

Решение Ученого совета ААНИИ от 08 апреля 2026 г.

1. Заслушали доклад ведущего научного сотрудника – заведующего отделом взаимодействия океана и атмосферы С.А. Солдатенко «Результаты гранта РФ «Разработка методов климатического и сверхдолгосрочного прогнозирования погоды для территории Беларуси и России с использованием технологий искусственного интеллекта».

Ученый совет отмечает:

Численное моделирование остаётся основным методом климатического прогнозирования, однако его точность низка из-за доминирования межгодовой изменчивости над климатическими трендами. Для территории Беларуси и России, характеризующейся высокой чувствительностью к крупномасштабным атмосферным процессам, требуется развитие альтернативных подходов.

В основе предлагаемых методов лежит существование пространственно-временной регулярности изменчивости крупномасштабных процессов в системе океан–атмосфера. Ключевыми структурами выступают Североатлантическое колебание (САК), Арктическая осцилляция (АО), Южное колебание (ЮК), а также океанические осцилляции: Атлантическая мультideкадная осцилляция (АМО), Эль-Ниньо – Южное колебание (ЭНЮК), Тихоокеанское десятилетнее колебание (ТДО). Более инерционные аномалии температуры поверхности океана (ТПО) поддерживают устойчивые атмосферные циркуляционные структуры, что создаёт основу для долгосрочного прогнозирования сезонных аномалий (волн жары, засух, арктических вторжений).

Цель проекта – разработка методов прогнозирования климатических аномалий температуры воздуха и осадков на территории Беларуси и России с заблаговременностью от сезона до нескольких лет.

Задачи исследования:

- анализ пространственно-временной структуры климатических полей с использованием многомерного корреляционного, спектрального анализа, сингулярного спектрального анализа, разложения на естественные ортогональные функции;
- выделение климатических аномалий по заданным критериям;
- оценка пространственно-временных связей и запаздываний между аномалиями ТПО (в тропической Атлантике, Индийском и Тихом океанах) и климатическими характеристиками Евразии.

Для обработки архивных данных наблюдений, реанализов и расчётов инсоляции применялись технологии больших данных и искусственного интеллекта (глубокое обучение, нейросетевые прогностические уравнения).

Результаты: разработаны методы прогноза сезонных аномалий температуры воздуха и осадков для Белоруссии и отдельных регионов России. Российские участники фокусировались на регионах РФ, белорусские – на территории Беларуси.

По результатам исследований опубликовано 16 статей в зарубежных и отечественных журналах.

Ученый совет постановил:

- 1.1. Принять информацию, представленную в докладе, к сведению.
- 1.2. Рекомендовать продолжить исследования в рамках проекта 3.2.2 Плана НИТР Росгидромета.

Отв.: С.А. Солдатенко

2. Заслушали доклад старшего научного сотрудника-заведующего лабораторией Т.А. Алексееву «Результаты гранта РФ «Анализ ледовых условий плавания и элементов динамики ледяного покрова в районе Северного морского пути как основа качественных долгосрочных прогнозов».

Ученый совет отмечает:

В докладе представлены результаты выполнения работ по проекту РФ №23-17-00161. Проект выполнялся в течение трех лет с 2023 по 2025 гг. Основной задачей проекта являлся анализ ледовых условий плавания (УЛП) и элементов динамики ледяного покрова в районе Северного морского пути (СМП) для усовершенствования метода прогноза оптимального варианта плавания с заблаговременностью до 30 суток.

Долгосрочное прогнозирование УЛП основано на подборе годов-гомологов, в которых наблюдались аналогичные текущему периоду динамические процессы в ледяном покрове. В свою очередь, для подбора годов-гомологов требуется максимально длинный ряд данных, создание которого и являлось одной из основных задач проекта. Для этого были оцифрованы исторические данные, получены новые данные из экспедиций, разработаны новые методики анализа спутниковых данных, обработаны данные о маршрутах плавания судов на трассах СМП.

За весь период выполнения работ по проекту в 2023-2025 гг. были достигнуты все поставленные цели и задачи:

1. Разработан и реализован вариант специализированной базы данных (СБД), обеспечивающей прием, обработку и хранение данных о движении и эксплуатационных характеристиках судов в Арктике.

2. В период 2023–2025 гг. были проведены 3 экспедиции ЛЕД-СМП в Карском море в районе интенсивного круглогодичного судоходства.

3. Разработан статистический метод анализа пространственного положения маршрутов судов. Введены термины «квантильный маршрут», «медианный маршрут», «интерквартильная зона». Предложен критерий подбора фактических маршрутов судов квантильным маршрутам. На примере анализа АИС-данных дана интерпретация форм квантильных маршрутов и их интерквартильных областей при различных ледовых условиях. Показана возможность использования площади «интерквартильной зоны» для описания сезонной и межгодовой изменчивости ледовых условий.

4. Для анализа УЛП по спутниковым данным необходима корректная интерпретация имеющейся спутниковой информации. Поэтому неотъемлемой частью проекта являлся анализ ограничений различных спутниковых данных и создание новых усовершенствованных алгоритмов определения характеристик ледяного покрова. Работы со спутниковыми данными велись в трех направлениях:

- С помощью методов машинного обучения выполнен анализ использования данных радиометра L-диапазона MIRAS для оценки состояния ледяного покрова арктических морей.

- Впервые получены значения излучательной способности морского ледяного покрова и морской поверхности, измеренные под углом 65° на частотах 19 ГГц, 22,2 ГГц и 36 ГГц, в подспутниковом микроволновом эксперименте во время комплексной экспедиции «ЛЕД-СМП-1/2024». Подобные характеристики морского льда и морской поверхности соответствуют геометрии наблюдения российского спутникового радиометра МТВЗА-ГЯ. Полученные результаты позволят в дальнейшем использовать данные спутникового радиометра МТВЗА-ГЯ для анализа ледовой обстановки морей российской Арктики.

- Выполнен анализ работы шести основных алгоритмов обработки данных спутниковой микроволновой радиометрии над областями морского льда, поверхность которого загрязнена осадочными породами.

- Впервые был применён метод визуального дешифрирования для составления карт загрязнённости по спутниковым изображениям видимого диапазона радиометра MODIS.

5. Сформирован набор карт динамики ледяного покрова путём анализа спутниковой информации в видимом и микроволновом диапазонах, характеризующих периоды однородного развития ледовой обстановки с 2000 г.

По результатам проекта были защищены 1 магистерская и 1 бакалаврская работы, представлены доклады на 30 российских и международных конференциях, форумах и симпозиумах, опубликовано 14 статей в рецензируемых журналах и опубликовано 1 методическое пособие. Организованы 3 морские экспедиции.

Ученый совет постановил:

2.1. Сотрудникам лаборатории изучения ледового плавания ОЛРиП продолжить исследования условий ледового плавания на трассах СМП, пополнение специализированной базы данных условий ледового плавания и проведение экспедиций «ЛЕД-СМП» в юго-западной части Карского моря.

Отв. исполнитель: Алексеева Т.А.

2.2. Рекомендовать проведение научных экспериментов по изучению долгопериодных процессов в ледяном покрове и причин, их вызывающих, на полевой базе «Ладога».

Отв. исполнитель: Алексеева Т.А., Идрисов И.В.

Срок – ежегодно

Председатель Ученого совета

Ученый секретарь Ученого совета



А.С. Макаров

М.А. Гусакова