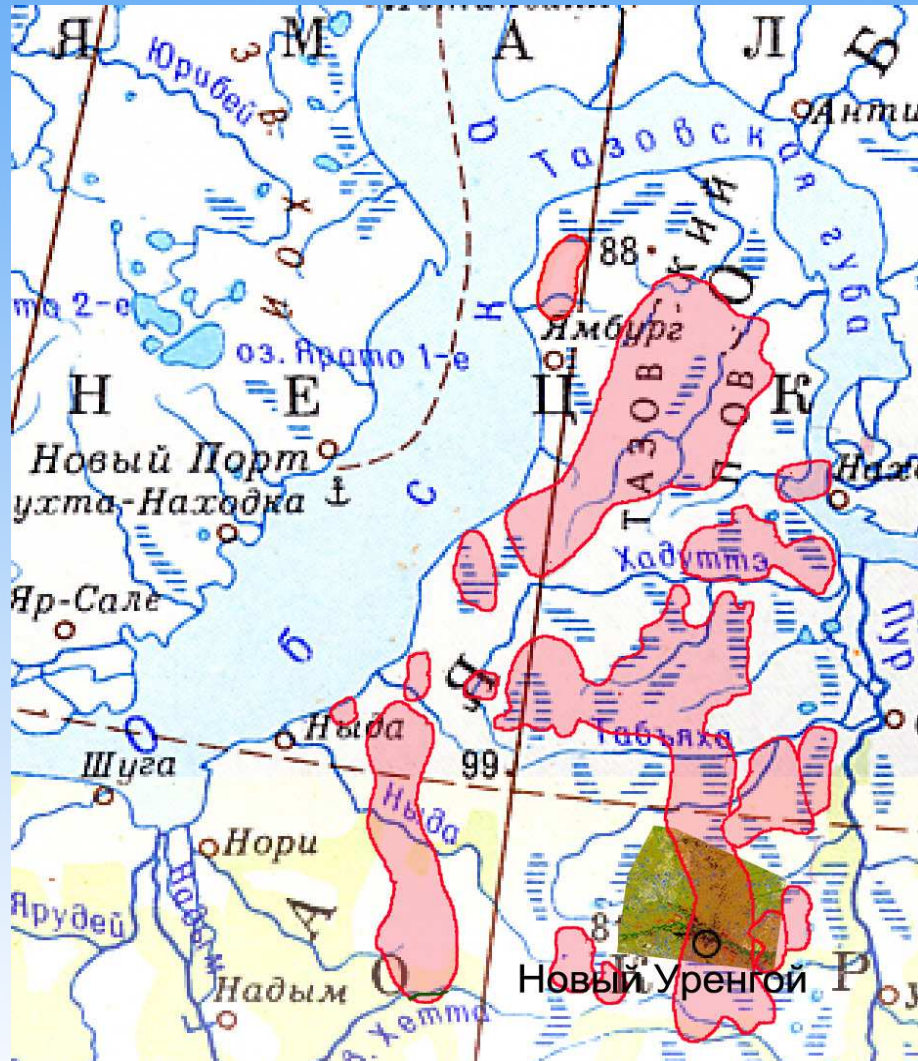
A close-up photograph of a bog plant, likely a species of Myrica, with several bright blue berries. The plant is growing in a wet, peaty environment, and its stems are heavily covered with a dense, white, lichen-like growth. The background is blurred, showing more of the same vegetation.

**ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ  
УРЕНГОЙСКОГО НГКМ**

**Институт проблем нефти и газа РАН**

## Район исследований и исходные данные



### Район исследований

Площадь - 4000 кв. км.;  
Лесотундровая зона;  
Прерывистая мерзлота.

### Исходные данные

Landsat 4 (01.08.1988 г.)  
Landsat 7 (05.08.2001 г.)

На отдельные участки  
КФА-1000 (15.07.1988 г.),

Дополнительно КАТЭ-200 и  
КФА-1000 (1976, 1979, 1988,  
1993 г.г.)

Полевые исследования  
проводились в 2005-2006 г.г.

## Обучающие участки классифицируемых типов поверхности



а



б



в



г

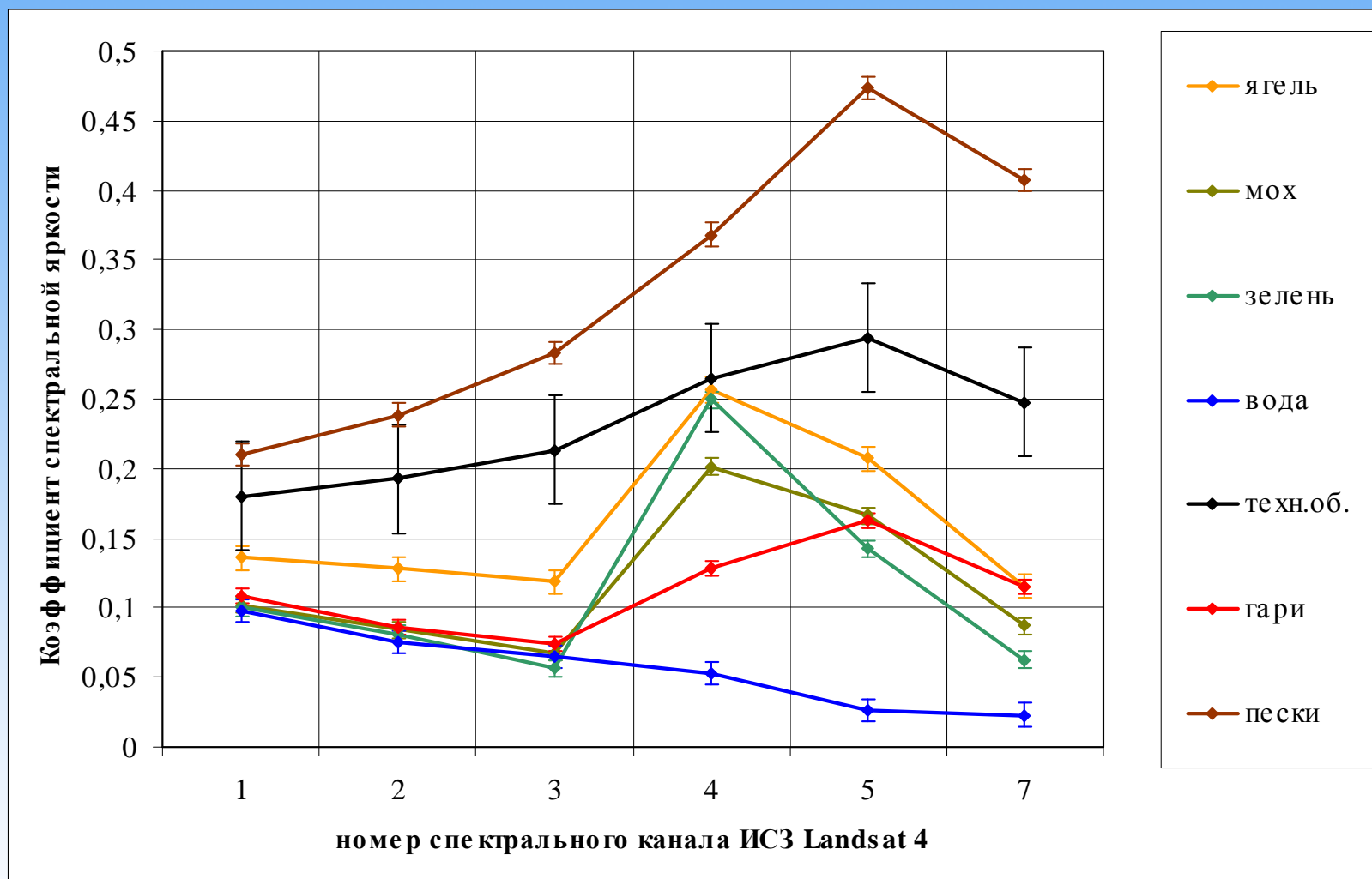
**Основной геоботанический индикатор антропогенных воздействий – лишайник из семейства *Cladonia rangiferina* (ягель)**

**Классифицируемые типы поверхности:**

Ягель, зеленый мох, лиственничные древостои, гари, вода, песчаники, техногенные объекты.

**Участки ненарушенного состояния – коренная растительность (ягель, массивы лиственницы) с длительным сроком восстановления, песчаные отмели.**

## Спектральные характеристики классифицируемых типов поверхности по обучающим участкам



# Спектральные характеристики образцов тундровой растительности

(X-Rite-8400, Perkin-Elmer L 900)



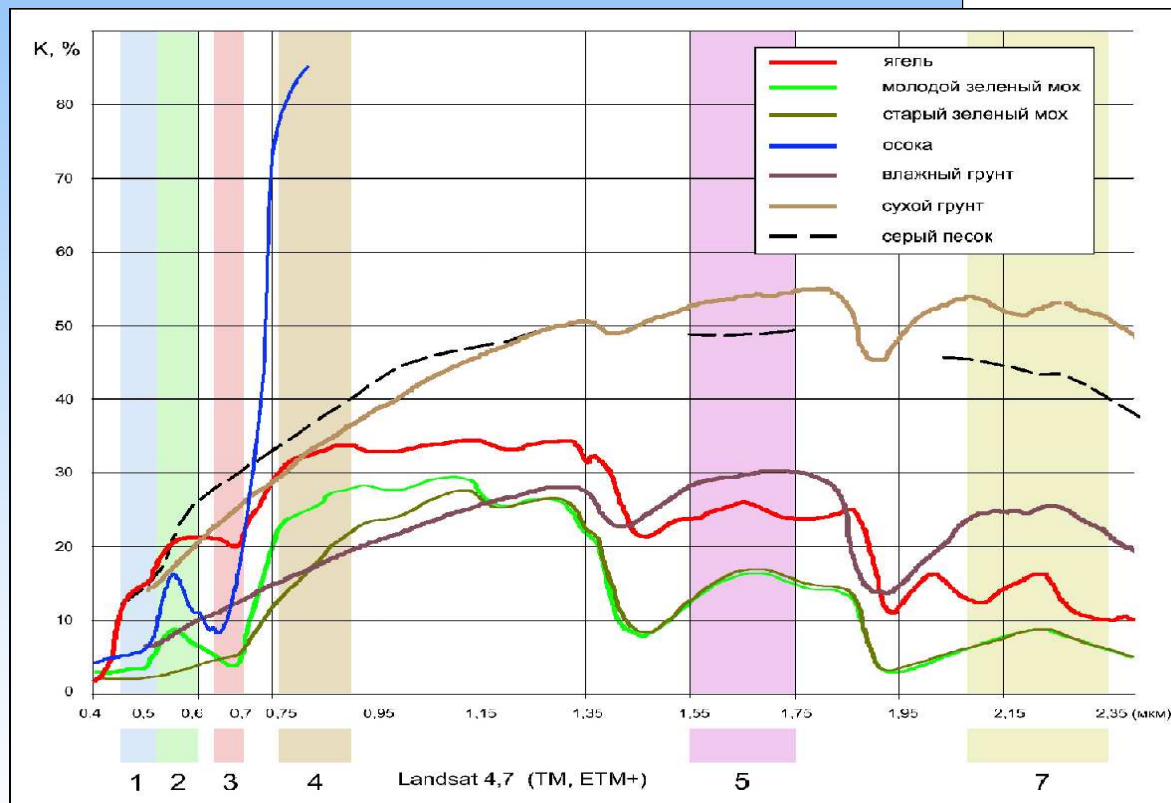
Ягель



Зеленый мох



Старый зеленый мох

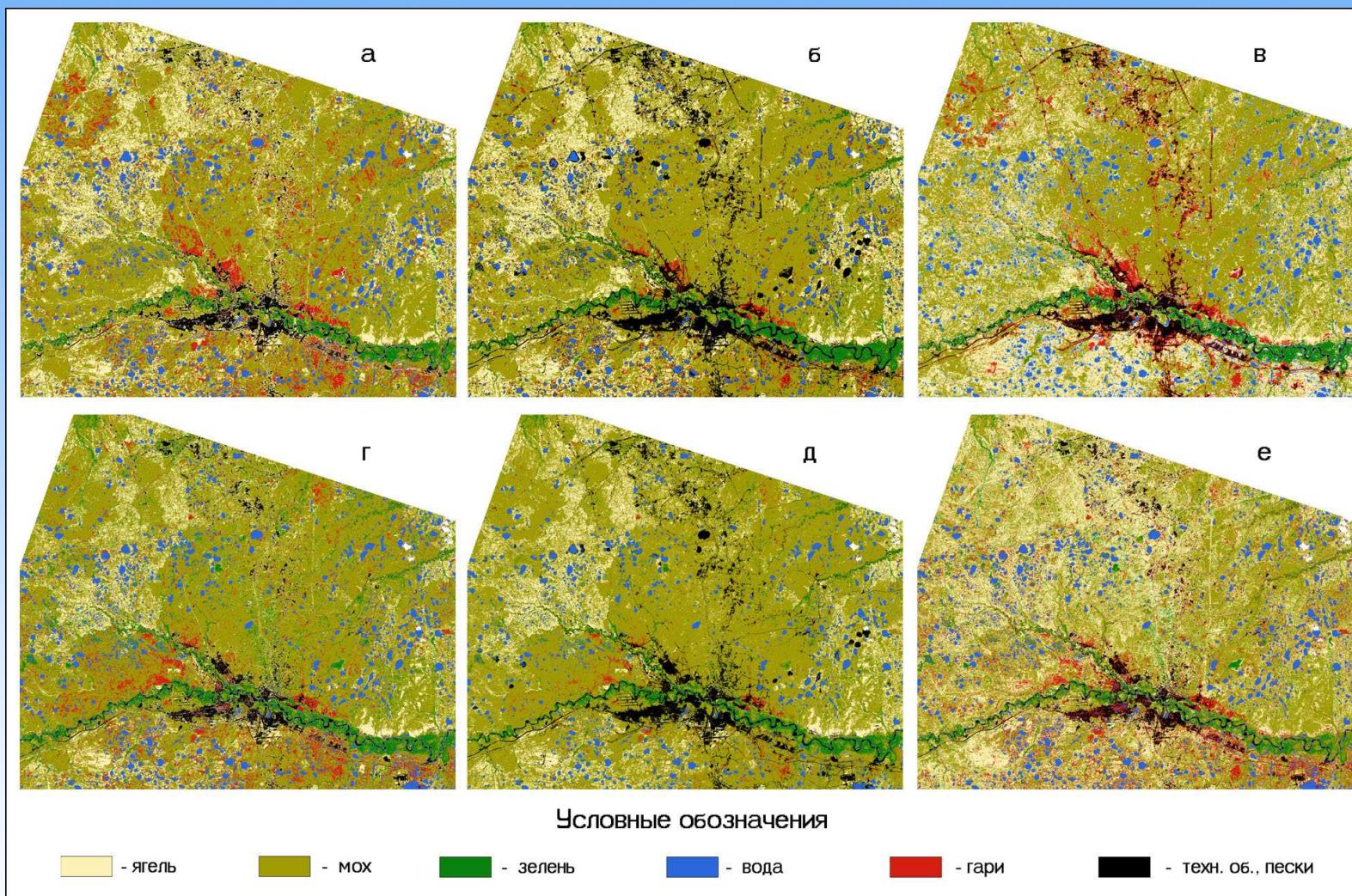


## Выбор алгоритма и оценка точности классификации

Алгоритм	Общая точность по матрице ошибок, (%)	Общая точность по КФА-1000, (%)
<i>Минимальных расстояний</i>	99,81	89,4
<i>Максимум правдоподобия</i>	99,72	89,8
<i>Расстояние Махаланобиса</i>	97,67	73,5

# Результаты классификации

(а, г- Минимальных расстояний; б, д - Максимум правдоподобия, в, е – Расстояние Махалонобиса)

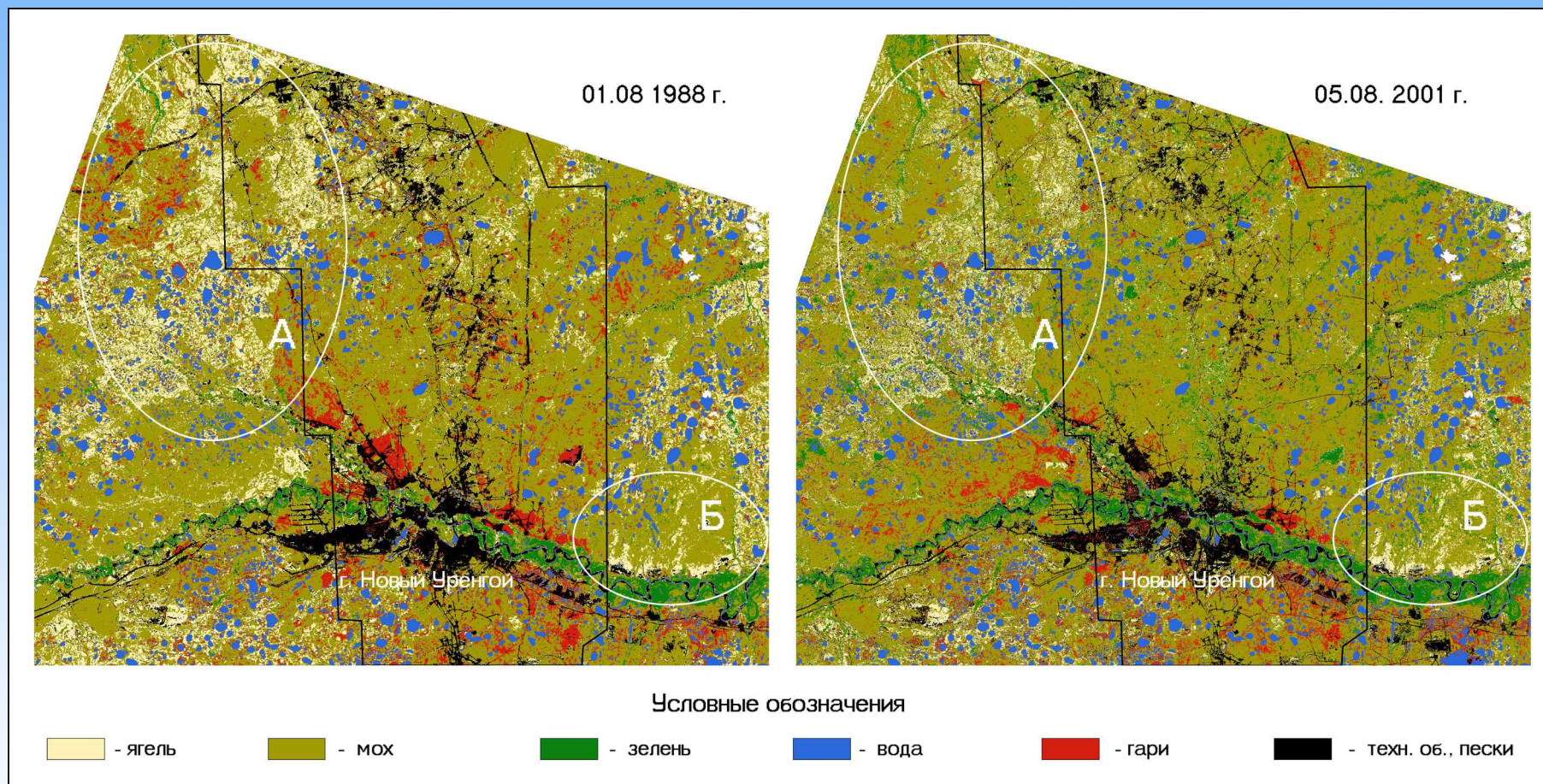


1988 г.

2001 г.

# Схематические карты проективного покрытия типами поверхности (результаты классификации по алгоритму *Минимальных расстояний*)

М 1 : 100 000

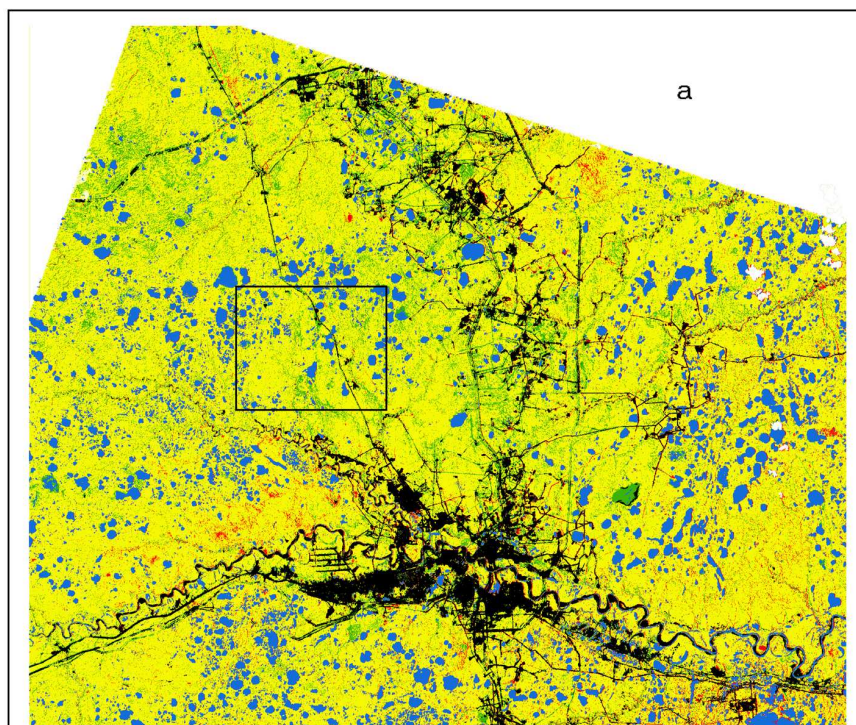









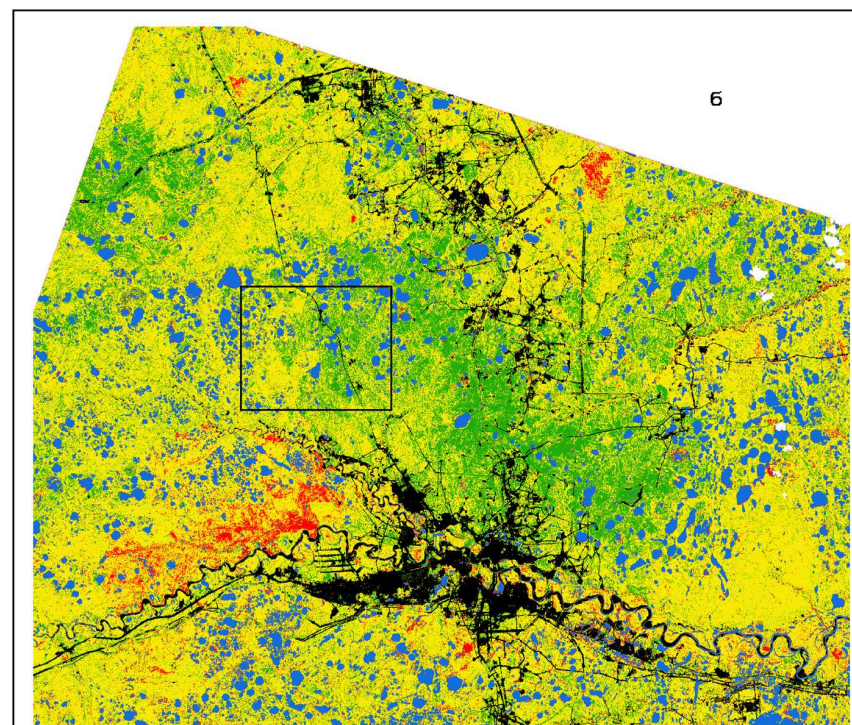
**Изменение площади проективного покрытия  
классифицируемых типов поверхности за период с 1988 по 2001 г.г.**






Данные	Занимаемая площадь по классам %					
	ягель	мох	зелень	вода	гари	Техногенные объекты
<b>Вся исследуемая территория</b>						
1988 г.	15,23	59,03	2,93	7,64	7,61	7,56
2001 г.	9,54	61,49	7,24	8,18	5,92	7,63
Разница 2001 и 1988 г.	- 5,69	2,46	4,31	0,54	- 1,69	0,07
<b>Территория в границах лицензионного участка</b>						
1988 г.	12,97	57,40	2,02	5,43	8,72	13,46
2001 г.	8,53	60,93	6,90	5,63	5,34	12,67
Разница 2001 и 1988 г.	- 4,44	3,53	4,88	0,20	- 3,38	-0,79

# Схематические карты изменения состояния растительности по разности значений NDVI (а) и SWVI (б) 2001 и 1988 г.г. (М 1:100 000)

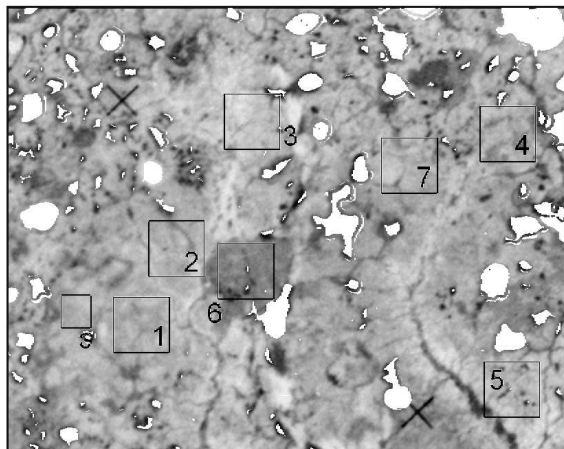


- |  |   |
|--|---|
|  - участки повышения содержания хлорофилла;     |  - водные поверхности;         |
|  - участки понижения содержания хлорофилла;     |  - техногенные объекты, пески. |
|  - участки без изменения содержания хлорофилла; |   |

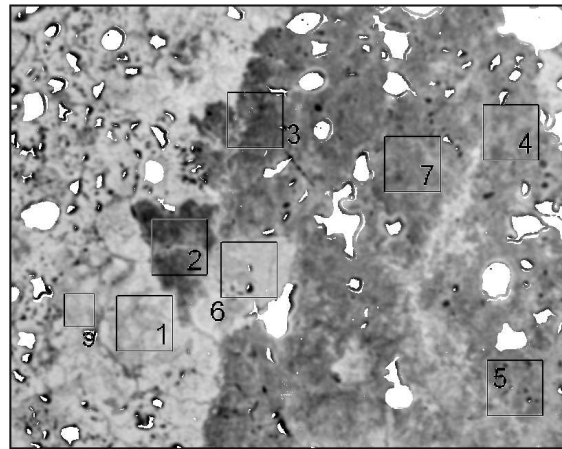


- |  |   |
|--|---|
|  - участки сукцессии РП;                        |  - водные поверхности;         |
|  - участки гарей;                               |  - техногенные объекты, пески. |
|  - участки без изменения состояния поверхности; |   |

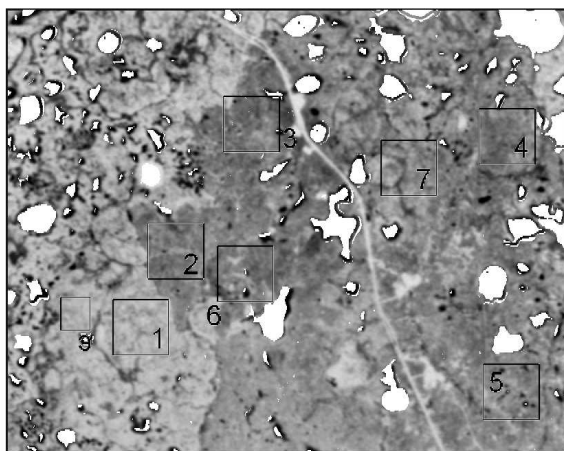
# Стадии сукцессии растительности на участке территории Уренгойского НГКМ (по данным КАТЭ-200, КФА-1000)



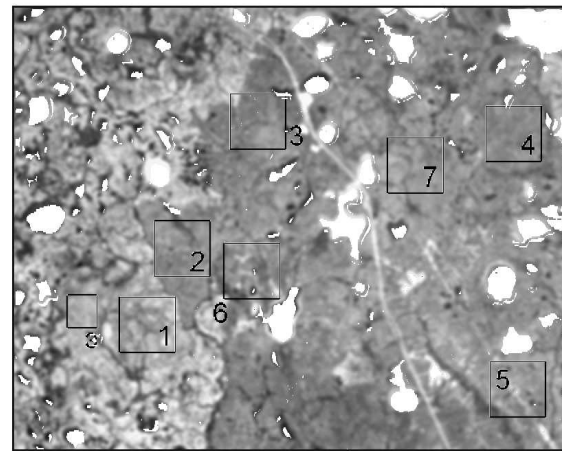
1976 г.



1979 г.



1988 г.



1993 г.

**Процентное соотношение площадей развития и деградации РП за период с 1988 по 2001 г.г.**

**(исключены - 7,6 % техногенные объекты и пески, 10,9 % - водоемы)**

	<b>Неизменные территории, %</b>	<b>Зоны развития РП, %</b>	<b>Зоны деградации РП, %</b>	<b>Зоны трансформации РП, %</b>
<b>NDVI</b>	<b>68,8</b>	<b>8,8</b>	<b>3,9</b>	<b>12,7</b>
<b>SWVI</b>	<b>57,5</b>	<b>19,5</b>	<b>4,5</b>	<b>24,0</b>

## **Выводы**

- **С начала освоения месторождения к 2001 г. трансформированию подверглось порядка 31,6 % площади исследуемой территории, из них порядка 7,6 % за счет строительства объектов и 24,0 % из-за сопутствующих пожаров и уничтожения растительности.**
- **Период с 1988 по 2001 г.г. характеризуется фазой восстановления РП с преобладанием вторичных видов и увеличением площади трансформируемых территорий за пределами лицензионного участка.**
- **Уменьшение площади проективного покрытия ягеля обусловлено не только пожарами или механическими нарушениями, но и другими антропогенными факторами, возможно, трансграничным переносом загрязняющих или токсичных веществ.**
- **Площадь сохранившихся коренных ассоциаций растительности на участке в контурах месторождения к 2001 г. составляла около 52 %, что, характеризует состояние экосистемы как условно удовлетворительное.**