

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»

21-1033



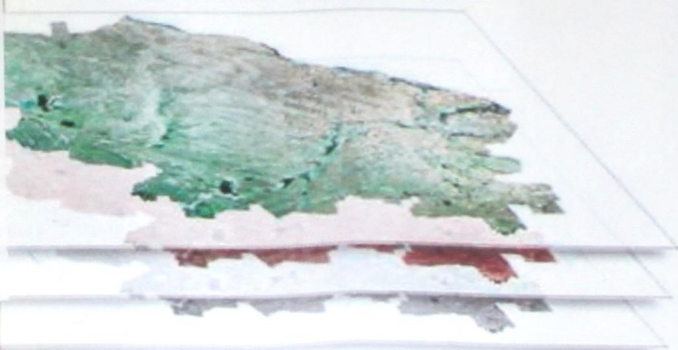
НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

И.Г. Сторчак, Ф.В. Ерошенко

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И  
ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВОВ  
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В  
СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ**

МОНОГРАФИЯ

21-01033



Ставрополь 2020

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ  
АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»  
(ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ  
ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ**

И.Г. Сторчак, Ф.В. Ерошенко

**Ставрополь, 2020**

УДК 528.8:633.11"324"(470.63)

ББК 42.112

С82

**Авторы:**

**И.Г. Сторчак**, старший научный сотрудник отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», кандидат сельскохозяйственных наук

**Ф.В. Ерошенко**, главный научный сотрудник, заведующий отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», доктор биологических наук

**Рецензент:**

**В.К. Дридигер**, руководитель научного направления ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Сторчак, Ирина Геннадьевна**

**С82** Научные основы использования данных дистанционного зондирования Земли для оценки состояния и продуктивности посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае. Монография /И.Г. Сторчак, Ф.В. Ерошенко – Ставрополь: Сервисшкола, 2020. – 189 с.

ISBN 978-5-93078-984-3

В монографии представлены данные многолетних научных исследований, результаты которых позволяют дать научное обоснование использования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для контроля состояния, оценки продукционного процесса и прогноза урожайности посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае. В работе большое внимание уделено выявлению связей данных дистанционного зондирования Земли с фотосинтетической продуктивностью растений. Результаты представленных исследований позволяют применить их не только для административно-территориальных единиц, таких как район, почвенно-климатическая зона, субъект РФ, но и для отдельного поля.

Предназначена для агрономов-семеноводов сельскохозяйственных предприятий, специалистов государственных семенных инспекций, научных сотрудников, преподавателей вузов, аспирантов, магистров и студентов.

ISBN 978-5-93078-984-3

© ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 2020

© Сторчак И.Г., 2020

© Ерошенко Ф.В., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ</b>	7
1.1. Биологические особенности озимой пшеницы	7
1.2. Фотосинтетическая продуктивность растений	22
1.3. Роль азота в формировании урожая и качества зерна озимой пшеницы	29
1.4. Географические информационные системы (ГИС). История развития	32
<b>2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ</b>	49
2.1. Характеристика территории Ставропольского края	49
2.2. Общие условия и объекты исследований	53
2.3. Климатическая характеристика территории, на которой расположены производственные посевы Северо-Кавказского ФНАЦ	57
2.4. Методы проведения исследований	61
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ</b>	65
3.1. NDVI и продуктивность посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае	65
3.2. Почвенно-климатические зоны Ставропольского края и регрессионные модели зависимости урожайности озимой пшеницы от NDVI	74
3.3. Использование различных характеристик динамики NDVI озимой пшеницы для оценки её продуктивности в Ставропольском крае	78

4. КОНТРОЛЬ ХОДА ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	84
4.1. Использование NDVI для контроля хода формирования урожая зерна озимой пшеницы в Ставропольском крае	84
4.2. Оценка качества зерна озимой пшеницы в Ставропольском крае по данным дистанционного зондирования земли	87
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	97
6. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ	102
6.1. Состояние посевов озимой пшеницы и NDVI как их оптико-биологическая характеристика	102
6.2. Площадь ассимиляционной поверхности растений озимой пшеницы и NDVI их посевов	115
6.3. Содержание хлорофилла в растениях озимой пшеницы и NDVI их посевов	126
6.4. Фотосинтетические потенциалы и продуктивность посевов озимой пшеницы	144
6.5. Содержание азота в растениях озимой пшеницы и NDVI их посевов	156
7. ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	165
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	169