

# **Оценка влияния обустройства кустовых буровых площадок на слабо дренированные фитоэкосистемы лесоболотного региона Западной Сибири на примере Потанайско-Картопьянского нефтяного месторождения**

**Н.В. Кобелева (1), О.А. Шелухина (1), Д.А. Кочин Д.А. (2)**

(1) Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

(2) Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Российская Федерация

XXIII Всесоюзная Открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 10-14 ноября 2025 года, Москва, ИКИ РАН

# Лесоболотные фитоэкосистемы Западной Сибири

Лесоболотные фитоэкосистемы Западной Сибири являются ключевыми компонентами природного ландшафта региона, играя важную роль в регулировании гидрологического режима. Обустройство кустовых буровых площадок может повлечь за собой изменение дренажа, нарушение почвенного покрова, возможное загрязнение и ухудшение состояния фитоэкосистем.

- Район исследования находится в окрестности озера Сохпатур





# Район исследования



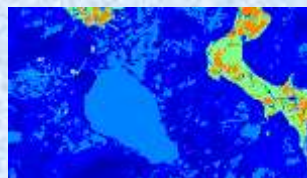
# Расчет индексов на территорию Потанайско-Картопьянского нефтяного месторождения



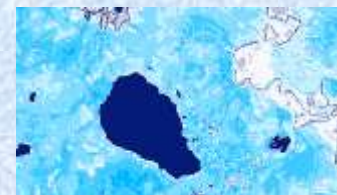
2014\_Landsat8\_RGB  
\_pan



2014\_Landsat8\_NDVI



2014\_Landsat8  
\_NDMIImm



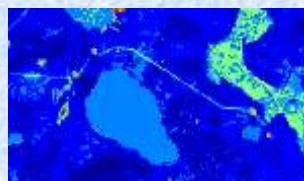
2014\_Landsat8\_NDWI



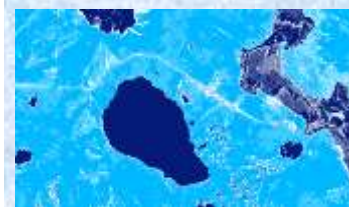
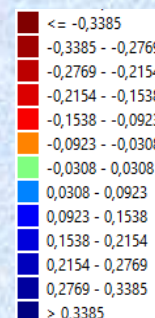
2016\_Sentinel\_RGB



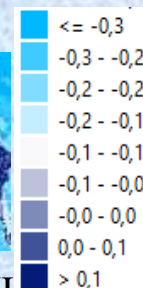
2016\_Sentinel\_NDVI



2016\_Sentinel\_NDMI



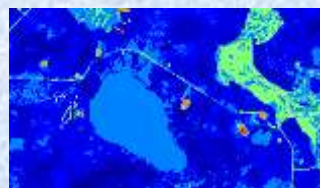
2016\_Sentinel\_NDWI



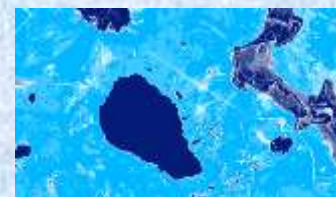
2025\_Sentinel\_RGB



2025\_Sentinel\_NDVI



2025\_Sentinel\_NDMI



2025\_Sentinel\_NDWI



# Характеристика индексов

**Нормализованный разностный индекс растительности NDVI** — индекс для количественной оценки зелёной растительности, нормализует рассеяние зелёными листьями в ближнем инфракрасном диапазоне длин волн по отношению к поглощению хлорофиллом в красном диапазоне.

$$\text{NDVI} := \text{Index}(\text{NIR}, \text{RED}) = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}.$$

**NDMI** – это нормализованный дифференциальный индекс влажности, отражает изменения как содержания воды в растительности, так и структуры губчатого мезофилла в растительном пологе.

**NDMI** := Index(NIR, SWIR) отображает влажность в диапазонах ближнего инфракрасного (NIR) и коротковолнового инфракрасного (SWIR) диапазона,

**Нормализованный разностный индекс воды NDWI** используется для мониторинга изменений, связанных с содержанием воды в водоёмах.

использует зелёный и ближний инфракрасный диапазоны.

$$\text{NDWI} := \text{Index}(\text{GREEN}, \text{NIR})$$

**Средневзвешенный по площади коэффициент – характеристика величины конкретного индекса для определенного типа фитоэкосистем**  
(используется прием сопряженного картографического анализа)

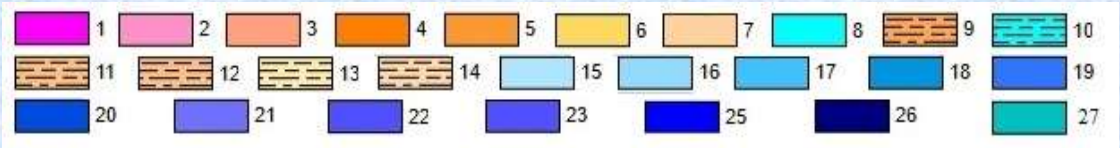
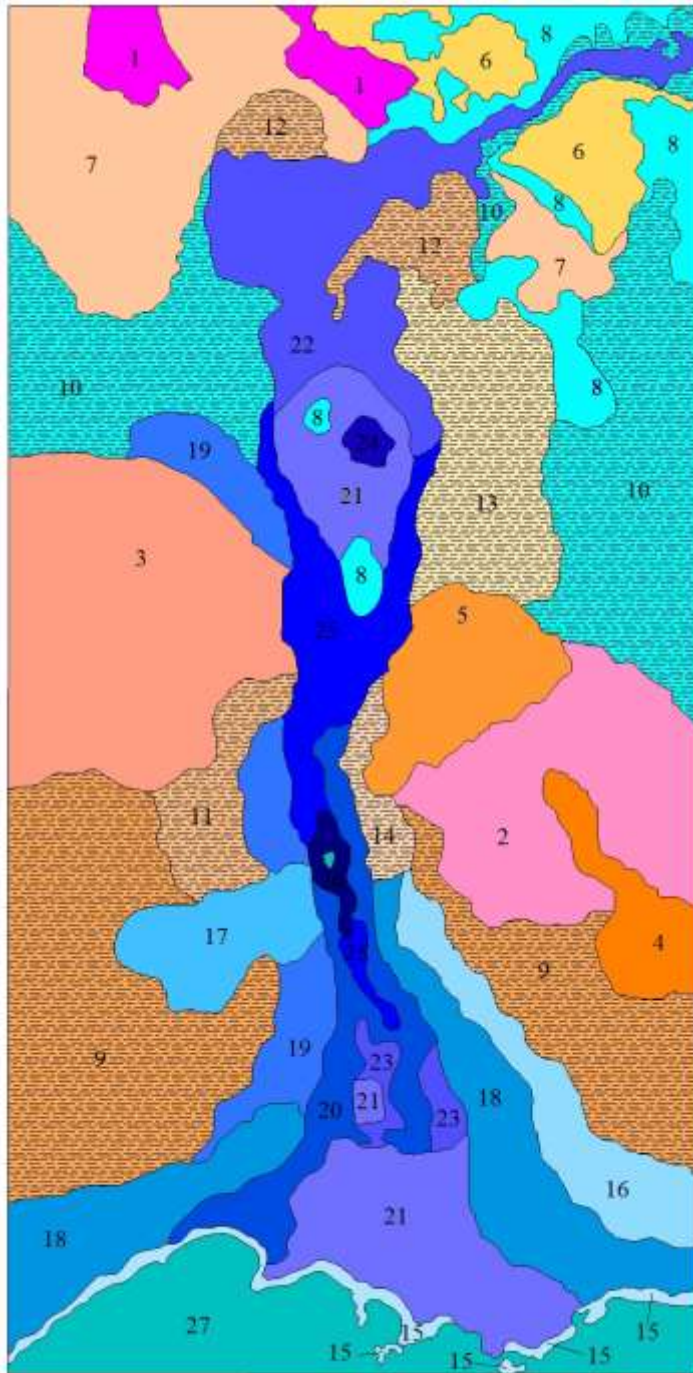
Пусть региональная единица С (комплекс) состоит из анализируемых типов экосистем. Для оценки значения индекса для каждого типа выдела  $t$  предлагается коэффициент

$$\tilde{V}_{(t)}^{(c)} = \frac{\sum_{i=1}^{p^{(f)}} \tilde{E}_{(t)}^{(c)} \cdot f_i}{\sum_{i=1}^{p^{(f)}} \tilde{E}_{(t)}^{(c)} i}$$

где  $\tilde{E}_{(t)}^{(c)}$  - встречаемость  $t$  –го типа фитоэкосистемы в региональной единице С со значением индекса  $p^{(f)}$  и число  $f_i$  градаций соответствует числу градаций шкалы индекса  $f$ .



# Фитоэкологическая карта модельного участка



## Легенда к фитоэкологической карте (пример)

1. Сосново-кедровая багульниковая сфагновая, на подзоле иллювиально железистым на песчаных отложениях фитоэкосистема
2. Кедрово-сосновая багульниковая голубично-касандровая сфагновая заболоченная на круглых буграх размером 0,8x1,0 м, высота бугров равна 0,6м, расстояние между высокими буграми 0,35-0,40м на подбурях, подстилаемых песчаными отложениями, почвах фитоэкосистема с фрагментами Лишайниково-зеленомошной фитоэкосистемы на подзоле иллювиально железистым на песчаных отложениях

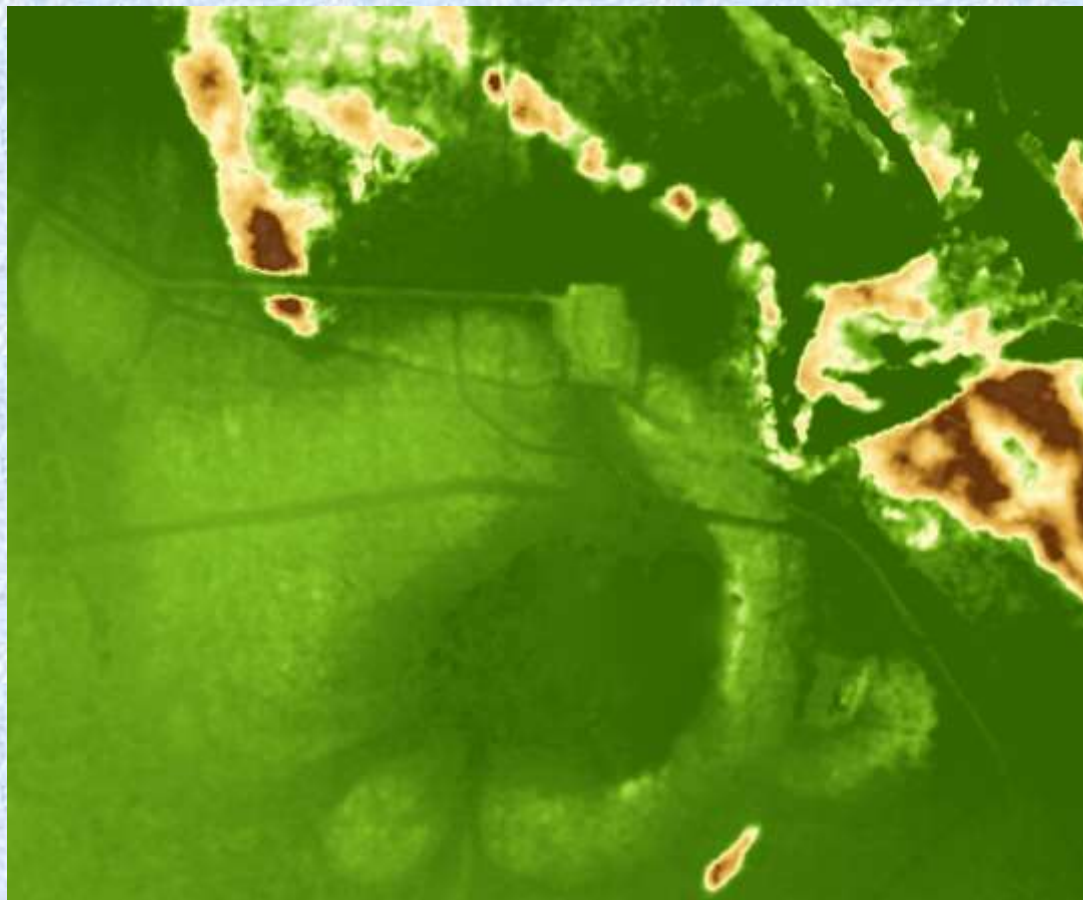


# Территория модельного участка





# Цифровая модель местности модельного участка

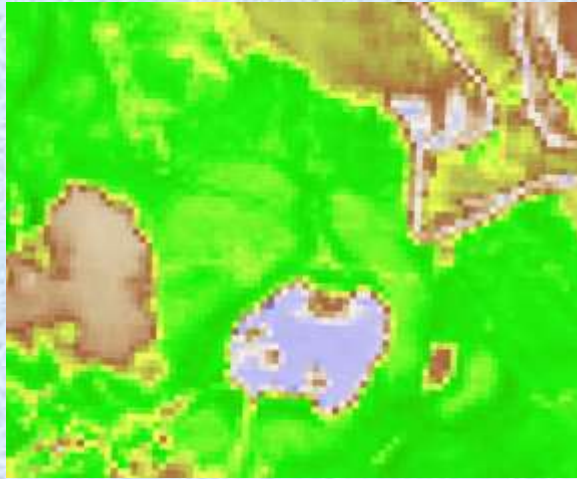


# Антропоген модельного участка

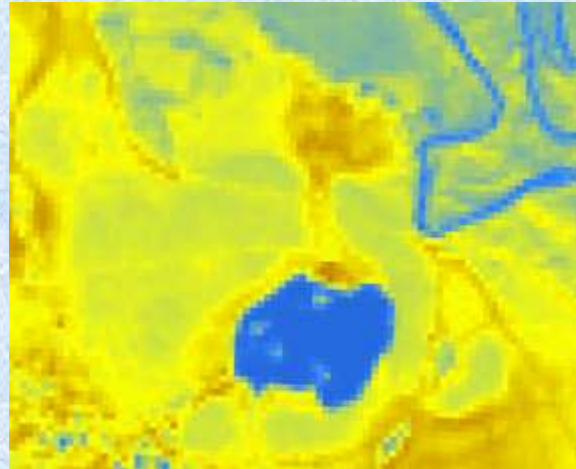




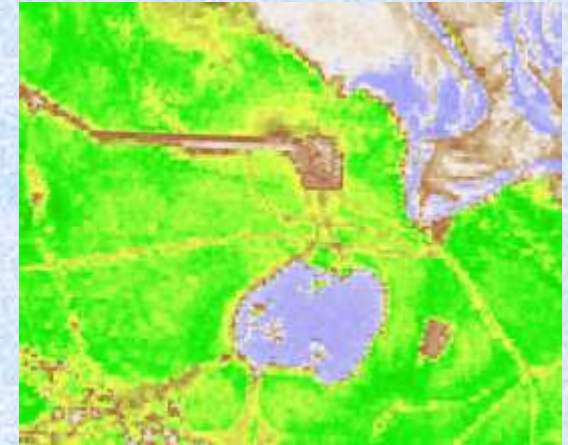
# Индексы NDVI, NDWI модельного участка за период до обустройства, во время обустройства скважины



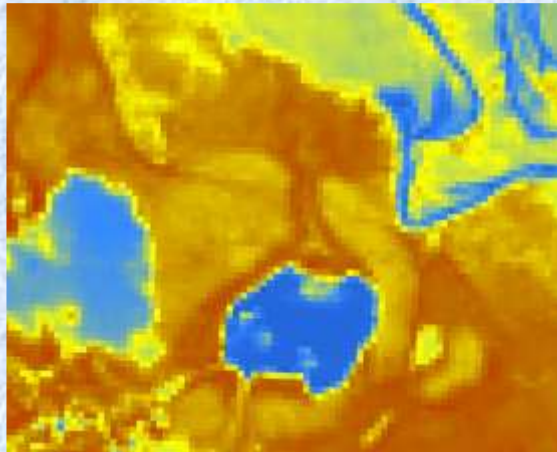
2013\_Landsat8\_NDVI\_new



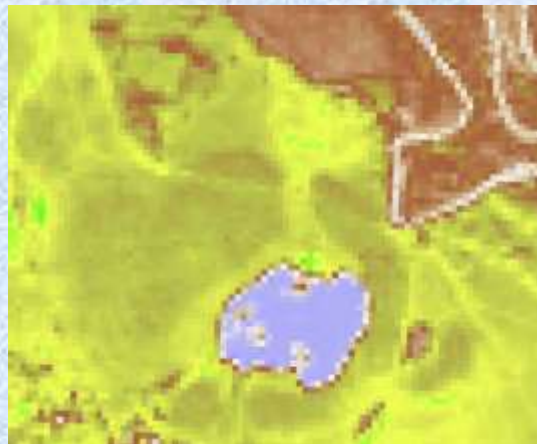
2014\_Landsat8\_NDVI\_new



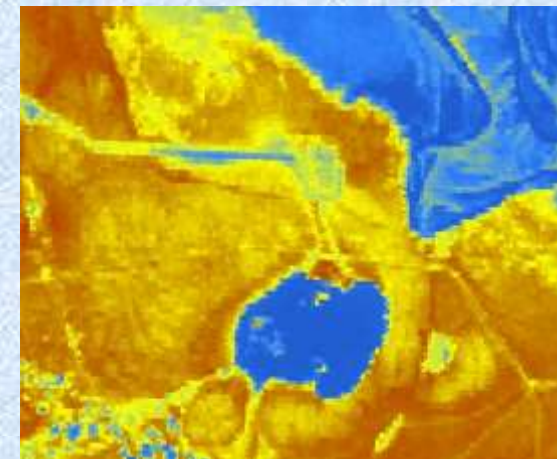
2016\_Sentinel\_NDVI\_new



2013\_Landsat8\_NDWI\_new



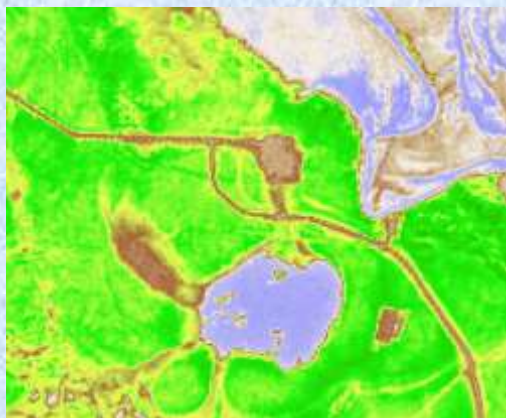
2014\_Landsat8\_NDWI\_new



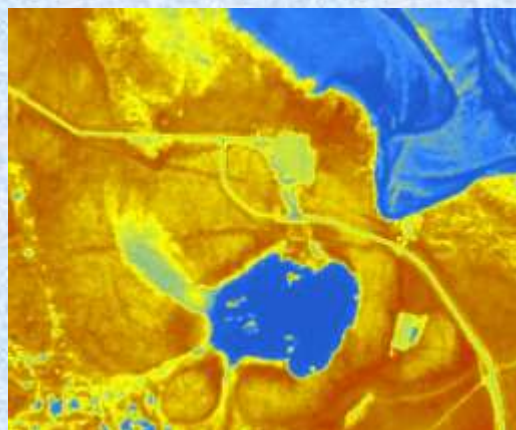
2016\_Sentinel\_NDWI<sup>11</sup>\_new

# Индексы NDVI, NDWI модельного участка (период эксплуатации куста)

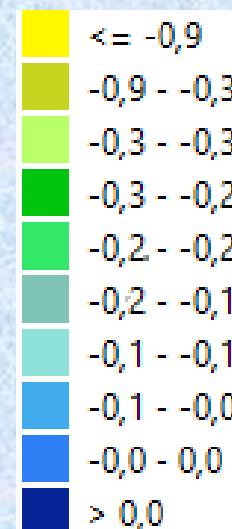
## Карта изменения влажности за 10 лет



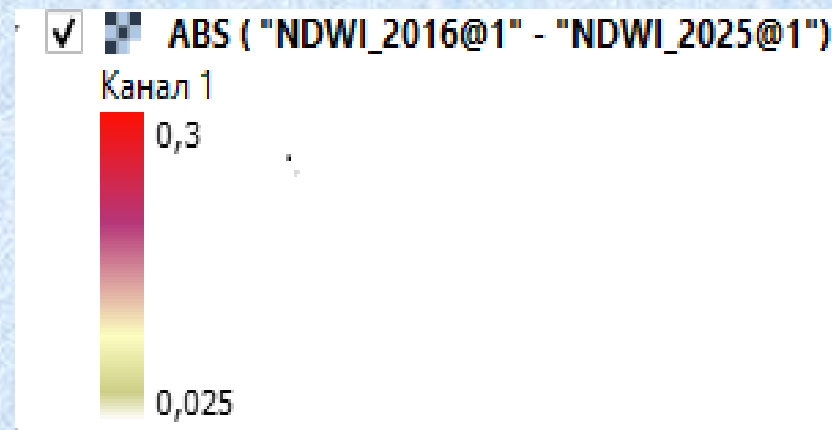
2025\_Sentinel\_NDVI\_new



2025\_Sentinel\_NDWI\_new



diff\_abs\_20  
16\_Sentinel  
\_NDWI\_20  
25\_Sentinel  
\_NDWI





# **Заключение**

- **Индексы являются хорошим оценочным параметром антропогенного воздействия на территорию со слабо дренированными фитоэкосистемами.**
- **При проектировании месторасположения кустов скважин на слабо дренированных территориях следует учитывать гидрологический режим болотных экосистем не только территорию отвода земель под куст, но и буферную зону, размеры которой могут значительно превышать выделенный участок под технический объект.**