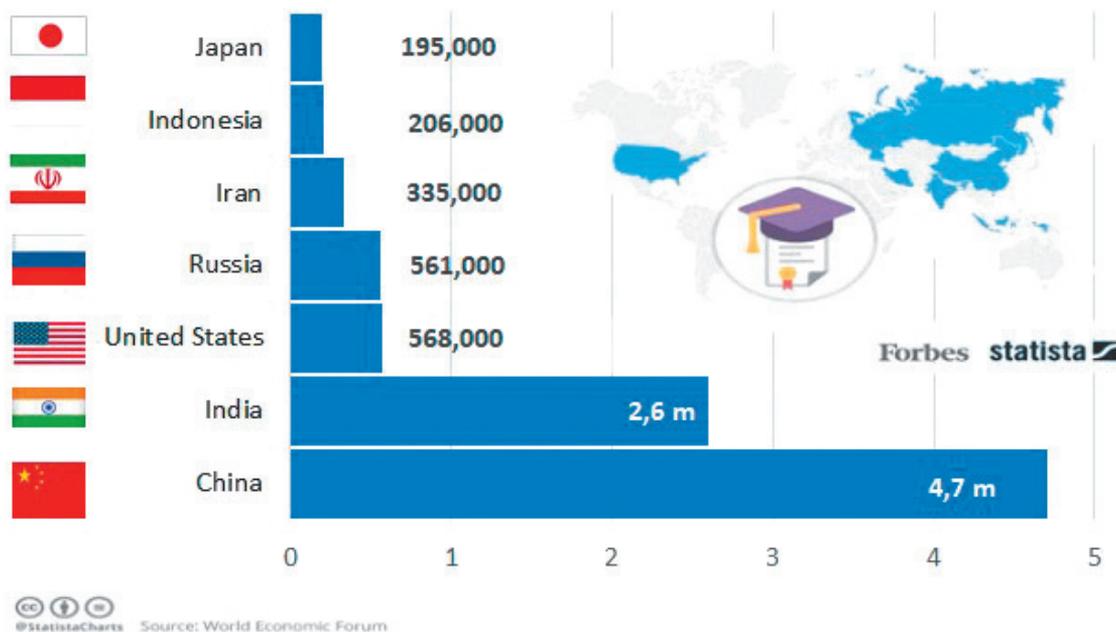


Рис.1. Численность обучающихся на технических специальностях высших учебных заведениях (человек) [9].
Источник: Организация экономического развития и сотрудничества [9]

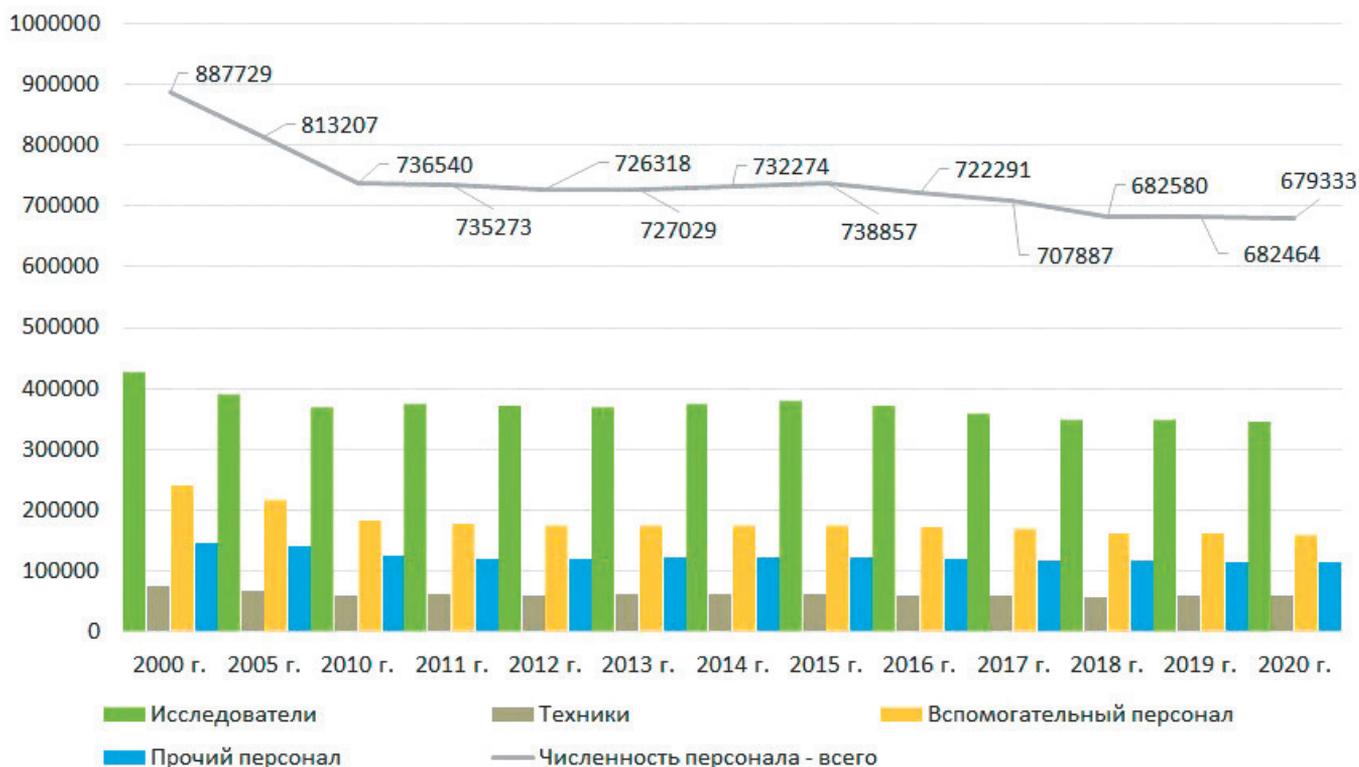
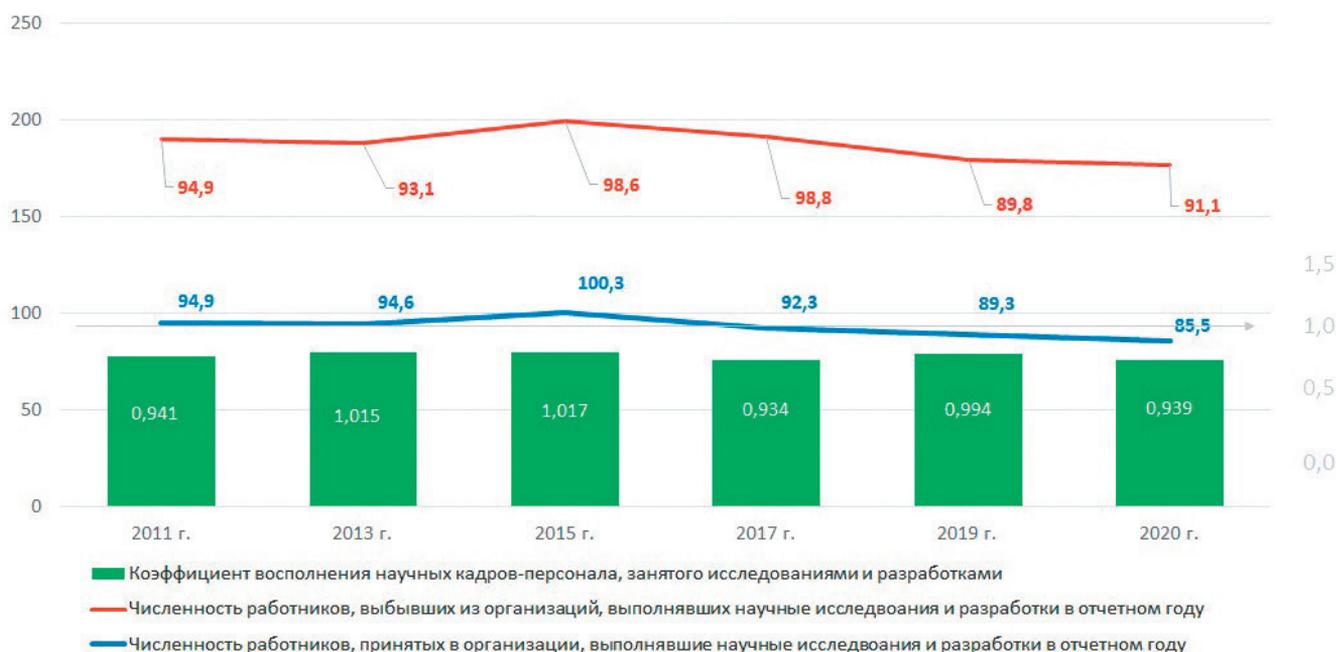


Рис.2. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по категориям РФ.
Источник: составлено авторами на основе данных Института статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики [10].



* До 2020 г. данные собирались только по нечетным годам.

Рис.3. Движение работников выполневших исследования и разработки*, тыс.чел.

Источник: составлено авторами на основе данных Института статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики [10].

из других научных организаций. Выбыло 91,1 тыс. человек, в их числе 2,8 тыс. человек – по сокращению штатов». Превышение численности убывших – тренд последнего десятилетия.

Исключение составляют 2013 и 2015 годы, когда коэффициент восполнения научных кадров был больше единицы [10]. График представлен на рис. 2, 3.

Статистика также показывает, что только около 2,5% выпускников технических вузов после их окончания идут заниматься исследовательской деятельностью, в основном это студенты, проходящие образование по целевому набору от предприятий или проходившие трудоустройство на предприятиях в период учебы. Если говорить о численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Российской Федерации, то по данным Федеральной службы государственной статистики за последние двадцать лет его количество сократилось на 25,3 % или 225 027 человек в абсолютном выражении (рис. 4). Непосредственно доля исследователей уменьшилась на 85 812 человек или 20,14% [8].

Из анализа динамики данных, приведенных на рис. 2, 3, 4, видна устойчивая негативная тенденция – в Российской Федерации показатель задействованности научных кадров снижается в течение длительного времени.

Кроме недостатка притока молодых специалистов в проблеме реновации кадрового научного потенциала

вызывает опасения и его возрастная структура, которая представлена в табл 2 [8].

Как видно из данных таблицы динамика численности исследователей в возрасте от 30 до 39 лет имеет негативную тенденцию в сторону увеличения по сравнению с 2010 годом более чем в полтора раза. Удельный вес их вырос до 29 %. Благодаря мерам государственной политики по привлечению молодежи в сферу науки возрастная группа в категории до 39 лет в 2022 году достигла показателя 56 %. Однако 44 % исследователей находятся в возрастной группе старше 40 лет.

Изложенные выше проблемы привели к тому, что, как видно из приведенных в табл. 2 данных и графиков, представленных на рис. 5, число исследователей в возрасте до 29 лет является недостаточным для реновации кадрового потенциала. Это может привести к ситуации кадрового голода в высокотехнологичных отраслях промышленности в период 2030-2040 годов (выделено красным на рис. 5).

В настоящее время Россия входит в «десятку» международного рейтинга ведущих государств по уровню расходов на R&D [4].

В то же время, если проводить оценку расходов на научные исследования и разработки с учетом численности научных кадров, то на одного исследователя в России приходится в 3,5 раза меньше затрат, чем в США [8].

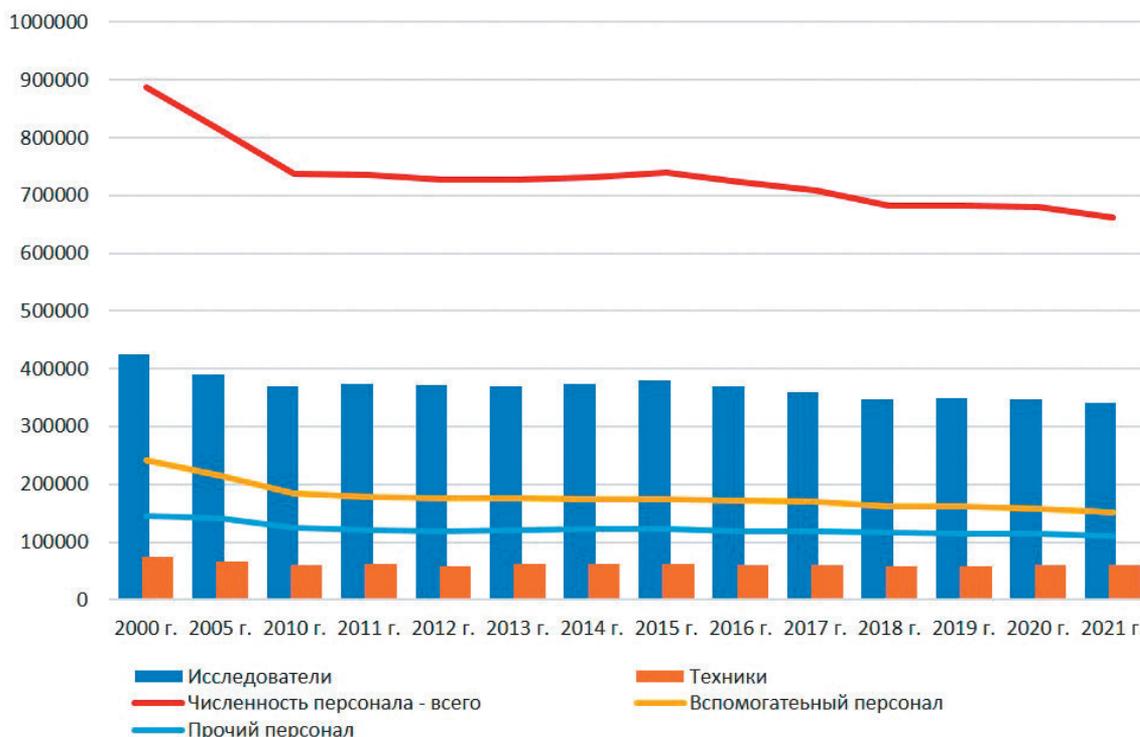


Рис.4. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по категориям по Российской Федерации [11].
 Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [8].

	Численность исследователей, человек					Темп прироста, %		
	2010	2017	2018	2020	2021	2018 г. к 2010 г.	2018 г. к 2017 г.	2021 г. к 2010 г.
Всего	369 915	359 793	347 847	364497	340142	-5,7	-3,3	-8,05
до 29 лет (включительно)	71 194	66 376	60 634	56607	53459	-14,8	-8,7	-25
30-39 лет	59 910	91 429	92 106	96826	95977	+53,7	+0,7	+60
40-49 лет	54 113	51 149	52 800	60072	62799	-2,4	+3,2	+16
50-59 лет	88 362	59 893	54 830	48840	46115	-37,9	-8,5	-48
60-69 лет	60 997	57 414	54 076	51716	50060	-11,3	-5,8	-18
70 лет и старше	34 339	33 532	33 401	32436	31732	-2,7	-0,4	-7,6

Табл.2. Распределение исследователей по возрастным группам населения.
 Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [8].

Учитывая сложившуюся негативную тенденцию Правительство Российской Федерации принимает меры по увеличению статей расходов федерального бюджета на реализацию приоритетов научно-технического развития России [12].

Так, за более чем двадцатилетний период финанси-

рование из средств федерального бюджета увеличилось более чем в 35 раз (рис. 6).

В процентах к расходам федерального бюджета финансирование увеличилось с 1,69% до 2,53%.

Однако скомпенсированный рост расходов федерального бюджета на НИОК и ТР не смог в полной

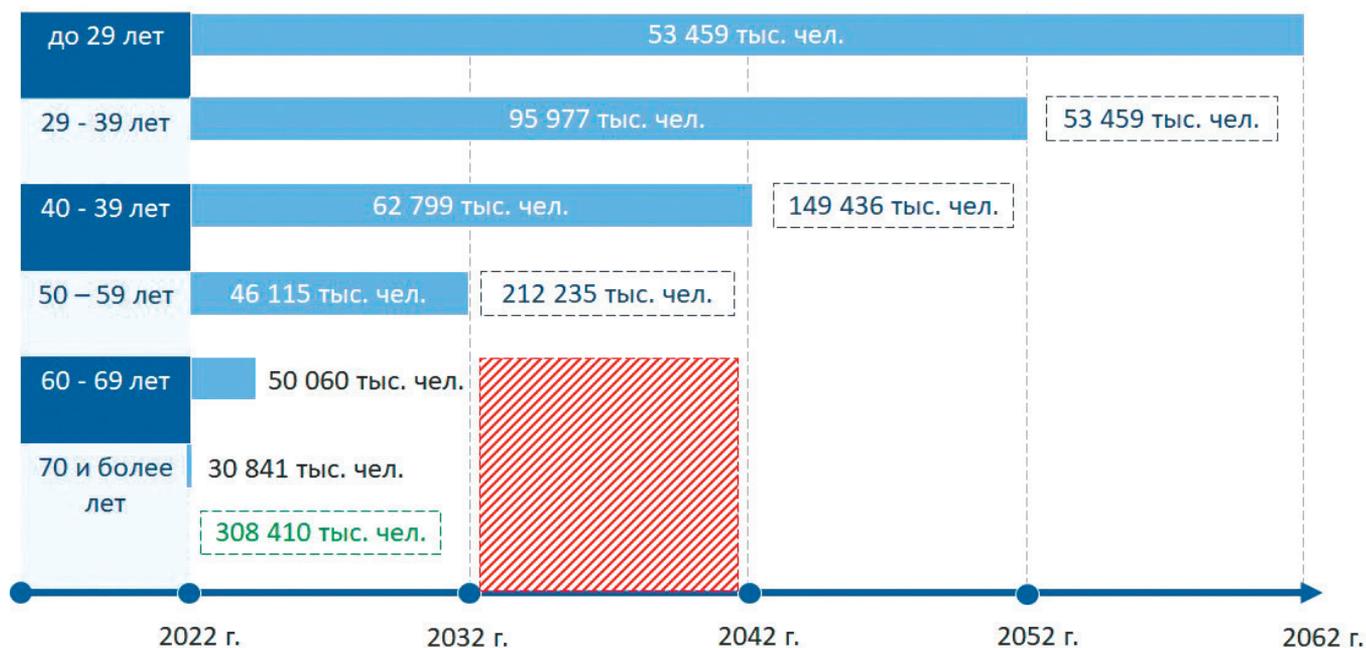


Рис.5. «Прогноз численности исследователей».

Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [8].



Рис.6. Расходы федерального бюджета.

Источник: составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [8].

мере восполнить эффективность их использования, что в конечном счете сказалось на генерации социально-экономических эффектов для экономики в целом в виду снижения научной активности, направленной на реализацию интеллектуального потенциала для получения инновационной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Как показывают исследования, темпы развития технологий во многом зависят от стимулов к созданию и распространению новых знаний [4], но в то же время отсутствие субъектов, нацеленных на его получение, или имеющихся в недостаточном для принятия этого знания

количестве, является фактором, препятствующим переходу экономики на новые технологические уклады.

В современных экономических условиях при необходимости перехода экономики в 6+ технологический уклад, в период глобальной цифровизации, лавинообразного развития инноваций, трансформации знаний, образования, всплеска развития искусственного интеллекта, научный кадровый потенциал должен формироваться опережающими темпами, для чего необходимо признание его стратегическим ресурсом и одним из базовых факторов обеспечения развития страны в целом.

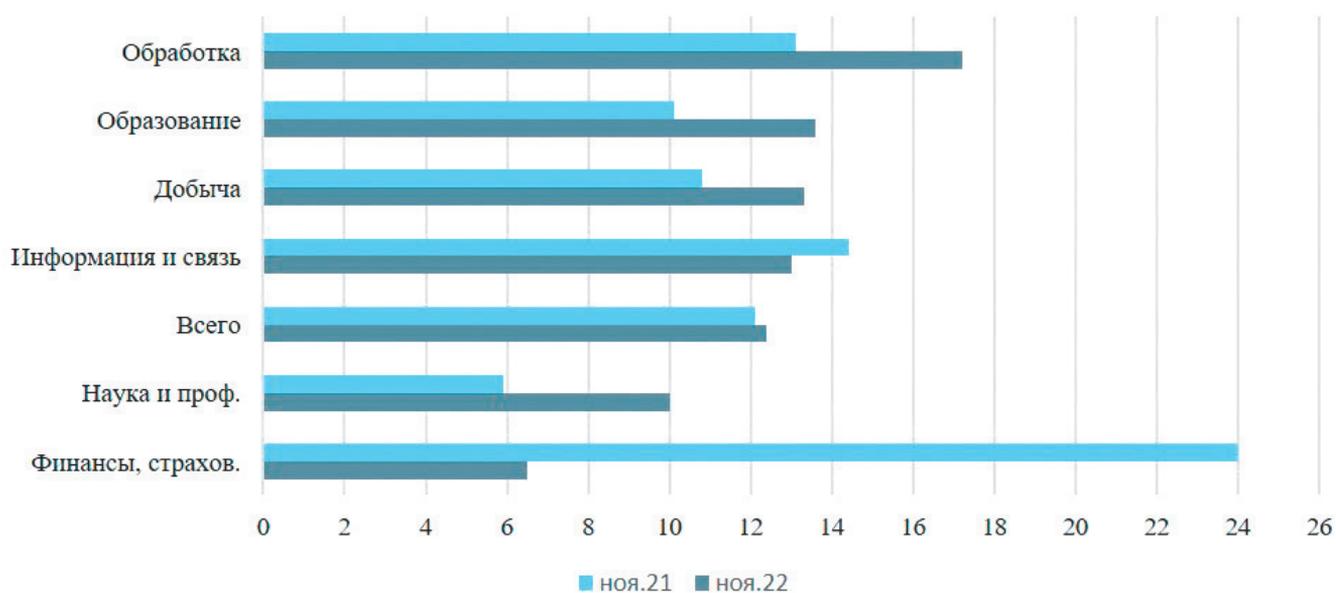


Рис.7. Темп прироста номинальных заработных плат, % г/г.
Источник: на основе данных Центрального банка Российской Федерации [15].

В России и в мире в целом в последнее время произошли существенные изменения в условиях функционирования государственного сектора, что, в свою очередь, отражает общие тенденции развития всего общества и предъявляет новые требования к качеству кадров [13].

Стоит отметить, что проблема воспроизводства кадрового потенциала существует не только в Российской Федерации. При этом механизмы нивелирования недостатка квалифицированных кадров решаются зарубежными странами на государственном уровне путем поддержки национального бизнеса за счет миграции квалифицированных кадров, используя готовый кадровый ресурс как двигатель экономики. В Российской Федерации, среди прочих, также действуют аналогичные программы, однако их использование для пополнения кадрового потенциала в высокотехнологичных отраслях и ОПК представляется затруднительным, в силу действующих режимных ограничений. Ситуация в мировой политике также нашла отражение в вопросе оптимизации кадрового потенциала, так рост притока трудовых мигрантов, наблюдавшийся в январе – ноябре 2022 г., по сравнению с аналогичным периодом 2021 г. был недостаточным для восполнения дефицита кадров. Несмотря на общее увеличение числа въехавших мигрантов на 30% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, по данным МВД России, сократилось количество прибывших в страну иностранных высококвалифицированных специалистов (на 29%) [14], график представлен на рис. 7.

В ряде регионов страны в высокотехнологичных отраслях производства уже начинает проявляться эффект отсутствия возможности интенсификации новых

разработок и роста производственных возможностей по причине разбалансированности количественных показателей наличия высокопроизводительных средств труда с имеющимся трудовым потенциалом (трудовыми ресурсами) ученых-исследователей и высококвалифицированного персонала, что приводит к росту конкуренции в вопросах формирования необходимого кадрового научного потенциала в высокотехнологичных отраслях промышленности между работодателями, в виду недостаточности задела последнего.

Данная проблема, как было установлено авторами на основании личных наблюдений, особенно остро стоит для предприятий, расположенных в регионах концентрированного компактного сосредоточения однотипных или смежных производств с преобладающей долей однотипной промышленности и ограниченным рынком труда. В таких регионах необходимость резкого увеличения выпуска или изменения номенклатуры продукции одним из субъектов приводит к ситуации, при которой недостаток кадрового научного и трудового потенциала компенсируется его привлечением («переманиванием») с других расположенных в регионе предприятий за счет увеличения оплаты труда и с использованием иных инструментов повышенной монетизировано-финансовой мотивации. Данная проблема может носить эффект качелей и спиралевидный характер и, как правило, приводит к необоснованному росту размеров оплаты труда без изменения параметров выполняемых трудовых функций и снижению конкурентоспособности продукции, ее удорожанию. В результате был разрушен основополагающий базовый принцип трудовых отношений – размер вознаграждения, выплачиваемого за труд, в преобладающем

количестве случаев не соответствует привнесенным количественным и качественным результатам этого труда.

Это гипотеза косвенно подтверждается данными Банка России. В бюллетене Банка России «Региональная экономика комментарии ГУ врезка 1 № 17 за февраль 2023 года» указано, что в условиях растущей конкуренции за квалифицированные кадры в качестве основных инструментов сохранения персонала и сокращения кадрового дефицита предприятия и дальше планируют использовать повышение оплаты сотрудников. Учитывая осторожную кадровую политику предприятий по сокращению персонала, усиливающийся кадровый дефицит, активную реализацию мер по поддержке занятости, в ближайшие месяцы изменения текущих трендов на рынке не ожидается [15].

Как видно из рисунка 8 наиболее сильную нехватку кадров испытывали предприятия машиностроения, металлургии, строительства и транспорта, а проблема своевременной реновации кадрового потенциала является комплексной для российской промышленности и требующей многогранного подхода к ее решению.

Для того чтобы комплексно организовать работу по реновации научного кадрового потенциала необходимо уделить особое внимание характеристике численности персонала, занимающегося исследованиями и разработками, его распределению в основных секторах науки, категориям, типам организаций [16].

Для достижения необходимых параметров компетенций работников, на наш взгляд, во первых, необходимо установление более плотного взаимодействия между работодателем в лице научного, административного персонала предприятий и организаций и научного

сообщества высшей школы, для возможности оперативного реагирования на необходимость корректировки учебных программ и практических занятий под требования заказчика, привлечение к учебному процессу работников предприятий, обладающих необходимыми теоретическим знаниями, обеспечение практической деятельности студентов во время учебы.

Как показывает практика, государство имеет возможность обеспечить решение первой части задачи путем осуществления правового регулирования через применение механизмов убеждения и понуждения как предприятий-заказчиков, так и учреждений высшей школы, например, через выделение грандов, создание и финансирование специализированных кафедр, лабораторий, исследовательских центров, финансирование необходимых исследований и разработок, или вменения им в обязанности выполнения государственного заказа, оказание иных политических или финансовых преференций. Также для минимизации потерь российской экономики был разработан ряд государственных программ, целью которых является обеспечение производств и сохранение критически важных технологий [12].

Это в настоящее время дает свой положительный эффект.

Но не менее важным представляется вторая составляющая задачи — решение вопроса обеспечения непрерывности процесса передачи знаний, умений и практического опыта от работников, исследователей, имеющих уникальные компетенции к молодому поколению, приходящему им на смену, в целях обеспечения преемственности научных школ, т.е. обеспечения передачи знаний от наставника к молодому специалисту. Данная



Рис. 8. Доля предприятий, испытывающих дефицит кадров (по данным опроса Банка России в декабре 2022 г.), %.
 Источник: на основе данных Центрального банка Российской Федерации [15].

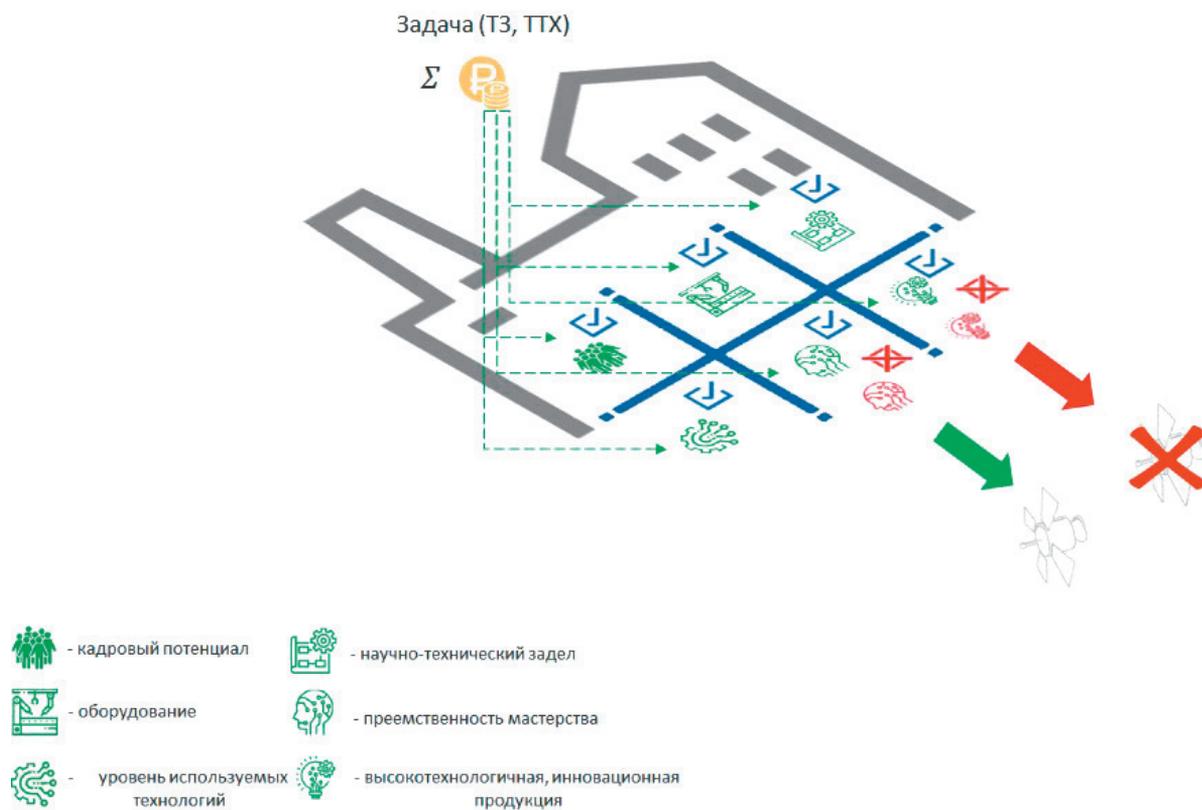


Рис.9. Матрица факторов обеспечивающих реализацию проектов. Источник: составлено авторами на основе открытых данных.

проблема, спровоцированная больше психо-личностными факторами, более сложна в решении, так как имеет несколько факторов (граней) основными из которых, на наш взгляд являются:

- наметившаяся устойчивая тенденция, когда молодой специалист при трудоустройстве выдвигает необоснованно завышенные требования по размеру оплаты его труда, при этом не имея необходимых опыта и знаний, необходимых для начала самостоятельной деятельности, который часто равен или даже превосходит уровень заработной платы профессионально более опытных членов коллектива;
- устойчивое нежелание специалиста, обладающего необходимым опытом и значительным трудовым стажем, делиться своими знаниями во избежание в дальнейшем конкуренции за рабочее место, особенно если потенциальный наставник находится на этапе близком к завершению трудовой деятельности.

Решения данного вопроса должно содержать комплексный подход и базироваться на социальных технологиях и финансовом воздействии, проводимом и на уровне хозяйствующих субъектов и на государственном уровне.

Так, одним из путей решения задачи реновации научного кадрового потенциала представляется созда-

ние межведомственной централизованной системы сбора информации на предмет достаточности ресурсного обеспечения научными кадрами и анализ наличия их заделов для реализации конкретных текущих, запланированных и перспективных задач. Для чего на горизонте планирования среднесрочных и долгосрочных проектов необходимо осуществлять опережающее форсайт – прогнозирование потребностей в научном кадровом составе в зависимости от степени научной проработанности, технической и технологической сложности изделия или системы, наличия научных заделов, инновационной составляющей планируемых разработок и достижений научно-технологического прогресса в области высокотехнологичной промышленности, которые будут активно использоваться в указанные в планах периоды для формирования многоуровневых экономических условий реновации научного кадрового потенциала. Также необходимо проработать вопрос формирования четкого понимания категории «критически важный научный кадровый состав», который будет необходим в промышленности в последующие периоды, базирующегося как на краткосрочных, так и на долгосрочных планах развития и целеполагании. Непринятие во внимание данного фактора может привести к невозможности выполнения заданий и решению задач, определённых в программ-

но-целевых документах (планах) даже при наличии необходимых технологий и оборудования в силу отсутствия научного кадрового потенциала имеющего соответствующий опыт его эксплуатации и обращения с ним (рис. 9).

Заключение

Учитывая изложенное, предлагается проводить планирование потребностей конкретных отраслей, научных направлений и предприятий в реновации недостающего научного кадрового потенциала исходя из полученных результатов анализа параметров матрицы и с учетом показателя возобновляемости научного потенциала научных организаций (подразделений) в целях оперативного принятия управленческих решений, предусмотрев механизмы при которых планирова-

ние программно-целевых документов, разработка федеральных целевых программ, программ инновационного, стратегического развития, программ технического перевооружения, выполнения производственных планов и генеральных планов разработки и создания новой продукции проводится во взаимоувязке с разработкой и исполнением сетевых планов по обеспечению наличия должного количества и качества научного кадрового потенциала – работников, обладающих необходимыми: образованием, специализацией и компетенциями, а также характеризующимися оптимальными возрастными параметрами и жестким контролем выполнения определенных данными планами мероприятий по реновации кадрового научного потенциала, в том числе исполнения их экономической составляющей.

Список литературы

1. К инновациям через трансформацию, реинжиниринг рисков, собственности, систем управления, НИОКР: монография/ И.М.Муракаев, С.Е.Цыбулевский, Р.Н.Зарипов и др.; – Москва: МАКС Пресс, 2019.-484 с.
2. Grant R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm // Strategic management journal. 1996. Vol. 17 (S2). P. 109–122.
3. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. 4th edn. Free Press: New York, 1995. См. также: Тамбовцев В. Л. Взаимодействие «институты-технологии» и экономический рост // Journal of new economy. 2019. No. 20 (2). P. 55–70.
4. Мезоэкономика России: стратегия разбега : монография / под ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2022. – 808 с.
5. Вопросы инновационного развития ракетно-космической отрасли: монография/ Д.В.Ковков, И.М.Муракаев, С.Е.Цыбулевский и др. – 2-у изд., перераб. И доп. – Москва:МАКС Пресс, 2017.-428 с.
6. Основано на аналитических материалах авторов.
7. Интервью В. Фетисова (Финансовый университет при Правительстве РФ) Российская газета 28.11.2022 [Электронный ресурс] <https://rg.ru/>
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries
9. Базы данных ОЭСР (OECD.Stat), ЮНЕСКО (UIS.Stat) [Электронный ресурс] <https://eco.int/>
10. Расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата. Результаты проекта «Анализ механизмов стратегического управления научными кадрами и подходов к развитию компетенций в сфере науки в зарубежных странах» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ. Высшая школа экономики [Электронный ресурс] <https://www.hse.ru/>
11. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print>

12. Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации".
13. Гуреева Ю.А., Ерохина Е.В. Динамика развития кадрового потенциала в сфере исследований и разработок // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 11-1. – С. 27-33;
14. Банк России. Региональная экономика: комментарии ГУ врез 1 23 № 17 Февраль 2023 года стр.23 [Электронный ресурс] https://cbr.ru/collection/collection/file/43707/report_01022023.pdf
15. Банк России. [Электронный ресурс] <https://cbr.ru/collection/collection/file/43707>
16. Вовченко Н.Г., Ефременко И.Н. Современное состояние развития кадрового потенциала // Финансовые исследования. 2018. № 3 (24). С. 36-42. с. 39
17. Darwish T.K., Singh S., Wood G. (2016). The impact of human resource practices on actual and perceived organizational performance in a Middle Eastern emerging market. *Human Resource Management*, 55(2), 261-281.
18. R&D (мировой рынок) [Электронный ресурс] [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:R&D_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:R&D_(мировой_рынок))
19. SpaceX [Электронный ресурс] <https://www.spacex.com/>
20. Высшая школа экономики [Электронный ресурс] <https://www.hse.ru/>
21. Relativityspace [Электронный ресурс] <https://www.relativityspace.com/>
22. RBC [Электронный ресурс] https://www.rbc.ru/technology_and_media/10/04/2020/5e90869c9a7947d4640156b7
23. Интернет-издание о бизнесе, стартапах, инновациях, маркетинге и технологиях VC.RU [Электронный ресурс] <https://vc.ru/future/87075-hotyat-pechatat-rakety-na-3d-printere-za-60-dney-i-otkryt-zavod-na-marse-chem-zanimaetsya-startap-relativity-space>

List of literature

1. Towards innovation through transformation, reengineering of risks, property, management systems, R&D: monograph/ I.M.Murakaev, S.E.Tsybulevsky, R.N.Zaripov, etc.; – Moscow: MAKS Press, 2019.-484 p.
2. Grant R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm // *Strategic management journal*. 1996. Vol. 17 (S2). P. 109–122.
3. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. 4th edn. Free Press: New York, 1995. See also: Tambovtsev V. L. Interaction "institutes-technologies" and economic growth // *Journal of new economy*. 2019. No. 20 (2). P. 55–70.
4. Meso-economics of Russia: the strategy of the run-up : a monograph / ed. chl.-corr. RAS G. B. Kleiner; Federal State Budgetary Institution of Science Central Economic and Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences. – M.: Publishing House "SCIENTIFIC LIBRARY", 2022. – 808 p.
5. Issues of innovative development of the rocket and space industry: monograph/ D.V.Kovkov, I.M.Murakaev, S.E.Tsybulevsky et al. – 2nd ed., reprint. And additional – Moscow: MAX Press, 2017.-428 p.
6. Based on the analytical materials of the authors.
7. Interview with V. Fetisov (Financial University under the Government of the Russian Federation) Rossiyskaya Gazeta 28.11.2022 [Electronic resource] <https://rg.ru/>
8. Federal State Statistics Service [Electronic resource] https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries
9. OECD (OECD.Stat), UNESCO (UIS.Stat) databases [Electronic resource] <https://eco.int/>
10. Calculations of the HSE ISIEZ according to Rosstat data. The results of the project "Analysis of the mechanisms of strategic management of scientific personnel and approaches to the development of competencies in the field of science in foreign countries" of the thematic plan of research work provided for by the State Task of the Higher School of Economics. Higher School of Economics [Electronic resource] <https://www.hse.ru/>
11. Federal State Statistics Service [Electronic resource] <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print>
12. Decree of the President of the Russian Federation No. 899 dated July 7, 2011 "On Approval of Priority Directions for the Development of Science, Technology and Technology in the Russian Federation and the List of Critical Technologies of the Russian Federation".
13. Gureeva Yu.A., Erokhina E.V. Dynamics of personnel potential development in the field of research and development // *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. – 2020. – No. 11-1. – pp. 27-33;
14. The Bank of Russia. Regional economy: comments of GU vrez 1 23 No. 17 February 2023 p.23 [Electronic resource] https://cbr.ru/collection/collection/file/43707/report_01022023.pdf
15. The Bank of Russia.[Electronic resource] <https://cbr.ru/collection/collection/file/43707>

16. Vovchenko N.G., Efremenko I.N. The current state of human resources development // Financial research. 2018. No. 3 (24). pp. 36-42. pp. 39
17. Darwish T.K., Singh S., Wood G. (2016). The impact of human resource practices on actual and perceived organizational performance in a Middle Eastern emerging market. Human Resource Management, 55(2), 261-281.
18. Research and development (world market) [Electronic resource] [https://www.tadviser.ru /index.php/Article:R&D_\(world market\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:R&D_(world%20market))
19. SpaceX [Electronic resource] <https://www.spacex.com/>
20. Higher School of Economics [Electronic resource] <https://www.hse.ru/>
21. Relativityspace [Electronic resource] <https://www.relativityspace.com/>
22. RBC [Электронный ресурс] https://www.rbc.ru/technology_and_media/10/04/2020/5e90869c9a7947d4640156b7
23. An online publication about business, startups, innovations, marketing and VC technologies.RU [Electronic resource] <https://vc.ru/future/87075-hotyat-pechatat-rakety-na-3d-printere-za-60-dney-i-otkryt-zavod-na-marse-chem-zanimaetsya-startap-relativity-space>

Рукопись получена: 10.01.2023

Рукопись одобрена: 02.03.2023