

# Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации

г. Москва

«5» октября 2020 г.

№ 075-15-2020-808

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, которому как получателю средств федерального бюджета доведены лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации, именуемое в дальнейшем «Министерство», в лице заместителя Министра Люлина Сергея Владимировича, действующего на основании доверенности от 10.07.2020 № 327-Др, с одной стороны, и ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО", именуемое в дальнейшем «Получатель», в лице РЕКТОРА ЗАГАЙНОВОЙ ЕЛЕНЫ ВАДИМОВНЫ, действующей на основании устава, с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации, протоколом заседания конкурсной комиссии Минобрнауки России по оценке заявок на участие в конкурсном отборе на предоставление грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития от 28 июля 2020 г. № 2020-1902-01-3 и Правилами предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1902 (далее – Правила предоставления гранта), заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

## I. Предмет Соглашения

1.1. Предметом настоящего Соглашения является предоставление Получателю из федерального бюджета в 2020–2022 годах гранта в форме субсидии (далее – грант) на: проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;

1.1.1. в рамках реализации Получателем следующих проектов (мероприятий): «Надежный и логически прозрачный искусственный интеллект: технология, верификация и применение при социально-значимых и инфекционных заболеваниях» в целях достижения результатов фундаментальных научных исследований согласно приложению № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения:

В 2020 году:

Создать математические основы для оценки вероятностей ошибок и сертифицирования робастности и качества обучения. Сформулировать и доказать теоремы стохастического разделения для смесей лог-вогнутых с явными оценками вероятности разделения, в том числе для зависимых выборок. Использовать логарифмические неравенства Соболева и марковские деревья. Проверить новые теоремы существования состязательных возмущений, выявляющих негрубость и уязвимость систем. Протестировать технологии корректоров в сочетании с алгоритмами состязательного обучения. Создать новое семейство алгоритмов получения явного вывода для действий систем искусственного интеллекта (ИИ) на основе нейронных сетей. Разработать теорию и алгоритмы взаимообучения и коррекции в больших сообществах систем машинного обучения (МО) и ИИ систем. Разработать алгоритмы многокритериальной оптимизации, основанных на сочетании МО с оригинальными алгоритмами глобального поиска.

Развить методы МО и ИИ для генеративного дизайна математических моделей в форме ДУЧП (дифференциальное уравнение в частных производных) и ИДУЧП (интегро-дифференциальное уравнение в частных производных) на основе данных наблюдений и априорных знаний в форме эталонных моделей математической физики.

Собрать новые локальные данные и подготовить имеющиеся данные к анализу (систематизация, анализ недостающих компонент, импутация и различные методы предобработки). Разработать алгоритмы для генерации синтетических данных и протестировать методы репрезентации с помощью графов, сетевого анализа, ИИ и МО. Адаптировать имеющуюся методологию к анализу многомерных серийных данных.

Собрать экспериментальные данные и подготовить вычислимые данные для систем МО и ИИ для задач реальной сложности из различных областей науки.

Разработать несколько вариантов систем для тестирования.

В 2021 году:

Разработать, имплементировать и протестировать алгоритмы для сертификации систем МО и ИИ на синтетических и реальных стандартных бенчмарках. Провести анализ новых типов скрытых атак на ИИ, меняющих структуру модели незаметным для тестирования образом. Имплементировать и протестировать алгоритмы взаимообучения в больших сообществах МО и ИИ систем.

Провести суперкомпьютерную имплементацию и тестирование новых алгоритмов оптимизации.

Обеспечить биомедицинские и другие стратегически важные задачи реальной сложности алгоритмами надежного и логически прозрачного ИИ. Разработать алгоритмы кодизации структуры математической модели и параллельного алгоритма ее реализации, обеспечивающей заданные характеристики параллельной масштабируемости на конкретной суперкомпьютерной архитектуре.

Применить разработанные методы для анализа молекулярных и фундаментальных механизмов различных заболеваний, таких как синдром Дауна и связанное с ними ускоренное старение, нейродегенеративных заболеваний и различных видов коронавирусов, включая COVID-19. Применить методы графового анализа, ИИ и МО для решения задач ранней диагностики и связанной с ней уменьшения смертности.

Подготовить программное обеспечение для обучения для задач реальной сложности из различных областей науки. Провести обучение систем МО и ИИ.

Осуществить диагностику ошибок. Провести модификацию систем. Продолжить сбор экспериментальных данных и результатов вычислительных экспериментов.

В 2022 году:

Доработать разработанные технологии и провести их валидацию на разнородных реальных данных, подготовленных при решении биомедицинских и других стратегически важных задач реальной сложности. Получить конкретные верифицируемые результаты в заявленных практических приложениях. Подготовить пользовательское программное обеспечение.

Провести адаптацию методов объяснимого и логически прозрачного ИИ в разработанные алгоритмы и программы для изучения механизмов болезней, ранней диагностики и идентификации возможных молекулярных и генетических мишеней для возможного лечения.

Провести имплементацию методов коррекции ошибок и получить надежные системы ИИ с объясняемыми решениями для задач реальной сложности из различных областей науки. Протестировать системы на новых данных. Проанализировать и приложить результаты.

1.2. Грант предоставляется на финансовое обеспечение затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

## II. Финансовое обеспечение предоставления гранта

2.1. Грант предоставляется в соответствии с лимитами бюджетных обязательств, доведенными Министерству как получателю средств федерального бюджета, по кодам классификации расходов бюджетов Российской Федерации (далее – коды БК) на цели, указанные в разделе I настоящего Соглашения, в размере 300 000 000 рублей, в том числе:

в 2020 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК

075 0110 47 3 02 67362 623;

в 2021 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 623;

в 2022 году 100 000 000 (сто миллионов) рублей 00 копеек - по коду БК 075 0110 47 3 02 67362 623.

### III. Условия предоставления гранта

3.1. Грант предоставляется в соответствии с Правилами предоставления гранта:

3.2. Перечисление гранта осуществляется в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации:

3.2.1. на счет Получателя, открытый в ВОЛГО-ВЯТСКОМ ГУ БАНКА РОССИИ:

3.2.1.1. в соответствии с планом-графиком перечисления гранта, установленным в приложении № 3 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

3.3. Условием предоставления гранта является согласие Получателя на осуществление Министерством и органами государственного финансового контроля проверок соблюдения Получателем условий, целей и порядка предоставления гранта. Выражение согласия Получателя на осуществление указанных проверок осуществляется путем подписания настоящего Соглашения.

### IV. Взаимодействие Сторон

4.1. Министерство обязуется:

4.1.1. обеспечить предоставление гранта в соответствии с разделом III настоящего Соглашения;

4.1.2. обеспечивать перечисление гранта на счет Получателя, указанный в разделе VIII настоящего Соглашения, в соответствии с пунктом 3.2 настоящего Соглашения;

4.1.3. устанавливать:

4.1.3.1. значения показателей результата(ов) предоставления гранта в приложении № 4 к настоящему Соглашению, являющимся неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.1.4. осуществлять оценку достижения Получателем установленных значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, на основании:

4.1.4.1. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного(ых) в

соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5. осуществлять контроль за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, а также мониторинг достижения результата (ов) предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением, путем проведения плановых и (или) внеплановых проверок:

4.1.5.1. по месту нахождения Министерства на основании:

4.1.5.1.1. отчета о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, по форме согласно приложению № 6 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.1 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.2. отчета(ов) о достижении установленных при предоставлении гранта значений результата(ов) предоставления гранта, составленных по форме согласно приложению № 5 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, представленного в соответствии с пунктом 4.3.5.2 настоящего Соглашения;

4.1.5.1.3. иных документов, представленных Получателем по запросу Министерства в соответствии с пунктом 4.3.6 настоящего Соглашения.

4.1.5.2. по месту нахождения Получателя путем документального и фактического анализа операций, произведенных Получателем, связанных с использованием гранта;

4.1.6. в случае установления Министерством или получения от органа государственного финансового контроля информации о факте (ах) нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, предусмотренных Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, в том числе указания в документах, представленных Получателем в соответствии с Правилами предоставления гранта и (или) настоящим Соглашением, недостоверных сведений, направлять Получателю требование об обеспечении возврата Субсидии в федеральный бюджет в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.1.7. в случае, если Получателем не достигнуты установленные значения результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения, применять штрафные санкции, расчет размера которых приведен в приложении № 7 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, с обязательным уведомлением Получателя в течение 15 рабочих дней с даты принятия указанного решения;

4.1.8. рассматривать предложения, документы и иную информацию, направленную Получателем, в том числе в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня их получения и уведомлять Получателя о принятом решении (при необходимости);

4.1.9. направлять разъяснения Получателю по вопросам, связанным с исполнением настоящего Соглашения, в течение 30 рабочих дней со дня получения обращения Получателя в соответствии с пунктом 4.4.2 настоящего

Соглашения;

4.2. Министерство вправе:

4.2.1. принимать решение об изменении условий настоящего Соглашения в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе на основании информации и предложений, направленных Получателем в соответствии с пунктом 4.4.1 настоящего Соглашения, включая изменение размера гранта;

4.2.2. запрашивать у Получателя документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением, в соответствии с пунктом 4.1.5 настоящего Соглашения;

4.3. Получатель обязуется:

4.3.1. направлять грант на финансовое обеспечение (возмещение) затрат в соответствии с перечнем затрат согласно приложению № 1 к настоящему Соглашению, которое является неотъемлемой частью настоящего Соглашения;

4.3.2. не приобретать за счет гранта иностранную валюту, за исключением операций, определенных в Правилах предоставления гранта;

4.3.3. вести обособленный аналитический учет операций, осуществляемых за счет гранта;

4.3.4. обеспечивать достижение значений результата(ов) предоставления гранта и (или) иных показателей, установленных Правилами предоставления гранта или Министерством в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего Соглашения;

4.3.5. представлять в Министерство:

4.3.5.1. отчет о расходах Получателя, источником финансового обеспечения которых является грант, в соответствии с пунктом 4.1.5.1.1 настоящего Соглашения, не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.5.2. отчет о достижении значений результата(ов) предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.1.4.1 настоящего Соглашения не позднее 30 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

4.3.6. направлять по запросу Министерства документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за соблюдением порядка, целей и условий предоставления гранта в соответствии с пунктом 4.2.2 настоящего Соглашения, в течение 20 рабочих дней со дня получения указанного запроса;

4.3.7. в случае получения от Министерства требования в соответствии с пунктом 4.1.6 настоящего Соглашения:

4.3.7.1. устранять факт(ы) нарушения порядка, целей и условий предоставления гранта в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.7.2. возвращать в федеральный бюджет грант в размере и в сроки, определенные в указанном требовании;

4.3.8. перечислять в федеральный бюджет денежные средства в размере, определенном по форме согласно приложению № 7 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения, в

случае принятия Министерством решения о применении к Получателю штрафных санкций в соответствии с пунктом 4.1.7 настоящего Соглашения, в срок, установленный Министерством в уведомлении о применении штрафных санкций;

4.3.9. обеспечивать полноту и достоверность сведений, представляемых в Министерство в соответствии с настоящим Соглашением;

4.3.10. выполнять иные обязательства в соответствии с законодательством Российской Федерации и Правилами предоставления гранта, в том числе:

4.3.10.1. обеспечивать государственный учет сведений об исполняемом проекте, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности (далее – РИД), созданных при выполнении работ по проекту, сведений о состоянии их правовой охраны и использовании РИД, в соответствии с Положением о Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327 «О единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения», по формам и в порядке, утвержденным Министерством, посредством размещения соответствующей информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <http://www.rosrid.ru>.

4.4. Получатель вправе:

4.4.1. направлять в Министерство предложения о внесении изменений в настоящее Соглашение в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Соглашения, в том числе в случае установления необходимости изменения размера гранта с приложением информации, содержащей финансово-экономическое обоснование данного изменения;

4.4.2. обращаться в Министерство в целях получения разъяснений в связи с исполнением настоящего Соглашения;

## V. Ответственность Сторон

5.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения своих обязательств по настоящему Соглашению Стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.2. Иные положения об ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение Сторонами обязательств по настоящему Соглашению:

5.2.1. В случае установления в ходе проверок, проведенных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и (или) уполномоченными органами государственного финансового контроля, факта несоблюдения целей, условий и порядка предоставления гранта, а также недостижения результатов, предусмотренных соглашением, соответствующие средства гранта подлежат возврату в доход федерального бюджета в размере выявленных нарушений:

- а) на основании требования Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - не позднее 10-го рабочего дня со дня получения указанного требования получателем гранта;
- б) на основании представления и (или) предписания уполномоченного органа государственного финансового контроля - в сроки, установленные в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации.

## VI. Иные условия

### 6.1. Иные условия по настоящему Соглашению:

6.1.1. Получатель обязуется использовать средств гранта на цели, предусмотренные пунктом 1 Правил предоставления гранта;

6.1.2. в соответствии Правилами предоставления гранта затраты, на финансовое обеспечение которых предоставляется грант, включают затраты на оплату труда работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, приобретение изделий, комплектующих, материалов, оборудования, программного обеспечения, необходимого для реализации проекта, транспортные и командировочные расходы работников всех участников проекта, а также лиц, привлекаемых к реализации проекта на условиях гражданско-правовых договоров, расходы на содержание инфраструктуры проекта;

6.1.3. результатами предоставления грантов является реализация крупных научных или научно-технических проектов по приоритетным направлениям, определяемым президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук";

6.1.4. Получатель обязуется по завершении отчетного года вносить отчетные документы в электронном виде в информационную систему «Система экспертиз», размещенную в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://sstp.ru/fx/> не позднее 20 рабочего дня, следующего за отчетным годом;

6.1.5. Получатель вправе привлекать к реализации проекта соисполнителей из числа научных и/или образовательных организаций высшего образования в рамках соглашения о консорциуме.

## VII. Заключительные положения

7.1. Споры, возникающие между Сторонами в связи с исполнением настоящего Соглашения, решаются ими, по возможности, путем проведения переговоров с оформлением соответствующих протоколов или иных документов. При недостижении согласия споры между Сторонами решаются в судебном порядке.

7.2. Настоящее Соглашение вступает в силу с даты его подписания лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, но не

ранее доведения лимитов бюджетных обязательств, указанных в пункте 2.1 настоящего Соглашения, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

7.3. Изменение настоящего Соглашения, в том числе в соответствии с положениями пункта 4.2.1 настоящего Соглашения, осуществляется по соглашению Сторон и оформляется в виде дополнительного соглашения к настоящему Соглашению согласно приложению № 8 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.3.1. Изменение настоящего Соглашения возможно в случае:

7.3.1.1. уменьшения / увеличения Министерству ранее доведенных лимитов бюджетных обязательств на предоставление гранта;

7.3.1.2. внесения изменений в План фундаментальных исследований по форме приложения № 2 к настоящему Соглашению, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

7.4. Расторжение настоящего Соглашения в одностороннем порядке осуществляется в случаях:

7.4.1. реорганизации или прекращения деятельности Получателя;

7.4.2. нарушения Получателем порядка, целей и условий предоставления гранта, установленных Правилами предоставления гранта и настоящим Соглашением;

7.5. Расторжение настоящего Соглашения осуществляется по соглашению Сторон.

7.6. Документы и иная информация, предусмотренные настоящим Соглашением, могут направляться Сторонами следующим(и) способом(ами):

7.6.1. путем использования государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет»;

7.6.2. заказным письмом с уведомлением о вручении либо вручением представителем одной Стороны подлинников документов, иной информации представителю другой Стороны;

7.7. Настоящее Соглашение заключено Сторонами в форме:

7.7.1. электронного документа в государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» и подписано усиленными квалифицированными электронными подписями лиц, имеющих право действовать от имени каждой из Сторон.

## VIII. Платежные реквизиты Сторон

<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</p>	<p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, ННГУ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, УНИВЕРСИТЕТ ЛОБАЧЕВСКОГО, ННГУ</p>
<p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</p> <p>ОКТМО 45382000 ОГРН 1187746579690</p>	<p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО"</p> <p>ОКТМО 22701000001 ОГРН 1025203733510</p>
<p>125009, ГОРОД. МОСКВА, УЛИЦА ТВЕРСКАЯ, ДОМ 11, СТРОЕНИЕ 1, 4</p>	<p>603950, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ, ГОРОД. НИЖНИЙ НОВГОРОД, ПРОСПЕКТ ГАГАРИНА, ДОМ 23</p>
<p>ИНН 9710062939 КПП 771001001</p>	<p>ИНН 5262004442 КПП 526201001</p>
<p>Банк: Операционный департамент Банка России г. Москва 701</p> <p>БИК 044501002</p> <p>р/с 40105810700000001901</p> <p>Межрегиональное операционное управление Федерального казначейства</p> <p>л/с 03951000750</p>	<p>Банк: ВОЛГО-ВЯТСКОЕ ГУ БАНКА РОССИИ</p> <p>БИК 042202001</p> <p>р/с 40501810522022000002</p> <p>Управление Федерального казначейства по Нижегородской области</p> <p>л/с 30326Щ41480</p>

## IX. Подписи Сторон

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, ННГУ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО, УНИВЕРСИТЕТ ЛОБАЧЕВСКОГО, ННГУ
_____/С.В. Люлин	_____/Е.В. ЗАГАЙНОВА

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 51271102C0378553F50D24B33572F2D4  
Владелец: Люлин Сергей Владимирович

Действителен: с 23.04.2020 до 23.07.2021

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 014A18DB00ADABD39F47BEAA09934  
Владелец: Загайнова Елена Вадимовна

Действителен: с 30.04.2020 до 30.04.2021

**Перечень затрат, источником финансового обеспечения которых является грант<sup>1</sup>**

Наименование Получателя федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"

ИНН

КОДЫ
5262004442
383

Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Глава по БК

Результат федерального проекта<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

по БК

Единица измерения: руб

по ОКЕИ

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Остаток гранта на начало года, всего:	0100						
в том числе:							
потребность в котором подтверждена	0110	x					
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120						
Поступило средств, всего:	0200	x	100 000 000,00				100 000 000,00
в том числе:							
из федерального бюджета	0210	x	100 000 000,00				100 000 000,00
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	x					

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
из них:							
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221						
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222						
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230						
Выплаты по расходам, всего: <sup>5</sup>	0300		100 000 000,00				100 000 000,00
в том числе:							
выплаты персоналу, всего:	0310	100	37 852 871,75				37 852 871,75
из них:							
закупка работ и услуг, всего:	0320	200	38 600 000,00				38 600 000,00
из них:							
активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300	6 100 000,00				6 100 000,00
из них:							
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810	17 447 128,25				17 447 128,25

Наименование показателя	Код строки <sup>3</sup>	Код направления расходования гранта	Сумма				
			итого	в том числе: <sup>4</sup>			
				на 01.04.2020	на 01.07.2020	на 01.10.2020	на 01.01.2021
1	2	3	4	5	6	7	8
из них:							
иные выплаты, всего:	0350	820	0,00				0,00
из них:							
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	x					
в том числе:							
израсходованных не по целевому назначению	0410	x					
в результате применения штрафных санкций	0420	x					
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430						
в сумме возврата дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440						
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	x					
в том числе:							
требуется в направлении на те же цели	0510	x					
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	x					

<sup>1</sup> В случае, если соглашение содержит сведения, составляющие государственную или иную охраняемую в соответствии с федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации тайну, проставляется соответствующий гриф («для служебного пользования» / «секретно» / «совершенно секретно» / «особой важности») и номер экземпляра.

<sup>2</sup> Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

<sup>3</sup> Показатели строк 0100-0120, 0500-0520 не формируются в случае, если предоставление гранта осуществляется в рамках казначейского сопровождения в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации.

<sup>4</sup> Показатели формируются в случае необходимости осуществления контроля за расходованием средств гранта ежеквартально.

<sup>5</sup> Указываются направления расходования, определенные Правилами предоставления гранта.

## **ПЛАН ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **1. Тема проекта**

*Надежный и логически прозрачный искусственный интеллект: технология, верификация и применение при социально-значимых и инфекционных заболеваниях*

### **2. Цель проекта**

*Проект нацелен на решение крупной научной задачи - на создание систем МО и ИИ нового поколения, способных к выявлению и быстрой коррекции ошибок, в том числе, благодаря имплементации логически объяснимых решений. Будет продемонстрирован потенциал применения этих систем в чувствительных областях, в первую очередь, в биомедицинских приложениях, где от принимаемых решений зависит жизнь людей, получены новые фундаментальные и прикладные результаты. Будут разработаны системы МО и ИИ для графового анализа больших мультиомных данных, достоверные критерии опухоли-ориентированной активации иммунной системы при различных вариантах терапии онкопатологии, прогностические критерии развития тяжелых иммуноопосредованных осложнений у больных COVID-19, выявлены сверххранные эпигенетические маркеры развития возраст-зависимых заболеваний и охарактеризовано влияние коронавируса SARS-CoV2, что позволит разработать систему персонализированной коррекции и предотвратить (отсрочить) манифестацию патологических нарушений. Новая технология надежного и объяснимого нейросетевого ИИ будет верифицирована на широком перечне стратегически важных задач реальной сложности. В каждой из них требование надежности и логической объяснимости является критичным, в каждой ожидается достижение практически значимых результатов: анализ климатических данных и предсказание экстремальных событий, инженерия новых материалов, квантовых и оптических технологий, разработка нейросетей, реализующих информационно-вычислительные (интеллектуальные) функции мозга.*

### **3. Задачи проекта**

*Несмотря на массовый интерес к машинному обучению (МО) и искусственному интеллекту (ИИ) уже видны проблемы, которые критически скажутся на их завтрашнем развитии. В первую очередь, это ошибки систем ИИ. Ошибки плохо предсказуемы, а их коррекция «на лету» затрудняется тем, что дообучение системы может повредить имеющиеся навыки и может потребовать огромных ресурсов, сравнимых с задачей исходного обучения.*

*Проблема ошибок и их быстрой коррекции стыкуется с проблемой доказательных и объяснимых решений систем ИИ.*

*Сверхзадача проекта – разработка новых методов и технологий для выявления и быстрой коррекции ошибок систем МО и ИИ и для выработки логически объяснимых решений.*

#### **1. Технологии МО и ИИ**

*Первая серия задач связана с разработкой методов:*

- 1. Разработка методов эффективного обнаружения и исправления ошибок систем МО и ИИ, основанных на каскадах неутеративных корректоров.*
- 2. Разработка методов конструирования гетерогенных сообществ систем МО и ИИ со взаимной коррекцией и детектированием ошибок.*

3. Развитие кинетического подхода как единого метода исследования моделей в виде стохастических динамических систем и эмпирических нестационарных потоков данных.
4. Создание методов выработки явного знания из неявных навыков систем МО и ИИ, которое будет основано на двух процессах: (а) упрощение структуры систем в ходе обучения и (б) передача навыков между системами в сообществах таких систем.
5. Новые методы МО и ИИ будут разрабатываться в тесной связи с методами оптимизации. Планируется разработка модели и методов решения задач многократной многокритериальной оптимизации, постановка которой может меняться динамически в ходе вычислений.
6. Использование методов ИИ и МО для разработки методов параллельных вычислений, обеспечивающих рекордные показатели эффективности и масштабируемости вплоть до продуктивного использования десятков миллионов вычислительных ядер.
7. Развитие методов МО и ИИ для генеративного дизайна математических моделей в форме ДУЧП (дифференциальное уравнение в частных производных) и ИДУЧП (интегро-дифференциальное уравнение в частных производных) на основе данных наблюдений и априорных знаний в форме эталонных моделей математической физики.
8. Разработка и реализация алгоритмов кодизайна структуры математической модели и параллельного алгоритма ее реализации, обеспечивающей (по возможности) заданные характеристики параллельной масштабируемости на конкретной суперкомпьютерной архитектуре.

## **2. Анализ биомедицинских данных**

Основные прикладные исследования и применение разработанных методов МО и ИИ будут сфокусированы на анализе биомедицинских данных о социально-значимых заболеваниях и разработке средств такой обработки:

1. Анализ разнородных данных геномики, транскриптомики, метаболомики. Именно в этих чувствительных областях анализ и исправление ошибок ИИ «на лету» без громоздкого переучивания систем особенно важны. Также необходимо иметь возможность объяснять решения, полученные системами ИИ. В предлагаемом проекте планируется решить несколько конкретных значимых задач омикс-технологий для современной медицины:

1а. планируется использование ИИ для анализа транскриптомных данных иммунокомпетентных клеток при онкопатологии, что позволит выявить значимые диагностические маркеры активации иммунной системы. Планируется провести транскриптомный анализ как в модельных системах (активация дендритных клеток при фотоиндуцированной иммуногенной клеточной смерти линии MCA25 – фибросаркома мыши), так и в биологических образцах, полученных от реальных пациентов, например при колоректальном раке. Планируется проведение транскриптомных исследований в клетках крови больных после проведения терапии, с последующим долговременным наблюдением за течением патологии.

1б. с использованием имеющихся в доступе баз данных (Институт женского здоровья UCL, данные от 202 000 пациенток с возраст-ассоциированным риском развития рака яичников и открытых баз Gene Expression Omnibus, ArrayExpress, European Genomephenome Archive, iPaediatricCure IMMUCAN) будут проведены исследования по выявлению ранних высокоточных диагностических маркеров развития рака яичников и некоторых других возраст-ассоциированных онкологических заболеваний.

1в. эти же подходы будут использованы при анализе транскриптомных и иммунологических данных, полученных от больных с COVID-19, что позволит определить сверхранные маркеры развития осложнений, вызванных цитокиновым штормом. Для этого планируется сбор библиотеки образцов от пациентов с диагностированным вирусом SARS-CoV.

1г. будут выделены эпигенетические маркеры развития возраст-зависимых заболеваний. Для этого планируется проанализировать данные метиломного анализа Университета

Болоньи (Италия), а также, для верификации полученных результатов, планируется провести дополнительный сбор и анализ биологических образцов (Plumina 850 K, исследование CpG-сайтов в геноме человека) для жителей России.

1д. По проведенным метиломным исследованиям будут получены данные о предполагаемых долгосрочных эпигенетических изменениях, вызванных COVID-19 и проведение лонгитюдных исследований по влиянию данной вирусной инфекции на активацию возраст-зависимых патологий.

2. Описание и предсказательное моделирование эпидемиологии инфекционных заболеваний требует разработки динамических моделей, основанных на реальных данных (<https://covid19.who.int/>), что будет решаться методами генеративного дизайна и ИИ для создания гибридных моделей пространственно-временной динамики мультимодального распространения особо опасных инфекционных заболеваний декогенерцией предполагается совершить скачок от текущего практического потолка в 10 кубитов к 30 кубитам.

3. Выявление основных фундаментальных механизмов реорганизации нейронных сетей головного мозга при ишемическом повреждении и развитии семейной формы болезни Альцгеймера:

3а. На модели первичных диссоциированных культур будет проведено исследований механизмов адаптации клеток головного мозга к ишемическому повреждению и выявлены основные закономерности изменения нейросетевой активности при моделировании ускоренного старения.

3б. Помимо использования имеющихся коллекций данных планируется работа по сбору и предобработке первичных данных по нейродегенеративным заболеваниям, вирусным заболеваниям (COVID-19), опухолевым маркерам и течению онкологических заболеваний для населения Российской Федерации.

### **3. Апробация на задачах реальной сложности из разных областей науки**

Разрабатываемые технологии будут апробированы на стратегически важных прикладных проблемах из различных областей науки и техники, требующих масштабных вычислений.

Решение таких задач – принципиально важный этап совершенствования новых технологий МО и ИИ:

1. Моделирование сложных квантовых систем с использованием методов ИИ и СКТ. Основная задача – разработка алгоритмов симуляции динамики многочастичных квантовых систем с использованием методов ИИ. Предполагается показать, что эмуляторы нейронных сетей позволяют симулировать динамику квантовых моделей с точностью и на временах, превосходящие достижимые с использованием суперкомпьютерных реализаций лучших «конвенциональных» алгоритмов. В эмуляторах квантовых вычислений в реалистичных моделях с декогенерцией предполагается совершить скачок от текущего практического потолка в 10 кубитов к 30 кубитам.

2. Методы ИИ для нахождения материалов, обладающих заранее заданными свойствами. Одна из основных задач материаловедения – нахождение материалов, обладающих заранее заданными свойствами. В этом проекте методы МО будут использованы для создания модели температуры  $T_c$  сверхпроводящего перехода. Применение этой модели к базам данных кристаллических структур (включая гипотетические) выявит потенциальные высокотемпературные сверхпроводники.

3. Применение методов ИИ для планирования экспериментов в лазерной физике.

Методы непрямого измерения фазы лазерного импульса и формы плазменной структуры мишени по спектрам генерируемого рентгеновского излучения, непрямого измерения фундаментальных констант моделей радиационного торможения через энергетические спектры электронных пучков, проходящих через интенсивный лазерный импульс. В

перспективе это позволит создать принципиально новый источник сверхкоротких и интенсивных импульсов.

4. Методы ИИ для обработки многомерных и мультисенсорных сигналов и изображений для опережающей диагностики стрессовых состояний сельскохозяйственных растений. Основная задача – разработка интеллектуальных методов дистанционного мониторинга сельхозкультур на основе базы знаний, объединяющей разномасштабные спектрально-статистические эталоны стадий вегетации сельхозкультур в нормальном состоянии и под действием стрессоров.

5. Разработка многомасштабных моделей спайковых нейронных сетей (СНС), реализующих информационно-вычислительные (интеллектуальные) функции мозга:

5а. Разработка архитектур СНС и алгоритмов их обучения, позволяющих эффективно реализовывать МО и ИИ.

5б. Исследование процессов кодирования информации в СНС, включающих внеклеточные механизмы модуляции распространения сигналов, в частности за счет активности астроцитов и внеклеточного матрикса мозга.

5в. Создание систем МО и ИИ на основе СНС для решения задач робототехники, связанных с управлением движением.

6. Методы ИИ и генеративного дизайна для анализа климатических данных сложной структуры для оценки стабильности климатической системы и для предсказания критических событий.

Основная задача – создание методов восстановления сетей сложной структуры, описывающих климат, из данных с помощью объединения инструментов из теории информации, динамических систем и МО, адаптация сетевых методов и методов МО для обработки климатических данных и прогнозирования критических явлений в динамике климатической системы российской Арктики.

7. Разработка методов МО применительно к задачам исследования опасных природных явлений (обледенение, потоки на склоне, сильные порывы ветра):

7а. Подготовка данных для обучения, обоснование применимости моделей, разработка моделей пониженной размерности.

7б. Создание алгоритмов МО для новых моделей турбулентности.

7г. Создание суперкомпьютерных параллельных программ для моделирования потока с учетом обледенения.

7д. Изучение свойств стратифицированных течений на больших масштабах методами анализа данных.

#### **4. Тематика проекта**

*Компьютерные и информационные науки*

#### **5. Приоритетное направление научно-технологического развития из числа приоритетных направлений, определённых президиумом федерального государственного бюджетного учреждения "Российская академия наук"**

(а) Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

(в) Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);

(г) Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

(е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

## **6. Содержание проекта**

### А. Технологии МО и ИИ

Проблема ошибок систем МО и ИИ интенсивно обсуждается в научной литературе в течение последних 4-5 лет по двум причинам: поток сообщений о нежелательных ошибках прикладных систем ИИ и исследование состязательного МО в целях безопасности ИИ. Состязательное (adversarial) МО - это техника, которая пытается обмануть модели с помощью ввода, который готовится другой системой МО [1]. Устойчивость к состязательным атакам приводит также к уменьшению числа ошибок. Проблема явной интерпретации навыков систем МО и ИИ, основанных на нейронных сетях, обсуждалась в конце 1980х, и первая детальная технология логически прозрачных нейронных сетей была опубликована руководителем проекта в 1990 [2].

Однако массовый спрос на такую технологию возник только в настоящее время в связи с широким внедрением глубокого обучения и больших нейронных сетей в практику приложений ИИ.

Требуется серьезная доработка технологии для нового масштаба приложений. Данные проблемы являются областью активных исследований. В гонке за объяснимым и надежным ИИ участвуют GOOGLE, DeepMind, Amazon, а также университетские лаборатории в партнерстве с бизнесом. В 2017 г. Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA), Подразделение I2O, дало старт программе «Explainable artificial intelligence (XAI)» (объяснимый искусственный интеллект). Согласно отчету, опубликованному DARPA, «программа стремится создать системы искусственного интеллекта, чьи обученные модели и решения могут быть понятны пользователям-людям и вызывать должное доверие» [3]. Данная программа привела к интенсификации работ по всему миру [4]. Новая идея использования корректоров основана на современной теории концентрации меры и является оригинальной [5,6].

Основные конкуренты в области надежного и объяснимого ИИ – исследовательские отделы и партнеры GOOGLE, Deep Mind, Microsoft Research, Intel, Huawei, Amazon, а также Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA).

Соревноваться с ними можно только за счет новых идей и скорости их реализации.

Планируемые результаты по годам:

2020 год. Создание математических основ для оценки вероятностей ошибок и сертифицирования робастности и качества обучения. Формулировка и доказательство теоремы стохастического разделения для смесей лог-вогнутых с явными оценками вероятности разделения, в том числе для зависимых выборок. Будут использоваться логарифмические неравенства Соболева и марковские деревья. Новые теоремы существования состязательных возмущений, выявляющих негрубость и уязвимость

систем. Тестирование технологий корректоров в сочетании с алгоритмами состязательного обучения. Создание нового семейства алгоритмов получения явного вывода для действий систем ИИ на основе нейронных сетей. Теория и алгоритмы взаимообучения и коррекции в больших сообществах МО и ИИ систем. Разработка алгоритмов многокритериальной оптимизации, основанных на сочетании МО с оригинальными алгоритмами глобального поиска.

Развитие методов МО и ИИ для генеративного дизайна математических моделей в форме ДУЧП и ИДУЧП на основе данных наблюдений и априорных знаний в форме эталонных моделей математической физики.

2021 год. Разработка, имплементация и тестирование алгоритмов для сертификации систем МО и ИИ на синтетических и реальных стандартных бенчмарках. Анализ новых типов скрытых атак на ИИ, меняющих структуру модели незаметным для тестирования образом. Имплементация и тестирование алгоритмов взаимообучения в больших сообществах МО и ИИ систем.

Суперкомпьютерная имплементация и тестирование новых алгоритмов оптимизации. Обеспечение биомедицинских и других стратегически важных задач реальной сложности алгоритмами надежного и логически прозрачного ИИ. Разработка алгоритмов кодизайна структуры математической модели и параллельного алгоритма ее реализации, обеспечивающей заданные характеристики параллельной масштабируемости на конкретной суперкомпьютерной архитектуре.

2022 год. Доработка разработанных технологий и их валидация на разнородных реальных данных, подготовленных при решении биомедицинских и других стратегически важных задач реальной сложности. Получение конкретных верифицируемых результатов в заявленных практических приложениях. Подготовка пользовательского программного обеспечения.

#### Б. Задачи анализа биомедицинских данных

Анализ больших эпидемиологических и мультиомных данных сложен из-за того, что клиническая картина многих заболеваний связана с самыми разными, иногда разнонаправленными изменениями [7]. Недавно продемонстрировано, как эта проблема может быть преодолена с помощью интенсивно развиваемых алгоритмов ИИ, МО и графового анализа [8]. В частности, для репрезентации многомерных данных с неизвестными взаимозависимостями, предложен алгоритм построения паренклитических сетей, способных устанавливать связи между параметрами или узлами сети без априорного знания их взаимодействия [9]. Такие сети были успешно применены для выявления ключевых генов и метаболитов при различных заболеваниях [10]. Лаборатория Varabasi достигла значительного прогресса в понимании, как вирусы поражают клетки человека.

Ученые успешно применили методы сетевого анализа и глубокого обучения и идентифицировали возможные терапевтические мишени для лечения COVID-19, исходя из того, что мишень должна находиться в сети взаимодействия с вирусом в непосредственной близости от генов, связанных с болезнью [11,12].

Важное место в проекте занимает анализ эпигенетических данных. Показано, что метилирование ДНК играет первостепенную роль во многих клеточных процессах, включая эмбриональное развитие, импринтинг генома, инактивацию X-хромосомы и сохранение стабильности хромосом [13], а также связано с различными тяжелыми заболеваниями человека, в том числе с онкологией [14]. Успех проекта во многом предопределяется сбором локальных данных в РФ, доступом к данным из лаборатории К. Франчески.

Оригинальные методы главных графов и топологических грамматик будут использованы для обработки коллекций больших разнородных данных для динамической группировки и предсказания критических точек в динамике заболеваний.

Планируемые результаты по годам:

2020 год: Сбор новых локальных данных и подготовка имеющихся данных к анализу (систематизация, анализ недостающих компонент, импутация и различные методы предобработки). Разработка алгоритмов для генерации синтетических данных и тестирование методов репрезентации с помощью графов, сетевого анализа, ИИ и МО. Адаптация имеющейся методологии к анализу многомерных серийных данных.

2021 год: Применение разработанных методов для анализа молекулярных и фундаментальных механизмов различных заболеваний, таких как синдром Дауна и связанное с ними ускоренное старение, нейродегенеративных заболеваний и различных видов коронавирусов, включая COVID-19. Применение методов графового анализа, ИИ и МО для решения задач ранней диагностики и связанной с ней уменьшения смертности.

2022 год: Адаптация методов объяснимого и логически прозрачного ИИ в разработанные алгоритмы и программы для изучения механизмов болезней, ранней диагностики и идентификации возможных молекулярных и генетических мишеней для возможного лечения.

В. Апробация на задачах реальной сложности из разных областей науки

Структура планируемых работ по годам для всех конкретных задач устроена однотипно:

2020 год. Сбор экспериментальных данных и подготовка вычислимых данных для систем МО и ИИ. Разработка нескольких вариантов систем для тестирования.

2021 год. Подготовка программного обеспечения для обучения. Обучение систем МО и ИИ. Диагностика ошибок. Модификация систем. Продолжение сбора экспериментальных данных и результатов вычислительных экспериментов.

2022 год. Имплементация методов коррекции ошибок и получение надежных систем ИИ с объясняемыми решениями. Тестирование систем на новых данных. Анализ и приложения результатов.

1. Goodfellow, I. et al. (2018). Making machine learning robust against adversarial inputs. *Communications of the ACM*, 61(7), 56-66.
2. Горбань, А.Н. (1990). Обучение нейронных сетей, М. СП «ПараГраф».
3. Gunning, D. (2017). Explainable artificial intelligence (XAI). Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), DARPA-BAA-16-53
4. Arrieta, A.B., et al. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82-115.
5. Gorban, A.N., Tyukin, I. Y. (2017). Stochastic separation theorems. *Neural Networks*, 94, 255-259.
6. Gorban, A.N., et al. (2019). One-trial correction of legacy AI systems and stochastic separation theorems. *Information Sciences*, 484, 237-254.
7. Collins, F. S., Barker, A. D. (2007). Mapping the cancer genome. *Scientific American*, 296(3), 50-57.
8. Barabási, A. L., et al. (2011). Network medicine: a network-based approach to human disease. *Nature reviews genetics*, 12(1), 56-68.
9. Zanin, M. et al. (2014). Parenclitic networks: uncovering new functions in biological data. *Scientific reports*, 4, 5112.

10. Zanin, M. et al. (2016). Combining complex networks and data mining: why and how. *Physics Reports*, 635, 1-44.
11. Zhavoronkov, A. et al. (2020). [chemrxiv.12301457](https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2020-12301).
12. Morselli, D., et al. (2020). [arXiv:2004.07229](https://arxiv.org/abs/2004.07229).
13. Riddihough, G., Zahn, L. M. (2010). What is epigenetics? *Science* 330 (6004), 611.
14. Widschwendter, M., et al. (2018). Epigenome-based cancer risk prediction: rationale, opportunities and challenges. *Nature reviews Clinical oncology*, 15(5), 292.

### План-график перечисления гранта

Наименование Получателя	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО"	ИНН	5262004442
Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Глава по БК	075
Результат федерального проекта		по БК	
Единица измерения: руб		по ОКЕИ	383

№ п/п	Наименование мероприятия (проекта)	Код по бюджетной классификации Российской Федерации (по расходам федерального бюджета на предоставление гранта)				Сроки перечисления гранта	Сумма, подлежащая перечислению	
		код главы	раздел, подраздел	целевая статья	вид расходов		всего	в том числе
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	075	0110	47 3 02 67362	623	до 30 октября 2020 г.	100 000 000,00	0,00
						Итого по КБК	100 000 000,00	0,00

1	Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»					Итого по проекту (мероприятию)	100 000 000,00	0,00
						Всего	100 000 000,00	0,00

**Плановые показатели результата(ов) предоставления гранта<sup>1</sup>**

Наименование Получателя федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"

ИНН

КОДЫ
5262004442
383

Наименование федерального органа исполнительной власти - главного распорядителя средств федерального бюджета Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Глава по

БК

Результат федерального проекта<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

по БК

Наименование мероприятия	Наименование показателя	Код строки	Единица измерения по ОКЕИ		Плановый показатель конечного результата		Плановый показатель промежуточного результата	
			наименование	код	значение	дата достижения	значение	дата достижения
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество статей по тематике проекта в научных изданиях первого и второго кварталей, индексируемых в международных базах данных, авторами которых являются члены коллектива участников проекта (не менее)3, в том числе:	1	Единица	642	45	31.12.2022	6	31.12.2020
							18	31.12.2021
							21	31.12.2022

Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Количество диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, планируемых к защите по результатам исследования (не менее), в том числе:	2	Единица	642	5	31.12.2022	0	31.12.2020
							0	31.12.2021
							5	31.12.2022
Проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития в рамках подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»	Доля аспирантов и молодых ученых (до 39 лет) в общей численности участников проекта, не менее	3	Процент	744	-	31.12.2022	40	31.12.2020
							40	31.12.2021
							40	31.12.2022

<sup>1</sup> Значения показателей не должны быть меньше указанных в п. 11.2 конкурсной документации.

<sup>2</sup> Указывается в случае, если грант предоставляется в целях реализации федерального проекта.

<sup>3</sup> Учитываются в том числе принятые в печать публикации, о чем имеется документальное подтверждение.



**Отчет о расходах, источником финансового обеспечения которых является грант**

на «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование Получателя \_\_\_\_\_

Наименование федерального органа  
исполнительной власти - главного  
распорядителя средств федерального бюджета \_\_\_\_\_

Результат федерального проекта \_\_\_\_\_

Периодичность (годовая, квартальная) \_\_\_\_\_

Единица измерения: руб

КОДЫ
Дата
ИНН
Глава по БК
по БК
по ОКЕИ
383

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
Остаток гранта на начало года, всего:	0100			
в том числе:				
потребность в котором подтверждена	0110	X		
подлежащий возврату в федеральный бюджет	0120			
Поступило средств, всего:	0200	X		
в том числе:				
из федерального бюджета	0210	X		
возврат дебиторской задолженности прошлых лет	0220	X		
из них:				
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой принято	0221			
возврат дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0222			
иные доходы в форме штрафов и пеней по обязательствам, источником финансового обеспечения которых являлись средства гранта	0230			
Выплаты по расходам, всего:	0300			
в том числе:				
выплаты персоналу, всего:	0310	100		
из них:				
закупка работ и услуг, всего:	0320	200		
из них:				
закупка произведенных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств, всего:	0330	300		

Наименование показателя	Код строки	Код направления расходования гранта	Сумма	
			отчетный период	нарастающим итогом с начала года
1	2	3	4	5
из них:				
уплата налогов, сборов и иных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, всего:	0340	810		
из них:				
иные выплаты, всего:	0350	820		
из них:				
Возвращено в федеральный бюджет, всего:	0400	X		
в том числе:				
израсходованных не по целевому назначению	0410	X		
в результате применения штрафных санкций	0420	X		
в сумме остатка гранта на начало года, потребность в которой не подтверждена	0430			
в сумме возврата дебиторской задолженности прошлых лет, решение об использовании которой не принято	0440			
Остаток гранта на конец отчетного периода, всего:	0500	X		
в том числе:				
требуется в направлении на те же цели	0510	X		
подлежит возврату в федеральный бюджет	0520	X		

Руководитель Получателя \_\_\_\_\_  
(уполномоченное лицо) (должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Исполнитель \_\_\_\_\_  
(должность) (фамилия, инициалы) (телефон)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Расчет размера штрафных санкций

Порядок расчета суммы штрафных санкций, подлежащей возврату в доход федерального бюджета, при недостижении результатов предоставления гранта в соответствии с программой деятельности центра, предусмотренных соглашением:

$$A = \frac{V}{M} \sum_{i=1}^n \left( 1 - \frac{d_i}{D_i} \right),$$

где:

V - объем средств гранта, фактически использованных за отчетный период в рамках соглашения;

M - общее количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением;

n - количество результатов предоставления грантов и показателей, необходимых для достижения результатов предоставления грантов, предусмотренных соглашением, достигнутое значение которых ниже целевого значения;

$d_i$  - фактическое значение  $i$ -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением;

$D_i$  - плановое значение  $i$ -го показателя, необходимого для достижения результатов предоставления гранта, предусмотренного соглашением, установленное на отчетный период.

**Дополнительное соглашение к соглашению (договору)  
о предоставлении из федерального бюджета  
грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1  
Бюджетного кодекса Российской Федерации**

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

г. \_\_\_\_\_  
(место заключения дополнительного соглашения)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата заключения дополнительного  
соглашения)

№ \_\_\_\_\_  
(номер дополнительного соглашения)

\_\_\_\_\_  
(наименование федерального органа государственной власти (федерального государственного органа) или  
иной организации, осуществляющей в соответствии с бюджетным законодательством Российской  
Федерации функции главного распорядителем средств федерального бюджета)

которому (ой) как получателю средств федерального бюджета доведены  
лимиты бюджетных обязательств на предоставление гранта в форме субсидии  
в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской  
Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 31,  
ст. 3823; 2007, № 18, ст. 2117; 2009, № 29, ст. 3582; 2010, № 19, ст. 2291; 2013,  
№ 19, ст. 2331; № 27, ст. 3473; № 52, ст. 6983; 2016, № 7, ст. 911; № 27, ст.  
4277, 4278; 2017, № 1, ст. 7; № 30, ст. 4458; № 47, ст. 6841; 2018, № 1, ст. 18),  
именуемый(ая) в дальнейшем \_\_\_\_\_

(Министерство, Агентство, Служба, иной орган (организация))

в лице \_\_\_\_\_  
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя  
Министерства (Агентства, Службы, иного органа (организации) или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании \_\_\_\_\_  
(реквизиты учредительного документа (положения)  
Министерства (Агентства, Службы, иного органа  
(организации), доверенности, приказа или иного документа,  
удостоверяющего полномочия)

с одной стороны, и \_\_\_\_\_  
(наименование некоммерческой организации, не являющейся казенным  
учреждением)

именуемый(ая) в дальнейшем «Получатель», в лице \_\_\_\_\_  
(наименование должности, а также фамилия, имя, отчество (при наличии) лица, представляющего  
Получателя, или уполномоченного им лица)

действующего(ей) на основании \_\_\_\_\_  
(реквизиты учредителя документа некоммерческой организации, не являющейся казенным учреждением)

с другой стороны, далее именуемые «Стороны», в соответствии с пунктом 7.3 Соглашения (договора) о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации от «\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ (далее - Соглашение) заключили настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению о нижеследующем.

1. Внести в Соглашение следующие изменения:

1.1. в преамбуле:

1.1.1. \_\_\_\_\_;

1.1.2. \_\_\_\_\_;

1.2. в разделе I «Предмет Соглашения»:

1.2.1. пункт 1.1 слова « \_\_\_\_\_ »  
(указание цели (ей) предоставления гранта)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(указание цели (ей) предоставления гранта)

1.2.2. пункт 1.1.1.1 изложить в следующей редакции:

« \_\_\_\_\_ »;

1.2.3. пункт 1.1.1.2 изложить в следующей редакции:

« \_\_\_\_\_ »;

1.3. в разделе II «Финансовое обеспечение предоставления гранта»:

1.3.1. в абзаце \_\_\_\_\_ пункта 2.1 сумму гранта в 20\_\_ году \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ ) рублей - по коду БК \_\_\_\_\_ увеличить/уменьшить на  
(сумма прописью) (код БК)  
\_\_\_\_\_ рублей;

1.4. в разделе III «Условия предоставления гранта»:

1.4.1. в пункте 3.1.1.1 слова «в срок до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.» заменить словами «в срок до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.»;

1.4.2. в пункте 3.2.1:

1.4.2.1. слова « \_\_\_\_\_ »  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.2.2. слова « \_\_\_\_\_ ДОКУМЕНТОВ »  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

заменить словами « \_\_\_\_\_ ДОКУМЕНТОВ »;  
(наименование территориального органа Федерального казначейства)

1.4.3. пункт 3.2.2 слова « \_\_\_\_\_ »  
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

заменить словами « \_\_\_\_\_ »;  
(наименование учреждения Центрального банка Российской Федерации или кредитной организации)

1.4.4. в пункте 3.2.2.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.4.5. в пункте 3.2.2.2 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5. в разделе IV «Взаимодействие Сторон»:

1.5.1. в пункте 4.1.2:

1.5.1.1. слова «пунктах \_\_\_\_\_» заменить словами «пунктах \_\_\_\_\_»;

1.5.1.2. слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.2. в пункте 4.1.3:

1.5.2.1. слова «на \_\_\_\_\_ год» заменить словами «на \_\_\_\_\_ год»;

1.5.2.2. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.3. в пункте 4.1.5.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.4. в пункте 4.1.6.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.5. в пункте 4.1.7.1.1 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.6. в пункте 4.1.9:

1.5.6.1. слова «приложении № \_\_» заменить словами «приложении № \_\_»;

1.5.6.2. слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.7. в пункте 4.1.10 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.8. в пункте 4.1.11 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.9. в пункте 4.2.2:

1.5.9.1. слова «в направлении в 20\_\_ году» заменить словами «в направлении в 20\_\_ году»;

1.5.9.2. слова «не использованного в 20\_\_ году» заменить словами «не использованного в 20\_\_ году»;

1.5.9.3. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.10. в пункте 4.2.3 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.11. в пункте 4.3.2 слова «в срок до \_\_\_\_\_» заменить словами «в срок до \_\_\_\_\_»;

1.5.12. в пункте 4.3.3.1 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.13. в пункте 4.3.3.2 слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.14. в пункте 4.3.4:

1.5.14.1. слова «в срок до \_\_\_\_\_» заменить словами «в срок до \_\_\_\_\_»;

1.5.14.2. слова «счет в \_\_\_\_\_» заменить словами

*(наименование территориального органа  
Федерального казначейства)*

«счет в \_\_\_\_\_»;

*(наименование территориального органа Федерального казначейства)*

1.5.15. в пункте 4.3.9.1:

1.5.15.1. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.15.2. слова «отчетным \_\_\_\_\_» заменить словами

*(месяц, квартал, год)*

«отчетным \_\_\_\_\_»;

*(месяц, квартал, год)*

1.5.16. в пункте 4.3.9.2:

1.5.16.1. слова «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня» заменить словами «не позднее \_\_\_\_\_ рабочего дня»;

1.5.16.2. слова «отчетным \_\_\_\_\_» заменить словами

*(месяц, квартал, год)*

«отчетным \_\_\_\_\_»;

*(месяц, квартал, год)*

1.5.17. в пункте 4.3.10 слова «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней» заменить словами «в течение \_\_\_\_\_ рабочих дней»;

1.5.18. в пункте 4.3.12 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.5.19. в пункте 4.3.13:

1.5.19.1. слова «в 20\_\_ году» заменить словами «в 20\_\_ году»;

1.5.19.2. слова «до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г» заменить словами «до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.»;

1.5.20. в пункте 4.4.3 слова «в 20\_\_ году» заменить словами «в 20\_\_ году»;

1.6. в разделе VII «Заключительные положения»:

1.6.1. в пункте 7.3 слова «приложении № \_\_\_\_\_» заменить словами «приложении № \_\_\_\_\_»;

1.7. Иные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

1.7.1. \_\_\_\_\_;

1.7.2. \_\_\_\_\_.

1.8. раздел VIII «Платежные реквизиты Сторон» изложить в следующей редакции:

«VIII. Платежные реквизиты Сторон

<p>Сокращенное наименование</p> <hr/> <p><i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i></p>	<p>Сокращенное наименование Получателя</p>
<p><i>Наименование</i> _____</p> <p align="center"><i>(Министерства, Агентства, Службы, иного органа (организации))</i></p>	<p><i>Наименование Получателя</i></p>
ОГРН, ОКТМО	ОГРН, ОКТМО
Место нахождения:	Место нахождения:
ИНН/КПП	ИНН/КПП
<p>Платежные реквизиты:                  Наименование учреждения Банка России, БИК                  Расчетный счет                  Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором открыт лицевой счет                  Лицевой счет</p>	<p>Платежные реквизиты:                  Наименование учреждения Банка России, БИК                  Расчетный счет                  Наименование территориального органа Федерального казначейства, в котором после заключения соглашения (договора) будет открыт лицевой счет</p>

».

1.9. приложение № \_\_\_\_\_ к Соглашению изложить в редакции согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.10. дополнить приложением № \_\_\_\_\_ к Соглашению согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

1.11. внести изменения в приложение № \_\_\_\_\_ к Соглашению согласно приложению № \_\_\_\_\_ к настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению, которое является его неотъемлемой частью.

2. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению является неотъемлемой частью Соглашения.

3. Настоящее Дополнительное соглашение к Соглашению вступает в силу с даты его подписания лицами, имеющими право действовать от имени каждой из Сторон, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по настоящему Соглашению.

4. Условия Соглашения, не затронутые настоящим Дополнительным соглашением к Соглашению, остаются неизменными.

5. Иные заключительные положения по настоящему Дополнительному соглашению к Соглашению:

