

Оценка мелиоративного состояния пахотных земель Хабаровского края с использованием данных дистанционного зондирования Земли ИЗ КОСМОСА

Докладчик: Дубровин Константин,
Научный сотрудник,
Вычислительный центр ДВО РАН (Хабаровск)

Текущее состояние мелиоративных систем в Хабаровском крае

- Площади осушаемых земель на территории края составляют около 82,2 тыс. гектаров и включает 127 мелиоративных систем.
- В настоящее время из-за отсутствия надлежащего эксплуатационного ухода и ремонта большая часть осушительных систем находится в неудовлетворительном состоянии, так как не отвечает основным требованиям по срокам отвода поверхностных и понижения уровня грунтовых вод.
- В Хабаровском районе 26 осушительных мелиоративных систем. У 22 из них износ свыше 50 %. Ввод в эксплуатацию с 1963 по 1990 год. Реконструированы в 2001-2006 гг. – 3 системы.

Планируемые работы

ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ НОВОСТИ РЕПОРТАЖИ ФОТОРЕПОРТАЖИ ТОЧКА ЗРЕНИЯ ЭКСКЛЮЗИВ

ДАЛЬНИЙ ВОСТОК / ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ 18 сентября 2024 г. 09:05

Хабаровский край к 2027г за счет мелиорации введет в оборот 5,8 тыс. га сельхозземель



© РИА Новости. Юрий Лашов

Хабаровск. 18 сентября. ИНТЕРФАКС - Власти Хабаровского края до 2027 года планируют восстановить 5,8 тыс. га сельскохозяйственных земель, сообщает пресс-служба правительства региона.

Всего за 2024 год в крае выполнили мероприятия по пяти проектам мелиорации по вовлечению неиспользуемых земель на площади 1,7 тыс. га. Работы шли в Амурском районе и в районе имени Лазо.

Сейчас на территории Хабаровского и имени Лазо районов реализуются пять проектов мелиорации на общей площади 1,9 тыс. га. В 2026 году не менее 1,5 тыс. га будет введено в районе имени Лазо

"В 2025 году в крае планируется провести мелиорацию земель на 2 тыс. га, в 2026 и 2027 году - еще на порядка 4 тыс. га"

Оценка проводимых работ с использованием спутниковых данных

- Мониторинг проводящихся мелиоративных мероприятий
- Мониторинг состояния мелиоративных систем



| № п/п МС | №п/п | Наименование объекта | Кадастровый номер мелиоративной системы (при наличии), местонахождение мелиоративной системы | Год ввода в эксплуатацию мелиоративной системы | Общая площадь мелиорированных земель, га | Площадь мелиорированных сельхозугодий, га | в т.ч. площадь, используемая в сельхозпроизводстве в 2020 г., га | Фактический износ % | Правообладатель мелиоративных систем |
|----------|------|----------------------|--|--|--|---|--|---------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Хабаровский район

| Осушение | | | | | | | | | |
|----------|---|------------------------------|--|----------------------------------|------|------|------|------|--|
| 1 | 1 | "Большой Уссурийский остров" | 27:17:0500201:1084, Большой Уссурийский остров | 1983-1990 гг. | 2356 | 2099 | 1550 | 79,1 | Хабаровский край, право собственности 27:17:0500201:1084-27/001/2017-1 от 21.12.2017 |
| 2 | 2 | "Сергеевка" | 27:17:0302502:60, 4,0 км на юг от с. Сергеевка | 1969-1970 гг. Рек. 2002 | 519 | 484 | 145 | 47,5 | Хабаровский край, право собственности 27:17:0302502:60-27/001/2017-1 от 22.12.2017 |
| 3 | 3 | "Ситинская" | 3,5 км на восток от с. Чистополе | 1975-1976 гг. | 1096 | 914 | 270 | 75,6 | бесхозная |
| 4 | 4 | "Приусадебная" | 0,5 км на север от пос. Мирный | 1982-1985 гг. | 209 | 191 | 191 | 63,3 | бесхозная |
| 5 | 5 | "ДальНИИПГМ" | 2 км на юго-восток от с. Смирновка | 1976-1978 гг. | 678 | 556 | 35 | 76,0 | бесхозная |
| 6 | 6 | "Базки" | 2,5 км на север от с. Чистополе | 1967-1972 гг. Рек. 2001-2004 гг. | 1507 | 1370 | 650 | 55,4 | бесхозная |
| 7 | 7 | "Ровное" | 0,2 км на север от с. Восточное | 1989 г. | 60 | 54 | 54 | 49,2 | бесхозная |
| 8 | 8 | "..." | 0,5 км на север от с. ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Индексы влажности

- $LSWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$

- $NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR}$

- Определяет количество влаги в растительном покрове
- Оценка ранних стадий засухи
- Определение орошаемых земель
- Выявление водных объектов (значения больше 0)
- Содержание влаги на поверхности почвы

Исследование индексов

- Построение карт-схем распределения значений индексов в Хабаровском районе Хабаровского края в начале вегетации, после сева культур, в осенний период
- Оценка корреляции между индексами
- Оценка значимости различий в значениях обоих индексов между различными датами съемки и сельскохозяйственными культурами (ANOVA, критерий Фишера)
- Оценка влажности для полей мелиоративных систем

Спутниковые данные

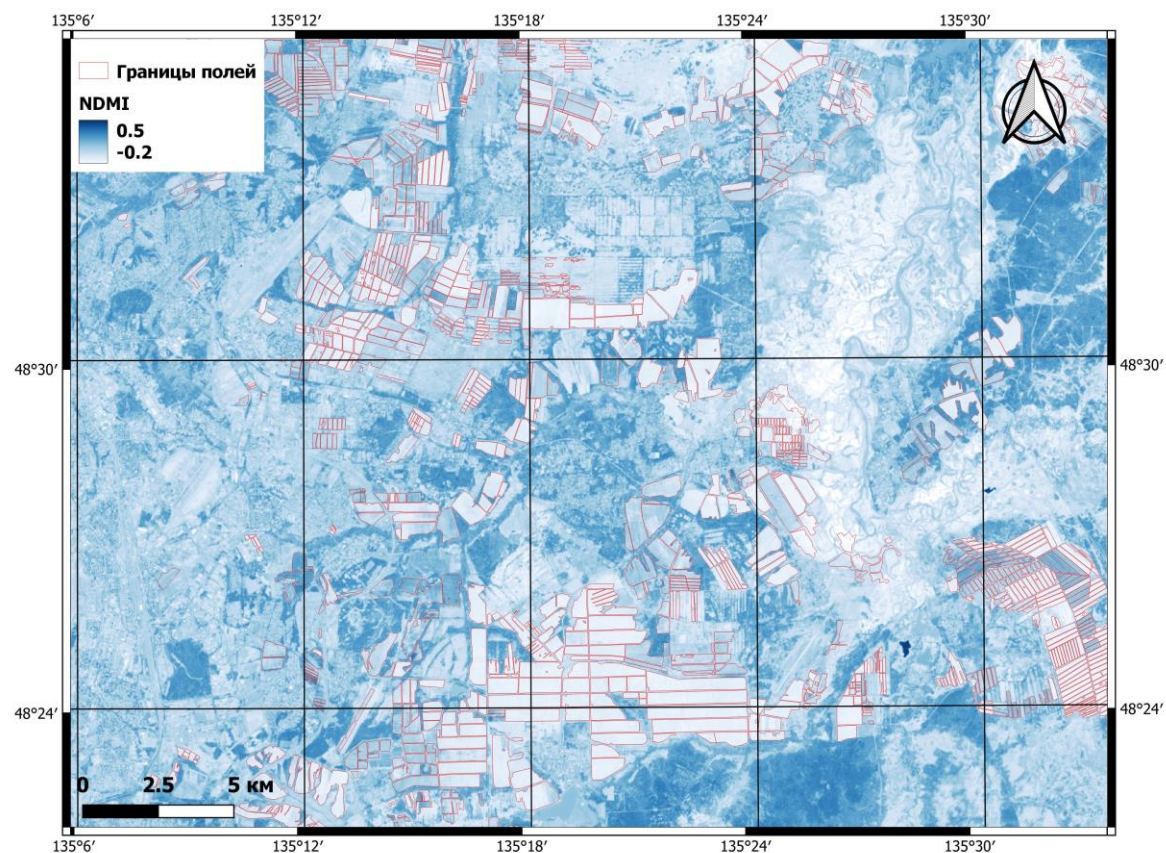
- B3 (зелёный) – 10 м.
- B8 (NIR) – 10 м.
- B11 (SWIR) -20 м.



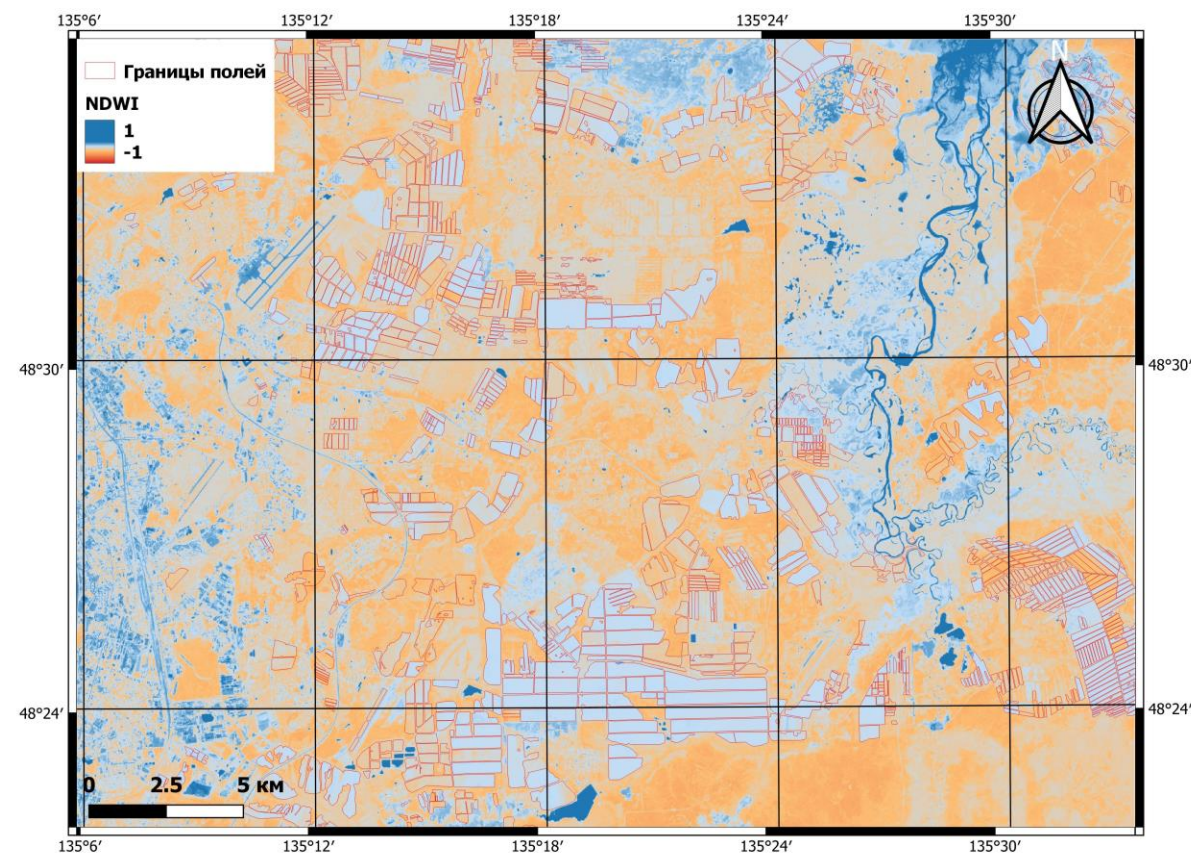
Sentinel-2

- Данные приводились к разрешению 20 м.
- 3 безоблачных снимка для расчёта LSWI и NDWI на территории Хабаровского района (20 мая, 27 июня, 15 сентября 2024 года)
- 15 безоблачных снимков за 2024 год для построения временных рядов для полей четырех мелиоративных систем

Карты-схемы индексов, 20 мая 2024 года

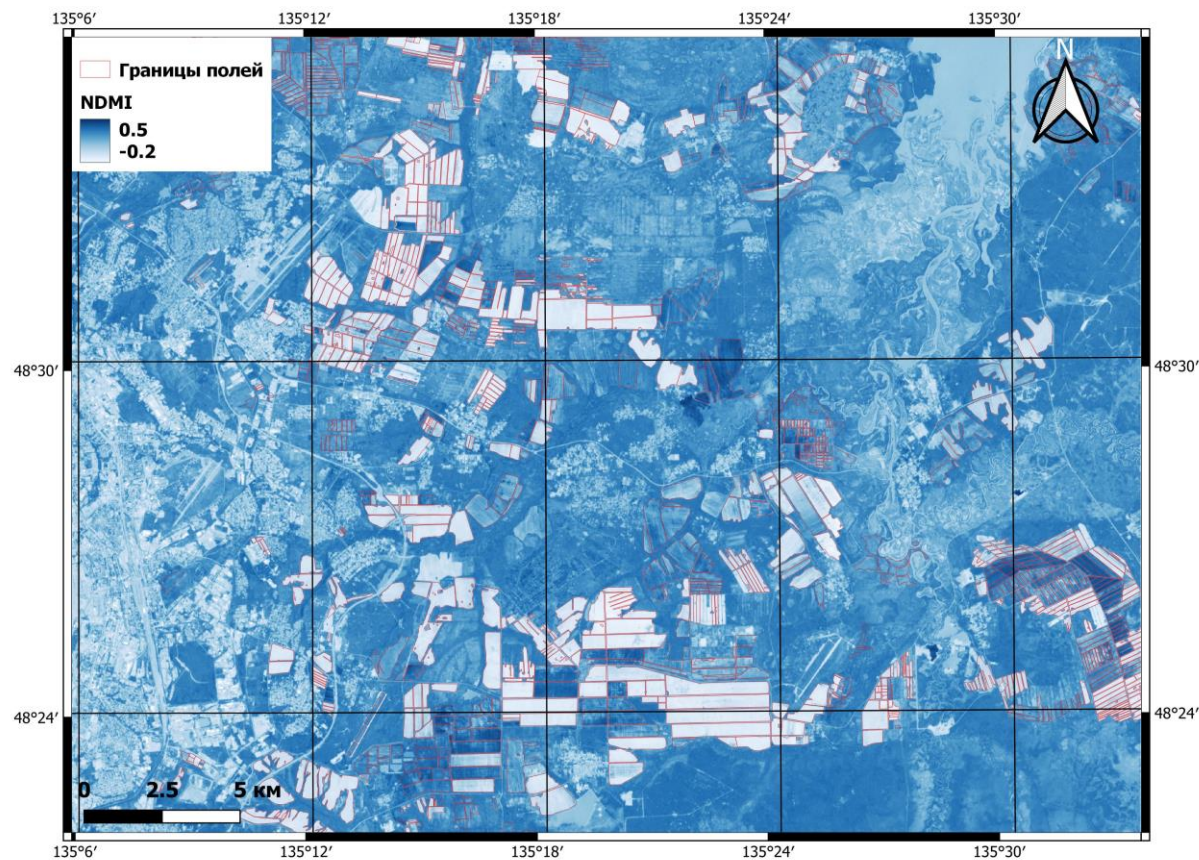


LSWI

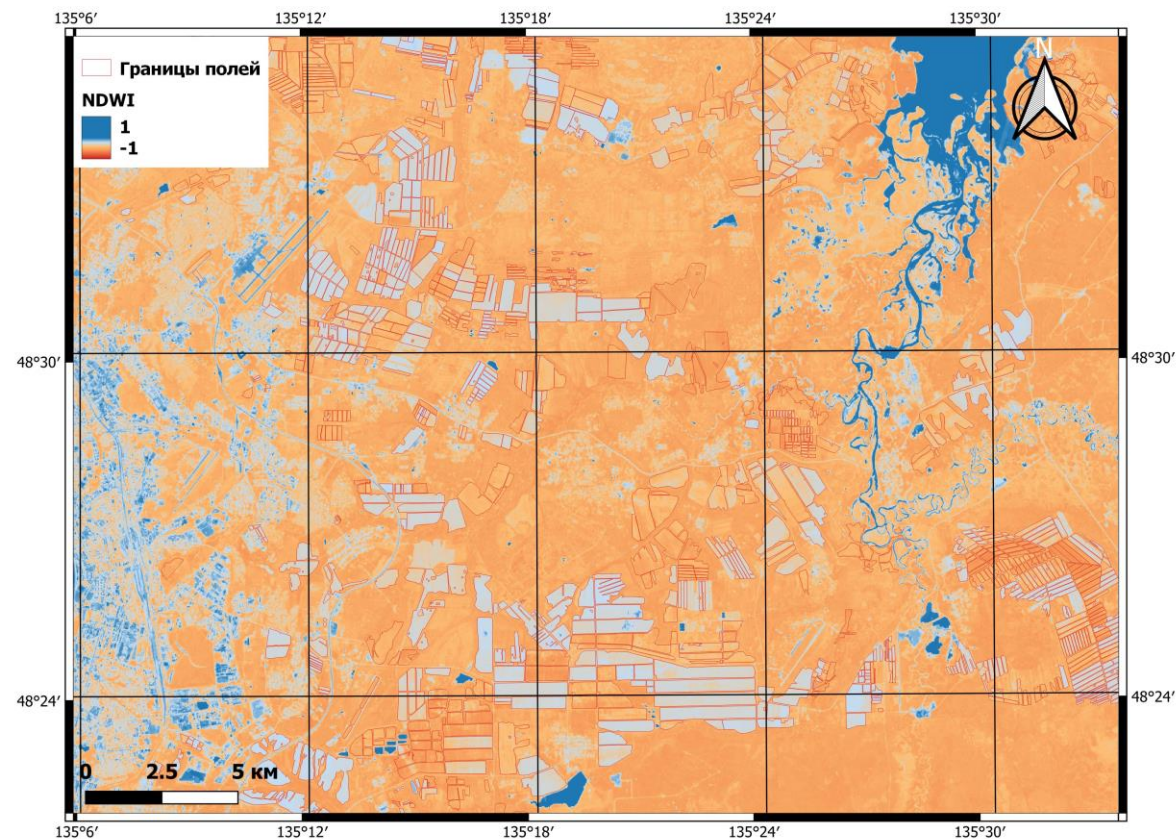


NDWI

Карты-схемы индексов, 27 июня 2024 года

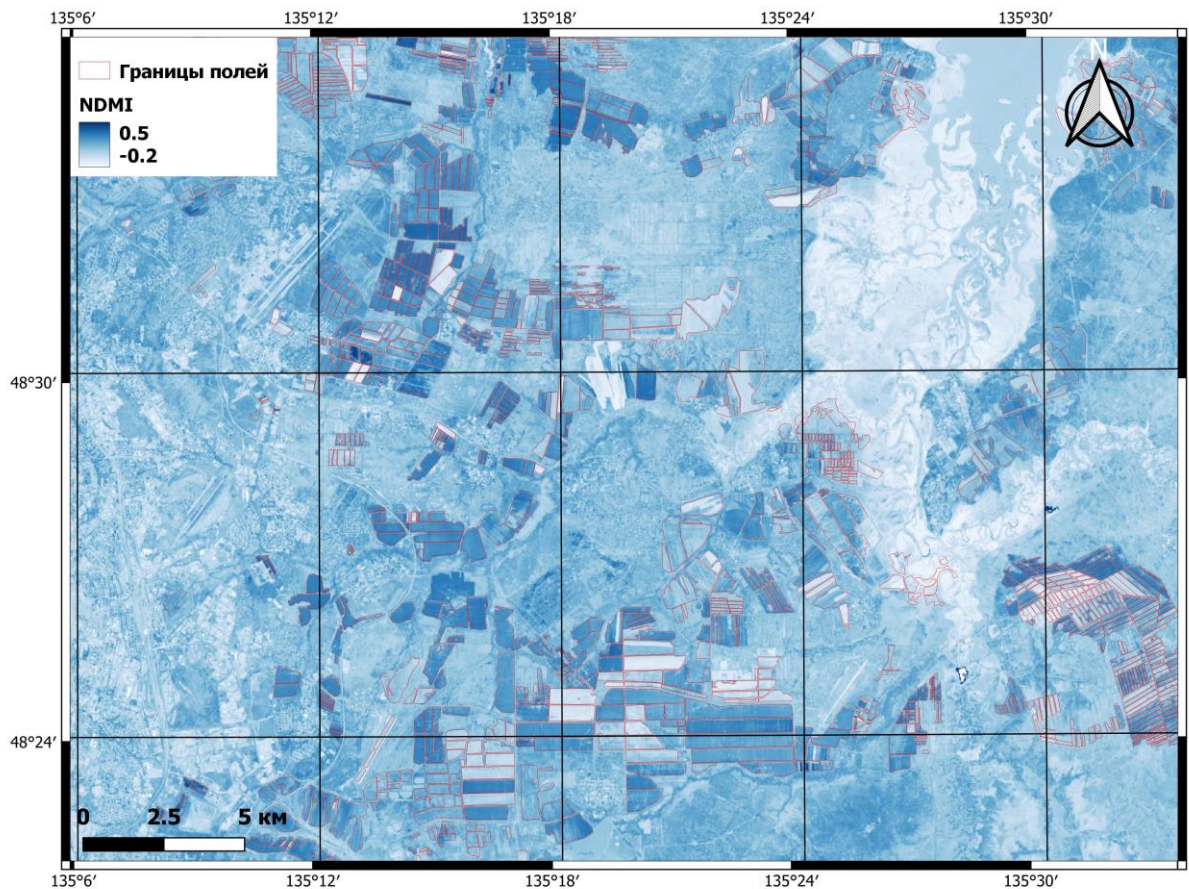


LSWI

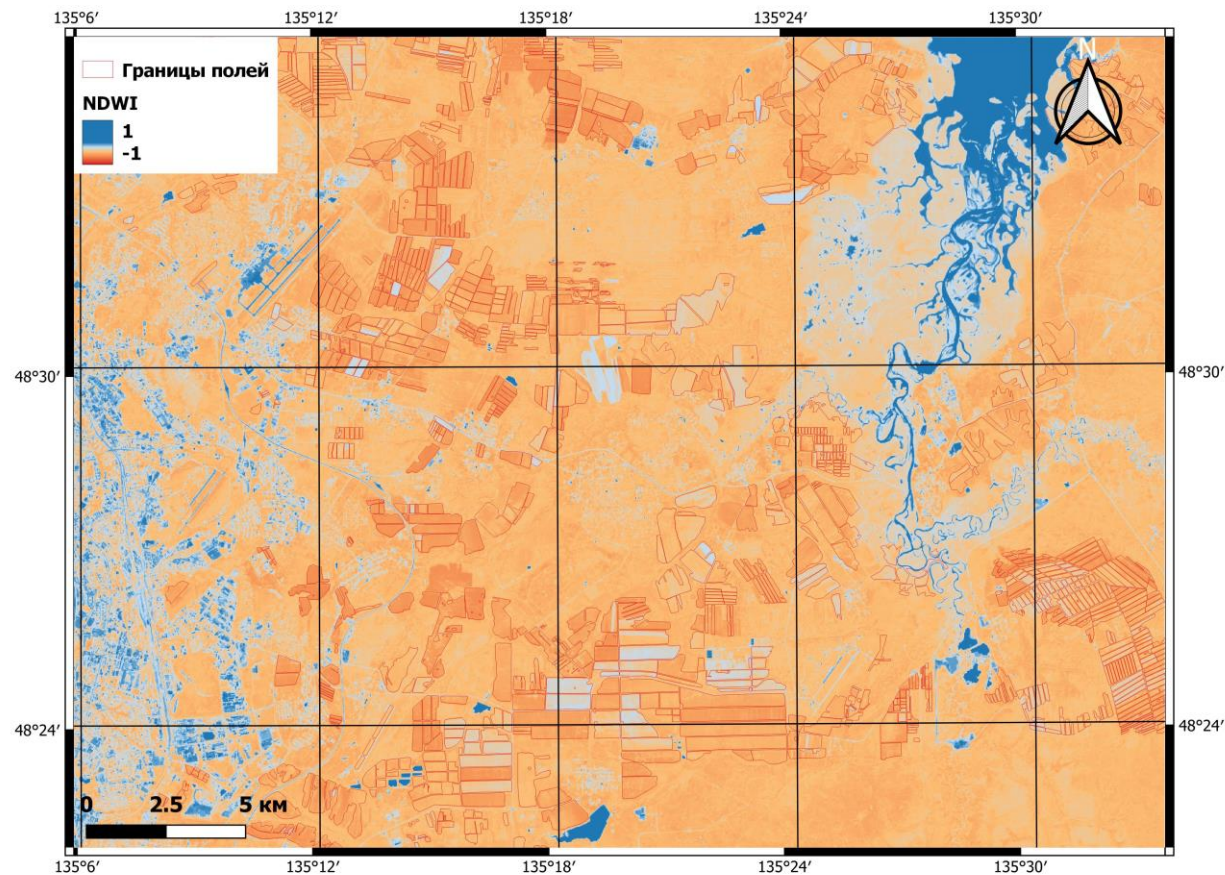


NDWI

Карты-схемы индексов, 15 сентября 2024 года



LSWI



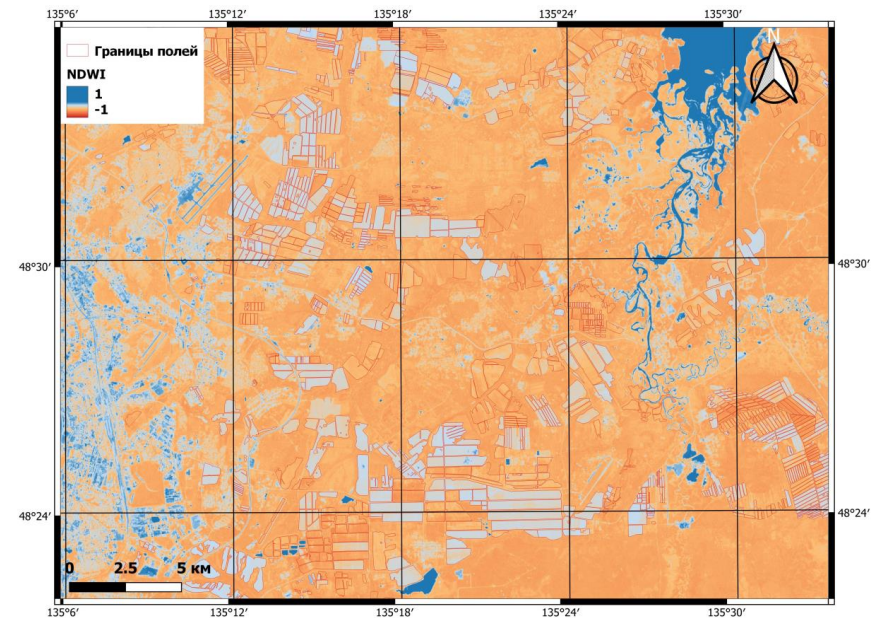
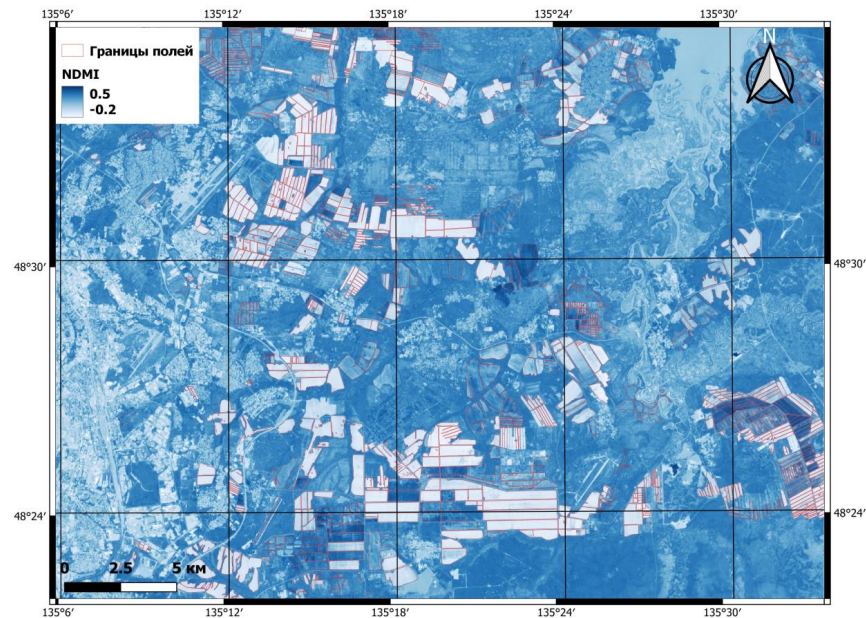
NDWI

Усреднённые значения индексов в течение сезона 2024 года (N – количество полей)

| Тип растительности | N | LSWI | | | NDWI | | |
|--------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 20.05 | 27.06 | 15.09 | 20.05 | 27.06 | 15.09 |
| соя | 436 | -0,08 | 0,10 | 0,19 | -0,40 | -0,51 | -0,66 |
| зерновые | 83 | -0,11 | 0,10 | 0,22 | -0,37 | -0,50 | -0,66 |
| многолетние травы | 112 | -0,02 | 0,29 | 0,08 | -0,45 | -0,61 | -0,61 |
| залежь | 98 | -0,03 | 0,15 | 0,18 | -0,42 | -0,52 | -0,63 |
| все поля | 938 | -0,07 | 0,14 | 0,18 | -0,41 | -0,53 | -0,65 |

Корреляция между индексами

| Дата | Все | Соя | Зерновые | Многолетние травы | Залежь |
|-------------|-------|-------|----------|-------------------|--------|
| 20 мая | -0,91 | -0,91 | -0,94 | -0,96 | -0,73 |
| 27 июня | -0,96 | -0,96 | -0,97 | -0,98 | -0,87 |
| 15 сентября | -0,83 | -0,85 | -0,95 | -0,89 | -0,65 |



Результаты попарного сравнения значений индексов для культур в течение сезона

| Дата | Тип растительности | многолетние травы | зерновые | соя | залежь |
|-------|--------------------|-------------------|----------|--------|--------|
| 20.05 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p>0,05 | p<0,05 |
| | соя | p<0,05 | p>0,05 | - | p<0,05 |
| 27.06 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p>0,05 | p<0,05 |
| | соя | p<0,05 | p>0,05 | - | p<0,05 |
| 15.09 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p>0,05 | p>0,05 |
| | соя | p<0,05 | p>0,05 | - | p>0,05 |

LSWI

| Дата | Тип растительности | многолетние травы | зерновые | соя | залежь |
|-------|--------------------|-------------------|----------|--------|--------|
| 20.05 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p<0,05 | p<0,05 |
| | соя | p<0,05 | p<0,05 | - | p>0,05 |
| 27.06 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p>0,05 | p>0,05 |
| | соя | p<0,05 | p>0,05 | - | p>0,05 |
| 15.09 | многолетние травы | - | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| | зерновые | p<0,05 | - | p>0,05 | p>0,05 |
| | соя | p<0,05 | p>0,05 | - | p<0,05 |

NDWI

Оценка состояния полей с использованием индексов влажности

- Анализ для полей внутри мелиоративных систем
- Сравнение значений индексов между системами



15 безоблачных снимков за 2024 год для построения временных рядов

Осушительная система Базки

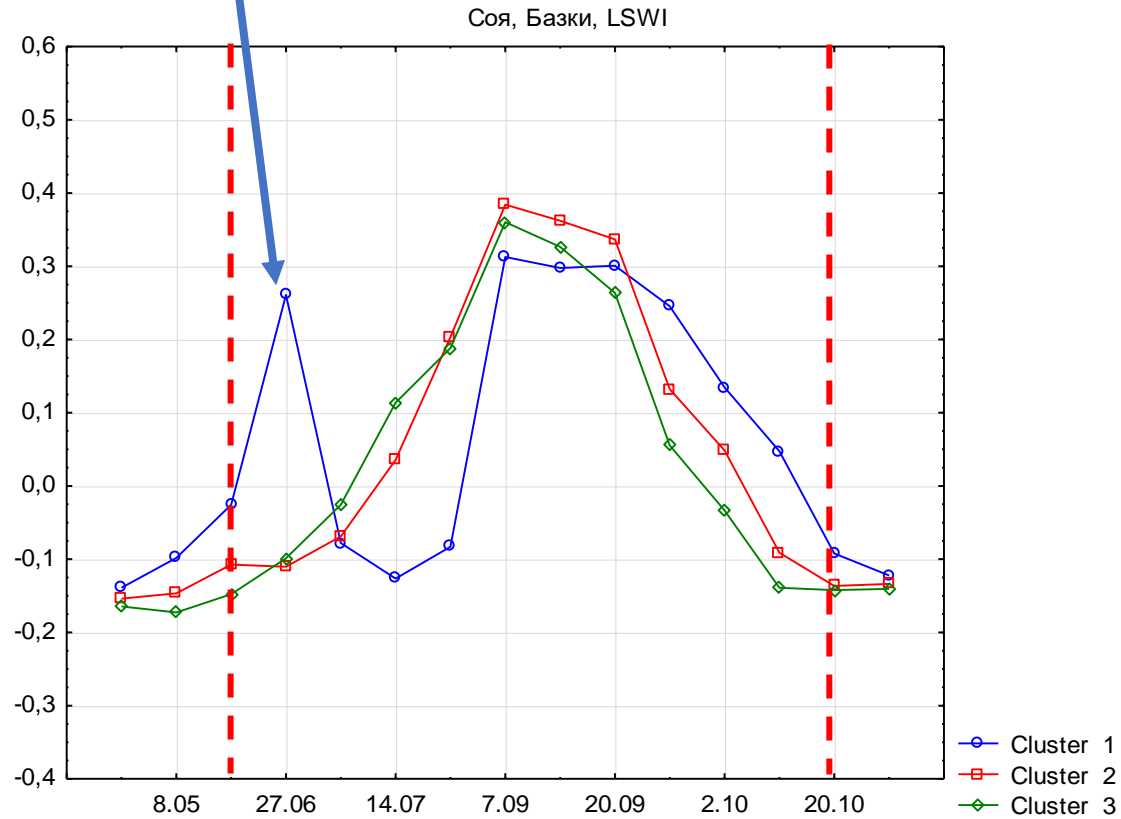
| № п/п МС | №п/п | Наименование объекта | Кадастровый номер мелиоративной системы (при наличии), местонахождение мелиоративной системы | Год ввода в эксплуатацию мелиоративной системы | Общая площадь мелиорированных земель, га | Площадь мелиорированных сельхозугодий, га | в т.ч. площадь, используемая в сельхозпроизводстве в 2020 г., га | Фактический износ % |
|----------|------|----------------------|--|--|--|---|--|---------------------|
| 6 | 6 | "Базки" | 2,5 км на север от с. Чистополье | 1967-1972 гг. Рек. 2001-2004 гг. | 1507 | 1370 | 650 | 55,4 |



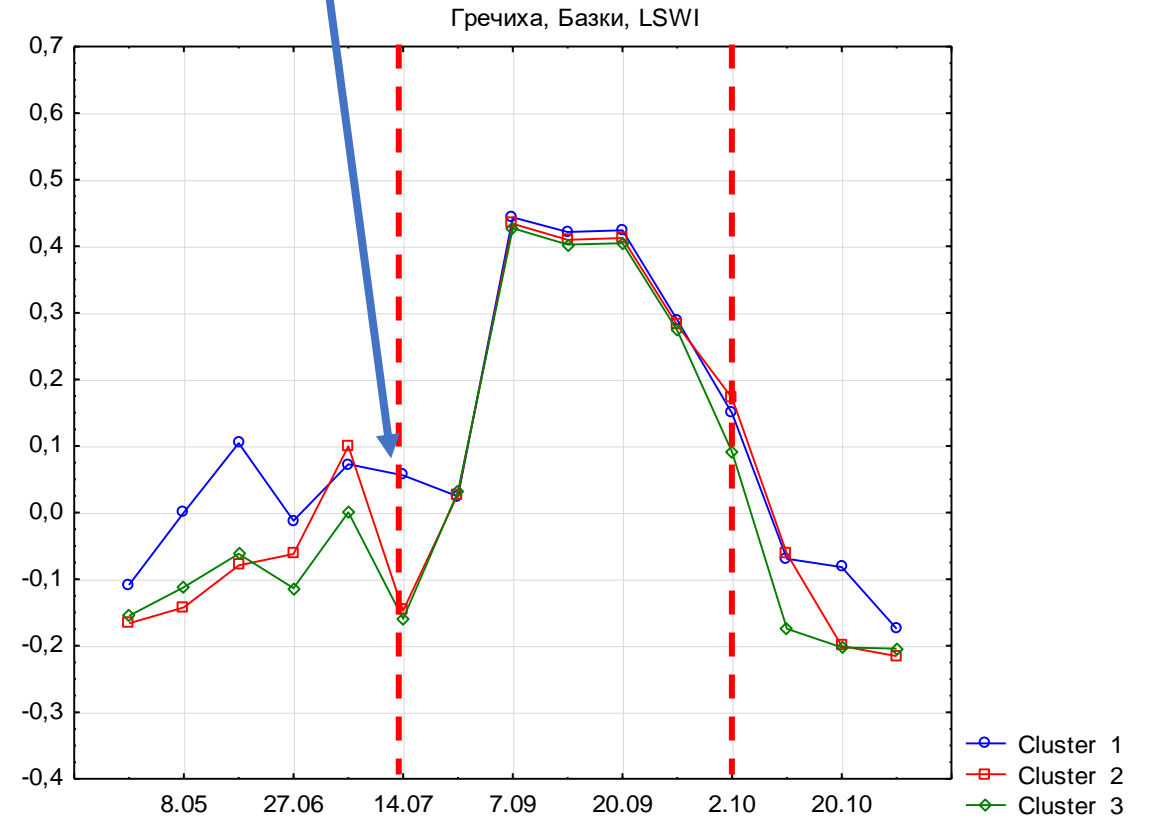
23 поля с посевами гречихи, 17 – с посевами сои, 2 – с посевами овса

Кластерный анализ (ОС Базки), LSWI

На полях 1103, 1104
наблюдается засоренность

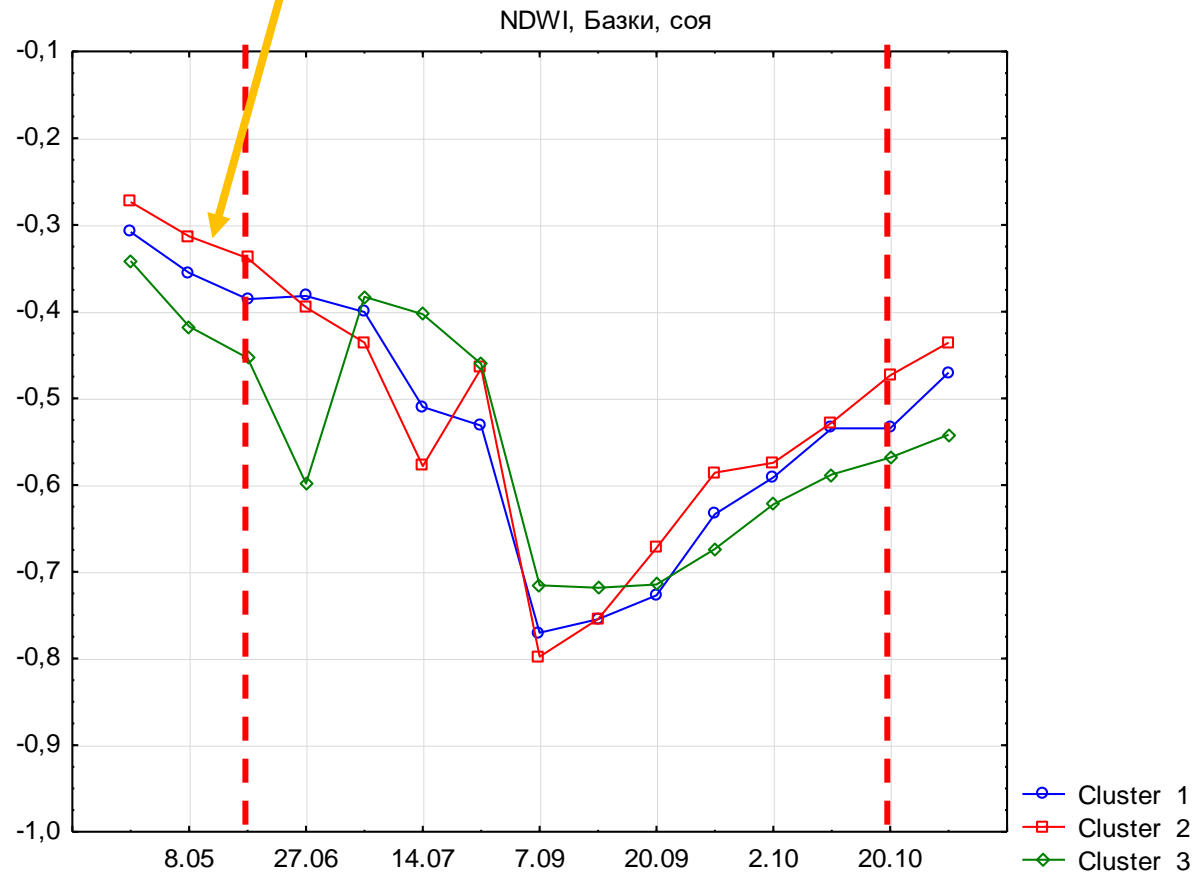


На полях 1013, 1014,
1189 наблюдается
засоренность

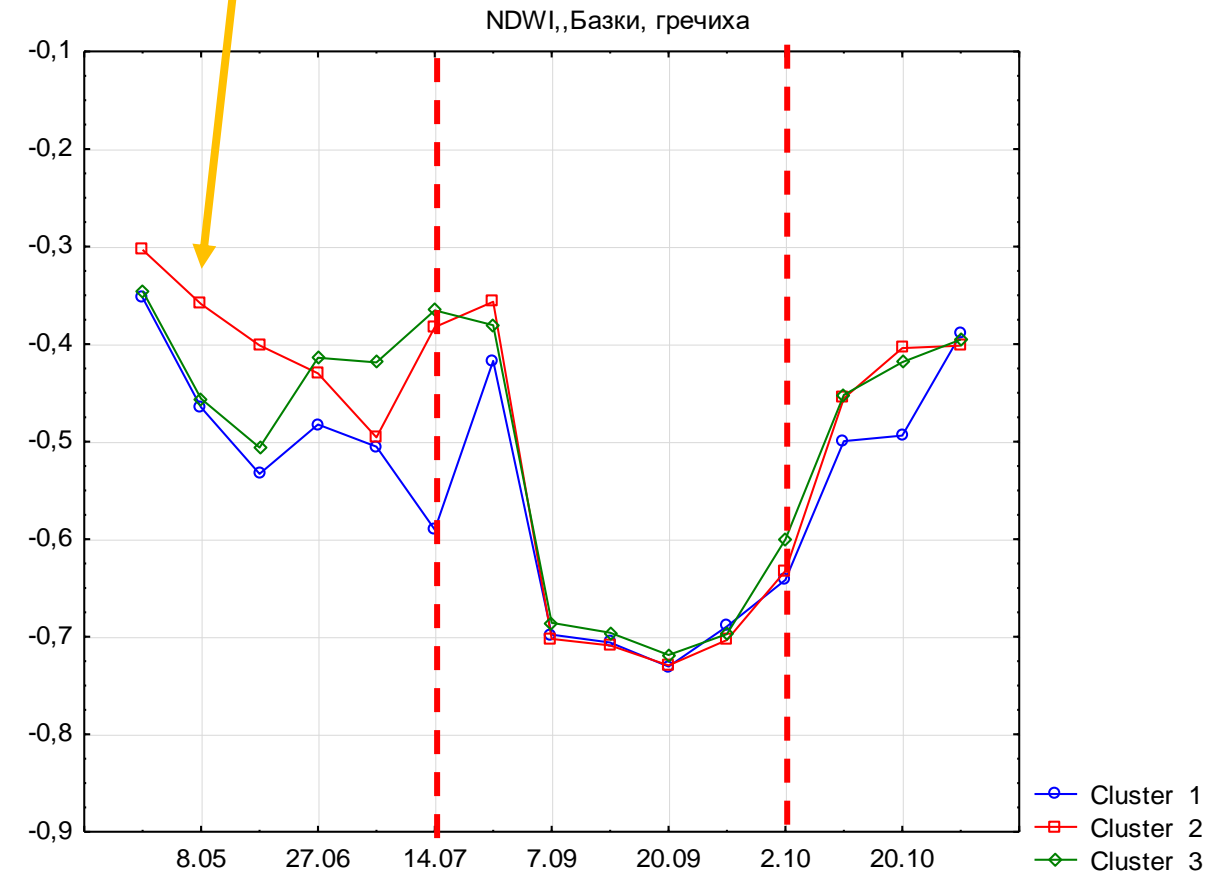


Кластерный анализ (ОС Базки), NDWI

Поля 1023, 1024, 1026, 1027,
1034, 1036 более увлажнены



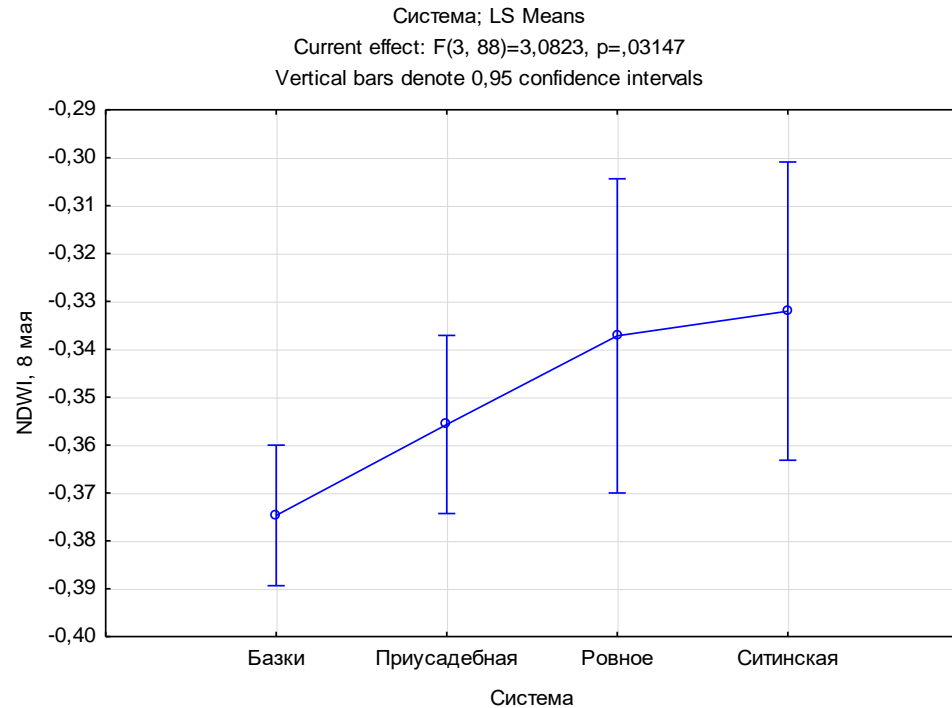
10 полей с большей
степенью увлажнения



Сравнение мелиоративных систем

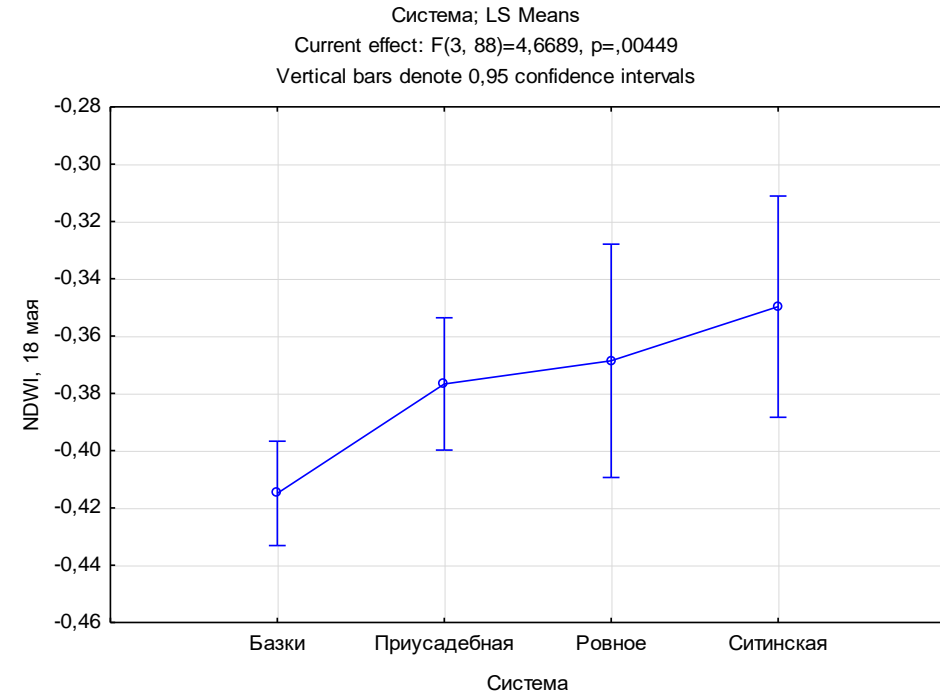
| Система | Ввод в эксплуатацию | Количество полей | Площадь, га | Износ, % (2020) |
|--------------|----------------------------------|------------------|-------------|--------------------|
| Базки | 1967-1972 гг. Рек. 2001-2004 гг. | 45 | 650 | 55,4 |
| Приусадебная | 1982-1985 гг. | 28 | 191 | 63,3 |
| Ровное | 1989 г. | 9 | 54 | 49,2 |
| Ситинская | 1975-1976 гг. | 10 | 270 | 75,6 |

Результаты однофакторного анализа



8 мая

| LSD test; variable NDWI, 8 мая (Между системами) Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00245, df = 88,000 | | | | | |
|---|--------------|----------|----------|----------|----------|
| Cell No. | Система | {1} | {2} | {3} | {4} |
| 1 | Базки | - ,3747 | 0,114902 | 0,041144 | 0,015726 |
| 2 | Приусадебная | 0,114902 | | 0,332355 | 0,198035 |
| 3 | Ровное | 0,041144 | 0,332355 | | 0,820969 |
| 4 | Ситинская | 0,015726 | 0,198035 | 0,820969 | |



| LSD test; variable NDWI, 18 мая (Между системами) Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,00378, df = 88,000 | | | | | |
|--|--------------|----------|----------|----------|----------|
| Cell No. | Система | {1} | {2} | {3} | {4} |
| 1 | Базки | - ,4149 | 0,011498 | 0,042200 | 0,003183 |
| 2 | Приусадебная | 0,011498 | | 0,732363 | 0,236637 |
| 3 | Ровное | 0,042200 | 0,732363 | | 0,505077 |
| 4 | Ситинская | 0,003183 | 0,236637 | 0,505077 | |

Выводы

- Индексы NDWI и LSWI отрицательно коррелируют друг с другом
- Оба индекса реагируют на формирование растительного полога
- Анализ временных рядов LSWI позволяет выявлять засоренность полей и отклонения в развитии посевов
- Анализ временных рядов NDWI в начале вегетационного периода позволяет выявлять более увлажненные поля
 - Дальнейшие исследования:
 - Использование данных радиолокации (модели Dubois):
 - построение сезонных временных рядов радиолокационных данных по данным Sentinel-1 за 2025 год
 - сравнение с влажностью почвы (SMAP SPL4SMGP)
 - Изучение отражательной способности заброшенных мелиоративных систем
 - Оценка эффективности реконструкции мелиоративных систем

Спасибо за внимание!

Дубровин Константин Николаевич

Научный сотрудник

Вычислительный центр ДВО РАН

г. Хабаровск



8 (909) 859-08-81



nobforward@gmail.com

