



**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ POLAR 2026**  
**Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38)**

**СЕССИЯ «СТАНЦИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДОЛГОСРОЧНЫХ МИССИЙ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ РЕГИОНАХ»**

**20 мая 2026 года**

**ОРАНЖЕРЕИ СТАНЦИЙ БУДУЩЕГО НА ПОЛЮСАХ: ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ, ЗНАЧЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**Панова Г.Г.<sup>1</sup>, Левинских М.А.<sup>2</sup>, Тепляков А.В.<sup>3</sup>, Новак А.Б.<sup>4</sup>, Родькин В.В.<sup>4</sup>, Башмашников Д.А.<sup>3</sup>, Шереметов М.М.<sup>4</sup>, Степнадзе И.И.<sup>4</sup>, Ступников С.А.<sup>3</sup>, Удалова О.Р.<sup>1</sup>, Кулешова Т.Э.<sup>1</sup>, Хомяков Ю.В.<sup>1</sup>, Швед Д.М.<sup>2</sup>, Ларкина М.Ю.<sup>3</sup>, Чесноков Ю.В.<sup>1</sup>**



**<sup>1</sup> ФГБНУ «АГРОФИЗИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ» (АФИ)**



**<sup>2</sup> ФГБУН ГНЦ РФ «ИНСТИТУТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РАН» (ИМБП РАН)**



**<sup>3</sup> ФГБУ «АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ» (АНИИ)**



**<sup>4</sup> РОССИЙСКАЯ АНТАРКТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ (РАЗ)**

# АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

## ПОТРЕБНОСТЬ В ОРАНЖЕРЕЯХ НА СТАНЦИЯХ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

- ❑ Отсутствие возможности круглогодичного обеспечения полярников на арктических и антарктических станциях, в продолжительных морских экспедициях свежей растительной продукцией;
- ❑ Психолого–эмоциональная причина, связанная с изоляцией людей от привычного социума и природного экобиома;
- ❑ Исследовательский интерес, связанный с необходимостью познания реакции растений и людей в условиях, сходных с таковыми в будущих напланетных базах или космических кораблях, а также оценки значения и роли оранжерей как элемента системы жизнеобеспечения полярников.

# Состояние дел с оранжереями в Антарктике

## ОРАНЖЕРЕИ

### В отдельных сооружениях



**Станция "Великая китайская стена", КНР, 2015**

### В контейнерах



**Станция "Ноймайер III".  
Германия - теплица Eden-ISS**

### В специализированных помещениях станции



**Американская Южная полярная станция (Foto from publication of Bamsley et al., 2015).**



**Растительная фабрика на станции республики Корея King Sejong**



**Пятиуровневая гидропонная система выращивания на японской станции Сэва (Foto from publication of Bamsley et al., 2015).**

и другие

## УСЛОВИЯ

## АНТАРКТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ВОСТОК

## ДРУГИЕ СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ

Расположение на ледниковом куполе Антарктиды на высоте 3488 м над уровнем моря.

Экстремально низкие температуры в зимний период – до  $-89,2^{\circ}\text{C}$  (1983 г.)

Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации в период полярного дня.

Средняя величина барометрического давления - 460 мм рт. ст. В помещениях станции – низкая влажность воздуха ( до 25%) и пониженное содержание  $\text{O}_2$  в воздухе (95-100 мм.рт.ст.)

Перечисленные особенности климата и рельефа сближают природные условия Антарктиды на станции «Восток» с таковыми на Луне и Марсе. Именно станцию «Восток» советские и российские ученые в области космонавтики с 60-ых годов прошлого века рассматривали как полигон для отработки длительных пилотируемых полетов в дальний космос и стратегии построения напланетных баз.

В частности, Институт медико-биологических проблем (ИМБП) в период с 1966 по 1972 гг., а также в последнее десятилетие проводил на станции «Восток» биомедицинские исследования медицинских рисков применительно к длительным космическим полетам.

Опыт исследований ИМБП показал, что наиболее психологически значимым для человека в условиях годовой зимовки на станции «Восток» являются изоляция от привычного социума и природного экобиома.

Физическая и социальная изоляция от внешнего мира.

Монотонность и однообразие жизни.

Скудность зрительных впечатлений, обусловленная однообразным снежным ландшафтом.

Отсутствие животного и растительного мира.

Небольшая по площади и объему зона обитания.

Ограничение двигательной активности.

Небольшой по численности коллектив.

Непривычная смена дня и ночи за пределами станции и др.

# ИДЕЯ

ФГБУ ААНИИ

ФГБНУ АФИ

ФГБУН ГНЦ РФ ИМБП

ОТ СОЗДАНИЕ ОРАНЖЕРЕИ В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ ПОЛЯРНИКА, ЗАНИМАЮЩЕЙ НЕБОЛЬШОЮ ПЛОЩАДЬ 1 М<sup>2</sup>, НО С МАКСИМАЛЬНОЙ ОТДАЧЕЙ УРОЖАЯ, ДО ОРГАНИЗАЦИИ ОРАНЖЕРЕИ – ПОМЕЩЕНИЯ, ОБОРУДОВАННОГО СИСТЕМАМИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА И СИСТЕМАМИ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛЯЦИИ УСЛОВИЙ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ

## ФГБНУ АФИ:

- 1) Разработка, изготовление фитотехкомплексов – оранжерей (ФТК-1, ФТК-2 и ФТК-3) и обеспечение их комплектующими и расходными материалами, включая семена растений
- 2) Научное руководство экспериментальной частью работы, консультирование полярников, ответственных за проведение вегетационных экспериментов на станции Восток
- 3) Проведение параллельно вегетационных экспериментов в аналогичных ФТК на агробиополигоне АФИ с оптимизированными условиями для выращивания растений.

## ФГБУ ААНИИ И РАЭ:

- 1) Доставка оборудования, комплектующих и расходных материалов на станцию Восток;
- 2) проведение вегетационных экспериментов на станции Восток;
- 3) отбор и доставка образцов растений для дальнейших анализов в АФИ и ИМБП РАН.

## ФГБУН ГНЦ РФ ИМБП:

- 1) Научное руководство вегетационными экспериментами;
- 2) Обеспечение семенами некоторых культур;
- 3) Проведение тестирования и психо-эмоциональной оценки отношения полярников к растениям на станции.

# КОМАНДА

## ФГБНУ АФИ:

Научные сотрудники, создавшие фитотехкомплексы-оранжереи-1 и 2 и проводящие в них исследования на

агробиополигоне ФГБНУ АФИ:

вед.н.с. Удалова Ольга  
Рудольфовна

с.н.с. Кулешова Татьяна  
Эдуардовна

н.с. Журавлева Анна Сергеевна  
вед. инженер Александр

Алексей Владимирович

вед. инженер Жестков Алексей  
Сергеевич

Инженер 1 категории

**Черноусов Игорь Николаевич**

Научный руководитель  
исследований

В.н.с. Панова Гаянэ Геннадьевна

Директор ФГБНУ АФИ

Чесноков Юрий Валентинович

## РОССИЙСКАЯ АНТАРКТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ (РАЭ) и ФГБУ ААНИИ:

Полярники – геофизики, которые проводили  
вегетационные эксперименты на станции:

•Тепляков Андрей Валерьевич 65 и 68 РАЭ

•Новак Анатолий Богданович 66 РАЭ

•Родькин Владимир Васильевич 67 РАЭ

•Башмашников Дмитрий Александрович 68 и  
70 РАЭ

•Шереметов Максим Михайлович 69 РАЭ

•Степнадзе Илья Ильич и

Ступников Сергей Анатольевич 70 РАЭ

•В настоящее время исследовательскую  
работу проводят Мельников Денис Сергеевич  
и Ушаков Сергей Владимирович 71 РАЭ

## ААНИИ

Начальник РАЭ:

•Клепиков Александр Анатольевич (до 2023 г.)

•Лунев Павел Иванович (с 2023 г.)

Главный специалист по медицинскому  
обеспечению, ФГБУ ААНИИ

•Левандо Константин Константинович

Представитель пресс-центра ФГБУ ААНИИ

Пресс-секретарь Ларкина Марина Юрьевна

## ФГБУН ГНЦ РФ ИМБП:

Научные сотрудники,  
проводящие биомедицинские  
исследования

Главный научный сотрудник

**Ильин Евгений Александрович**

Начальник службы

медицинского обеспечения  
высокоширотных экспедиций

Борисов Александр

Михайлович

Старший научный сотрудник

Швед Дмитрий Михайлович

Младший научный сотрудник

Кузнецова Полина Григорьевна

Научный руководитель  
исследований

Ученый секретарь, ведущий  
научный сотрудник

Левинских Маргарита

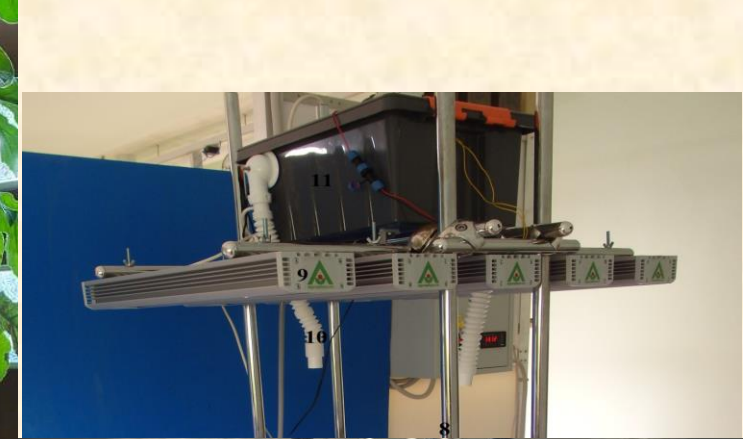
Александровна

Директор ФГБУН ГНЦ РФ-ИМБП

РАН

Орлов Олег Игоревич

# Описание оранжерей и условий экспериментов



Созданные в Агрофизическом научно-исследовательском институте фитотехкомплексы-оранжереи ФТК-1, ФТК-2 и ФТК-3 представляют собой двух- и одноярусные автоматизированные вегетационные установки с посевной площадью 0,5 - 1 м<sup>2</sup> с оригинальной, оптимизированной по спектру, интенсивности и равномерности распределения световой средой от светодиодных светильников и с уникальной ресурсосберегающей технологией культивирования растений на тонкослойном аналоге почв (тонкослойная панопоника).



**При этом указанные технология и фитотехкомплексы-оранжереи полностью соответствуют требованиям Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике, подписанный 4 октября 1991 года в Мадриде и вступивший в силу 14 января 1998 года).**

**Производительность в единицу времени и расход электроэнергии и воды на единицу продукции растений в фитотехническом комплексе российской антарктической станции «Восток» и теплицах немецкой станции Ноймайер III\* и американской Южнополярной станции Амундсена–Скотта\*\***

Наименование антарктической станции / название теплицы	Производительность систем выращивания в день, кг (м <sup>-2</sup> *сутки <sup>-1</sup> )	Метод выращивания растений	Расход энергии на единицу растительной продукции, кВт кг <sup>-1</sup> с 1 м <sup>2</sup>	Водопотребление на единицу растительной продукции, л/кг с 1 м <sup>2</sup>	Ссылки на литературные источники
Антарктическая станция Восток / фитотехкомплекс 2020-2021	0.100 (листовые овощные культуры)	Тонкослойная панопоника	113.2	36.2	Оригинальные данные
Станция "Ноймайер III". Германия – контейнерная теплица Eden-ISS в 2018*	0.089* (листовые овощные культуры, огурец, томат)	Аэро-гидропоника	205.0*	Нет данных	[*]
Американская Южнополярная станция имени Амундсена Скотта / Южная полярная теплица-камера по производству растительной продукции (SPFGC)**	0.077** (листовые овощные культуры)	NFT и DFT гидропоника	160.3 (281 кВт·сутки <sup>-1</sup> x 365суток / 22.77 м <sup>2</sup> / 28.1кг·м <sup>2</sup> )**	95.5**	[**]

Примечания: \*данные из публикаций или получены путем расчета последних [Zabel et al., 2020, 2024]; \*\*из [Patterson et al., 2012].

**Урожайность отобранных по результатам испытаний скороспелых и высокопродуктивных сортов и гибридов овощных и бахчевых культур, затраты электроэнергии и воды при их выращивании на станции Восток, в том числе на 1 кг растительной продукции (2020-2026 гг.)**


МЕСТО ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭФФЕКТИВНОСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ	УРОЖАЙНОСТЬ ОТОБРАННЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИИ НА СТАНЦИИ ВОСТОК, КГ/М <sup>2</sup> В ГОД	ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ЗАТРАТЫ ЗА ГОД		ВОДА, ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ГОД	
			КВТ	КВТ/КГ	Л	Л/КГ
1	РЕПА ЛИСТОВАЯ	115,8-169,9	4093	24-35	1200	7-10
2	КАПУСТА ПЕКИНСКАЯ	137,2-154,7	4088	26-30	1200	8-9
3	КАПУСТА КИТАЙСКАЯ	110,0-123,0	4093	33-37	1200	10-11
4	КАПУСТА МИЗУНА	128,3-150,7	4093	27-32	1200	8-9

**Выявлены сортообразцы практически каждой из выращиваемых культур, показывающие сходные значения по скороспелости и урожайности на антарктической станции Восток и на агробиополигоне ФГБНУ АФИ. Сформирован и постоянно пополняется реестр сельскохозяйственных культур, показавших высокие значения скорости, дружности роста и урожайности на станции Восток. Урожайность испытанных сельскохозяйственных культур не уступает или превышает по значениям таковую в современных передовых тепличных комплексах с искусственной досветкой и регулируемые условиями, а по характеристикам качества и безопасности продукции - полностью соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам РФ.**


2020-2024

**ОЦЕНКА ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ВЛИЯНИЯ  
ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА СТАНЦИИ «ВОСТОК»  
НА ПОЛЯРНИКОВ В МЕСТАХ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИХ  
ПРОЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЗИМОВКИ**

ФГБУ ААНИИ  
ФГБНУ АФИ  
ФГБУН ГНЦ РФ ИМБП



**Наряду с биологической, санитарно-гигиенической, производственной, экономической оценкой важное значение имеет изучение психологического отклика у полярников на присутствие оранжереи на станции.**



**Все обследуемые полярники как в первый год эксперимента, так и в последующие годы отмечают позитивную роль растущих растений на их психолого-эмоциональное состояние. Они обсуждали растения с другими участниками экспедиции «очень часто» или «часто», замечали изменения в состоянии растений. Большинство из полярников имели потребность ежедневного наблюдения и «общения» с растениями. Так, самым любимым «домашним питомцем» на станции Восток по словам полярников был огурец**

2025

# ОЦЕНКА ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ВЛИЯНИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА СТАНЦИИ «ВОСТОК» НА ПОЛЯРНИКОВ В МЕСТАХ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИХ ПРОЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЗИМОВКИ

ФГБУ ААНИИ  
ФГБНУ АФИ  
ФГБУН ГНЦ РФ ИМБП



Немаловажным  
положительным  
аспектом также  
являлось  
существенное  
расширение  
ассортимента  
блюд из  
получаемой  
растительной  
продукции



## **ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ**

**Полученные результаты биолого-технических испытаний на протяжении 2020-2025 года показали, что:**

- реализованная в фитотехнических комплексах / оранжереях на антарктической станции «Восток» технология тонкослойной панотоники эффективно и стабильно работает;**
- необходимо продолжать исследования, направленные на отбор сортов и гибридов различных овощных культур, наиболее приспособленных к особенностям среды обитания на станции «Восток»;**
- свежие овощные и бахчевые культуры, выращиваемые на станции «Восток», обеспечивают благоприятное общебиологическое, пищевое и психолого-эмоциональное влияние на полярников, что чрезвычайно важно для поддержания в норме их общебиологического тонуса и здоровья.**

**Полученные результаты свидетельствуют о важности внедрения фитотехкомплексов-оранжерей на станции Восток как элемента системы жизнеобеспечения полярников и о перспективности для дальнейшего распространения этого положительного опыта и на других российских станциях, а также в местах проживания или работы людей в условиях Арктики и Антарктики.**

**Методология отбора и получения скороспелых и высокоурожайных сортов, линий и гибридов сельскохозяйственных культур, адаптированных к условиям выращивания**

1. Оценка коллекций образцов растений в контролируемых условиях интенсивной светокультуры, поиск и отбор селекционно ценных образцов – доноров и источников хозяйственно ценных признаков, реализующихся в заданных условиях выращивания.
2. Получение новых сортов (линий, гибридов) сельскохозяйственных культур с комплексом хозяйственно ценных признаков на основе выделенных образцов, научно обоснованного подбора родительских пар и методологии ускоренной селекции при использовании режимов выращивания, позволяющих получать несколько циклов «от семени до семени» в год.



**Создан и зарегистрирован в Госреестре селекционных достижений уникальный сорт редиса Петербургский фиолетовый – первый в России сорт для светокультуры, с салатным типом листа, а также полностью съедобные скороспелые линии редьки, адаптированные к условиям светокультуры и открытого грунта Северо-Запада РФ**

**В настоящее время в ФГБНУ АФИ проводятся исследования по селекции новых сортов томата с повышенной продуктивностью и улучшенными вкусовыми и товарными характеристиками для условий светокультуры**

**ПРИМЕРЫ**

# ПЕРСПЕКТИВА:

## Биоэлектрохимические системы на основе электрогенных процессов в системе корнеобитаемая среда-растения

### • ФИТОМОНИТОРИНГ

- регистрация и анализ биоэлектрической активности в корнеобитаемой среде растений, коррелирующей с эффективностью работы фотосинтетического аппарата



### • РАСТИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

- повышение продуктивности на 20-30 % и качества овощной растительной продукции на 10-50% относительно существующих систем культивирования



### ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

альтернативный экологически безопасный биоэнергетический ресурс

✓ Научные основы

✓ Конструкция устройства

⌚ Получение биоэлектричества



- ▲ Электроактивные растительно-микробные взаимодействия
- ▲ Окислительно-восстановительные реакции
- ▲ Транспорт ионов в корнеобитаемой среде



Грант Санкт-Петербургского научного фонда и Российского научного фонда № 23-26-10050; Субсидия КНВШ физическим лицам в возрасте до 35 лет, являющимся молодыми учеными, молодыми кандидатами наук вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга: 2022 г. по теме «Разработка биоэлектрохимической системы для получения зеленой энергии при выращивании растительной продукции»; 2024 г. по теме «Научно-технические основы получения биоэнергии при культивировании растений с различной электрогенной активностью».

Фантазии на тему станций будущего  
в контейнерном исполнении



# Фантазии на тему разнообразия культур на станциях будущего в Арктике или в Антарктике



Художественное воплощение: ИИ нейросети Яндекса «Шедеврум»

# БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ



**Контактные данные:**  
ФГБНУ  
«АГРОФИЗИЧЕСКИЙ  
НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ»,  
Санкт-Петербург,  
Гражданский пр., 14,  
тел. (812)5341324;  
(812)5357909, e-mail:  
[office@agrophys.ru](mailto:office@agrophys.ru)

**Контактные данные:**  
ФГБУН ГНЦ РФ –  
ИНСТИТУТ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК,  
Москва, Хорошевское  
шоссе 76 А, тел. +7 (499)  
195-2363,  
+7 (499) 195-1573, e-mail:  
[doc@imbp.ru](mailto:doc@imbp.ru)

**Контактные данные:**  
ФГБУ «АРКТИЧЕСКИЙ И  
АНТАРКТИЧЕСКИЙ  
НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ»,  
Санкт-Петербург, ул.  
Беринга, 38, тел. (812)337  
31 23; e-mail:  
[aaricoop@aari.ru](mailto:aaricoop@aari.ru)