



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Российская Академия Наук»

ПРЕЗИДИУМ
ПОСТАНОВЛЕНИЕ

24 декабря 2024 г.

Москва

№ 252

Современные математические
методы в медицине

Президиум РАН, заслушав и обсудив доклады академика РАН Стародубова В.И. «ИТ в медицине», академика РАН Гузева М.А. «Моделирование эффектов лазерной кавитации в приложении к медицине», члена-корреспондента РАН Василевского Ю.В. «Персонализированные математические модели как диагностический и прогностический инструмент клинициста», члена-корреспондента РАН Кабанихина С.И. «Эпидемии: математическое моделирование и ограничительные меры» и доктора физико-математических наук Орлова Ю.Н. (федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук») «Методы анализа нестационарных случайных процессов в области медицины», академика РАН Акимкина В.Г. «Цифровизация для решения эпидемиологических задач», выступление академика РАН Аветисяна А.И. «Искусственный интеллект в медицине. Вызовы и возможности», отмечает, что математическое моделирование находит все большее применение в медицине для диагностики и лечения заболеваний, анализе взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов с использованием технологий больших данных, искусственного интеллекта (ИИ) и суперкомпьютерных вычислений. Поставленные при этом проблемы соответствуют приоритетным направлениям современного научно-технологического развития Российской Федерации.

Благодаря созданию новых математических моделей появилась возможность совершенствовать медицинские технологии, нацеливать их на разработку подходов эффективного комплексного лечения сложных заболеваний. Методы машинного обучения позволяют использовать модели, основанные на больших объемах данных. В прикладном плане это связано с разработкой сценариев развития и управления эпидемиями в регионах с учетом экономической, экологической и социальной ситуации. На основе обработки больших статистических данных (Роспотребнадзор, Росстат, Минздрав России, соцсети и др.), суперкомпьютерного моделирования и машинного обучения развиваются технологии, связанные с комплексной оценкой эпидемиологической ситуации в регионах, предсказанием возможного развития событий, а также оценкой эффективности методов воздействия, ограничительных мер, материального и социального стимулирования отдельных групп населения.

Новые технологии математического моделирования могут быть использованы для помощи федеральным и региональным органам в различных областях: в сфере медицины, образования, профессиональной деятельности. Существует большой потенциал коммерциализации этих разработок: они имеют емкий рынок в таких сферах экономики, как здравоохранение, ветеринарная медицина, образование, труд в напряженных и экстремальных условиях и т.д., которые потенциально востребованы региональными органами управления как средство математического обоснования принятия оперативных и стратегических решений.

Следует отметить, что Отделением медицинских наук РАН проведена большая работа по созданию в 2023 году консорциума «ИТ технологии в медицине», куда вошли 18 национальных исследовательских медицинских центров, научно-исследовательских институтов, научных организаций, ВУЗов Минобрнауки России, Минздрава России, Роспотребнадзора. Основная цель создания консорциума – это содействие ускорению процесса цифровой трансформации системы здравоохранения Российской Федерации в рамках общемировых трендов использования искусственного интеллекта и ИТ-технологий.

В то же время научно-технологический прогресс в этой сфере требует приложения существенных усилий и решения ряда проблем. Важной задачей является преодоление дисциплинарных барьеров и организация взаимодействия между научными и образовательными учреждениями, относящихся к разным областям – гуманитарным наукам, информационным технологиям, математике, медицинским наукам и т.д. Междисциплинарность обеспечивается на уровне государственных заданий на НИР и НИОКР. Важную роль в поддержке междисциплинарного взаимодействия должны играть российские научные и научно-технологические фонды, а также комплексные программы и проекты, предполагающие создание высокотехнологичного продукта. Продуктивность междисциплинарного взаимодействия требует подготовки специалистов, владеющих междисциплинарными компетенциями, что должно учитываться на всех уровнях высшего образования и повышения квалификации.

В целом развитие технологий математического моделирования на основе искусственного интеллекта, направленных на изучение и поддержку человека, представляет собой важную задачу отечественной науки, для решения которой требуется приложить существенные усилия, нацеленные как на создание условий продуктивной работы специалистов, так и на избежание возможных рисков.

Заслушав изложенную в докладах и выступлениях информацию и обсудив ее, президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению информацию, представленную в докладах. Считать целесообразным активизировать работу в сфере математического моделирования, направленного на изучение и поддержку человека и общества.

2. Отделению медицинских наук РАН (академик РАН Стародубов В.И.), Отделению нанотехнологий и информационных технологий РАН (академик РАН Панченко В.Я.) и Отделению математических наук РАН (академик РАН Козлов В.В.) активизировать совместную работу по формированию научно-технической политики в сфере математического моделирования и создания технологий искусственного интеллекта, направленных на изучение и помощь

человеку и региональным органам управления, учету рисков, сопутствующих этим технологиям, и юридическому, социологическому, этическому и психологическому сопровождению их внедрения. Привлечь к этой работе представителей высокотехнологичных компаний, стартапов и потенциальных заказчиков создаваемых технологий.

3. Отделению медицинских наук РАН (академик РАН Стародубов В.И.) до 11 апреля 2025 г. подготовить и представить в установленном порядке в президиум РАН проекты обращения в Министерство здравоохранения Российской Федерации с предложением развития существующих и созданию новых отечественных технологий искусственного интеллекта, в том числе, для целей создания конкурентоспособных компьютерных продуктов хранения, обработки и интерпретации медицинских данных, дистанционной передачи медицинской информации, оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий и других связанных технологий для повышения качества услуг в сфере здравоохранения, включая профилактические обследования, диагностику, прогнозирование возникновения и развития заболеваний, подбор оптимальных дозировок лекарственных препаратов, сокращение угроз пандемий, автоматизацию и точность хирургических вмешательств и реабилитации; научное, технологическое, экспертное, этическое и административно-правовое обеспечение вышеуказанной деятельности.

4. Отделению математических наук РАН (академик РАН Козлов В.В.) совместно с Отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН (академик РАН Панченко В.Я.) до 11 апреля 2025 г. подготовить и представить в установленном порядке в президиум РАН проект обращения в:

4.1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации с предложением стимулировать проведение междисциплинарных исследований по математическому моделированию взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов с использованием технологий больших данных, ИИ и суперкомпьютерных вычислений, направленных на изучение и научное освоение социального взаимодействия в высокотехнологизированной сфере

управления в рамках государственных заданий для научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений, а также комплексных проектов. Эти исследования должны быть направлены на разработку фундаментальных основ создания и использования технологий математического моделирования взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов с применением новейших технологий искусственного интеллекта в социальной практике, а также на выявление для человека, общества и государства рисков и создание правовых, этических, психологических и социологических механизмов смягчения этих рисков;

4.2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации и Министерство экономического развития Российской Федерации с предложением по созданию инфраструктуры для сбора и хранения данных для машинного обучения в сфере поведения человека и социальных групп, а также для взаимодействия между научно-исследовательскими центрами, вузовской наукой и индустриальными партнерами;

4.3. Российский научный фонд и Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере с предложением о подготовке целевых грантовых программ, направленных на поддержку фундаментальных исследований в сфере математического моделирования взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов искусственного интеллекта для изучения и поддержки человека, различных социальных слоев населения, обеспечения его безопасности и создании в этих целях малых инновационных компаний;

4.4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации с предложением разработать программы междисциплинарной аспирантуры и магистратуры для подготовки квалифицированных кадров, способных проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в сфере математического моделирования взаимосвязанных

эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов искусственного интеллекта, направленные на изучение, поддержку и защиту человека и различных социальных слоев населения в условиях его взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта.

5. Отделению математических наук РАН совместно с Отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН до 11 апреля 2025 г. разработать и представить в установленном порядке в президиум РАН проект обращения в Правительство Российской Федерации с предложением:

инициировать запуск совместных (двух- и многосторонних) проектов с участием дружественных стран в области математического моделирования взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов на основе систем искусственного интеллекта, в том числе: развития открытых проектов мирового уровня (как отечественных, так и международных), критически необходимых для обеспечения технологической независимости Российской Федерации и дружественных стран, создания и развития отраслевых больших интегрированных моделей взаимосвязанных эпидемиологических, экономических, экологических и социальных процессов, (гранты РНФ, Фонд содействия инновациям, в рамках Межгосударственных соглашений и др.) с широким вовлечением филиалов российских ВУЗов за рубежом и славянских университетов в странах ЕАЭС, СНГ, БРИКС, ШОС, ЕВРАЗЭС.

6. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН Панченко В.Я. и вице-президента РАН академика РАН Пирадова М.А.

Президент РАН
академик РАН Г.Я. Красников
СЕКРЕТАРИАТ
ПРОТОКОЛЬНЫЙ
Главный ученый секретарь
президиума РАН
академик РАН М.В. Дубина