

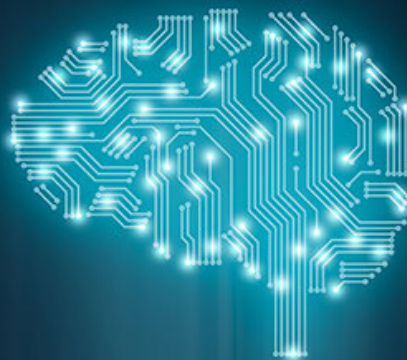
# ГОДОВОЙ ОТЧЁТ

---

# 2021



Фонд  
интеллект



Некоммерческий Фонд  
развития науки и образования

# Интеллект

## Миссия фонда

### Преподавание искусственного интеллекта

Содействовать созданию  
в МГУ лучшей в России системы  
преподавания технологий ИИ

### Образование для всех

Дать всем студентам возможность  
получения базового образования  
в областях Computer Science и Data Science

01

02

03

04

### Подготовка специалистов

Готовить значительное число  
специалистов по интеллектуальным  
информационным технологиям

### Научная среда

Формировать в МГУ активную  
и продуктивную научную среду  
на переднем крае технологии ИИ

# Карта программ Фонда

## Направление «Образование»

Нейронные сети и их применение  
в научных исследованиях

стр.  
04

Академическая программа  
по искусственному интеллекту

06

Факультативы  
и курсы по выбору

13

Межфакультетские курсы

18

## Направление «Наука»

Грантовая поддержка  
(Конкурс молодых учёных МГУ)

21

## Направление «Инфраструктура»

Цифровые аудитории  
на факультетах МГУ

23

## Программы направления «Образование»

# Нейронные сети и их применение в научных исследованиях

«Нейронные сети и их применение в научных исследованиях» – годичный курс, ориентированный на молодых учёных технических, гуманитарных и естественно-научных факультетов, использующих в своих исследованиях методы машинного обучения и искусственных нейронных сетей. Курс содержит 15 лекций и практикумов, воркшоп, консультации по подготовке научных статей и предоставляет стипендиальную поддержку лучшим слушателям.

**Цель программы:** предоставить теоретические знания и практический навык использования методов классического машинного обучения и искусственных нейронных сетей молодым учёным всех факультетов МГУ имени М. В. Ломоносова, имеющих базовые знания программирования и математики, для применения в их научных исследованиях с последующей публикацией.

**Целевая аудитория:** магистры, аспиранты, выпускники МГУ имени М. В. Ломоносова, обучающиеся в аспирантуре других ВУЗов.

**2** учебных  
семестра

**97** слушателей

Общий  
бюджет: **38 424 082** рубля

## Дополнительные мероприятия в рамках программы в 2021 году

### Воркшоп «Нейронные сети в моей публикации»

Июнь 2021 года. Первое открытое мероприятие курса «Нейронные сети и их применение в научных исследованиях». Аспиранты рассказали и продемонстрировали, как именно искусственный интеллект применяется в их исследованиях.

### **Выставка «Код и предубеждение» в галерее на Ходынке**

Июль 2021 года. Была создана коллекция бижутерии, изображения и форма которых были сгенерированы с помощью нейронных сетей;

### **Воркшоп «Нейронные сети в моей публикации»**

Ноябрь 2021 года. Состоялся второй воркшоп в формате онлайн с участием слушателей для контроля хода подготовки курсовых работ и научных статей.

### **Конкурс курсовых работ**

Декабрь 2021 года. Приняли участие 17 аспирантов. Целью конкурса была оценка итогов курса и контроль написания статей аспирантов, предоставление рекомендаций. По итогам конкурса 10 лучших конкурсантов выиграли денежные премии в размере 100 000 рублей. Курсовая работа в рамках курса является промежуточным этапом до публикации, а также итогом обучения на курсе.

## Планы на 2022 год

- › Расширить аудиторию курса для молодых ученых «Нейронные сети и их применение в научных исследованиях», включить в число слушателей сотрудников МГУ им. М. В. Ломоносова.
- › Межфакультетский курс (МФК) «Нейронные сети и их применение в научных исследованиях» — командой программы будет запущен межфакультетский курс для всех студентов МГУ им. М. В. Ломоносова (кроме Физического факультета), состоящий из 12-ти лекций, который сможет позволить дать студентам высокоуровневый обзор современных методов искусственного интеллекта и их применения в различных научных областях. Курс содержит демонстрации и викторины, помогающие студентам разобраться, что возможно в настоящее время и что, вероятно, будет возможно в ближайшем будущем:
  - длительность — 1 учебный семестр;
  - целевая аудитория — бакалавры и магистры всех факультетов МГУ им. М. В. Ломоносова (кроме Физического факультета);
  - общее число слушателей — 500 человек.
- › Шестидневный «Интенсив по Python», цель которого дать возможность участникам повысить уровень программирования и облегчить поступление на курс «Нейронные сети и их применение в научных исследованиях»:
  - общее число слушателей — 20 человек.

## Дополнительные мероприятия для слушателей курса в 2022 году

- 1) Воркшоп 1 «Нейронные сети в моей публикации» — март 2022 года;
- 2) Проведение групповых соревнований;
- 3) Конкурс публикаций для выпускников курса (первый поток) «Нейронные сети и их применение в научных исследованиях» — июнь 2022 года;
- 4) Воркшоп 2 «Нейронные сети в моей публикации» — июль 2022 года;
- 5) Конкурс курсовых работ — сентябрь-октябрь 2022 года.

# Академическая программа по искусственному интеллекту

«Академическая программа по искусственному интеллекту» – образовательная программа, разработанная с учётом опыта кафедр математических методов прогнозирования (ММП) и интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) на факультете вычислительной математики и кибернетики (ВМК) МГУ, трека AI в Stanford University (США), специализации «Машинное обучение и приложения» на ФКН НИУ ВШЭ, и Школы анализа данных Яндекса.

Для успешного прохождения программы и получения сертификата слушатель завершает 3 обязательных курса и не менее 4 курсов по выбору из рекомендованных, а также защищает выпускную квалификационную работу, связанную с тематикой искусственного интеллекта.

**Цель программы:** подготовка специалистов в сфере применения искусственного интеллекта (ИИ) как в научной, так и практической областях. Программа предлагает студентам МГУ им. М.В. Ломоносова большой спектр знаний и навыков в области компьютерного зрения, машинного обучения, хранения и обработки данных и т.д.

**Целевая аудитория:** студенты ВМК (в рамках межфакультетских курсов (МФК) – студенты других факультетов МГУ). Каждый курс имеет свою целевую аудиторию.

**1201**  
слушатель

**15** семестровых  
курсов

Общий бюджет:  
**24 919 476** рублей

## Образовательные курсы в рамках программы

### «Машинное обучение»

Обязательный курс осеннего семестра для студентов 3 курса бакалавриата ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова, посвященный основам машинного обучения. Читается на 3 потоках 3 лекторами, включает практикум.

### «Введение в искусственный интеллект»

Курс по выбору весеннего семестра для студентов 2 курса бакалавриата ВМК МГУ. С 2022 года является межфакультетским курсом (МФК). Читается 10 лекторами, включает практические задания.

### **«Компьютерное зрение»**

Является обязательным для студентов 3 курса кафедры ИИТ и спецкурсом по выбору для остальных бакалавров. Читается в осеннем семестре. Курс даёт полноценное введение в область компьютерного зрения и рассматривает ключевые задачи данной области. Поскольку современные методы основаны на нейросетевых методах, то курс включает краткое введение в глубокое обучение. По каждой задаче обсуждается ее постановка, метрики оценки качества, актуальные датасеты и основные идеи современных алгоритмов решения этой задачи. Курс сопровождается обширным практикумом.

### **«Робастные модели в машинном обучении»**

Курс является обязательным для студентов 1 курса магистратуры и читается в осеннем и весенних семестрах. Целью курса является обучение слушателей эффективной разработке робастных моделей машинного обучения (МО), для чего в рамках курса подробно рассматривается применяемый в данной области математический аппарат; всесторонне ознакомить слушателей с теорией МО и основными архитектурами ИНС; рассмотреть атаки на модели МО и подходы для защиты от них; представить современные методы оценки робастности моделей МО. Сопровождается практикумом.

### **«Байесовские методы в машинном обучении»**

Курс является обязательным для студентов бакалавриата и спецкурсом по выбору для студентов бакалавриата 3–4 курсов. Читается в осеннем семестре. Целью курса является освоение студентами основных способов применения байесовского подхода при решении задач машинного обучения. Байесовский подход позволяет эффективно учитывать различные предпочтения пользователя при построении решающих правил прогноза. Кроме того, он позволяет решать задачи выбора структурных параметров модели. В частности, здесь удастся решать без комбинаторного перебора задачи селекции признаков, выбора числа кластеров в данных, размерности редуцированного пространства при уменьшении размерности, значений коэффициентов регуляризации и прочие. Сопровождается практикумом.

### **«Современные методы распределенного хранения и обработки данных»**

Курс является обязательным для студентов магистратуры кафедры ИИТ, читается также в осеннем семестре на 1 году обучения для студентов магистерской программы «Интеллектуальный анализ больших данных» и на 2 году обучения для студентов магистерской программы «Компьютерное зрение, графика и обработка изображений». В курсе рассматриваются основные вопросы аналитики больших данных. Рассматриваются проблемы работы современных перспективных систем управления базами данных с большим объемом данных, особенности масштабируемой параллельной серверной бизнес-аналитики. Изучаются современные виды хранилищ данных, модель данных OLAP. Большое внимание уделено практическим сценариям использования больших данных. Изучаются наиболее часто используемые на практике языки программирования для обработки больших данных. Практические задания выполняются на кластере научно-исследовательский вычислительный центр МГУ.

### **«Основы обработки текстов»**

Является спецкурсом по выбору для студентов бакалавриата 3–4 курсов и читается в осеннем семестре. Для студентов 4 курса бакалавриата кафедры СП факультета ВМК МГУ курс является обязательным. Также спецкурс могут посещать аспиранты ВМК. Курс знакомит слушателей с основными проблемами компьютерной обработки текстов и современными подходами к их решению. Рассматриваются как фундаментальные понятия и идеи, так и современные исследования в данной области. Особое внимание уделяется применению методов машинного обучения, которые активно развиваются в настоящее время и показывают лучшие результаты. Актуальность обработки текстовой информации на естественном языке связана с ростом количества документов, доступных для автоматической обработки, потребностью в их анализе и наличием вычислительных ресурсов.

### **«Современные методы обработки изображений»**

Курс является обязательным для студентов магистратуры 1 курса и читается в осеннем семестре. Курс включает наиболее актуальные в настоящее время математические методы обработки изображений. Значительная часть курса посвящена основам современных подходов к обработке и анализу изображений: методам построения дескрипторов изображений, частотно-временному анализу, пространственно-масштабному анализу изображений, методам разреженных представлений, а также методам повышения разрешения изображений, суперразрешения, методам повышения качества изображений и их использования в комбинации с алгоритмами глубокого обучения. Сопровождается практикумом.

### **«Методы обработки и сжатия медиаданных»**

Курс является спецкурсом по выбору для студентов 2–4 курсов бакалавриата и читается в осеннем семестре. В курсе рассматриваются алгоритмы сжатия различных типов медиаданных (текст, изображения, видео), причем как классические подходы, так и современные методы с применением машинного обучения. Слушатели курса также знакомятся с тем, как различные медиаданные хранятся в памяти компьютера и учатся базовой обработке изображений и видео. В рамках читаемого курса реализуются некоторые алгоритмы сжатия (арифметическое сжатие, фрактальное сжатие и компенсация движения). Сопровождается практикумом.

### **«Теория управления в робототехнике»**

Курс является обязательным для студентов второго курса магистратуры кафедры нелинейных динамических систем и процессов управления ВМК и читается в осеннем семестре. Основной целью курса является ознакомить слушателей с современными способами математического описания роботов и основными группами задач и законов управления. Из-за обширности рассматриваемой темы курс носит обзорный характер. Предполагается, что слушатели знакомы с основами теоретической механики, теории автоматического управления и теории управляемых нелинейных систем. Большинство занятий проводятся в формате лекций. При этом используются различные мультимедийные средства: слайды, видеозаписи, демонстрируются



работа программ (визуализация работы в gviz, синтез траекторий движения в MoveIt! и TOWR).

### «Методы и средства информационного поиска»

Курс является обязательным для студентов 4 курса кафедры алгоритмических языков ВМК, читается в осеннем семестре. В курсе рассматриваются различные методы работы с большими текстовыми данными, включая: модели представления текстов в информационно-поисковых системах; методы классификации, кластеризации и аннотирования текстов; методы сокращения размерности при работе с текстами; методы учета поведения пользователей в информационно-поисковых системах и др. Сопровождается практикумом.

### «Язык программирования Python3»

Курс является спецкурсом по выбору для студентов бакалавриата и магистратуры ВМК МГУ, а также является обязательным курсом кафедры автоматизации систем вычислительных комплексов ВМК МГУ, читается в осеннем семестре. Язык программирования Python – объектно-ориентированный язык программирования, сочетающий в себе простоту начального освоения, наличие современных конструкций и приёмов программирования, богатую инструментально-прикладную поддержку и огромное поле практического применения во всех отраслях знания, включая естественные и гуманитарные науки. Курс сопровождается видеотрансляцией в реальном времени, а также последующей редактурой и публикацией видеоматериалов. В настоящее время – полностью дистанционный. Сопровождается практикумом.

PDF Reader by Xodo

Решающие деревья  
Индукция правил  
Решающие списки и таблицы

Обучение решающих деревьев  
Усечение дерева (pruning)  
CART: деревья регрессии и классификации

**Решающее дерево → покрывающий набор конъюнкций**

длина лепестка, PL

ширина лепестка, PW

setosa

virginica

virginica

versicolor

$$r_1(x) = [PL \leq 2.5]$$

$$r_2(x) = [PL > 2.5] \wedge [PW > 1.68]$$

$$r_3(x) = [PL > 5] \wedge [PW \leq 1.68]$$

$$r_4(x) = [PL > 2.5] \wedge [PL \leq 5] \wedge [PW < 1.68]$$

К. В. Воронцов (voronov@forecsys.ru) Логические методы классификации 6 / 38

Онлайн лекция курса «Машинное обучение»  
Лектор – Воронцов К.В.

### «Прикладная статистика и статистическое распознавание»

Является обязательным для студентов магистратуры 1 курса. Сокращенная версия курса доступна всем студентам магистратуры ВМК в рамках спецкурса «Методы и технологии анализа данных». Курс читается в осеннем семестре. Основные материалы курса предлагаются на английском языке. При работе с содержательными задачами бизнеса требуется формализовать их, предложить решение математическими методами, а также реализовать технологически. Прикладная статистика как раз и является той дисциплиной, которая изучает традиции формализации задач и предлагает соответствующие методы их решения. Статистическое распознавание непосредственно занимается формализацией задач в области принятия решений на основе данных, соответственно, базовые задачи машинного обучения как задачи массового принятия решений для однотипных объектов принято формализовать в рамках статистического распознавания. Курс сопровождается практикумом.

### «Искусственный интеллект: задачи и модели. Artificial intelligence: tasks and models»

Межфакультетский курс для студентов любых факультетов МГУ кроме ВМК. Читается в осеннем семестре. В рамках курса рассматриваются задачи и проблемы в междисциплинарной области искусственного интеллекта, возникавшие и исследовавшиеся на разных этапах ее развития, и подходы к их решению. Одной из центральных проблем, изучаемых в рамках курса, является формальное представление знаний разного вида, в том числе экспертных. Обзор современных методов машинного обучения дается с точки зрения их применения в различных научных и практических задачах. Сопровождается практикумом.

### «Нейронные сети и их практическое применение»

Является спецкурсом по выбору для студентов бакалавриата 2–4 курсов, читается в осеннем семестре. Спецкурс знакомит слушателей с азами нейросетевых алгоритмов. Его основу составляют теоретические аспекты построения, обучения и применения нейронных сетей. Детально обсуждаются принципы функционирования различных алгоритмов обучения, их достоинства и недостатки. Дается подробный обзор нейросетевых архитектур: от персептронов до сетей Кохонена и Хопфилда. Особое внимание уделено свёрточным нейронным сетям, а также вопросам распараллеливания нейросетевых алгоритмов.

## Дополнительные мероприятия в рамках программы в 2021 году

### Семинар «Соревнования в области ИИ и не только. Опыт ВМК»

В осеннем семестре 2021 года на факультете ВМК МГУ была проведена экспериментальная серия семинаров «Соревнования в области ИИ и не только. Опыт ВМК», посвященных соревнованиям в области искусственного интеллекта и смежным активностям. Опытные сотрудники и преподаватели ВМК рассказали об особенностях проведения и участия в хакатонах, соревнованиях, конкурсах, поделились ценным опытом и рассказали об особенностях подачи заявок на научные гранты (<https://ai-seminar-cmc.super.site>).

# Количество слушателей курсов

## Поточные курсы (осень 2021)

Машинное обучение	470
Введение в искусственный интеллект	328

## Спецкурсы (осень 2021)

Компьютерное зрение	37
Робастные модели в машинном обучении	19
Байесовские методы в машинном обучении	20
Современные методы распределенного хранения и обработки данных	18
Основы обработки текстов	29
Современные методы обработки изображений	30
Методы и средства информационного поиска	42
Методы обработки и сжатия медиаданных	47
Теория управления в робототехнике	10
Язык программирования Python3	160
Прикладная статистика и статистическое распознавание	32
Искусственный интеллект: задачи и модели. Artificial intelligence: tasks and models	84
Нейронные сети и их практическое применение	10
<b>Количество слушателей всех поддерживаемых курсов</b>	<b>538</b>

# Планы на 2022 год

## Поточные курсы (осень)

### Машинное обучение (осенний семестр)

Обязательный курс для студентов 3 курса бакалавриата ВМК, посвященный основам машинного обучения. Читается на 3 потоках 3 лекторами, имеет практикум.

### Глубокое обучение (осенний семестр)

Обязательный курс для студентов 4 курса бакалавриата ВМК, посвященный глубокому обучению. Читается на 3 потоках 3 лекторами, имеет практикум. На данный момент находится в стадии разработки.

### Введение в ИИ (весенний семестр)

Курс по выбору для студентов 2 курса бакалавриата ВМК. С 2022 года будет читаться как МФК. Читается 10 лекторами, имеет практические задания.

## Спецкурсы и кафедральные курсы (весенний семестр)

1. Современные подходы к обработке текстов с помощью нейросетей
2. Трёхмерное компьютерное зрение
3. Интеллектуальные методы обработки видео
4. Программирование на графических процессорах
5. Нейросетевые методы обработки изображений
6. Нейробайесовские модели
7. Вариационные методы обработки изображений
8. Нейронные сети в обработке изображений. Вводный курс
9. Модели представления знаний и онтологии
10. Интеллектуальный анализ данных

## Спецкурсы и кафедральные курсы (осенний семестр)

*Список может измениться после оценки экспертным советом*

1. Компьютерное зрение
2. Байесовские методы в машинном обучении
3. Современные методы распределенного хранения и обработки данных
4. Основы обработки текстов
5. Современные методы обработки изображений
6. Методы и средства информационного поиска
7. Методы обработки и сжатия медиаданных
8. Теория управления в робототехнике
9. Язык программирования Python3
10. Прикладная статистика и статистическое распознавание
11. Искусственный интеллект: задачи и модели. Artificial intelligence: tasks and models
12. Нейронные сети и их практическое применение
13. Пакеты прикладных программ для статистической обработки и анализа данных

# Факультативы и курсы по выбору

Факультативы – учебные курсы по различным направлениям подготовки, важная особенность которых заключается в том, что курсы могут изучать как студенты профильного факультета, на котором проводится факультатив, так и студенты со смежных направлений.

**Цель программы:** предоставить молодым ученым теоретические знания и практический навык использования искусственного интеллекта в специализированных областях знания, преимущественно на естественнонаучных факультетах МГУ имени М. В. Ломоносова.

**Целевая аудитория:** бакалавры, магистры и аспиранты естественнонаучных факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова

Общий бюджет: **5 783 258** рублей

включая расходы на разработку курсов весеннего семестра 2022 года

## Образовательные курсы в рамках программы

### Осенний семестр 2022 года

#### «Машинное обучение в биологии»

Машинное обучение – обширный подраздел направления искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться. Инструменты машинного обучения дают возможность решать множество исследовательских задач, в том числе в области современной биологии. Курс служит введением в машинное обучение, нейронные сети и их применение в биологии.

**1** семестр

**2** группы

**51** слушатель

**14** лекций

**14** практикумов

**56** академ. часов

### «Машинное обучение в структурной биологии»

Структурная биология – активно развивающаяся область, использующаяся в других разделах биологии, в медицине и в фармакологии. В последнее время в нее активно проникают подходы, основанные на машинном обучении. Оно используется для обработки экспериментальных данных (ЯМР, РСА, криогенная микроскопия), генерации новых веществ, анализа результатов докинга, предсказания белок-белковых взаимодействий, предсказания свойств и токсичности для человека химических веществ. Также машинное обучение используется для ускорения традиционных подходов структурной биологии таких как молекулярная динамика и квантово-механическое моделирование.

Основной задачей курса «Машинное обучение в структурной биологии» является ознакомление слушателей как с классическими подходами структурной биологии, так и с их аналогами, построенными на основе машинного обучения.

1 семестр

1 группа

27 слушателей

24 академ. часа

6 лекций

6 практикумов

## Планы на 2022 год

### Весенний семестр 2022 года

#### «Python и облачные вычисления в науке»

Данный курс предназначен для студентов естественно-научных направлений, которые хотят заниматься научными вычислениями и анализом данных.

На лекциях разбирается тема и вместе с учащимися решаются простые упражнения на понимание. Полученные знания закрепляются на семинарах, где предлагается большое число задач для самостоятельного решения, а также материалы для углубленного изучения темы. Задачи отличаются практической направленностью и разбирают конкретные проблемы, которые могут возникнуть при анализе тех или иных данных. Помимо этого, после каждого занятия студентам предлагаются домашние работы для дополнительной отработки умений.

Данные для большинства современных естественно-научных задач могут занимать терабайты дискового пространства, а для их обработки нужно большое количество оперативной памяти или GPU. Это требует навыков работы с серверами, большая часть которых функционируют на Linux. Поэтому в курсе отводится время на работу с командной строкой и работа с

ней при помощи Bash. В результате этого прошедшие курс получают практические навыки работы на сервере и в операционной системе Linux.

#### **«Разведывательный анализ данных с помощью языка R»**

Данные для анализа далеко не всегда попадают в руки исследователя в приемлемой форме. Обычно достаточно большое время уходит на подготовку данных к анализу, сведение информации из разных источников, преобразование данных в необходимую форму или формат. Еще одна проблема заключается в том, что предложенные для анализа данные могут быть плохого качества, содержать много пропущенных значений, выбросов, ошибок. Прежде чем брать данные в исследование необходимо убедиться, что они пригодны для работы. Разведывательный анализ данных может сильно сэкономить время и поможет выявить проблемы на начальном этапе. Работа с огромными таблицами не всегда удобна для человеческого восприятия, важно уметь красиво визуализировать свои результаты, что делает их более наглядными и подкрепляет полученные выводы. Любое исследование проводят для того, чтобы ответить на какой-то вопрос. Как корректно сформулировать этот вопрос? Какие и сколько данных потребуется, чтобы провести исследование? Насколько достоверны полученные нами ответы? Язык R обладает мощным функционалом для решения подобных задач.

#### **«Искусственный интеллект в химии и материаловедении»**

Основной тематикой данного курса является применение методов искусственного интеллекта в области химии и материаловедения. Предполагается проведение лекционных занятий, а также практических работ, позволяющих закрепить полученные ранее теоретические знания как посредством совместного рассмотрения программного кода с преподавателями, так и самостоятельной реализации алгоритмов, предназначенных для решения актуальных задач, относящихся к тематике курса: прогнозирование свойств химических соединений, оптимизация молекулярной геометрии, дизайн новых соединений.

### **Осенний семестр 2022 года**

#### **«Анализ транскриптомных данных»**

Курс посвящён анализу данных экспрессий генов, полученных при помощи платформ высокопроизводительного секвенирования. В ходе курса будут освещены как вопросы анализа данных bulk RNA-Seq, так и становящихся всё более популярными в последние годы данных scRNA-Seq. Особое внимание будет уделено методам машинного обучения (от GLM до VAE и методов снижения размерности), которые сейчас являются «золотым стандартом» на всех стадиях работы с транскриптомными данными.

#### **«На пути к искусственному интеллекту в химии: рациональный дизайн химических соединений и автоматизация исследований» (читается на английском языке)**

Курс призван отразить современную химию на языке, доступном специ-

алистам из других областей. В этом курсе мы обсудим приложения машинного обучения к поиску новых веществ и материалов с оптимальными свойствами на основе имеющихся научных данных (рациональному дизайну), а также рассмотрим работы, в которых используются роботизированные системы для автоматического исследования новых химических реакций.

#### **«Нейроинтерфейсы: от биологии до анализа данных»**

Курс предназначен для студентов естественно-научных и IT-направлений. В ходе курса слушатели узнают о современном состоянии области разработки разработки нейроинтерфейсов, будут рассмотрены как биологические аспекты работы интерфейсов мозг-компьютер, так и структура самих устройств. Особый акцент будет сделан на анализе данных активности мозга, получаемых с подобных устройств. Среди лекторов есть как практикующие нейрохирурги, так и специалисты мирового уровня в разработке нейроинтерфейсов.

#### **«Прикладная математика для машинного обучения»**

Курс предназначен для студентов без математического бэкграунда. Будут изложены основные понятия необходимые для понимания методов, на которых строится машинное обучение и модели нейронных сетей. Также целью курса является разъяснить, как могут быть преобразованы и представлены данные для последующего обучения моделей на них.

#### **«Что нужно знать любому ученому: hard and soft skills»**

Цель курса: систематизировать принципы существования современной науки и рассказать молодым ученым, которые только начинают свой путь, о возможностях, которые не всегда видны со стороны.

Блок soft skills универсален, может быть интересен студентам всех специальностей, и включает в себя следующие темы:

- управление исследовательской деятельностью;
- построение и управление командой;
- особенности корпоративной культуры в науке;
- психологическое благополучие;
- фандрайзинг в науке: как найти источники финансирования.

Блок hard skills актуален для студентов, чья работа связана с анализом данных (включая большие данные) и публикацией результатов, особенно для студентов таких направлений как биоинформатика, хемоинформатика, нейрофизиология, психология.

#### **«Машинное обучение в физике»**

Курс знакомит студентов с широким кругом современных методов машинного обучения, основными типами решаемых с их помощью задач, методами подготовки и обработки данных, используемым для работы с машинным обучением современным инструментарием. Курс состоит из лекций и практических занятий и обеспечивает студентам не только усвоение теоретических знаний, но и приобретение практических навыков решения задач обработки данных. Акцент в курсе сделан на решение задач, возникающих при работе с данными в физике, с учётом их характерных свойств и особенностей.



### «Машинное обучение в иммунологии и медицине»

В рамках курса будут рассмотрены основы иммунологии, проведен обзор наиболее широко используемых в медицинской сфере методов машинного обучения, а также показаны особенности применения этих методов к иммунологическим и медицинским данным.

### Возобновление ранее разработанных курсов

- «Машинное обучение в биологии»
- «Машинное обучение в структурной биологии»



Первый выпуск факультатива «Машинное обучение в биологии», декабрь 2021

# Межфакультетские курсы

Межфакультетский учебный курс (МФК) – это еженедельный семестровый курс, который студент МГУ имени М. В. Ломоносова может прослушать на любом факультете по своему выбору. МФК направлены на расширение образовательных возможностей студентов МГУ, на преодоление рамок узкой специализации и получение разностороннего образования. МФК по искусственному интеллекту (ИИ) для всех студентов вуза введены в 2021 году и призваны дать знания о развитии и использовании технологий ИИ в различных профессиональных областях.

**Цель программы:** предоставить студентам актуальные и современные знания в области искусственного интеллекта и в различных областях науки о данных.

**Целевая аудитория:** студенты и аспиранты МГУ, заинтересованные в развитии профессиональных навыков в области искусственного интеллекта и различных областях науки о данных.

Общий бюджет: **2 974 398** рублей

## Образовательные курсы в рамках программы

### «Основы программирования и анализа данных на Python»

Курс посвящен основам программирования на языке Python и знакомит слушателей с основными конструкциями этого языка и парадигмами программирования, а также с инструментами для анализа и визуализации данных. Организован в осеннем семестре 2021 года для учащихся МГУ различных специальностей, заинтересованных в изучении программирования и желающих освоить новые инструменты для работы с данными. Слушатели курса изучили основную синтаксис алгоритмического языка программирования Python, типы объектов языка и основные операции с ними, парадигмы программирования, применяемые для структурирования программного кода. В процессе обучения были протестированы способы работы с текстовыми файлами в различных форматах, возможности базового функционала библиотеки NumPy, библиотеки Matplotlib по визуализации данных и анализа данных при помощи библиотеки Pandas. Курс направлен на формирование умений читать, писать программный код на Python, разбираясь

в его содержании, самостоятельно запускать скрипты, пользоваться документацией языка и системой встроенной помощи, считывать данные из файлов в форматах CSV, XLS, XLSX, а также из сырого текста. По результатам курса слушатели овладели навыками работы со средами Jupyter Notebook, Jupyter Lab, Google Colab, а также навыком работы с классическими объектами языка Python.



#### «Решение прикладных задач с помощью программирования на языке Python»

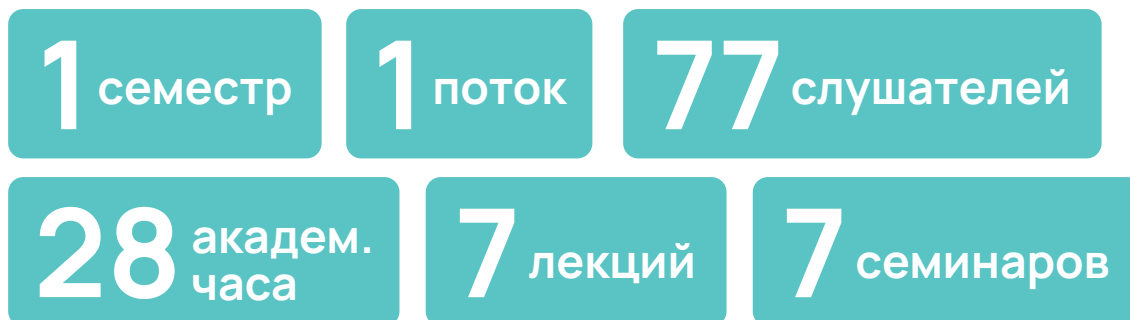
Курс является дополнением к межфакультетскому курсу «Основы программирования и анализа данных на Python». Организован в осеннем семестре 2021 года для работы студентов над практическими задачами в небольших группах под руководством преподавателей, которыми они занимаются в рамках основной программы обучения на базовых факультетах. Итоговый проект посвящается аналитической работе с данными по тематике обучения каждого слушателя.



#### «Математика для анализа данных. Часть 1»

Курс является составляющей частью серии курсов по ИИ в МГУ и предназначен для студентов и аспирантов нетехнических специальностей. Организован в осеннем семестре 2021 года. Первая часть курса посвящена численной линейной алгебре. Во второй части курса, запланированной на весенний семестр 2022 года, будут рассмотрены задачи по оптимизации. Курс направлен на формирование умений анализировать сложность и устойчивость алгоритмов вычислительной линейной алгебры, определять подходящий метод оптимизации для поставленной задачи, анализировать эффективность методов оптимизации и способы их ускорения. По результатам курса слушатели овладели навыками использования библи-

отек Numpy и Scipy, приемами анализа сходимости методов оптимизации, инструментами вычислительной линейной алгебры для анализа данных и решения вспомогательных задач.



## Дополнительные мероприятия в рамках программы

- Консультации по работе в системе Яндекс.Контест и по выполнению домашних работ по курсу «Основы программирования и анализа данных на Python»
- Защита итогового проекта по курсу «Решение прикладных задач с помощью программирования на языке Python»

## Планы на 2022 год

### «Введение в программирование на основе языка Python»

Курс посвящен введению в программирование и предназначен для тех, кто никогда не сталкивался с программированием, но очень заинтересован в изучении данной области. Основная цель курса — показать красоту программирования, познакомиться с основными задачами и направлениями IT-сферы и с основными конструкциями языка Python. Слушатели курса изучат основную синтаксис языка программирования Python, типы объектов этого языка и операции с ними, базовые алгоритмы, условные конструкции и циклы, способы работы с текстовыми файлами и способы подключения дополнительных модулей и пакетов к программе. Направлен на формирование умений читать программный код на Python с использованием основных конструкций языка и разбираться в его содержании, пользоваться документацией этого языка и системой встроенной помощи, считывать данные из файлов в форматах TXT, CSV. По результатам курса слушатели овладеют навыками работы со средой Google Colab и классическими объектами языка Python.

### «Основы программирования и анализа данных на Python»

Новый набор слушателей на курс.

### «Машинное обучение для решения прикладных задач»

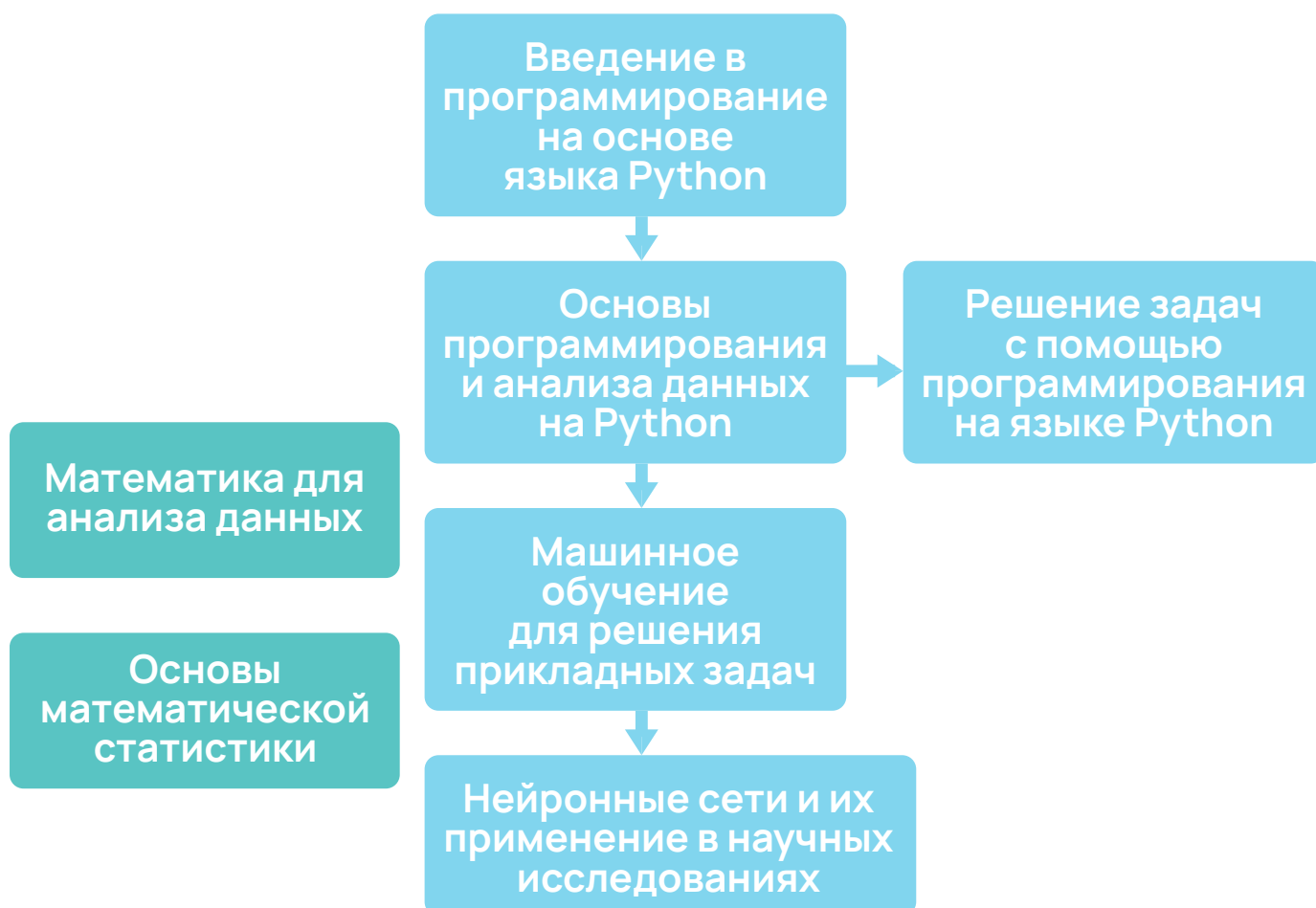
Курс посвящен одной из самых передовых областей науки на сегодняшний день — машинному обучению, и представляет интерес для

студентов различных специальностей. Основная цель курса – изучение основ машинного обучения и инструментов языка Python. Слушатели курса изучат математические основы моделей классического машинного обучения, способы постановки и подходы к решению задач, ограничения, достоинства и недостатки этих моделей. Направлен на формирование умений самостоятельной постановки задачи в терминах машинного обучения и ее решения, применяя средства языка Python, оценки качества решения и его полноценного анализа. По результатам курса слушатели овладеют фреймворком Sklearn, методами подготовки данных в пакетах Pandas, Sklearn, Scipy, Numpy.

#### «Математика для анализа данных. Часть 2»

Курс является продолжением «Математика для анализа данных. Часть 1». Запланировано проведение 5 лекций и 5 семинаров.

## Карта курсов



# Программы направления «Наука»

## Грантовая поддержка (конкурс молодых учёных МГУ)

Конкурсный отбор молодых ученых без степени или со степенью кандидата наук/PhD для получения финансовой поддержки их научной работы в МГУ Некоммерческим Фондом развития науки и образования «Интеллект».

**Цель программы:** привлечение в Университет наиболее перспективных молодых ученых, проводящих фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере искусственного интеллекта, и поддержка их научной работы под руководством ведущих ученых Университета.

**Целевая аудитория:** молодые ученые со степенью кандидата наук или без степени, проводящие фундаментальные и прикладные научные исследования под руководством ведущих ученых Московского университета по следующим направлениям: «искусственный интеллект», «когнитивные системы, мозг».

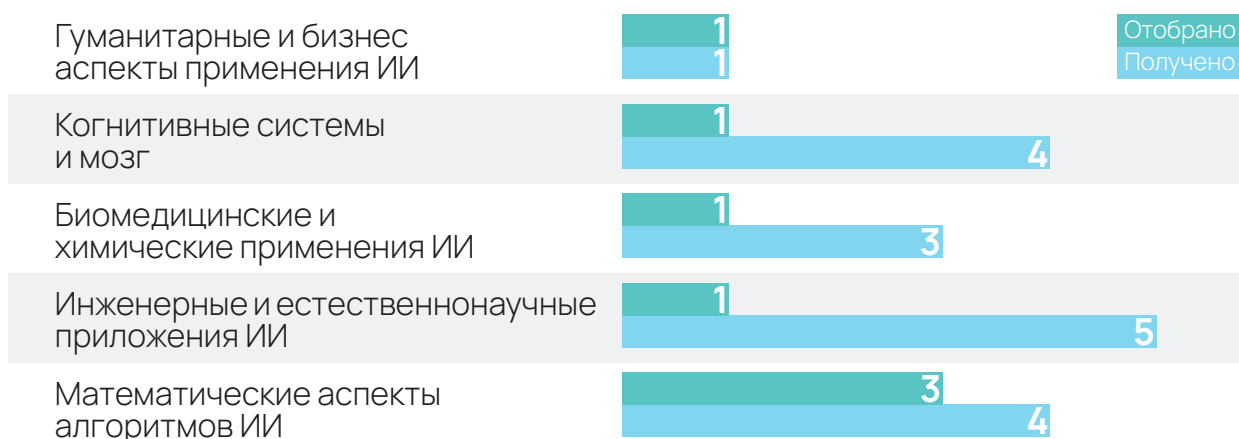
В 2021 году в МГУ впервые состоялся конкурс на замещение исследовательских позиций, финансируемых из средств некоммерческого фонда развития науки и образования «Интеллект», по следующим научным направлениям:

- математические аспекты алгоритмов искусственного интеллекта;
- инженерные и естественнонаучные приложения искусственного интеллекта;
- биомедицинские и химические применения искусственного интеллекта;
- когнитивные системы и мозг;
- гуманитарные и бизнес-аспекты применения искусственного интеллекта

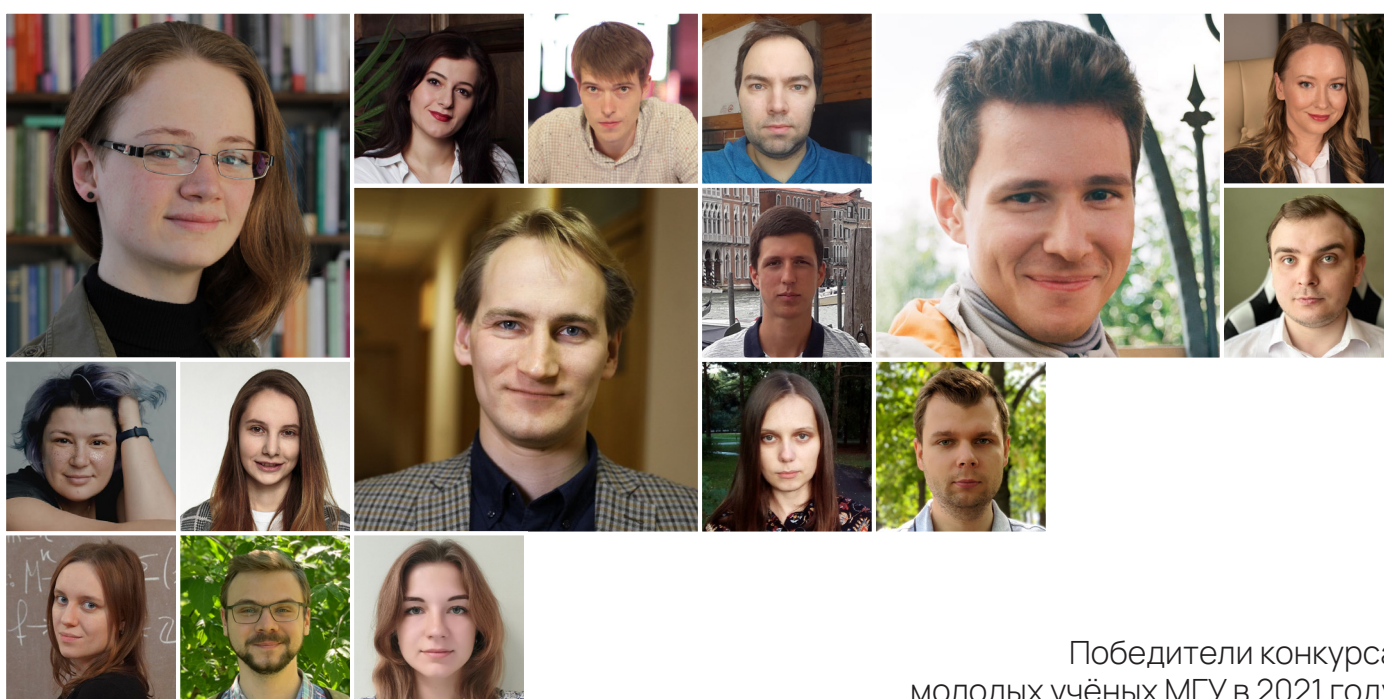
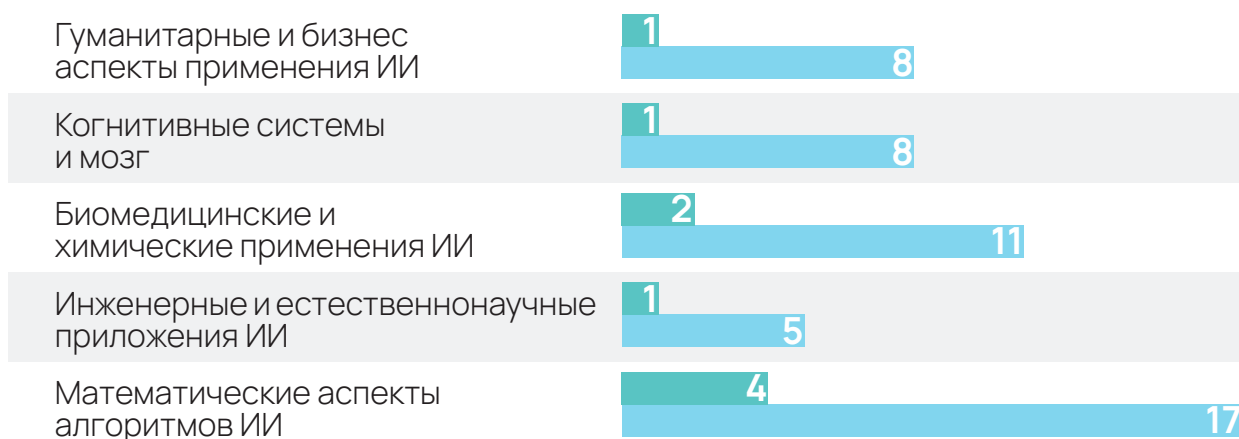
Среди соискателей – 66 ученых из 17 структурных подразделений – факультетов и научно-исследовательских институтов Московского университета. По количеству поданных заявок лидируют ВМК, механико-математический и химический факультеты. Экспертный совет конкурса отобрал 16 заявок – 9 молодых ученых без степени и 7 ученых со степенью кандидата наук.

Конкурс является продолжением инициативы ректора МГУ по созданию междисциплинарных научно-образовательных школ, в частности, школы «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект» и инициативы «Рубежи искусственного интеллекта».

## Молодые ученые со степенью кандидата наук



## Молодые ученые без степени



Победители конкурса молодых учёных МГУ в 2021 году

## Длительность грантов

- для молодых ученых без степени: до завершения обучения в аспирантуре, но не более 36 месяцев;
- для молодых ученых со степенью кандидата наук: 24 месяца

## Условия, предлагаемые победителям

- > ежемесячные выплаты:
  - 100 000 руб. после вычета налогов (молодые ученые без степени);
  - 150 000 руб. после вычета налогов (молодые ученые со степенью кандидата наук)
- > расширенный «социальный пакет»:
  - компенсация расходов на проживание (до 70 000 руб. в месяц);
  - ДМС
- > исследовательский грант до 200 000 руб. в год (оплата участия в конференциях, научных школах, программное и техническое обеспечение)

# Планы на 2022 год

## Поддержка победителей конкурса 2021 года

- предоставление исследовательских грантов;
- финансовое обеспечение расширенного «социального пакета»;
- проведение первой отчетной конференции конкурса молодых ученых МГУ с представлением промежуточных результатов исследований победителей.

## Проведение новых конкурсов молодых ученых

В 2022 году Фонд планирует проведение очередного конкурса с предоставлением аналогичной поддержки для молодых ученых МГУ, проводящих фундаментальные и прикладные исследования в области искусственного интеллекта, когнитивных систем и мозга.

В отличие от конкурса прошлого года, в 2022 году отбор молодых ученых без степени будет проходить отдельно от отбора заявок молодых ученых со степенью кандидата наук/PhD. Конкурсы 2022 года будут проходить в июне-августе и сентябре-ноябре соответственно.

Общий бюджет в 2021 году: **853 112** рублей

Бюджет 2021 года включает только расходы на организацию конкурсного отбора, основные расходы по финансированию позиций будут произведены в 2022 году



# Программы направления «Инфраструктура»

## Цифровые аудитории на факультетах МГУ

**Цель программы:** развитие научной и образовательной деятельности МГУ имени М.В. Ломоносова, обеспечение материально-технической базы факультетов университета.

**Перечень факультетов МГУ:** биологический факультет, факультет биоинженерии и биоинформатики, факультет вычислительной математики и кибернетики, механико-математический факультет, физический факультет.

В рамках программы проводится оборудование и оснащение цифровых аудиторий факультетов МГУ по трем основным аспектам:

- 1) ремонт помещений кабинетов и аудиторий факультетов;
- 2) закупка мебели;
- 3) техническое оснащение учебных аудиторий (закупка и установка проекторов, экранов и панелей, звуковой и медиа-аппаратуры, сетевое оснащение аудиторий для проведения онлайн трансляций и дистанционных занятий).

Общий бюджет  
в 2021 году:

**40 677 751** рубль



Факультет биоинженерии и биоинформатики

**Некоммерческий Фонд развития науки  
и образования «Интеллект»**

г. Москва, Краснопресненская наб., д. 12,  
подъезд №6, офис 306В

ОГРН: 1207700444764

ИНН: 7730260445

КПП: 770301001

[office@Intellect-foundation.ru](mailto:office@Intellect-foundation.ru)

