



Инженерно-техническое обеспечение научных исследований в Арктической зоне России

Главный инженер СО РАН, к.т.н. В.П. Михеев

Заведующий Арктическим центром ИНГГ СО РАН, д.г.н. М.Н. Григорьев

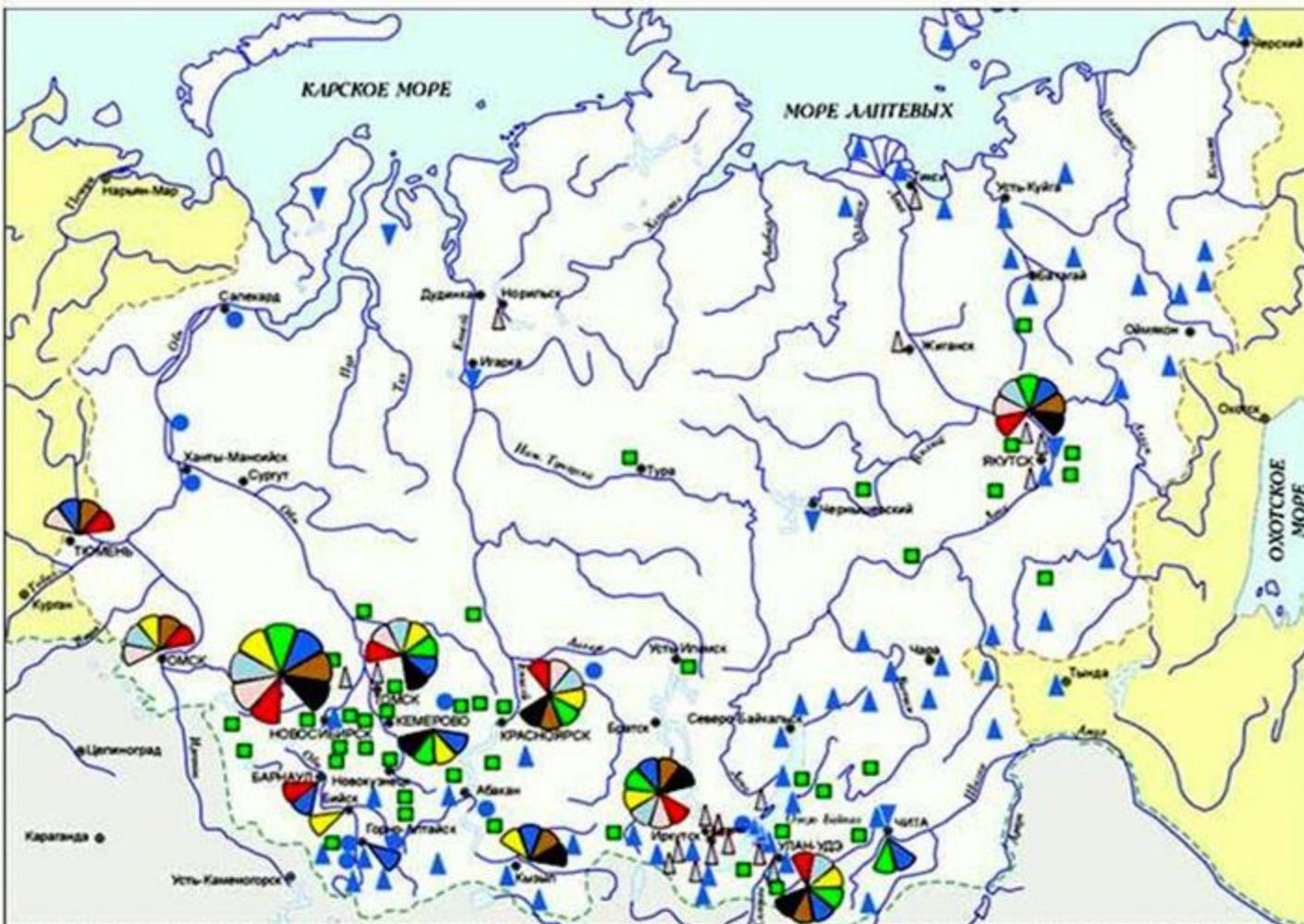
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН



Научный потенциал
Сибирского отделения
РАН

Сеть стационаров и
научных станций
СО РАН

- гелио-космофизические
- сейсмические
- мерзлотные
- географические
- биосферные



Система научных
центров и институтов



Механико-математические науки

физико-технические науки



химические науки

науки о жизни



науки о Земле

общественные науки



междунар. исслед. центры под эгидой СО РАН



классические университеты, имеющие кафедры
на базе институтов СО РАН

Основные научные направления работ институтов СО РАН в Арктической зоне:



- Почвоведение
- Потоки парниковых газов
- Гидрология, климат
- Палеогеография
- Геокриология
- Геоморфология
- Биология, микро/гидробиология
- Геология, геофизика
- Экология
- Атмосферный исследования...

Российско-германская экспедиция «Лена» по межправительственному проекту «Система море Лаптевых»



Основные участники работ:

- Арктический и антарктический НИИ Росгидромета;
- Институт мерзлотоведения СО РАН;
- Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (Германия)

Визит Председателя Правительства РФ В.В. Путина на научную станцию «Остров Самойловский» (август 2010 г.)



Поручения Председателя Правительства

ОТ: СОРАН
ТЕЛ: 3833388645
04 ОКТ 2010 11:04 С.1
СТ: ТБН: 01 ОКТ. 2010 15:35 СТР1

*Ознакомить:
и. н.ч. РАН Садржаева И.Ф.
и дать свои предложения
и согласование с ОУС научной
задачи. (Звезд) 4.10.10*

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МОСКВА

ПЕРЕЧЕНЬ ПОРУЧЕНИЙ

Председателя Правительства Российской Федерации В.В.Путина
по итогам рабочей поездки в Дальневосточный и Сибирский
федеральные округа 23 августа - 1 сентября 2010 года

1. Минфин России (А.Л.Кудрину)
Минобрнауки России (А.А.Фурсенко)

С участием Российской академии наук и Российского географического общества рассмотреть вопрос о выделении ежегодного гранта для оснащения научной экспедиции "Лена", а также возможность создания в Республике Саха (Якутия) современной базы для научных исследований в области природной среды Восточной Сибири с учетом меняющихся климатических условий.

Предложения по данному вопросу представлять в Правительство Российской Федерации.
Срок - декабрь 2010 г.

2. Минприроды России (Ю.П.Трутневу)
Минобрнауки России (А.А.Фурсенко)
Росгидромет (А.В.Фролову)

С участием Российской академии наук подготовить и представить в установленном порядке в Правительство Российской Федерации предложения по определению статуса постоянно действующих научно-исследовательских станций и ускорению процедуры оформления заявок на организацию экспедиции.

Срок - ноябрь 2010 г.

3. Минобрнауки России (А.А.Фурсенко)
Минфин России (А.Л.Кудрину)

Проработать вопрос о финансовой поддержке на системной основе участия аспирантов научных и образовательных учреждений в научных экспедициях и о результатах доложить в Правительство Российской Федерации.
Срок - октябрь 2010 г.

Учреждение Российской академии наук
Институт метеорологии
им. П.И.Васильева
Сибирского отделения РАН
Индикс: 890/111 К

Вк. № МОН-сп. 4471
ВП-П16-6570

НО

Росгидромет
25.10.2010

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МОСКВА

1. Минфин России (А.Л.Кудрину)
Минэкономразвития России (Э.С.Набиуллиной)
Спецстрой России (Н.П.Аброськину)

Прошу с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти при подготовке проекта федерального закона "О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов" к рассмотрению в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации во втором чтении изыскать возможность выделения бюджетных ассигнований федерального бюджета в размере до 500 млн. рублей на проектирование и строительство отвечающей современным научным и техническим требованиям новой научно-исследовательской станции на о. Самойловский в Республике Саха (Якутия) и о результатах до 26 октября 2010 г. доложить в Правительство Российской Федерации.

2. Спецстрой России (Н.П.Аброськину)

Прошу с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, Правительства Республики Саха (Якутия) и Сибирского отделения Российской академии наук обеспечить проектирование и строительство отвечающей современным научным и техническим требованиям новой научно-исследовательской станции на о. Самойловский в Республике Саха (Якутия), исходя из предполагаемой (предельной) стоимости указанного объекта, не превышающей 500 млн. рублей.

3. Минобрнауки России (А.А.Фурсенко)
Минэкономразвития России (Э.С.Набиуллиной)
Минфин России (А.Л.Кудрину)
Спецстрой России (Н.П.Аброськину)

Прошу с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, Правительства Республики Саха (Якутия), Сибирского отделения Российской академии наук и других заинтересованных организаций подготовить и представить до 1 декабря 2010 г. в Правительство Российской Федерации предложения об организации проектирования, строительства и оснащения указанного объекта, включая вопросы финансирования, предложения о его последующем использовании, а также проект акта Правительства Российской Федерации по данному вопросу.

В.Путин

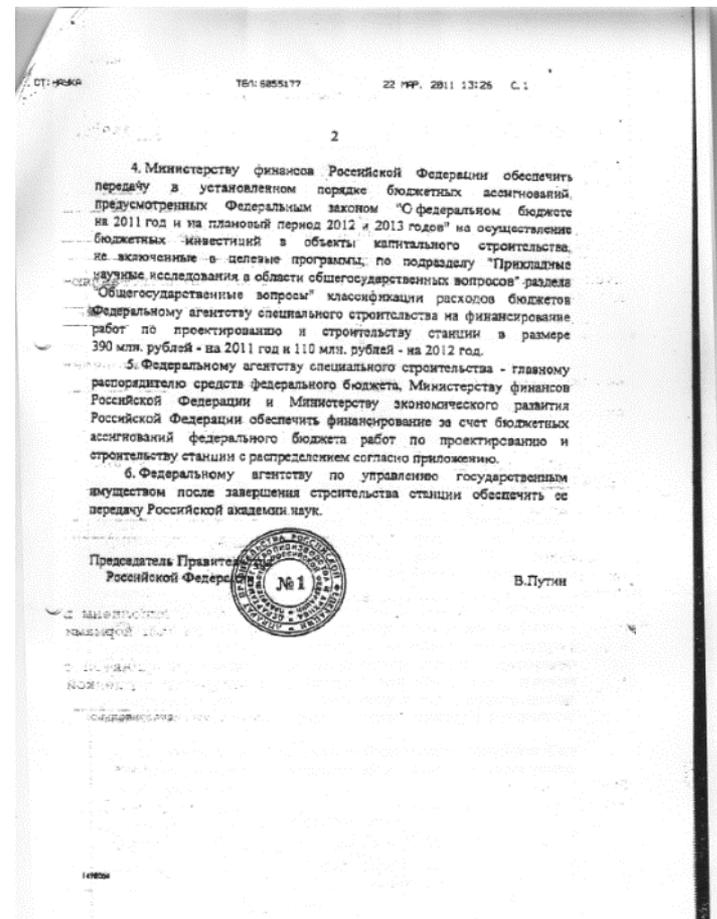
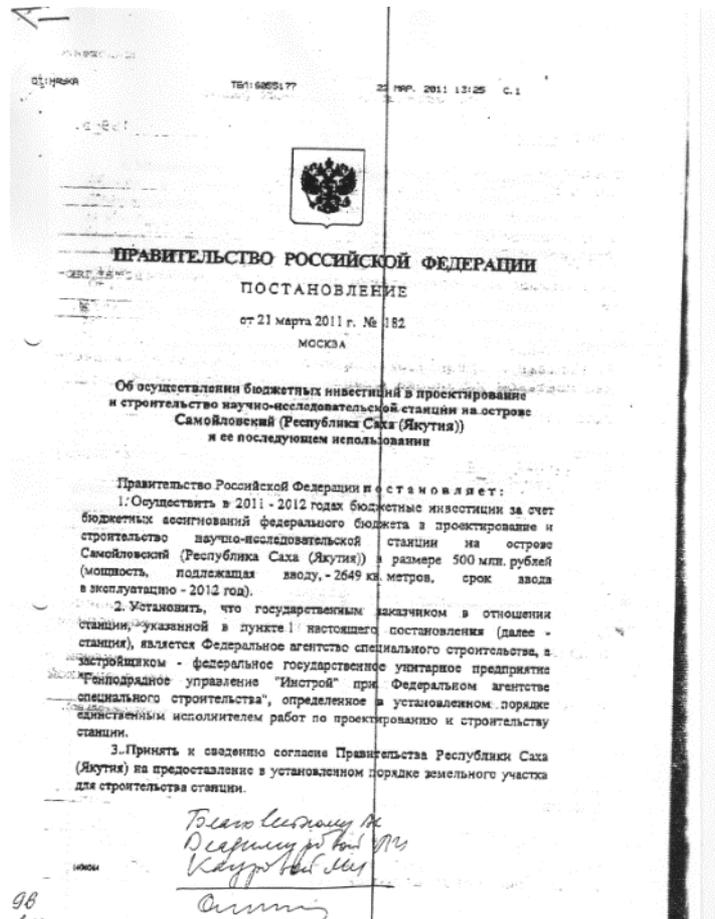
"18" октября 2010 г.

Росгидромет
КАНЦЕЛЯРИЯ
№ 140 10 2010
ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ

ВП-П8-7118

20101420.doc

ПП РФ от 21 марта 2011 г. № 182

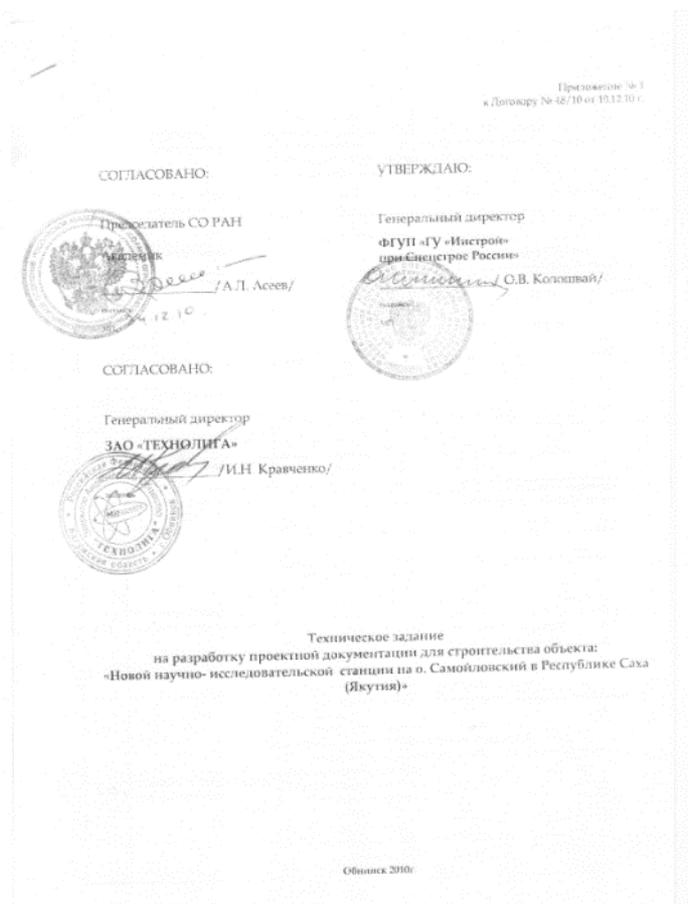


- Заказчик – Спецстрой; Застройщик – ФГУП ГУ «Инстрой».
- Бюджетные инвестиции: 2011 г. – 390 млн. рублей; 2012 г. – 110 млн. рублей.
- Росимуществу передать построенную станцию в РАН.

Техническое задание на проектирование

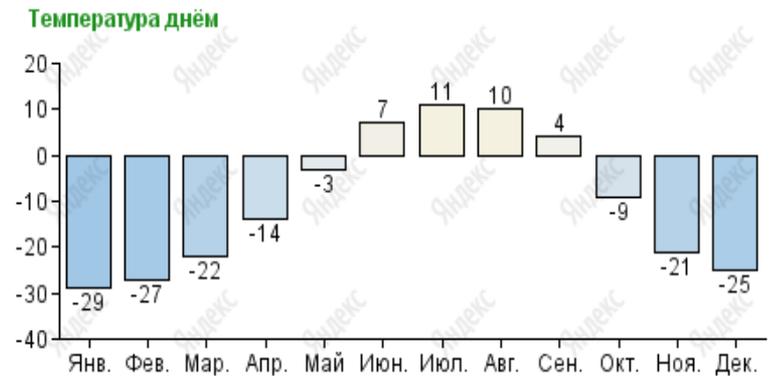
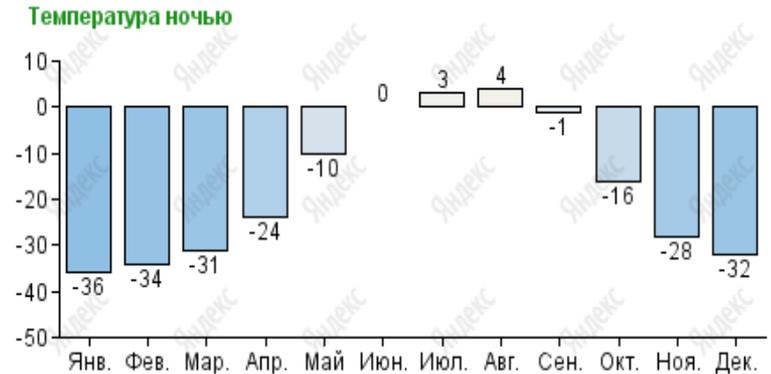
Основные технические требования

- здания и сооружения быстровозводимые максимальной заводской готовности на свайном основании;
- режим работы круглогодичный, круглосуточный с дежурным персоналом;
- постоянный состав экспедиции 10 чел. с увеличением в летнее время до 20 чел.;
- Предусмотреть строительство:
 - лабораторно-жилого комплекса;
 - ангара для хранения спецтехники;
 - энергоблока;
 - склада ГСМ;
- Сооружений ВКХ.
- Предусмотреть оснащение станции: спецтехникой, лабораторным оборудованием и снаряжением.
- Применить энергосберегающие и экологически чистые технологии.



Природно-климатические условия в дельте р. Лены

- с 10 мая по 2 августа - полярный день,
- с 17 ноября по 25 января – полярная ночь
- Устойчивый снежный покров с середины сентября по середину июня
- Среднегодовое количество осадков 200-250 мм
- Нормативный напор ветра 0,73 кПа
- Среднегодовая температура воздуха минус 12,7 °С
- Абсолютный минимум минус 53 °С
- Абсолютный максимум плюс 32,7 °С
- Ледостав р. Лены длится 230 дней
- Мощность многолетней мерзлоты около 500 м
- Толщина сезонно-талого слоя 0,3-0,7 м
- Сейсмичность 8 баллов
- Отопительный сезон 365 дней



ГЕНПЛАН НИС



Площадь участка 3,0 га
 Площадь застройки 0,37 га
 Плотность застройки 12%

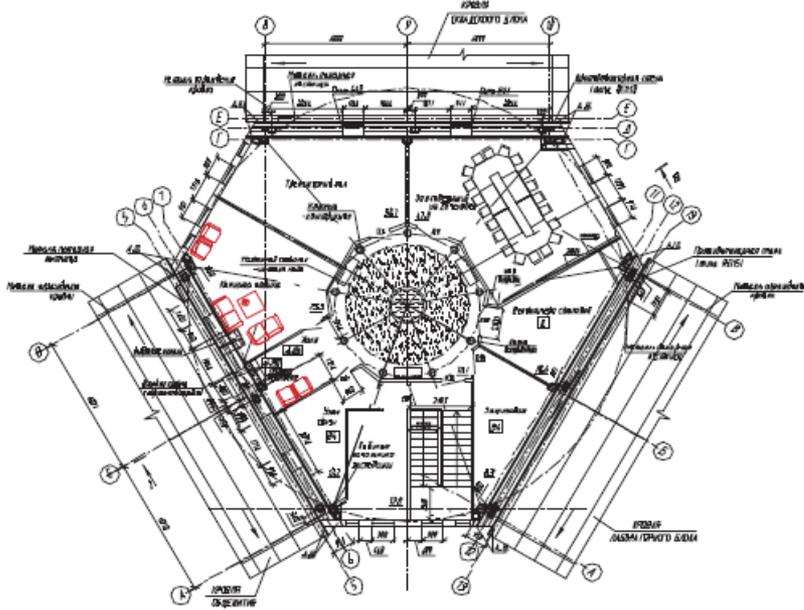
ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование и обозначение
1	Лабораторно-жилой комплекс - жилой блок (общежитие) - центральный блок - складской блок
1а	Галерея-переход
2	Ангар для хранения транспорта
3.1	Энерго-блок
3.2	Промежуточная емкость 50 м ³
4	Склад ГСМ
4.1	Узел приема ДТ
4.2.1	Резервуарный парк №1 емк. 400 м ³
4.2.2	Резервуарный парк №2 емк. 400 м ³
4.3	Склад для хранения ГСМ в таре
4.4	Узел отпуска ДТ
4.5	Пункт заправки
4.6	Защитное сооружение
5.1	Контейнер для хранения инвентаря
5.2	Водопроводные сооружения
5.2.1	Модульная станция по обеззараживанию и дезинфекции воды
5.2.2	Модульная насосная станция пожаротушения ГСМ
5.2.3	Модульная насосная станция пожаротушения
5.2.4	Емкости 100 м ³ - 4шт.
6.1	Модульные хозяйственно-бытовые очистных сооружений
6.2	Модульные очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод
7	Площадка для установки антенн
8	Эстакада для прокладки инженерных сетей

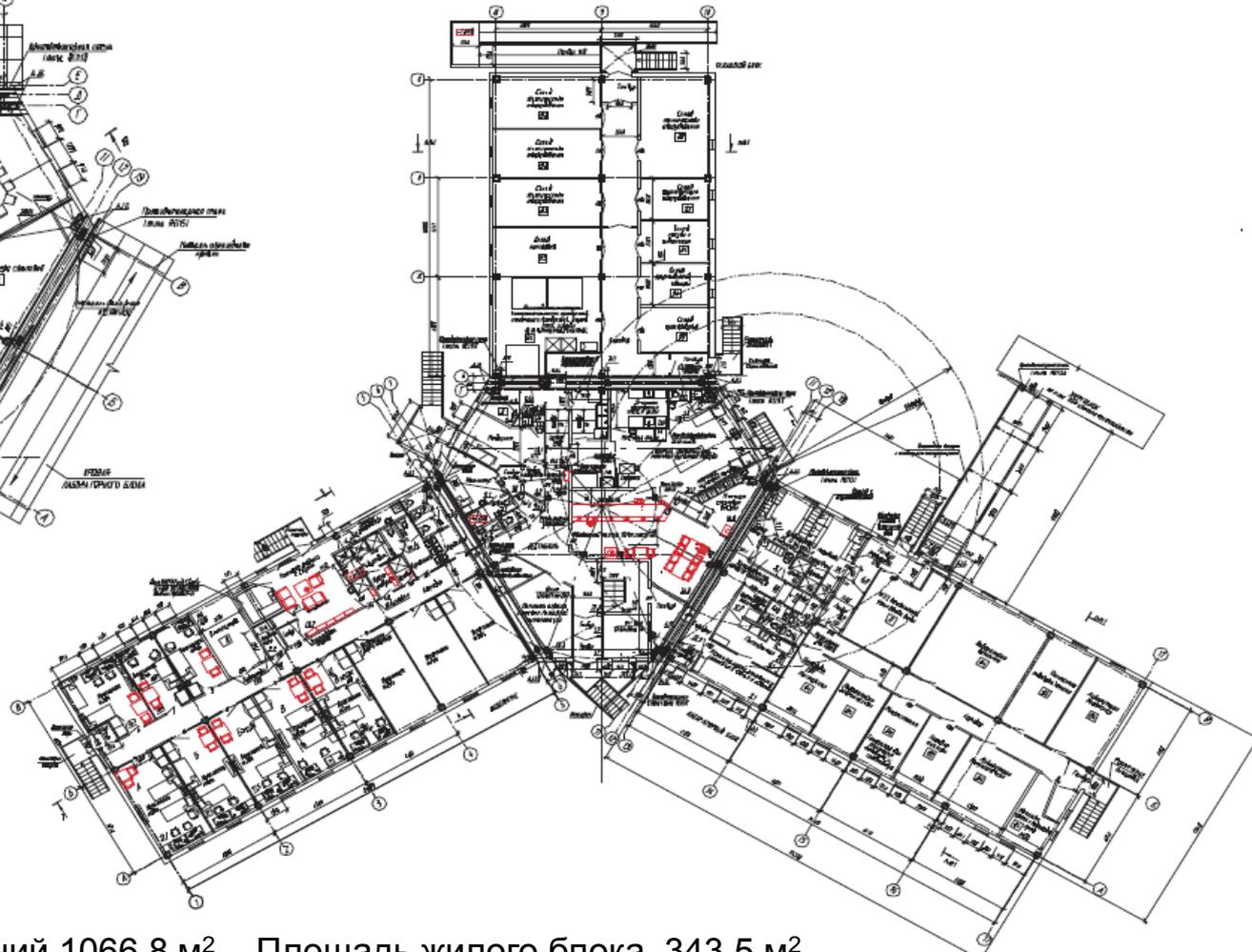
Лабораторно-жилой блок

План на отм.+3.600

План второго этажа



План первого этажа



Общая площадь помещений 1066,8 м²
Площадь лабораторного блока 124 м²
Площадь второго этажа 214 м²

Площадь жилого блока 343,5 м²
Площадь бытового блока 385,1 м²

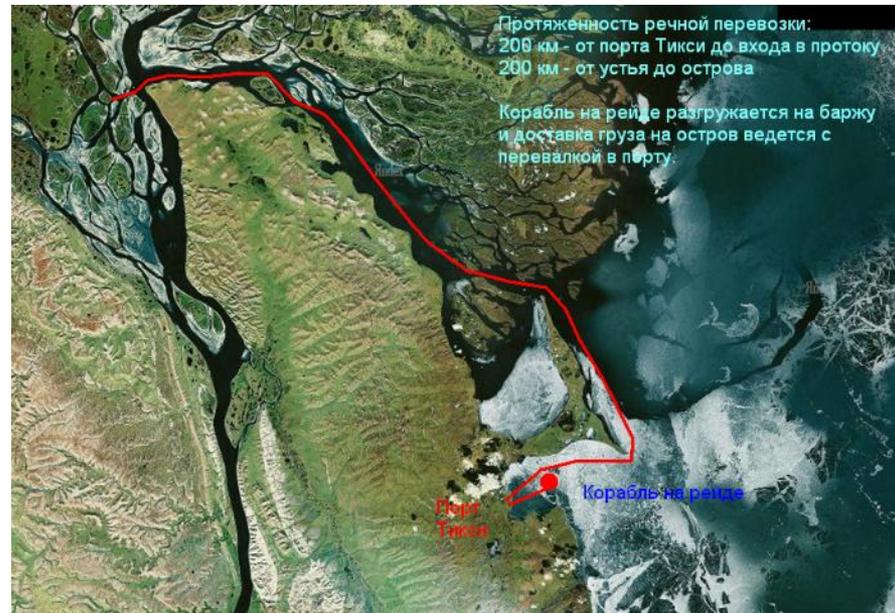
Лабораторный корпус



**Приборы: 77
позиций**

План лабораторного блока

Схема доставки грузов из п. Тикси до острова Самойловский



Строительство НИС «О-в Самойловский» (август-сентябрь 2011 г.)



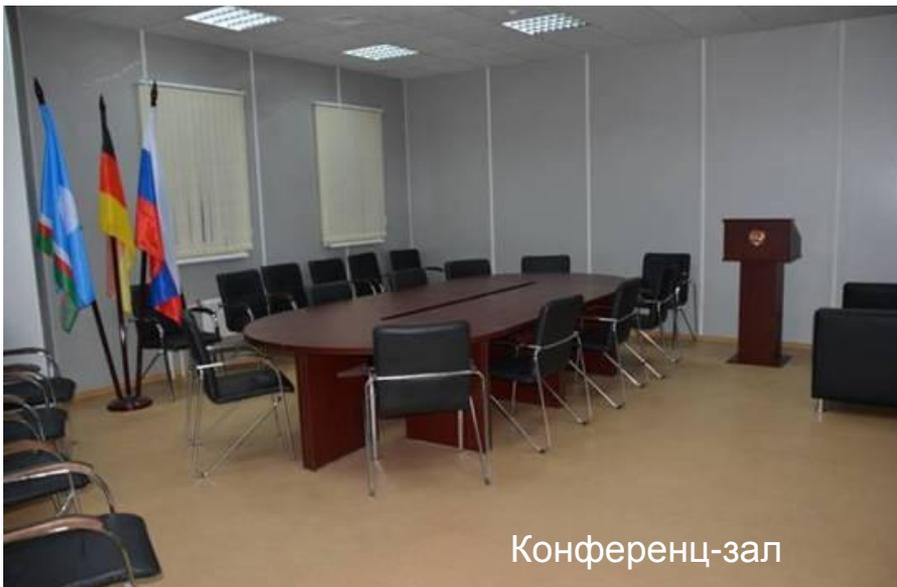
НИС на завершающем этапе строительства



НИС вид с вертолета



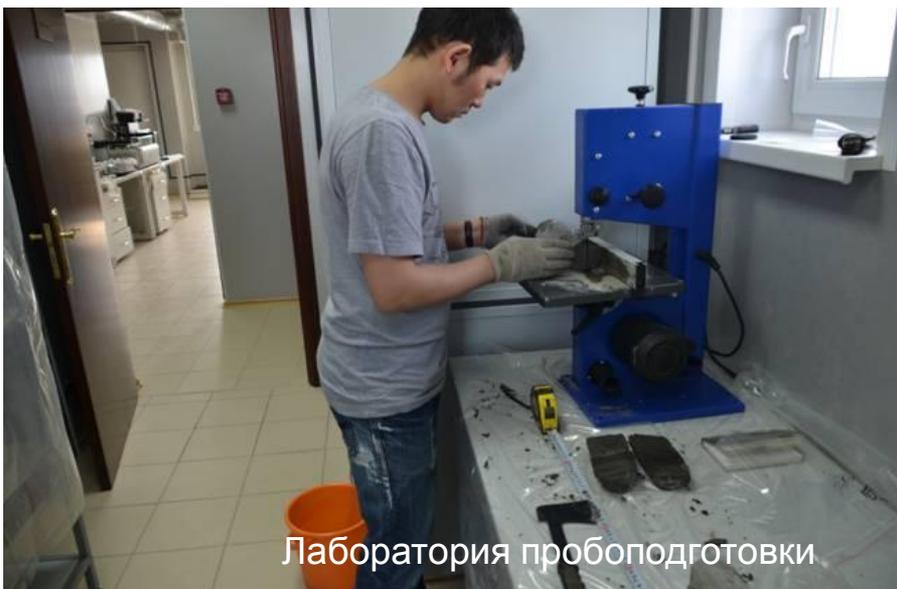
Лабораторные помещения НИС



Конференц-зал



Лаборатория спектроскопии



Лаборатория пробоподготовки



Аналитическая лаборатория

Помещения для отдыха и быта



Жилая комната на 3 чел.



Тренажерный зал



Фойе 2-го этажа



Прачечная



Сауна

Вспомогательные сооружения



Теплый ангар для спецтехники 312,5 кв.м



Склад хранения топлива в бочкотаре

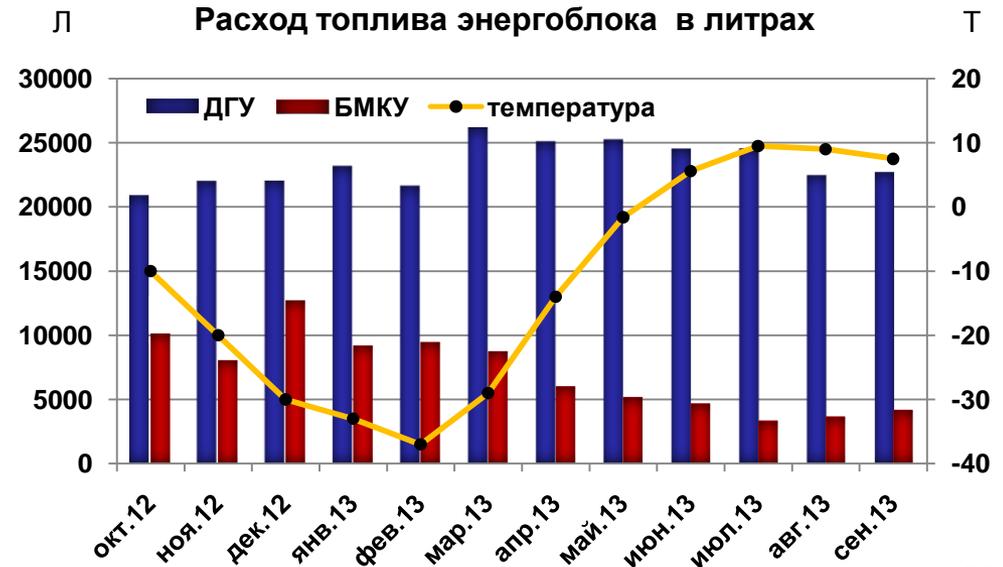


Ангар, внутреннее пространство



Модуль энергоблока

Системы жизнеобеспечения



Система водоснабжения



Система пожаротушения



Пожаротушение лабораторно-жилого блока водяное из резервуаров объемом 326 куб.м.
Пожаротушение энергоблока автоматическое порошковое.
Склад ГСМ – автоматическое водяное орошение.

Спецтехника и оборудование



Спецтехника и оборудование



Экспедиционные работы с использованием спецтехники и оборудования



Буровые и геофизические исследования подрусловых таликов вблизи НИС



Доставка людей и груза из Тикси на НИС по льду р. Лена (апрель 2014 г.)

Исследовательское судно, которое передается в СО РАН от AWI (Германия) для проведения исследований в дельте р. Лена и прилегающей морской акватории



Основные технические характеристики	
Порт приписки	г. Лист
Длина	17,5 м
Максимальная ширина	6,55 м
Осадка	0,65 м
Скорость	6 узлов
Команда	2 человека
Рабочих мест для исследователей	3 человека
Стандартное научное оборудование	<ul style="list-style-type: none">• Батометры• Планктонные сетки• Дночерпатель (Van Veen)• Грунтовая трубка• Устричная драга• Видеосистема

Междисциплинарная арктическая программа СО РАН

«Комплексные исследования состояния и эволюции природной среды и литосферы Сибирской Арктики» (с использованием новой НИС «Остров Самойловский»)

Координатор, академик М.И. Эпов

В мае 2012 г. был создан Арктический центр СО РАН в составе Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск), включающий новую НИС и координирующий Арктическую программу

Основные партнеры по новой НИС:

- Научные институты РАН (СО РАН, ДВО РАН и др.)
- Росгидромет
- Федеральные университеты РФ
- Министерство природных ресурсов и экологии РФ
- Институты и университеты Германии (и др. зарубежные организации...)

Оценка технических решений и опыта эксплуатации НИС

Достоинства

- ✓ Современная многофункциональная комфортабельная круглогодичная научная станция;
- ✓ Современные системы жизнеобеспечения;
- ✓ Экологически чистая (очистка сточных вод, очистка нефтесодержащих вод и т.д.);
- ✓ Хорошее оснащение приборным парком и спецтехникой;
- ✓ Расположение НИС обеспечивает работу экспедиций на Арктическом побережье от полуострова Таймыр до Новосибирских островов, а также в материковой части в низовьях р. Лены.

Недостатки

- ✓ Неоптимальная конфигурация лабораторно-жилого корпуса (не учтены энергосберегающие и аэродинамические аспекты);
- ✓ Мощность дизельгенераторов подобрана неоптимально и не обеспечивает их экономичную работу при малых нагрузках (в летний период);
- ✓ Часть спецтехники отечественного производства низкого качества и требует доводки;
- ✓ Проектные решения на основе СНиПов для общегражданского строительства снижают эффективность использования площадей в научных целях (избыточное количество вспомогательных и бытовых помещений);
- ✓ Не в полной мере применены энергосберегающие технологии (утилизация тепла уходящих газов ДГ, светодиодное освещение и т.д.)

Существующие научные базы



Полярная станция «Тикси» Росгидромета



Обсерватория ИКФИА СО РАН в п. Тикси

Тиксинский Филиал Якутского Управления Гидрометслужбы РФ



Зарубежный опыт

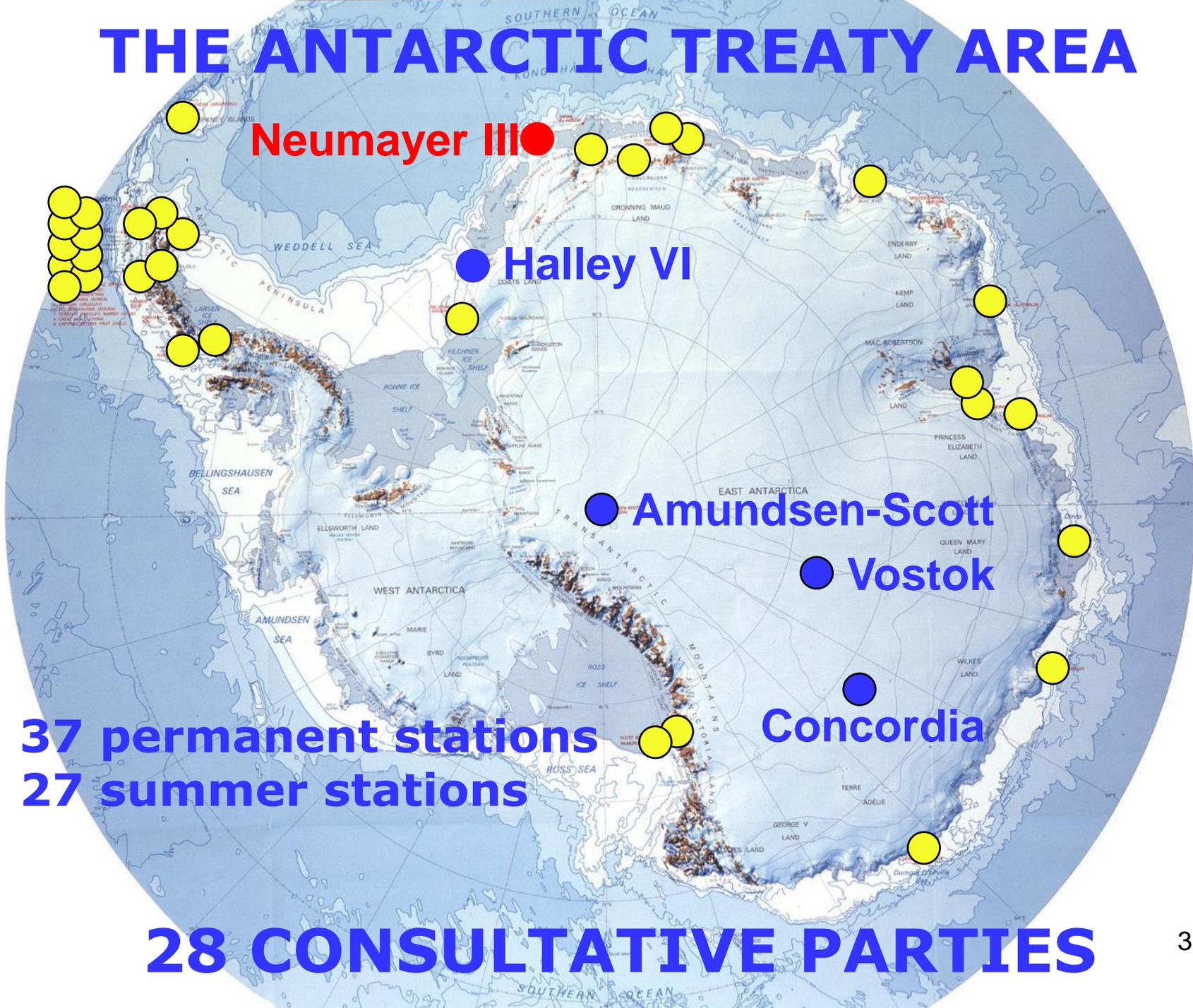
NEUMAYER STATION III



INAUGURATION ON 20 FEBRUARY 2009

CHALLENGING PROJECT FOR ADVANCED INFRASTRUCTURE

THE ANTARCTIC TREATY AREA



Neumayer III

Halley VI

Amundsen-Scott

Vostok

Concordia

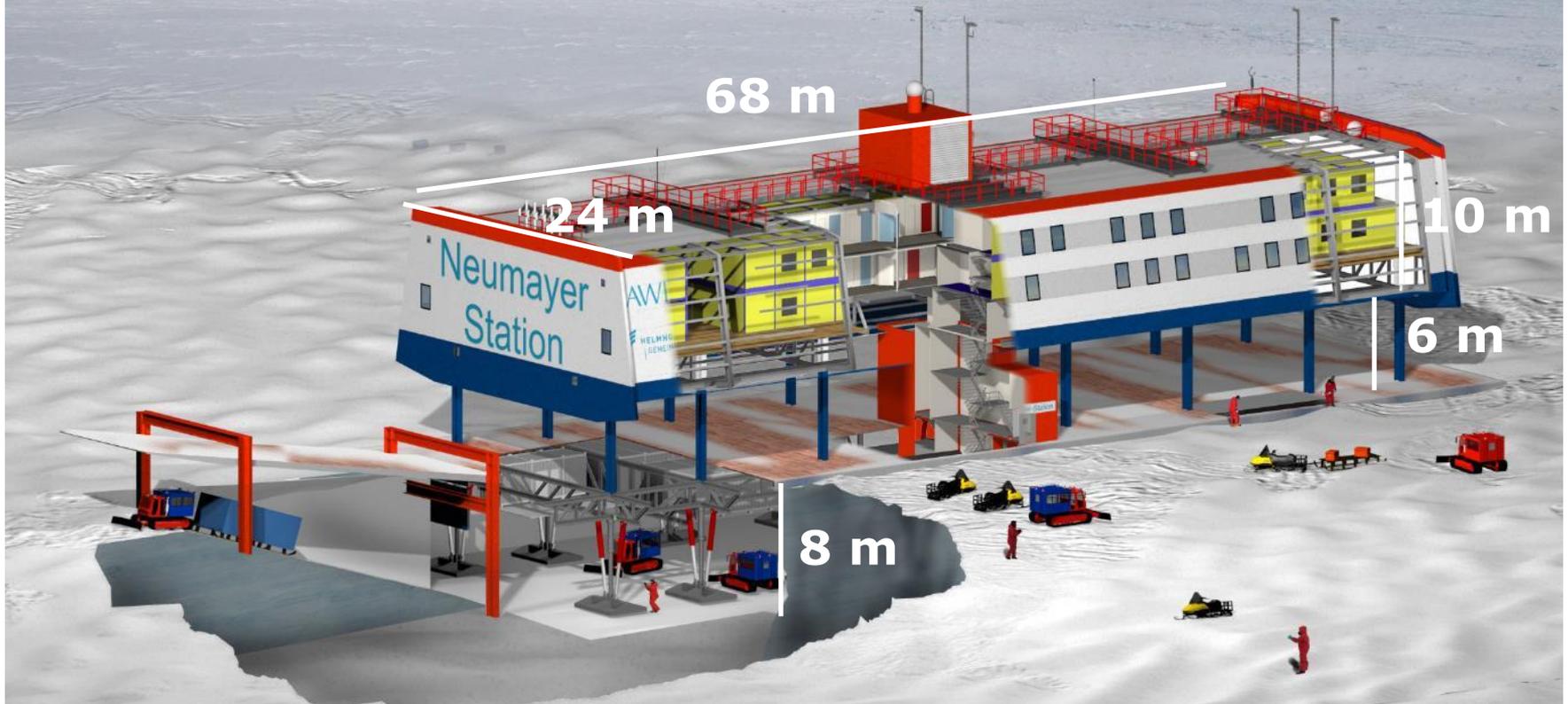
37 permanent stations

27 summer stations

28 CONSULTATIVE PARTIES

NEUMAYER STATION III

Height above all: 24 m (with balloon launching 29 m)
Trench depth: ca. 8 m (garage ground)



Weight: ca. 2.300 t
16 legs with bipod hydraulic cylinders
16 steel foundations, 12 m² each, total 192 m²

NEUMAYER STATION III



Platform – Deck 1
Corridor
Galery



NEUMAYER STATION III



Platform – Deck 1 and 2
Kitchen, mess, food store
Lounge
Accommodation
10 berths wintering
40 berths summer season
Hospital



NEUMAYER STATION III



Platform – Deck 1
Cogeneration plant
Heating and air-conditioning
Water production, hot water production
Waste water treatment
Building services management system
Automated fire fighting system



Примеры Антарктических научных станций

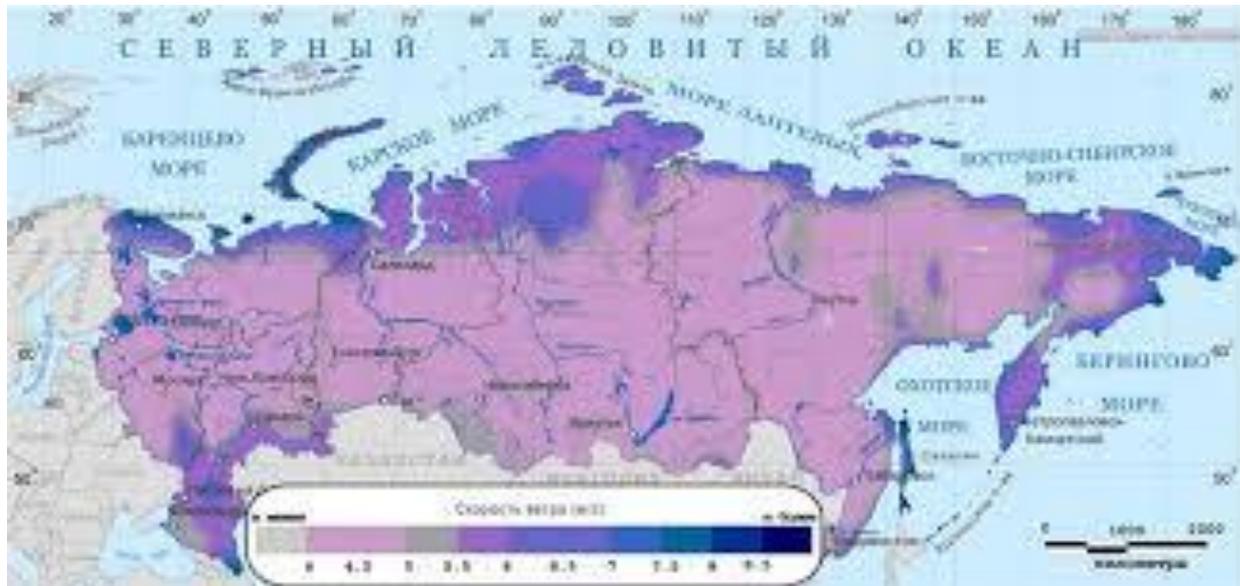


Перспективные НИС на Арктическом побережье России



Использование возобновляемых источников энергии

Энергия ветра

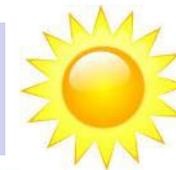


Среднемесячная сила ветра м/с (п. Тикси)

янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	ГОД
6.0	5.3	4.2	4.0	4.5	4.6	4.3	4.7	5.1	5.2	4.9	6.1	4.9

- ✓Целесообразно использование энергии ветра с аккумуляторными накопителями энергии для электроснабжения маломощных систем электропотребления НИС .
- ✓При установке ветрогенератора мощностью 20 кВт на НИС «О-в Самойловский» может быть достигнута экономия затрат на топливо в объеме 1,5 млн. рублей в год.

Использование солнечной энергии



Число ясных, облачных и пасмурных дней (п. Тикси)

	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
Общая облачность													
ясных	3	3	5	3	1	1	2	1	1	1	3	4	28
облачных	13	11	13	14	8	10	10	8	7	9	11	12	126
пасмурных	15	14	13	13	22	19	19	22	22	21	16	15	211
Нижняя облачность													
ясных	30	27	29	21	7	6	8	5	5	14	26	30	208
облачных	1	1	2	8	14	15	15	15	16	13	3	1	104
пасмурных	0	0	0	1	10	9	8	11	9	4	1	0	53

Энергосберегающие аспекты при создании новых НИС



1. Необходимо минимизировать площадь ограждающих конструкций здания НИС с целью снижения тепловых потерь, т.е. лабораторно-жилой блок НИС следует выполнять в едином корпусе.
2. Здание должно иметь оптимальную аэродинамическую форму.
3. Энергопотребляющие приборы должны быть максимально экономичными (светодиодные светильники, ...).
4. Генерирующее оборудование должно обеспечивать экономичную работу в широком диапазоне мощностей.
5. Следует предусматривать утилизацию тепла электрогенерирующего оборудования или использовать когенерацию.
6. Следует предусматривать использование возобновляемых источников энергии совместно с современными накопителями энергии.

Что следует учесть при проектировании и создании новых научных станций в зоне Арктического побережья России

- ✓ Необходимо максимально использовать **энергосберегающие технологии**, оборудование и материалы с целью снижения последующих эксплуатационных затрат;
- ✓ При проектировании научных станций на территориях с суровыми климатическими условиями и в удалении от существующей инфраструктуры следует **применять специальные нормы и подходы**, позволяющие повысить эффективность и рациональность использования производственных площадей;
- ✓ Научные станции должны быть хорошо оснащены **качественной спецтехникой** и плавсредствами отечественного производства;
- ✓ Необходимо **готовить высококвалифицированных универсальных специалистов**, обеспечивающих эксплуатацию и ремонт технологического оборудования станций.
- ✓ При проектировании НИС на Арктическом побережье следует предусматривать **научно-логистическую базу** в населенном пункте, имеющим связь с «большой землей».



Спасибо за внимание