



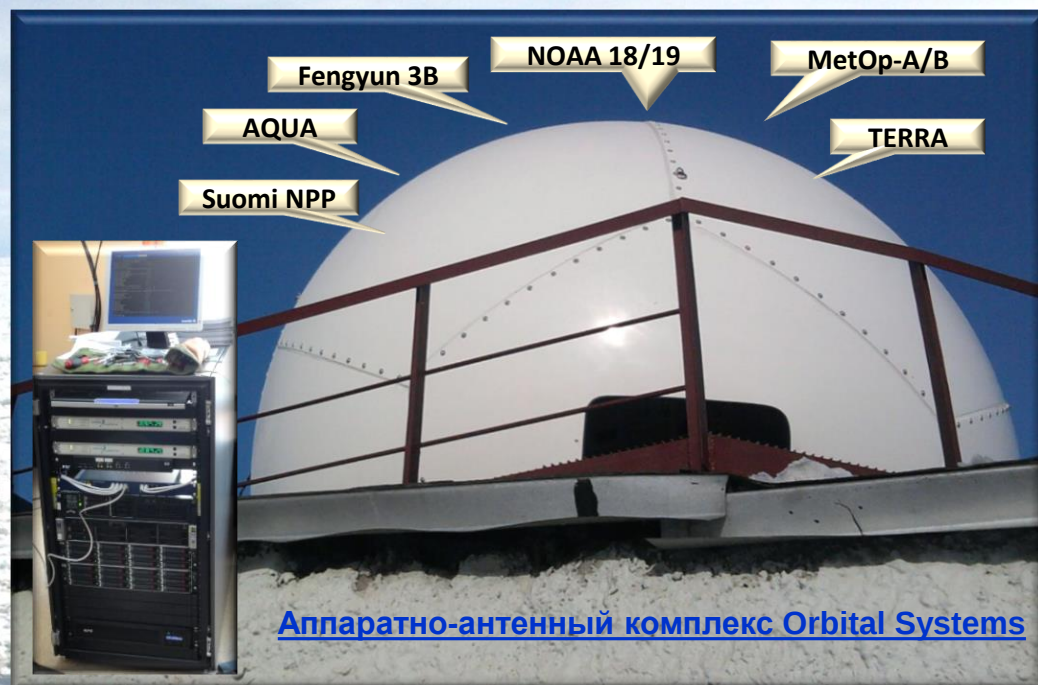
САХАЛИНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Научно-исследовательская лаборатория ДЗЗ (НИЛ ДЗЗ)

Организация хранения и  
обработки пространственных  
гидрометеорологических  
данных на основе веб-  
геоинформационных платформ

Никулина И. В.  
Никонова Е. В.  
Романюк В. А.  
Дорофеева Д. В.

*В НИЛ ДЗЗ накоплен большой объём пространственных данных, которые ежедневно пополняются космическими снимками, принимаемыми с помощью аппаратно-антенного комплекса Orbital Systems и гидрометеорологической информацией, получаемой из открытого доступа в сети интернет*



Аппаратно-антенный комплекс Orbital Systems

Программный комплекс лаборатории позволяет обрабатывать, анализировать данные, проводить их количественную и качественную оценку

**Лицензированное программное обеспечение (ПО)** представлено следующими программами: ScanEx Image Processor; Scanex Task Flow; ScanMagic; Scanex Geomixer; ArcGIS Desktop 10.2; Corel Draw 16; Statistic ultimate.

**ПО и наборы программных алгоритмов действий, разработанные на базе СахГУ:**

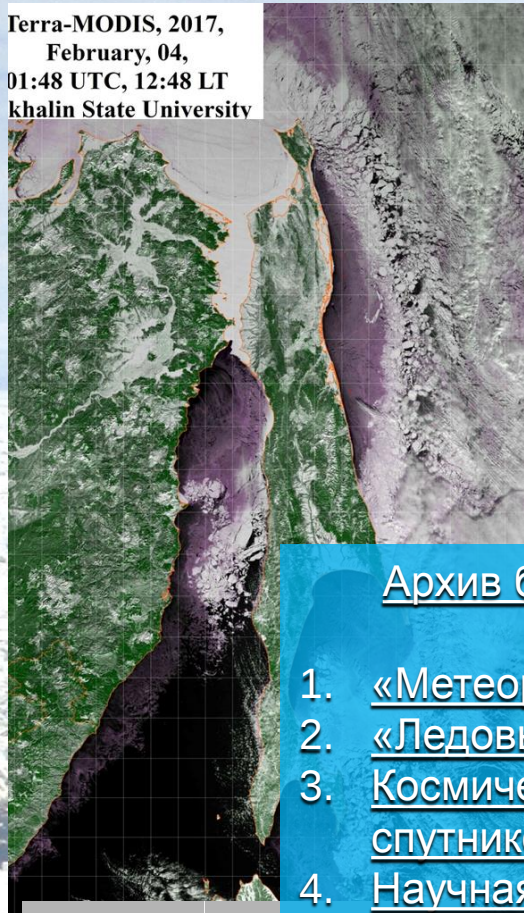
- программный комплекс «ЛЁД», предназначенный для изучения ледового режима Охотского и Японского морей по данным ДЗЗ и расчёта характеристик ледяного покрова;

- макросы, позволяющие в автоматическом режиме обрабатывать получаемые данные: метеорологические (расчет суммы градусо-дней мороза и тепла, аномалий температуры, определение даты перехода температуры воздуха через 0 °С); ледовые (определение типов зим, суммарной площади льда);

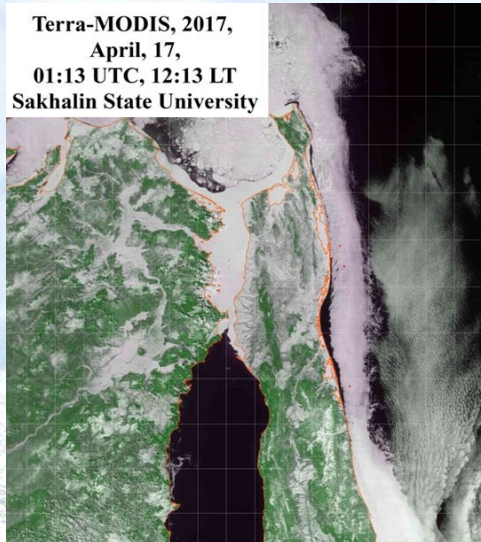
- скрипты для автоматической загрузки карт и схем с интернет-ресурсов и размещения их в архиве лаборатории.



Terra-MODIS, 2017,  
February, 04,  
01:48 UTC, 12:48 LT  
khalin State University

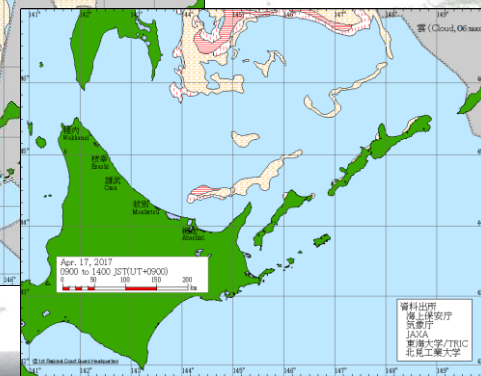
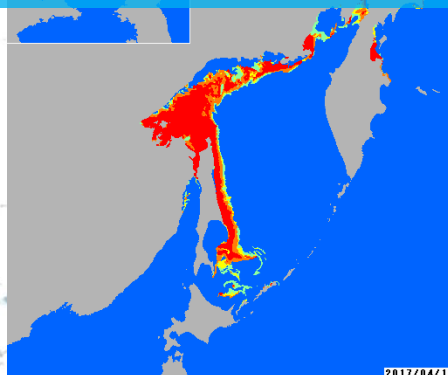
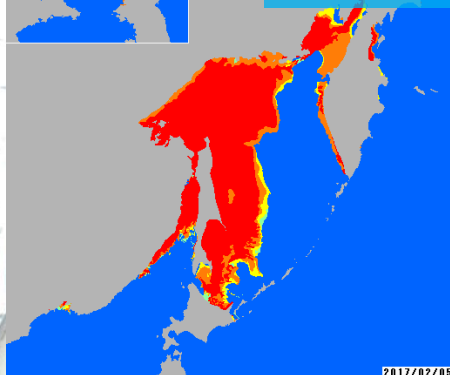
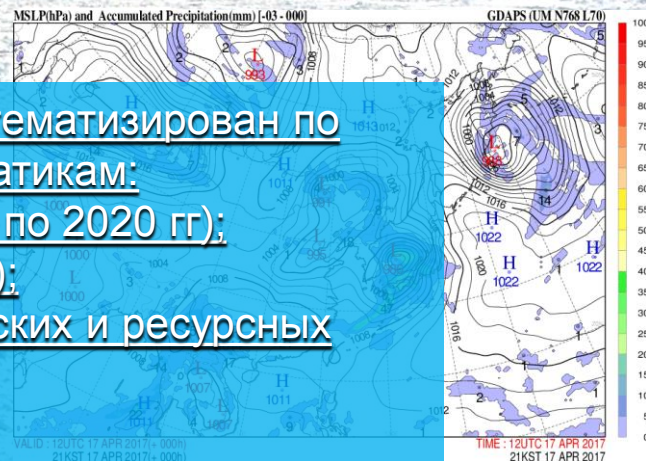
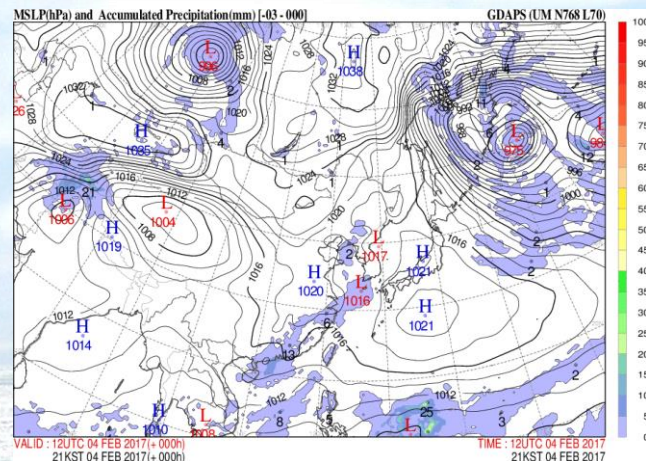


Terra-MODIS, 2017,  
April, 17,  
01:13 UTC, 12:13 LT  
Sakhalin State University



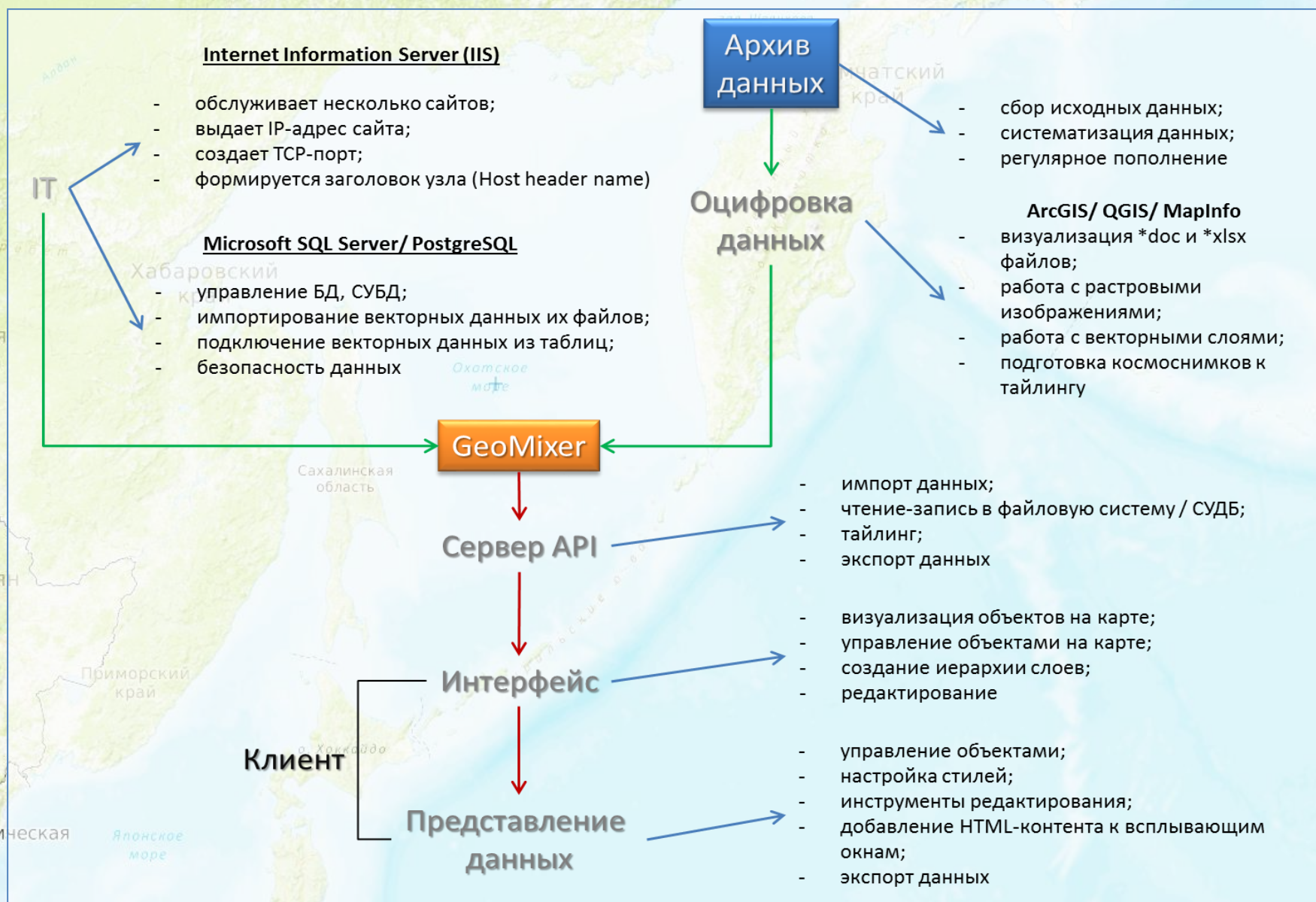
## Архив базы данных лаборатории систематизирован по отдельным разделам и тематикам:

1. «Метеорологические данные» (с 1881 по 2020 гг);
2. «Ледовые карты» (с 1971 гг по 2020 гг);
3. Космические снимки с метеорологических и ресурсных спутников Земли;
4. Научная и техническая литература;
5. Программное обеспечение.



Для решения проблемы хранения и пользования данными НИЛ ДЗЗ был создан тематический геопортал на основе веб-геоинформационной платформы [Scanex Web-GIS GeoMixer](#)

### Структура системы БД и интеграция данных



# Работа в среде Scanex Web-GIS GeoMixer

**GeoMixer**

**Ледовитость**

- Закладки
- Движения льда
- Кромка льда
  - 2018 сезон
  - 2017 сезон
- Метеоусловия
  - Т атмосферы (среднесуточная)
    - 2019
    - 2018
    - 2017
    - 2016
    - 2015
    - 2014
    - 2013
    - 2012
    - 2011
    - 2010
    - 2009
- Снимки Modis
  - 2018 год
  - 2017 год
  - Nasa 2014
  - 2014
  - 2012
  - 2009
  - 2002
  - 2001

**Кромка льда**

**2018 сезон**

**ноябрь 2017**

- 2017.11.05
- 2017.11.10
- 2017.11.15
- 2017.11.20
- 2017.11.25
- 2017.11.30

**Метеоусловия**

**Т атмосферы (среднесуточная)**

**2019**

- Владивосток
- Магадан
- Ича
- Николаевск-на-Амуре
- м. Тайгонос
- Вакканай
- Александровск-Сахалинский
- Поронайск
- м. Терпения
- Ноглики
- м. Крильон
- Оха
- Корсаков

**Снимки Modis**

**2018 год**

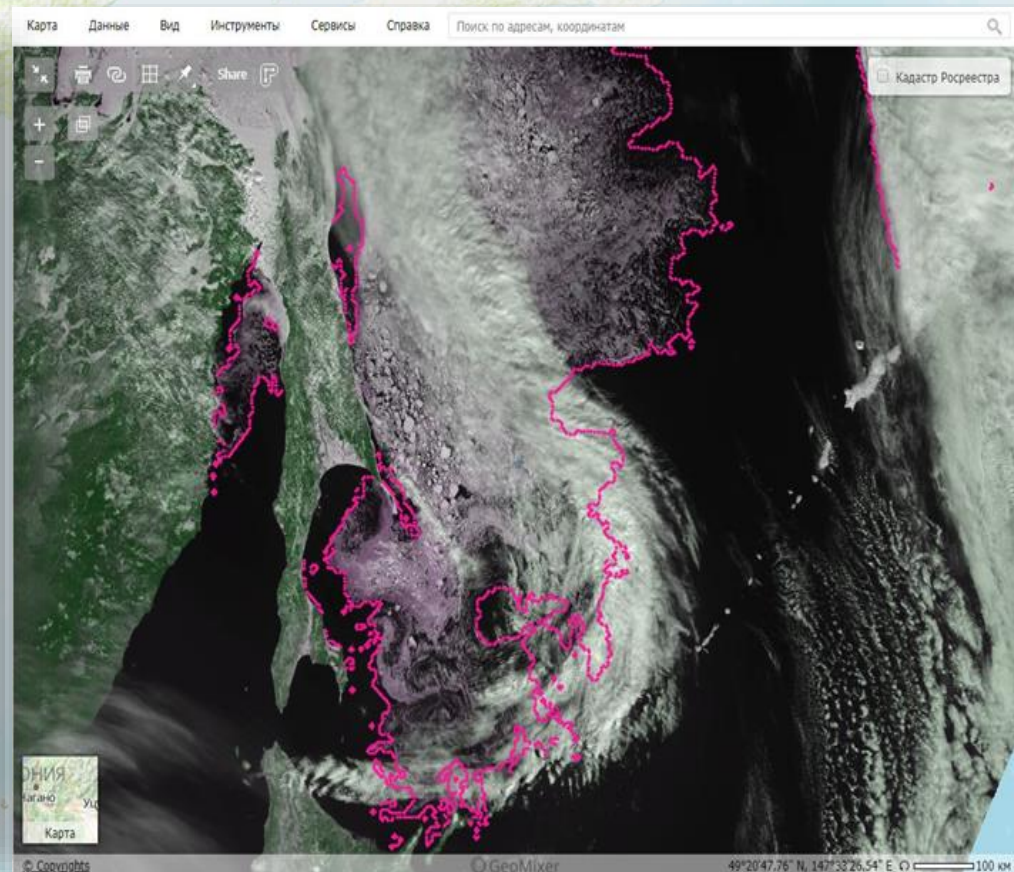
**02**

- 2018\_02\_05\_0024
- 2018\_02\_05\_0201
- 2018\_02\_20\_0118
- 2018\_02\_25\_0136
- 2018\_02\_05\_0024

03

04

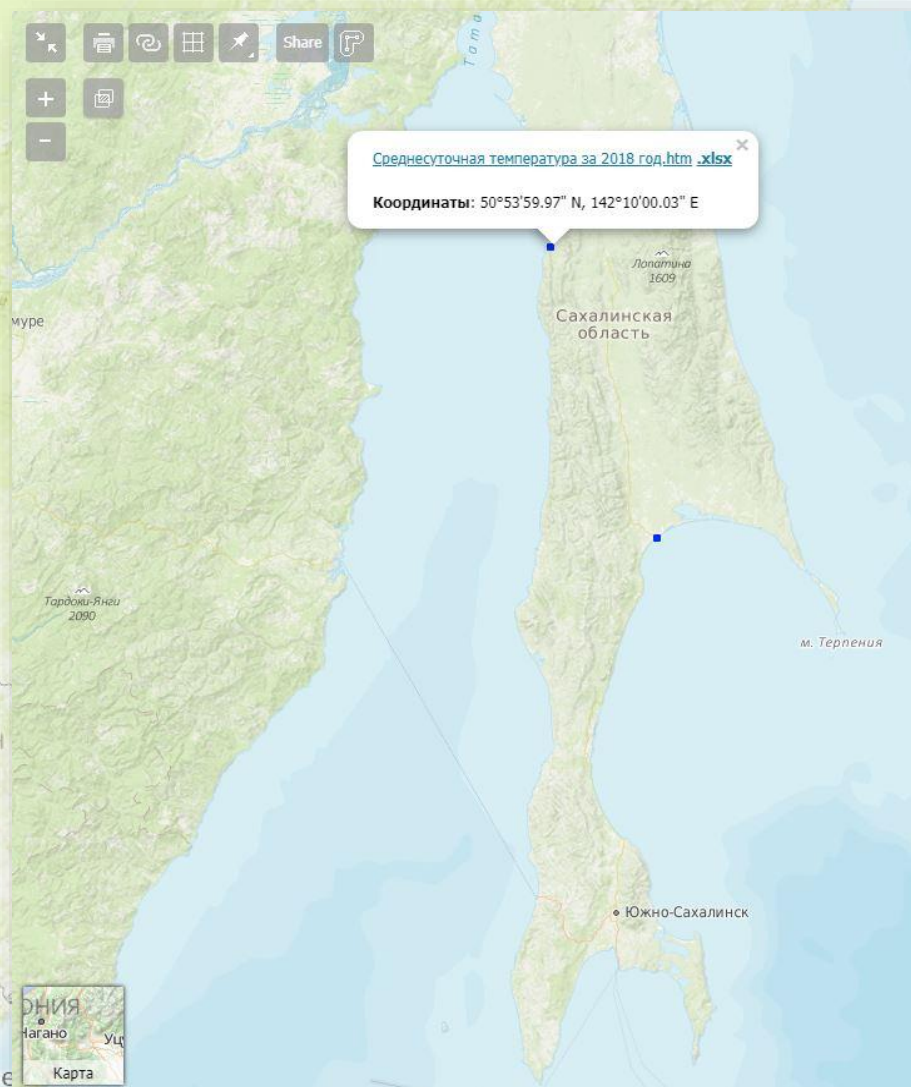
05



**Иерархическая структура отображения рабочих слоев**

**Пример визуализации спутникового снимка Terra-MODIS с определённым местоположением ледовых кромок в акватории Охотского моря и Татарского пролива**

# Представление данных о температуре воздуха на прибрежных гидрометеорологических станциях в [Scanex Web-GIS GeoMixer](#)

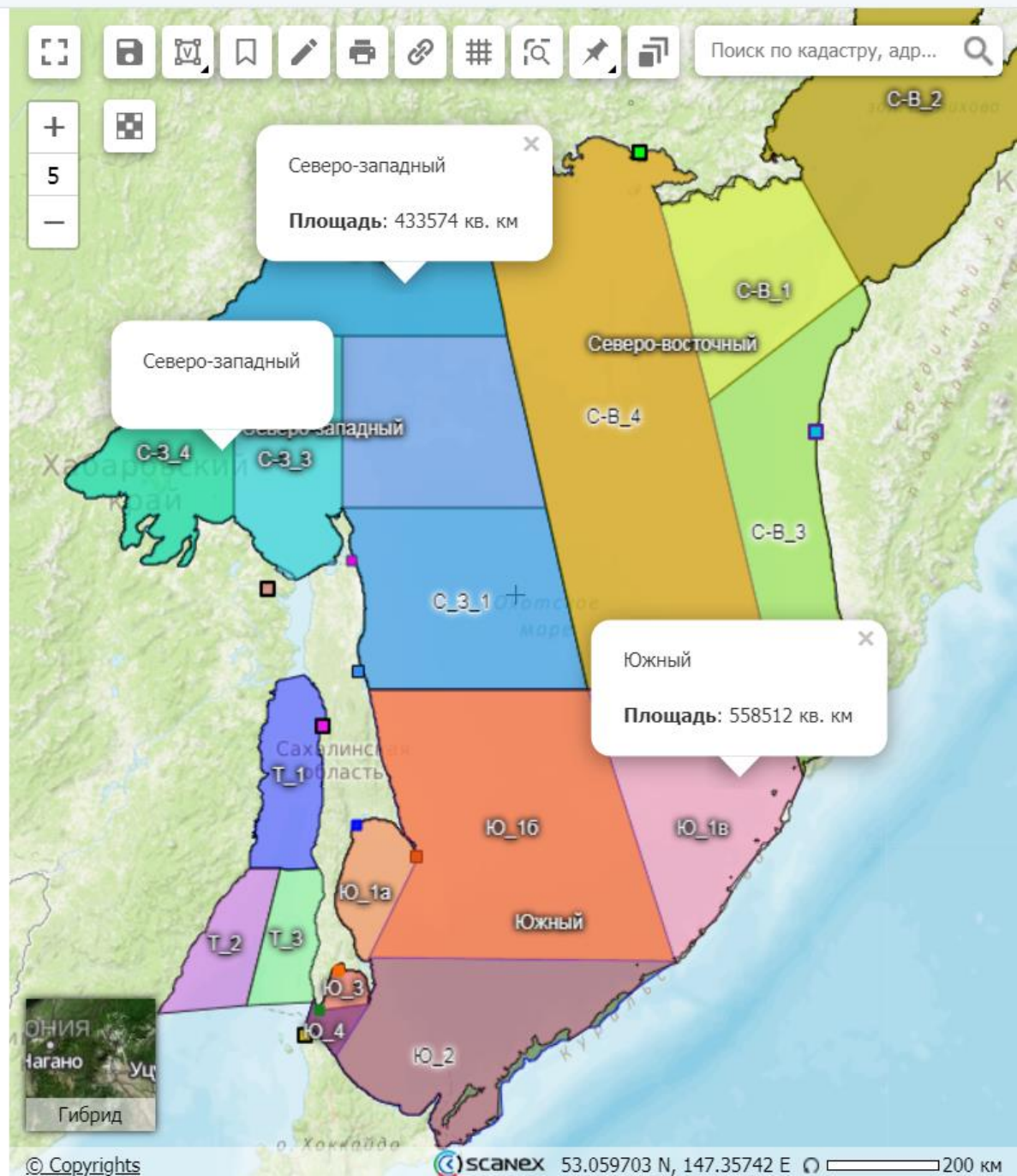


| Т сред. | Январь | Февраль | Март   | Апрель | Май   |
|---------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 1       | -4,9   | -19,5   | -9,2   | -6,4   | 2,4   |
| 2       | -5,7   | -20,9   | -5,7   | 2,5    | 3,0   |
| 3       | -12,0  | -19,7   | -10,3  | 0,9    | 5,5   |
| 4       | -10,9  | -14,1   | -10,2  | -2,3   | 4,7   |
| 5       | -14,1  | -16,9   | -13,5  | -4,2   | 1,6   |
| 6       | -15,0  | -16,0   | -14,0  | -4,3   | 1,6   |
| 7       | -16,0  | -14,8   | -13,5  | -3,9   | 2,6   |
| 8       | -16,9  | -17,8   | -10,6  | -2,1   | 2,9   |
| 9       | -15,9  | -17,2   | -8,9   | -2,3   | 6,6   |
| 10      | -13,8  | -10,8   | -12,1  | -0,5   | 4,6   |
| 11      | -20,4  | -13,5   | -12,2  | 0,6    | 2,4   |
| 12      | -20,4  | -17,6   | -9,5   | -2,5   | 2,0   |
| 13      | -20,5  | -17,4   | -5,5   | -4,2   | 7,3   |
| 14      | -15,8  | -19,7   | -10,5  | -0,9   | 8,3   |
| 15      | -15,8  | -18,5   | -9,5   | -2,1   | 7,5   |
| 16      | -19,4  | -17,0   | -12,7  | 0,0    | 7,1   |
| 17      | -18,0  | -15,4   | -11,2  | 8,2    | 4,4   |
| 18      | -12,5  | -14,7   | -5,4   | 5,2    | 8,0   |
| 19      | -20,1  | -16,4   | -8,0   | 1,2    | 7,6   |
| 20      | -23,0  | -17,0   | -12,7  | 3,2    | 7,0   |
| 21      | -21,5  | -17,7   | -7,1   | 1,2    | 7,4   |
| 22      | -21,5  | -17,8   | -9,6   | -0,6   | 10,3  |
| 23      | -24,0  | -17,9   | -8,5   | 3,2    | 9,4   |
| 24      | -17,5  | -17,0   | -0,3   | 2,4    | 9,0   |
| 25      | -17,4  | -9,5    | -1,9   | 9,1    | 5,4   |
| 26      | -13,3  | -9,9    | -1,6   | 9,9    | 4,8   |
| 27      | -14,6  | -13,0   | 4,3    | -1,2   | 9,7   |
| 28      | -17,2  | -13,5   | 0,7    | 1,4    | 12,9  |
| 29      | -19,7  |         | -2,7   | 6,1    | 15,2  |
| 30      | -16,5  |         | -1,0   | 4,1    | 12,4  |
| 31      | -15,5  |         | -4,9   |        | 9,7   |
| Ср_мес  | -16,4  | -16,1   | -7,7   | 0,7    | 6,5   |
| -563    | -509,7 | -451,4  | -237,8 | -31,7  |       |
| за 2017 |        |         |        | 53,3   | 202,9 |

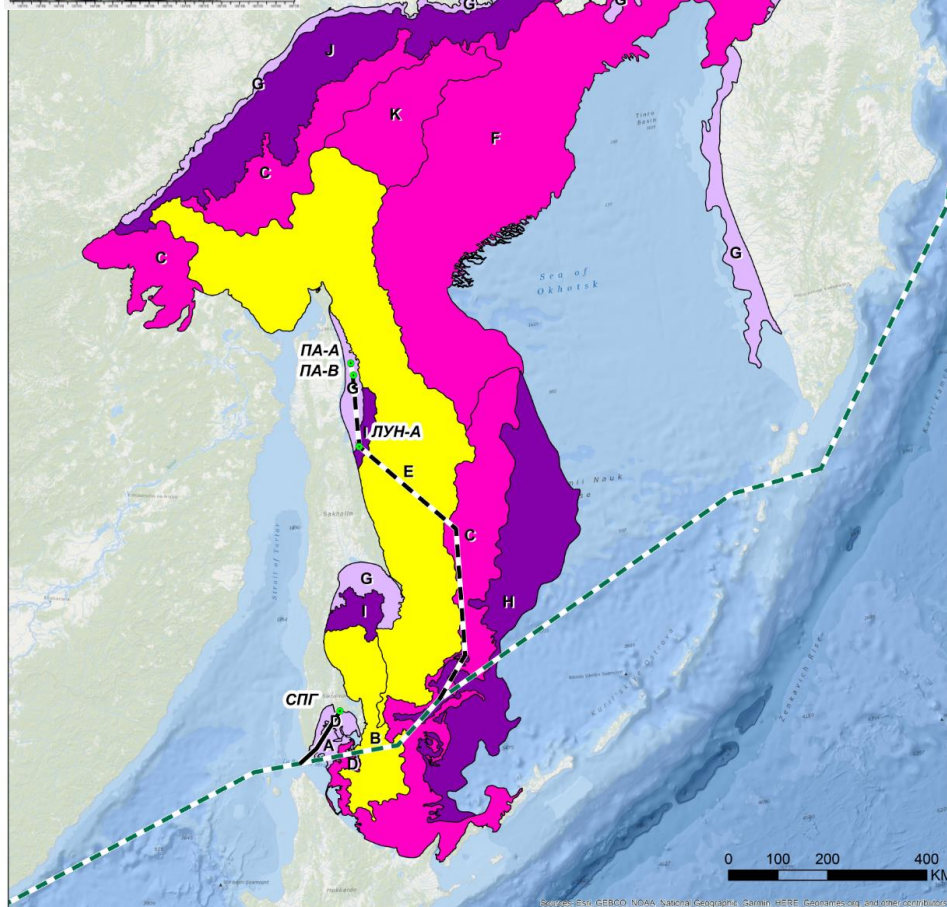
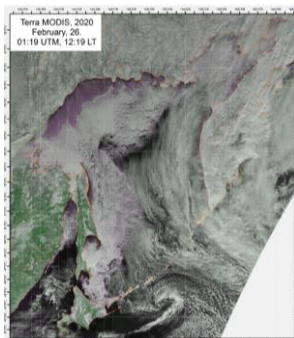


## Преимущества применения WEB-ГИС-платформы:

- удобная форма хранения больших наборов растров и метаданных;
- обеспечение доступа к системе сбора, хранения и обработки пространственных данных, в том числе с учетом удаленного пользования;
- подключение внешних, в том числе открытых, источников данных;
- систематизация данных по разделам и тематике;
- возможность загрузки оперативных данных и выполнение их комплексного анализа;
- возможность разделения доступа к данным различным пользователям в зависимости от выполняемых ими задач;
- представленная информационная система позволяет расширить доступ к результатам исследовательской деятельности НИЛ ДЗЗ, может быть использована как в образовательной так и в научной-исследовательской деятельности Университета.



# Пример практического применения архивных и оперативных данных при навигационно-гидрографическом сопровождении морских операций в условиях ледовой обстановки в акватории Охотского моря



## Международная кодировка ледовых условий

|          |                    |
|----------|--------------------|
| C        | Сплошность         |
| Ca Cb Cc | Частные сплошности |
| Sa Sb Sc | Возраст            |
| Fa Fb Fc | Форма льда         |

|                               |                                    |                                   |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 9-10<br>3-4 6<br>4 2<br>4 3 2 | 9-10<br>7 1-2 1<br>7 5 4<br>7 6 5  | 9-10<br>3 5-6 1<br>7 5 4<br>6 5 4 |
| A                             | B                                  | C                                 |
| 8<br>8<br>2<br>3 2            | 9-10<br>1 7 1-2<br>1* 7 5<br>7 6 5 | 9-10<br>2 5 2-3<br>7 5 4<br>7 6 5 |
| D                             | E                                  | F                                 |
| 9-10<br>2-3 7<br>4 2<br>5 4 3 | 7-8<br>2-3 3 2<br>5 4 2<br>4 3 2   | 9-10<br>1-2 5 3<br>5 4 2<br>5 4 3 |
| G                             | H                                  | I                                 |
| 10<br>7 3<br>4 2<br>7 6 5     | 10<br>3 7 1<br>7 5 4<br>7 6 5      | J                                 |
|                               | K                                  |                                   |

## Рекомендованные маршруты зимнего плавания судов

- Северный морской путь
- Нефтегазодобывающие платформы
- Завод СПГ

## Name

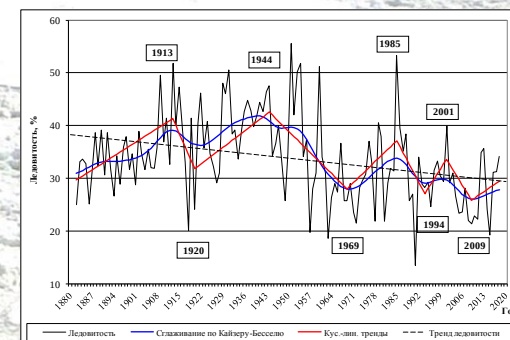
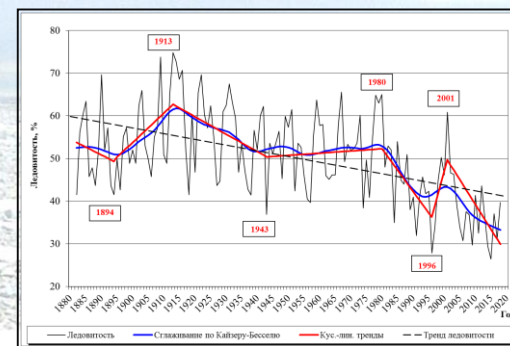
- ЛУН-А
- ПА-А
- ПА-В
- СПГ

## Цветовая гамма типов льдов

- <1/10 отдельные льдины (отсутствие льда)
- Начальные виды льда и нилас (толщина до 10 см)
- Серый лед (10-15 см)
- Серо-белый лед (15-30 см)
- Тонкий однолетний лед (30-70 см)
- Однолетний лед средней толщины (70-120 см)
- Толстый однолетний лед (более 120 см)

Стандартные цвета ледовой карты.  
ВМО / TG-No 1215, 2004 г.

## Изменчивость ледяного покрова в Охотском море и Татарском проливе за период 1882-2020 гг



## Коллектив авторов:

Никулина И. В. ([IrinkaEremenko@yandex.ru](mailto:IrinkaEremenko@yandex.ru)); Дорофеева Д. В. ([x-397-y@mail.ru](mailto:x-397-y@mail.ru)), Научно-исследовательская лаборатория дистанционного зондирования Земли Сахалинского государственного университета и Российской академии наук

Никонова Е. В. ([rta\\_nikonova@bk.ru](mailto:rta_nikonova@bk.ru)), ООО «Экологическая компания Сахалина»

Романюк В. А. ([varomanyuk2020@gmail.com](mailto:varomanyuk2020@gmail.com)), ООО «РН-СахалинНИПИморнефть»

## Основные публикации НИЛ ДЗЗ:

1. Районирование ледяного покрова Охотского и Японского морей

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23103495>

2. Анализ динамики аномалий ледовитости Охотского моря в период с 1882 по 2015 г.

<https://izvestiya.tinro-center.ru/jour/article/view/115>

3. Межгодовая динамика аномалий ледовитости Татарского пролива с 1882 по 2018 гг.

<https://izvestiya.tinro-center.ru/jour/article/view/453>

4. Analysis of variations in the ice regime in individual regions of the Sea of Okhotsk during the warming period

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=31066239>

5. О новой версии Программного комплекса «ЛЕД»

<http://intercarto.msu.ru/jour/article.php?articleId=537&lang=ru>

6. Оценка объема льда Охотского моря по его возрастным характеристикам за период 2001–2019 гг.

<https://izvestiya.tinro-center.ru/jour/article/view/568>