



Российский  
научный фонд



Институт лесоведения  
Российской академии наук



# Методы классификации покровов торфяников для оценки эффективности их вторичного обводнения

*Агапова Е.Р. (1, 2), Медведева М.А. (2), Антошкин А.А. (3), Кашницкий А.В. (3)*

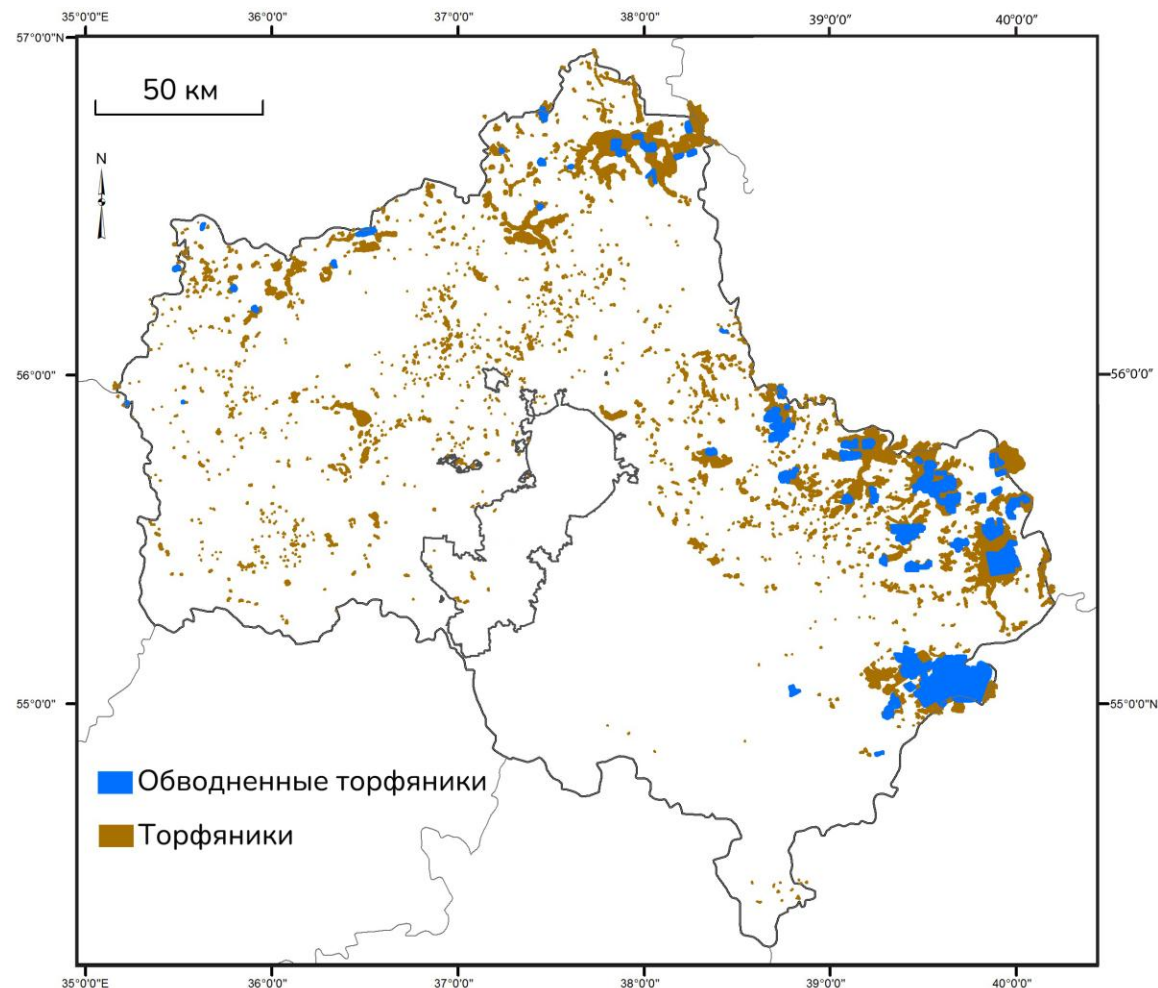
(1) МГУ имени М.В. Ломоносова Географический факультет, Москва, Россия

(2) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лесоведения  
Российской академии наук, с. Успенское, Россия

(3) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

# Актуальность

Осушенные торфяники и естественные торфяные болота занимают около 250 тыс. га, или же 6% Московской области. В период 2010 – 2013 гг. более 70 тыс. га осушенных торфяников были обводнены, после чего они стали объектом ежегодного мониторинга, осуществляемого Институтом лесоведения РАН



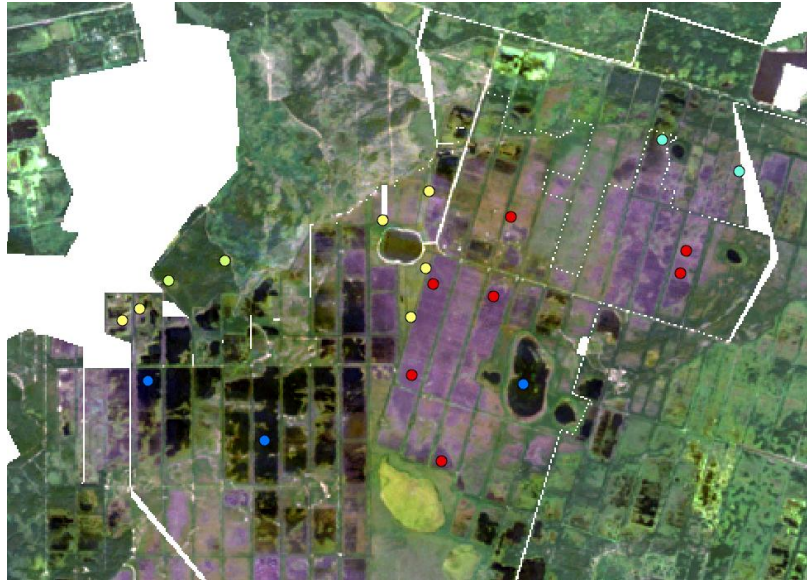
Пример объекта обводнения



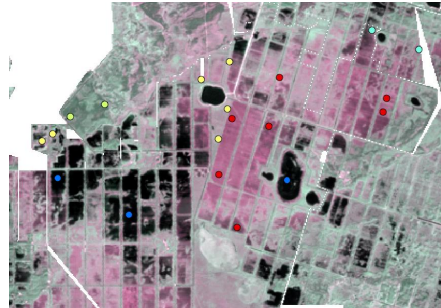
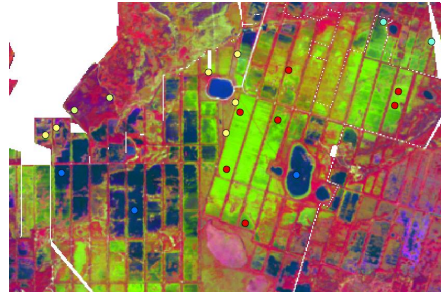
# Исходные данные

Использовались многовременные космические снимки Landsat-8. Для классификации на все обводненные объекты в Московской области использовался безоблачные композиты за летний и зимний периоды 2017 года (аппаратура OLI, 2-7 каналы)

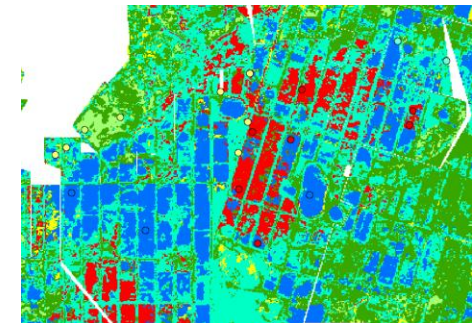
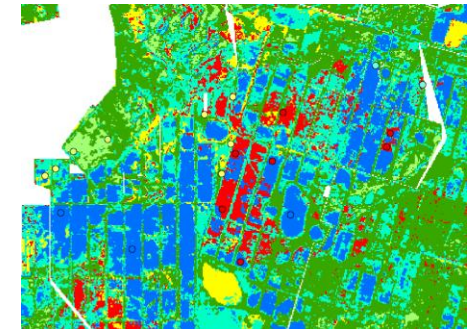
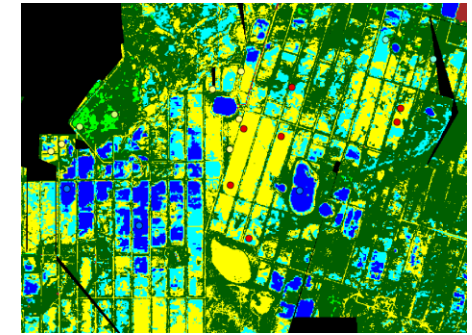
## Порядок действий



Исходные спутниковые данные  
+ наземные описания



Предварительная обработка



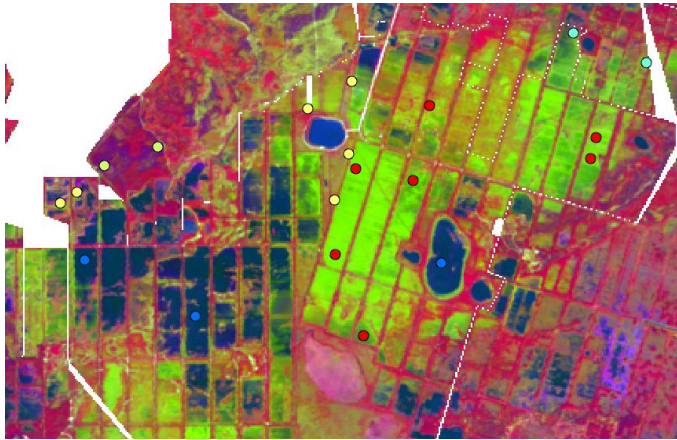
Классификация

# Наземные данные

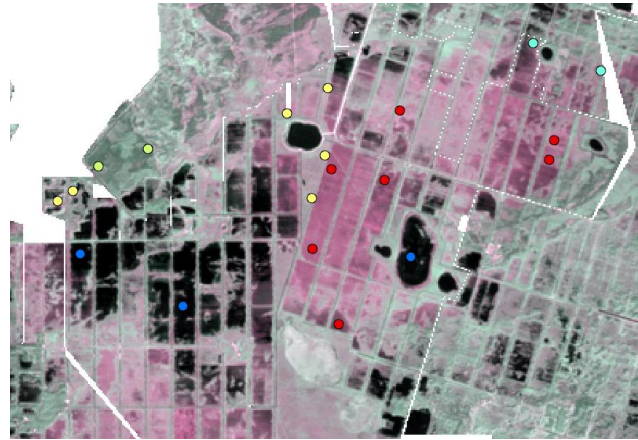
213 точек наземных описаний за летний период 2017 года

## Предварительная обработка

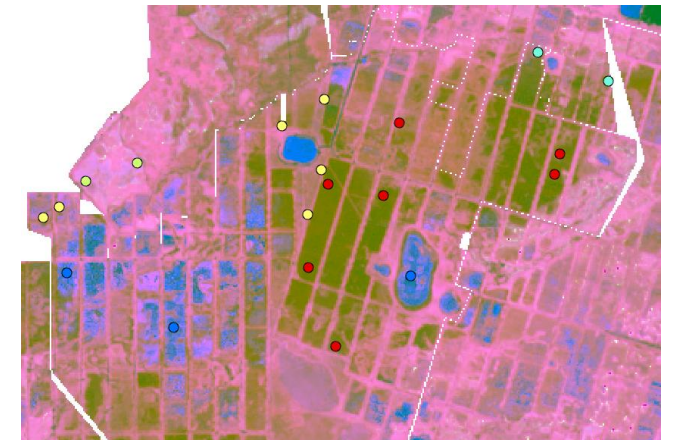
Было рассмотрено три варианта предварительной обработки материалов съемки:



Метод главных компонент (PCA): три наиболее информативные компоненты за летний/зимний сезон



Преобразование Каута-Томаса: расчет яркостного, вегетационного и водного факторов за летний/зимний сезон



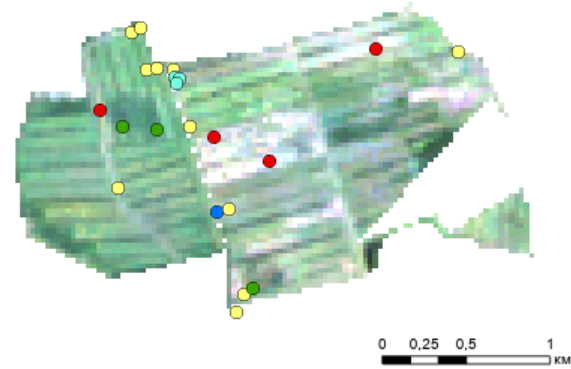
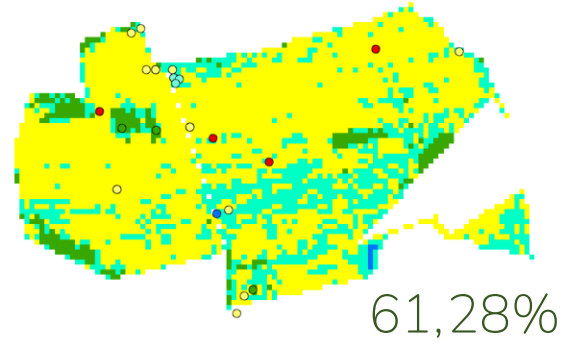
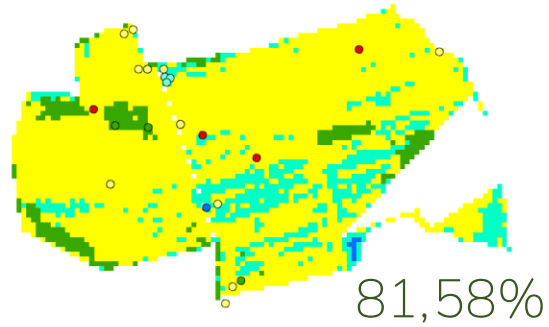
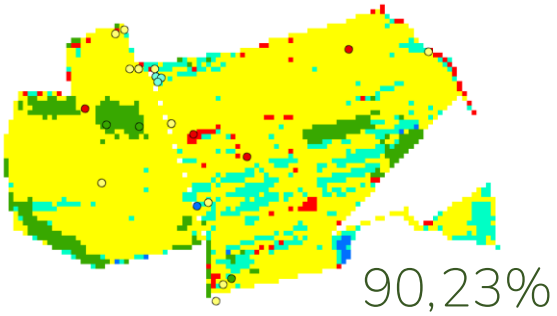
Использование индексов NDVI/NDMI



# Результаты

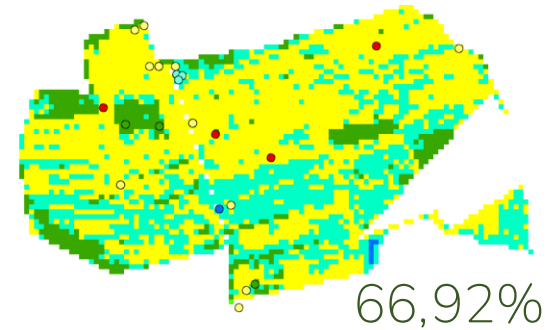
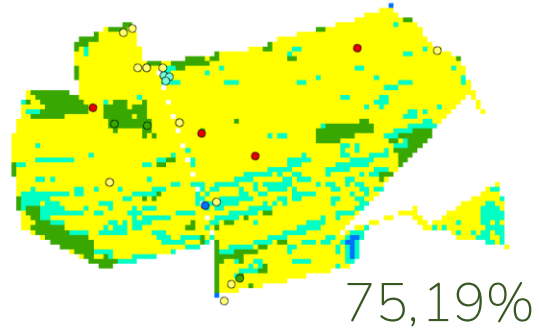
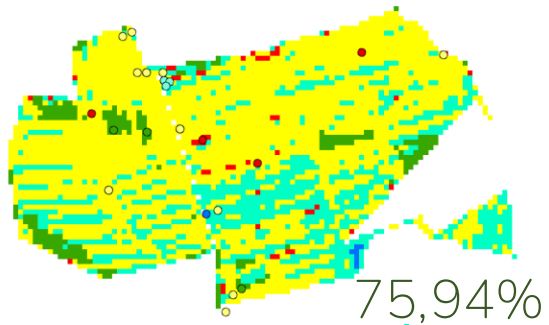
Сравнение результатов классификации с использованием разных методов предварительной обработки и классификации: Support Vector Machine, Random Trees, K-Nearest Neighbour

PCA

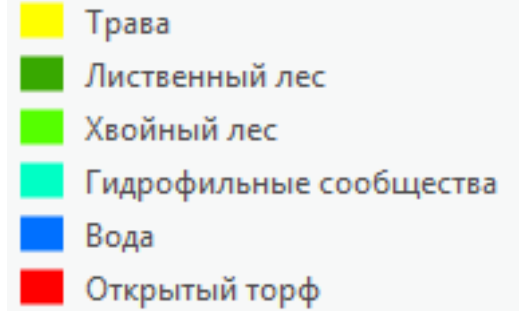
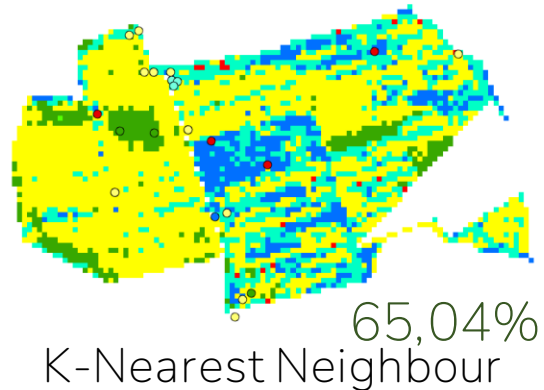
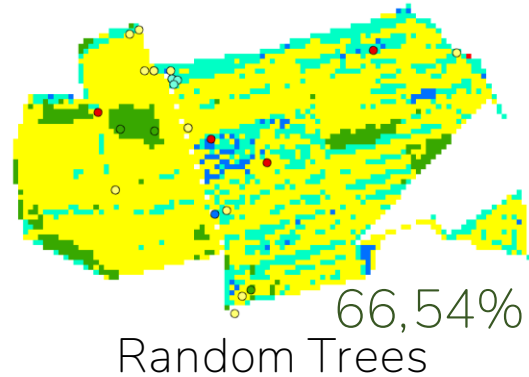
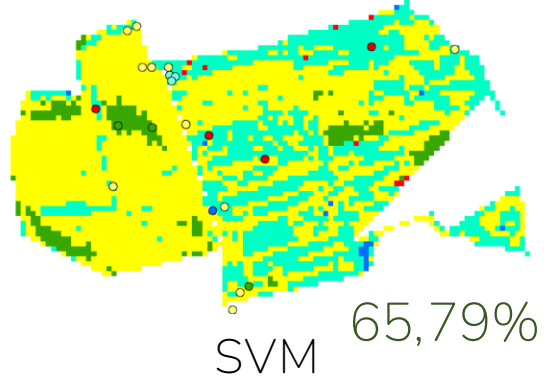


Исходные данные

Kauth-Thomas



NDVI+NDMI



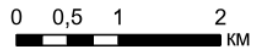
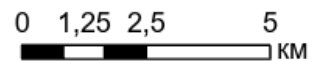
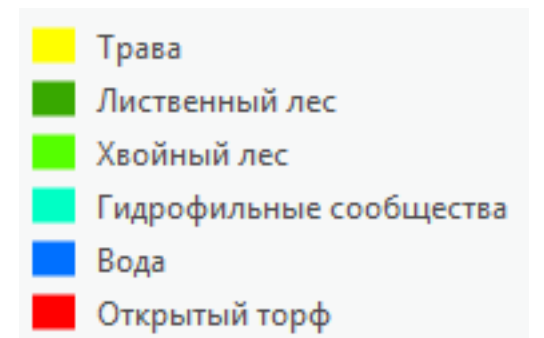
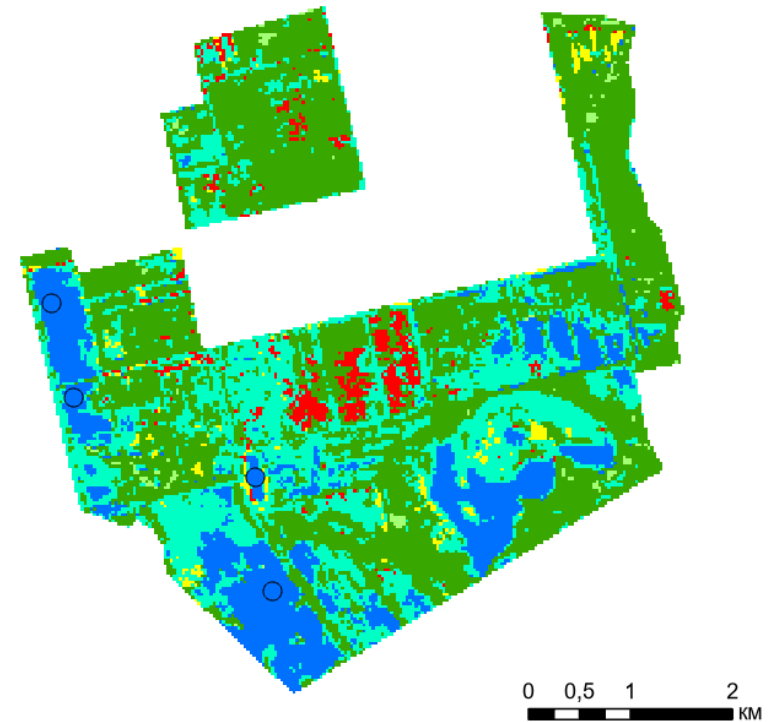
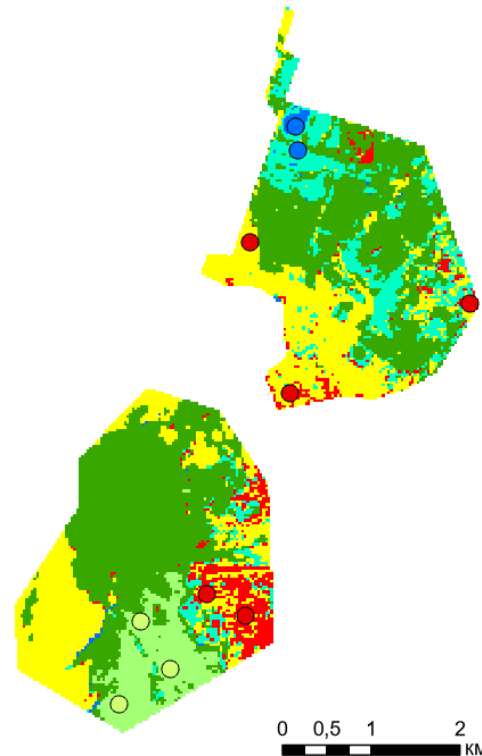
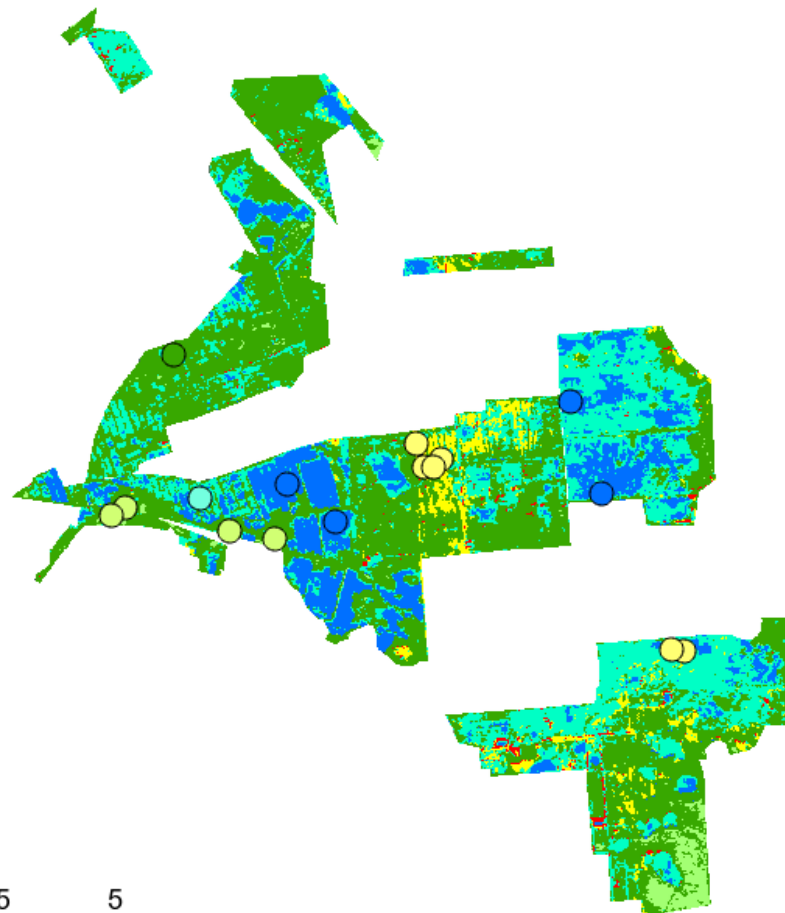
# Результаты

В результате сравнения классификаций по тестовой выборке с помощью матрицы ошибок, лучшим был признан алгоритм обработки PCA+SVM

Классы		Наземные данные							
Данные ДЗЗ		Трава	Хвойный лес	Лиственный лес	Гидрофильные сообщества	Вода	Открытый торф	$\Sigma$	Точность пользователя, %
Результат дешифрирования	Трава	68			1		3	72	94,44
	Хвойный лес		25	2				27	92,59
	Лиственный лес			75				75	100,00
	Гидрофильные сообщества	9		2	27		1	39	69,23
	Вода				1	28	2	31	90,32
	Открытый торф	4			1		17	22	77,27
	$\Sigma$	81	25	79	30	28	23	266	
	Точность производителя, %	83,95	100,00	94,94	90,00	100,00	73,91		90,23

# Результаты

В результате сравнения классификаций по тестовой выборке с помощью матрицы ошибок, лучшим был признан алгоритм обработки PCA+SVM



# Поддержка

- Государственное задание ИЛАН РАН;
- **Важнейший Инновационный Проект Государственного Значения**  
"Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации, обеспечение создания системы учета данных о потоках климатически активных веществ и бюджете углерода в лесах и других наземных экологических системах»;
- Российский научный фонд (проект 23-74-00067).