

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ
СЕРВИСОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В
УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ**

Ибрагимов Ч. Р., студент 2 курса магистратуры факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель – Тойгильдин А. Л., доктор сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** озимая пшеницы, ассимиляционная поверхность, биомасса, урожайность, индекс NDVI.*

Работа посвящена исследованиям между индексом NDVI и показателями развития растений выявлены положительные сильные связи, которые характеризуются следующими коэффициентами корреляции: количество побегов в фазу конец кущение – выход в трубку – $r= 0,889$, биомассой растений в фазу колошения $r= 0,833$, индексом листовой поверхности - $r= 0,766$, а также между наибольшим значением индекса вегетации и урожайность озимой пшеницы - $r= 0,722$.

Введение. Вегетационный NDVI-индекс может служить инструментом управления в системе точного земледелия приходит к выводу А.А. Комаров [1]. Неоднородность пространственного размещения вегетационного индекса NDVI по каждому массиву поля демонстрирует неравномерность роста и развития растительного покрова многолетних трав. Значение вегетационного индекса NDVI позволяет в оперативном режиме дифференцированно осуществить необходимые технологические операции (подкормку, укосы и др.) именно на тех участках поля, которые в них нуждаются. Установлено, что на основании космических снимков можно осуществить своевременный прогноз уборки многолетних трав, что позволяет получить урожай высокого качества [2; 3].

Имеются и другие возможности использования индексов вегетации. Например, Э.А. Терехин [4] на основании анализа сезонных

значений вегетационного индекса NDVI предложил методику автоматизированного выявления залежей среди пашни. На основе экспериментальной информации, собранной с аграрных угодий Белгородской области, рассчитаны и оценены уравнения, позволяющие в автоматизированном режиме относить конкретное аграрное угодье к пашне или залежи.

Цели научного исследования: мониторинг развития и состояния озимой пшеницы с прогнозированием урожайности геоботаническим дешифрированием данных мультиспектральной аэрофотосъемки в региональных условиях лесостепи Поволжья, что позволит ответить на такие вопросы.

Результаты исследований.

На ранних стадиях развития растений зерновых культур в период незначительной биомассы растений на единице площади определяющим фактором, отражающимся на индексе NDVI является количество побегов (стеблей). Составленная корреляционная модель показывает, что между отмеченными признаками отмечалась прямая сильная связь (0,889), что характеризуется уравнением регрессии:

$$Y = 1848,7x - 689,6$$

Учеты проведенные в период максимального накопления биомассы (колошение озимой пшеницы) показали, сухая надземная масса растений с 1 м² изменялась от 1,01 кг до 2,47 кг. Безусловно, что данный показатель является признаком, который существенно отличается между сортами, однако нами посредством корреляционного анализа установлена связь между накоплением надземной биомассы озимой пшеницы (за исключением биомассы сорных растений) в период колошения и значениями индекса NDVI, при этом коэффициент корреляции составил $r=0,833$.

Связь характеризуется как прямая сильная и описывается уравнением регрессии:

$$Y_1 = 25,028 + 20,603$$

Основным фактором определяющим интенсивность фотосинтеза растений является их площадь (индекс) листовой поверхности. Наши исследования показали, что между показателем NDVI и индексом листовой поверхности существует прямая сильная связь ($r=0,766$), уравнение регрессии выглядит следующим образом:

$$Y_2 = 13,556 + 9,5894$$

Теоретический и практический интерес представляют данные о связи широко используемого NDVI с урожайностью основной продукции зерновых культур. Подобные связи широко используются в производстве, однако они требуют уточнения в конкретных региональных условиях. На основании полученных данных нами установлена связь, которая характеризуется как прямая сильная ($r=0,722$) и выражается уравнением регрессии:

$$Y_3 = 20,192x - 12,384$$

Таким образом, нами разработаны математические модели для использования результатов мультиспектральной аэрофотосъемки в мониторинге состояния и развития озимой пшеницы различных сортов для принятия оперативных решений и прогнозирования урожайности зерновых культур в условиях лесостепной зоны Поволжья.

Заключение.

Исследования показали, что между индексом NDVI и показателями развития растений выявлены положительные сильные связи, которые характеризуются следующими коэффициентами корреляции: количество побегов в фазу конец кущение – выход в трубку – $r=0,889$, биомассой растений в фазу колошения $r=0,833$, индексом листовой поверхности – $r=0,766$, а также между наибольшим значением индекса вегетации и урожайность озимой пшеницы – $r=0,722$.

Библиографический список:

1. Ерошенко, Ф. В. Площадь ассимиляционной поверхности и NDVI посевов озимой пшеницы / Ф. В. Ерошенко, И. Г. Сторчак, Е. О. Шестакова // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 37-39. – EDN UMTSWN.
2. Комаров, А. А. Оценка состояния травостоя с помощью вегетационного индекса NDVI / А. А. Комаров, А. А. Комаров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – С. 124-129. – EDN DXKYTI.
3. Панеш, А. Х. Прогнозирование урожайности озимой пшеницы на основе сервисов геоинформационных систем / А. Х. Панеш, Г. В. Цалов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2017. – № 4(211). – С. 175-180. – EDN YPJDX.

4. Терехин, Э. А. Распознавание залежных земель на основе сезонных значений вегетационного индекса NDVI / Э. А. Терехин // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41. – № 5. – С. 719-725. – DOI 10.18287/2412-6179-2017-41-5-719-725. – EDN ZQTFIB.

**EVALUATION OF THE STATUS OF CROPS AND YIELD
FORECASTING ON THE BASIS OF SERVICES OF
GEOINFORMATION SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF THE
FOREST-STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION**

Ibragimova Ch. R.

Keywords: *winter wheat, assimilation surface, biomass, yield, NDVI index.*

The work is devoted to research between the NDVI index and plant development indicators.