

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ

**Никифорова С.А., Ермолаева Г.В., магистры 3 курса факультета
агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств**

**Научный руководитель – Тойгильдина И.А., кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: оз. пшеница, продуктивность, вегетационный индекс NDVI, биомасса растений

Работа посвящена выявлению взаимосвязи между продуктивностью оз. пшеницы и вегетационного индекса NDVI (на примере ООО Агрофирма «Абушаев» Ульяновского района Ульяновской области)

Введение. Внедрение цифровых агротехнологий, как элемента точного земледелия, в сельскохозяйственное производство позволит обеспечить своевременный мониторинг состояния полевых культур и принятие оперативных решений по уходу за растениями. Кроме того, использование данных мультиспектральной съемки позволяет проводить прогноз урожайности культур [1,2,3].

Цель работы – выявить взаимосвязи между параметрами продуктивности озимой пшеницы и вегетационным индексом NDVI (на примере ООО Агрофирма «Абушаев» Ульяновского района Ульяновской области).

Методика исследований. Исследования проведены в 2023 г. на базе ООО Агрофирма «Абушаев» Ульяновского района Ульяновской области. Объект исследований производственные посевы озимой пшеницы сорта Льговская 4. Площадь посева озимой пшеницы в хозяйстве составляла 2409 га, обследованная площадь – 1717 га (рис.1).

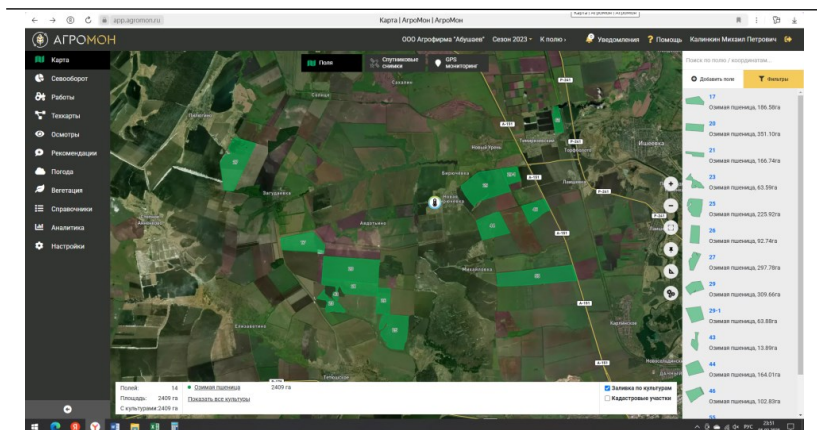


Рис. 1. Расположение посевов оз. пшеницы в ООО Агрофирма «Абушаев» Ульяновского района Ульяновской области

Технология возделывания культуры – интенсивная, включающая полный комплекс применения минеральных удобрений и средств защиты растений. Засоренность посевов оценивалась как очень низкая. Сроки посева и уборки культуры – оптимальные для условий Ульяновской области. Учет биомассы обследуемой культуры проводился в фазу конец трубкования – начало колошения (в момент наибольшего развития вегетативной массы) путем отбора растительных проб с учетной площадки $0,25 \text{ м}^2$, размер элементарного участка составлял 20 га. В дальнейшем проводился сноповый анализ отобранных проб, а также лабораторная оценка химического состава биомассы.

В цифровой программе «Агромон» были получены значения вегетационного индекса NDVI (рис. 2), которые были зафиксированы спутником на дату обследования посевов оз. пшеницы (24.05.23 г). Математическая оценка данных проведена корреляционно-регрессионным методом.

Результаты исследований. В рамках хозяйства состояние посевов озимой пшеницы на разных полях существенно различалось, что, по-видимому, было связано с различными предшественниками, условиями перезимовки, а также уровнем плодородия конкретного поля (табл.1).

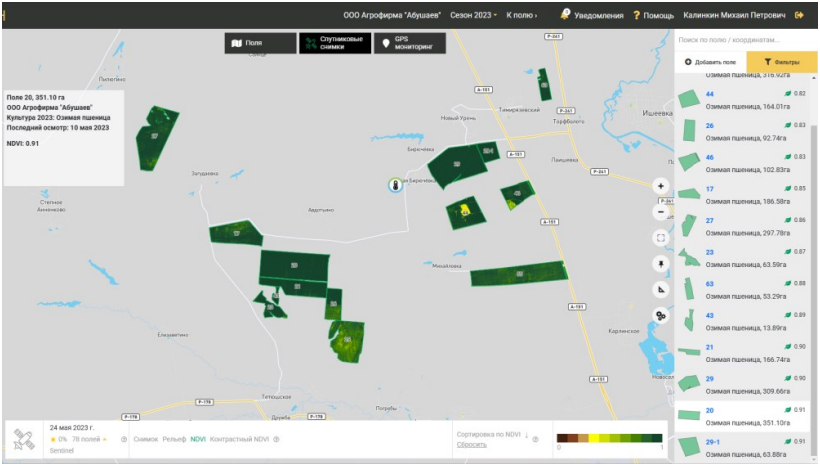


Рис. 2. Значения вегетационного индекса NDVI по данным космоснимков на 24.05.2023 г.

Таблица 1. Продуктивность озимой пшеницы сорта Льговская 4 на полях ООО Агрофирма «Абушаев» Ульяновского района Ульяновской области

№ п/п	Показатели	№ поля/площадь									среднее
		17	20	21	23	26	29	44	46	55	
		187 га	351 га	167 га	64 га	97 га	364 га	164 га	103 га	221 га	
1	Биомасса растений кг/м ²	7,8	7,6	13,5	10,9	7,0	9,7	6,8	7,7	4,9	8,4
2	Количество растений, шт./м ²	239	263	459	309	247	297	303	267	261	294
3	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	442	583	606	573	465	625	657	633	599	576
4	Высота растений, см	59	60	62	66	58	63	66	55	50	61
5	Индекс листовой поверхности	3,1	3,01	3,11	2,73	2,13	2,40	2,45	2,52	2,01	2,6
6	Урожайность, т/га	5,45	5,43	6,4	6,67	4,59	5,7	4,24	4,46	3,74	5,2
7	Максимальное значение индекса NDVI	0,85	0,91	0,9	0,93	0,83	0,9	0,82	0,83	0,81	0,86

В условиях засушливого 2023 г. посевы сформировали от 442 до

657 шт./м² продуктивных стеблей. Урожайность зерна варьировала от 3,74 до 6,67 т/га. Высокопродуктивные посевы имели наибольшее значение индекса NDVI.

Нами выявлена зависимость между величиной индекса NDVI (x) и продуктивностью (y) озимой пшеницы (рис.3), которая описывается линейным уравнением 1 степени и оценивается как сильная положительная ($R^2=0,85$): $y = 20,238x - 12,308$ (действительно при значении индекса NDVI 0,8-0,94).

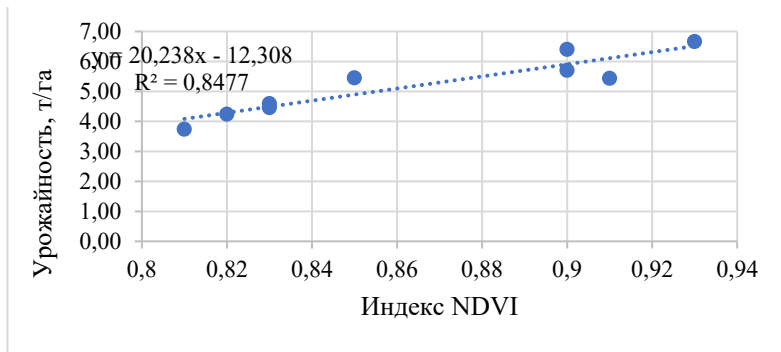


Рис. 3. Зависимость между вегетационным индексом NDVI и продуктивностью озимой пшеницы

Выводы. Вегетационный индекс NDVI является важнейшим показателем оценки состояния посевов озимой пшеницы и прогнозирования урожая культуры. Проведенные исследования позволили выявить модель урожая озимой пшеницы для условий Центральной зоны Ульяновской области (на примере ООО Агрофирма «Абушаев»). Уравнение регрессии показывает, что при повышении индекса на 0,1 единицу урожайность озимой пшеницы возрастает на 0,2 т/га (действительно при значении индекса NDVI 0,8-0,94).

Библиографический список:

1. Тойгильдин, А.Л. Севообороты для технологии прямого посева в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / А.Л. Тойгильдин, О.Л. Кибалюк, И.А. Тойгильдина, Д.Э. Аюпов. // Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А.

Столыпина, 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-605-10710-1. – EDN SKILRZ.

2. Панеш А.Х., Цалов Г.В. Прогнозирование урожайности озимой пшеницы на основе сервисов геоинформационных систем // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2017. №4 (211). С. 175-180.

3. Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г., Шестакова Е.О. Площадь ассимиляционной поверхности и NDVI посевов озимой пшеницы // Земледелие. 2015. №7. С. 37-39.

ASSESSMENT OF CROP CONDITIONS AND FORECASTING OF WINTER WHEAT YIELDS BASED ON MULTISPECTRAL SURVEY DATA

Nikiforova S.A., Ermolaeva G.V.

Keywords: *winter wheat, productivity, vegetation index NDVI, plant biomass*

The work is devoted to the identification of the relationship between the productivity of winter wheat and the vegetation index NDVI (using the example of Agrofirma Abushaev LLC, Ulyanovsk region)