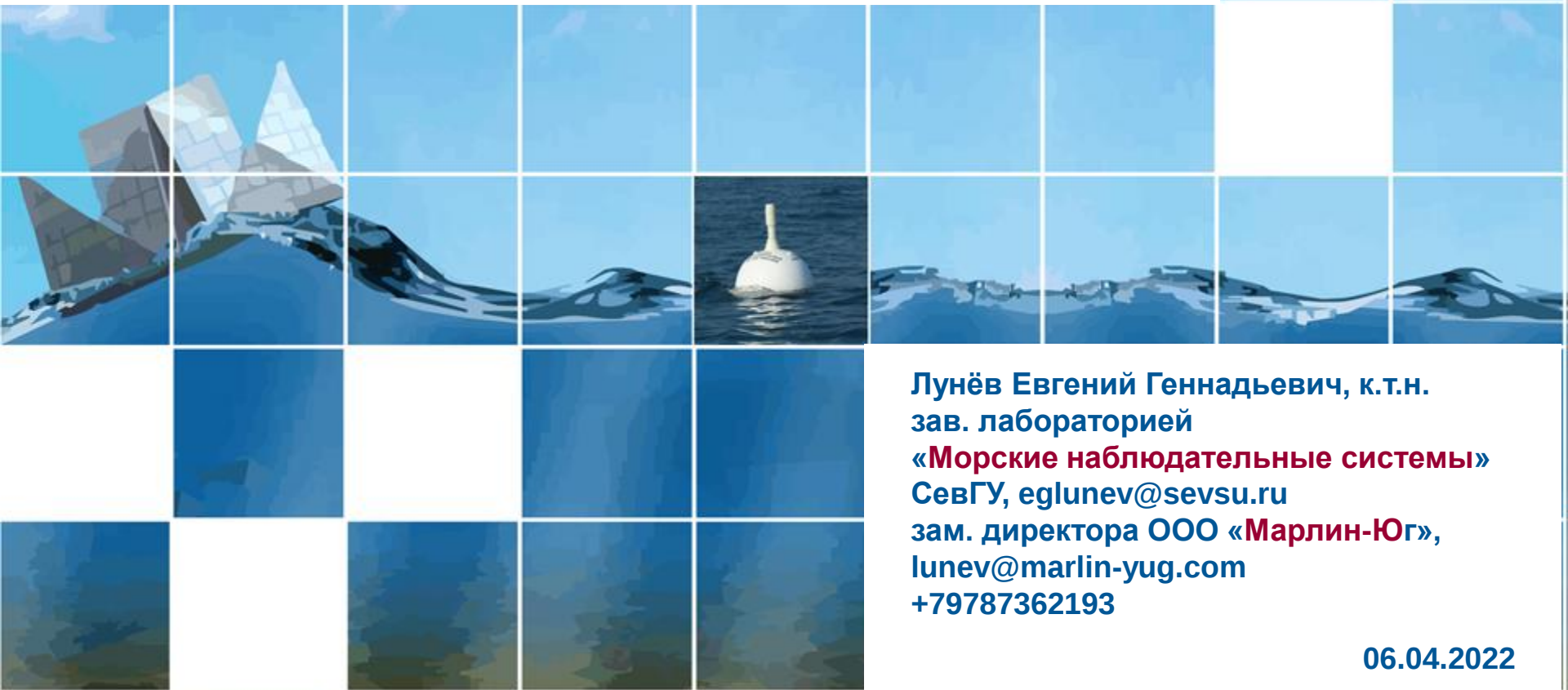




Импортозамещение в **морском** **приборостроении:** инновационные технологии морских наблюдательных систем



Лунёв Евгений Геннадьевич, к.т.н.
зав. лабораторией
«**Морские наблюдательные системы**»
СевГУ, eglunev@sevsu.ru
зам. директора ООО «Марлин-Юг»,
lunev@marlin-yug.com
+79787362193

06.04.2022

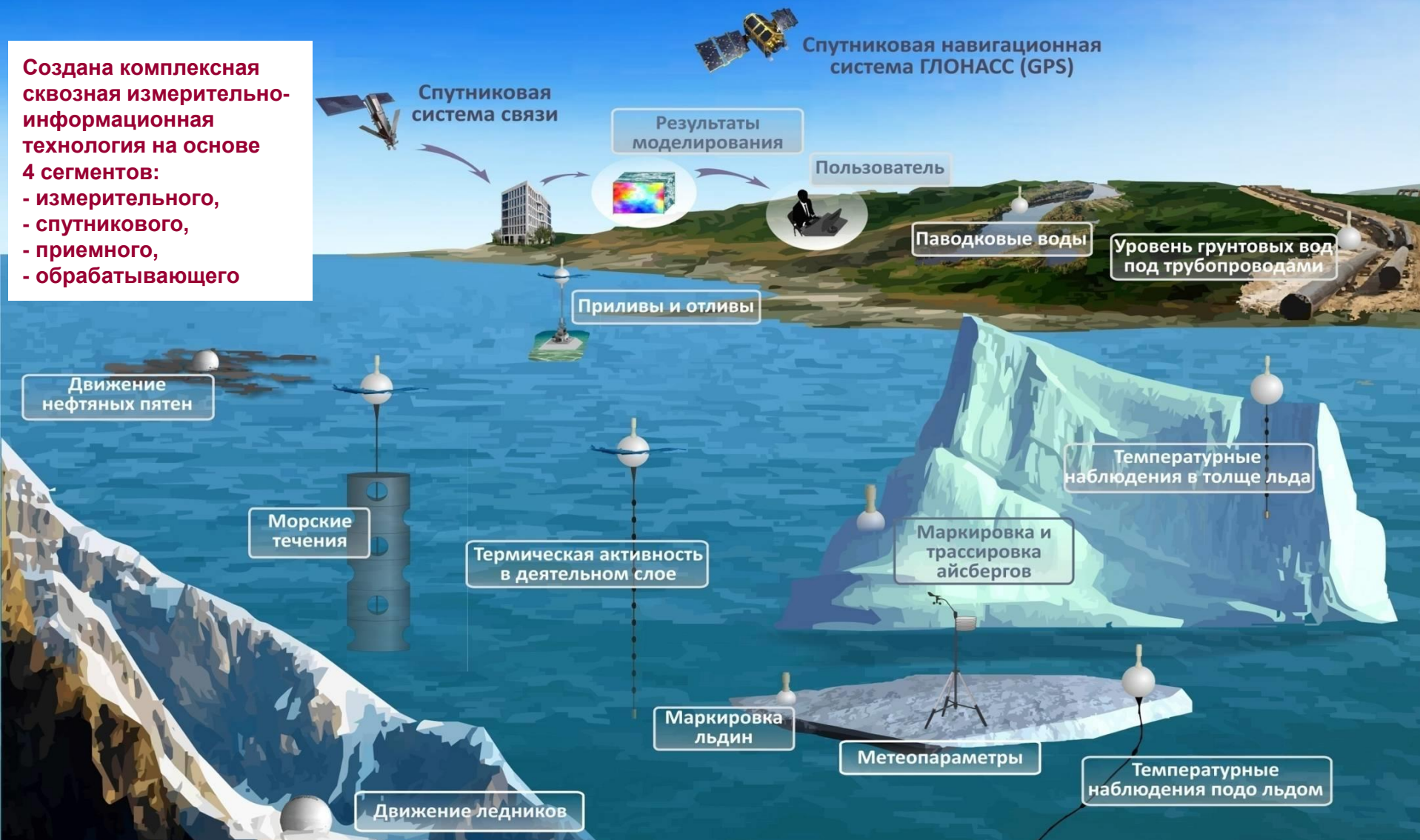


Линия приборов, адаптированных к полярным условиям (с 2010 г.)

Прототип системы оперативного контроля для Арктики

Создана комплексная сквозная измерительно-информационная технология на основе 4 сегментов:

- измерительного,
- спутникового,
- приемного,
- обрабатывающего



Круглогодичный оперативный контроль над /в толще / подо льдом. Синхронные измерения в пределах всей сети наблюдений



Наполнение системы оперативного контроля для **Арктики**

ПРИБОРНЫЙ ПАРК

1. Спутниковые радиомаяки
2. Барометрические буи
3. Уровнемеры
4. Термопрофилемеры
5. Метеостанции
6. Солемеры
7. Комплексы / полигоны

ПРИМЕНЕНИЕ

1. Мониторинг ледовой обстановки
 - дрейф опасных льдов
 - движение ледников
 - морфометрия льдов
2. Мониторинг течений
3. Мониторинг приливов-отливов
4. Синоптические метеонаблюдения
5. Локальные метеорологические наблюдения

Круглогодичный оперативный контроль над / в толще / подо льдом
Синхронные измерения в пределах всей наблюдательной сети



Оборудование разработки и производства российской компании «Марлин-Юг», адаптированное к арктическим условиям

№ п/п	Наименование	Обозначение	Характеристики
1	Ледостойкий дрейфующий радиомаяк	iceST/20DP	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, температура корпуса, индикация положения "лед/вода", напряжение батарей; дискретность измерений 10 мин; продолжительность работы 3 мес
2	Ледостойкий барометрический дрейфующий радиомаяк	iceST-B/40	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура поверхности воды/льда; дискретность измерений 1 час; продолжительность работы 12 мес
3	Ледостойкий барометрический дрейфующий буй с подводным парусом	iceSVP-B/40H	Подводный парус типа "Holey Sock", центр на глубине 15 м. Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура поверхности воды/льда, напряжение батарей; дискретность измерений 1 ч; продолжительность работы 12 мес
4	Ледостойкий барометрический дрейфующий измеритель профиля температуры снежно-ледового покрова глубиной измерений 110 см	iceTC1.1/40-12TOP	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура на 12 горизонтах до 1.1 м с интервалом 10 см, напряжение батарей; один датчик свободного размещения (температура снега); погрешность измерения температуры $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$; дискретность измерений 1 ч; продолжительность работы 12 мес
5	Ледостойкий барометрический дрейфующий измеритель профиля температуры льда с глубиной измерений 200 см	iceBTC2/40-10TOP	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура на 10 горизонтах до 2 м с интервалом 20 см, напряжение батарей; погрешность измерения температуры $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$; дискретность измерений 1 ч; продолжительность работы 12 мес
6	Ледостойкий барометрический дрейфующий измеритель профиля температуры льда с глубиной измерений 500 см	iceBTC5/40-10TOP	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура на 10 горизонтах до 5 м с интервалом 50 см, напряжение батарей; погрешность измерения температуры $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$; дискретность измерений 1 ч; продолжительность работы 12 мес
7	Ледостойкий барометрический дрейфующий измеритель профиля температуры воды с глубиной измерений 60 м	iceBTC60/40-17T3P	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, температура на 17 горизонтах до 60 м, гидростатическое давление на 3 горизонтах, напряжение батарей; погрешность измерения температуры $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$; дискретность измерений 1 ч; продолжительность работы 12 мес
8	Ледостойкая дрейфующая метеостанция для дистанционного мониторинга метеорологических параметров	icemeteo/20PC	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, атмосферное давление, скорость и направление ветра, температура воздуха, температура корпуса, напряжение батарей, параметры ориентации; дискретность измерений 10 мин; продолжительность работы 4 мес
9	Ледостойкий измеритель уровня воды	WLG-30	Измерения: координаты GPS/ГЛОНАСС, гидростатическое давление, атмосферное давление, температура воды, температура корпуса, напряжение батарей; дискретность измерений 30 мин; продолжительность работы 6 мес

Передача данных – через спутниковую систему Iridium



Наполнение системы оперативного контроля для Арктики Опыт эксплуатации в реальных арктических условиях

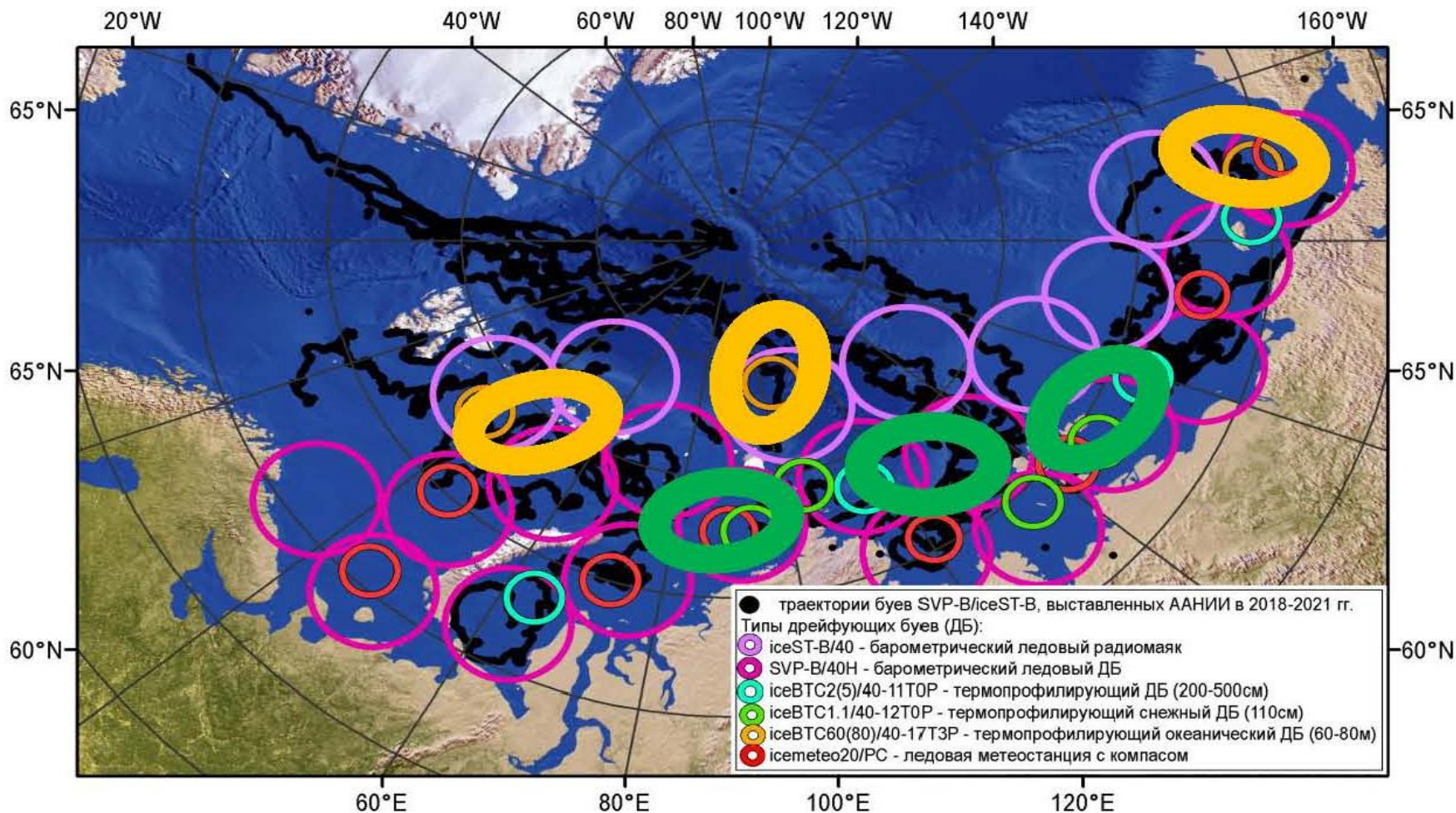




Цели – участие в программах ААНИИ/Росгидромет, с 2022 г.:

1. Модернизация опорной арктической наблюдательной сети

Росгидромета на основе отечественных буев



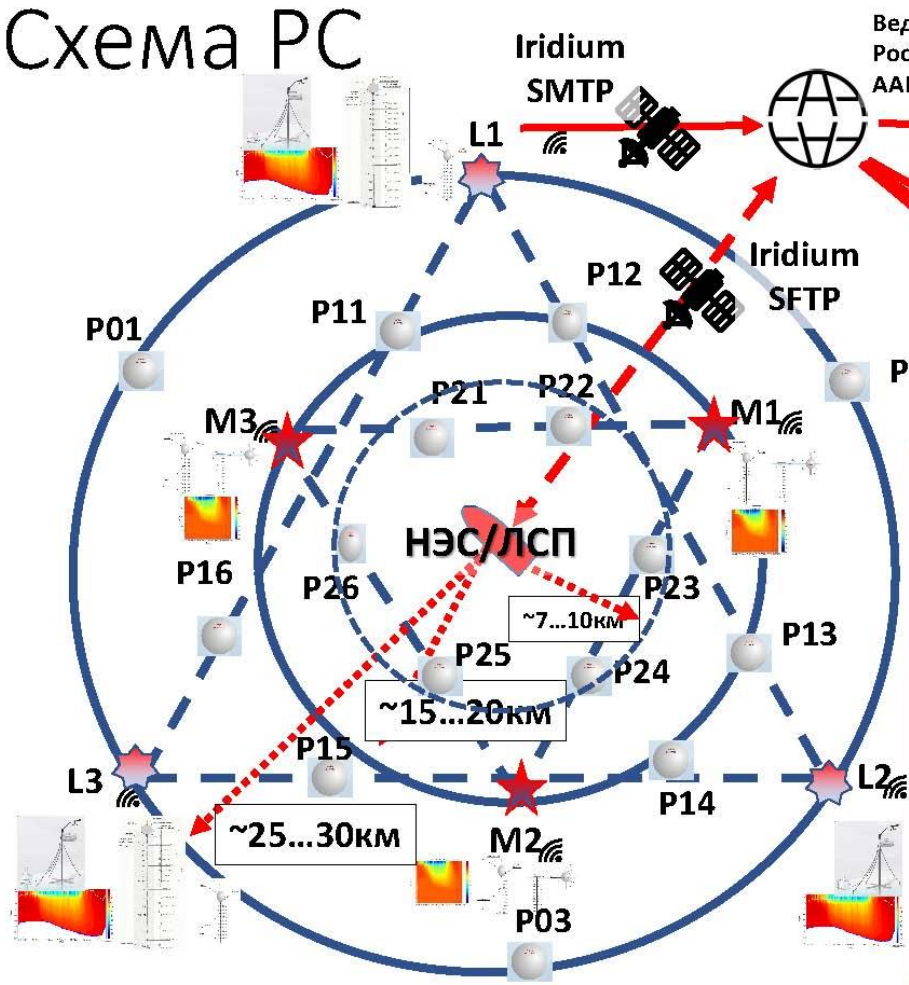
Методическая поддержка программы специализированным оборудованием российского производства



Цели – участие в программах ААНИИ/Росгидромет, с 2022 г.:

2. Создание **распределенной наблюдательной сети** вокруг ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП)

Схема РС



Методическая поддержка программы
специализированным оборудованием российского
производства



Цели – совместно с ААНИИ, в перспективе:

3. Учет и мониторинг эволюции многолетней («вечной») мерзлоты





4. Нефтегазовый сектор: экологический мониторинг и системы раннего предупреждения аварийных ситуаций в зонах добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти и газа и продуктов их переработки

5. Аквакультура: локальный оперативный мониторинг акваторий морехозяйств

6. Городские службы: региональные системы эколого-климатического мониторинга – опыт Севастополя

7. Наука: высокоразрешающие измерительные системы – изучение субмезомасштабных процессов в океане

8. Высокотехнологичный экспорт: CryoTeC - Cryosphere Turbulent Closure Buoy в сотрудничестве с Японией



Сопутствующие задачи, требующие решения

- **У**частие в импортозамещении спутниковых систем передачи данных. Системы «Гонец», «Арктика-М». Сотрудничество с АО «Информационные Спутниковые Системы» им. ак. М.Ф. Решетнёва, НИЦ «Планета»
- **Р**азработка отечественных датчиков
- **Р**азвитие технологий управляемых/адаптируемых буев
- **Р**азработка геоинформационных сервисов



Выводы

- **С**оздана и апробирована сквозная измерительно-информационная технология для реализации морских наблюдательных систем, состоящая из 4 сегментов: измерительного, спутникового, приемного, обрабатывающего
- **Ц**елевой рынок: поддержка национальных программ по установлению постоянно действующего оперативного гидрометеорологического мониторинга в Арктике
- **К**омпетенции СевГУ по разработке современных морских наблюдательных систем в кооперации с индустриальным партнером – компанией «Марлин-Юг» – являются базой для импортозамещения в области морского приборостроения

