



ISSN 2500-0624  
Выпуск №12

**Модели и технологии  
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА  
(региональный аспект)**

**№1(12)  
2021**

ISSN 2500-0624

# **МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА (региональный аспект)**

**Научно-практический журнал**

Периодичность – 2 выпуска в год

**№ 1 (12) 2021**



Воронеж  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования **В. Д. Постолов**  
**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА** – кандидат экономических наук, зав. кафедрой земельного кадастра, декан факультета землеустройства и кадастров **А. А. Харитонов**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Сухомлинова Н. Б.** – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой землепользования и землеустройства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова – филиала ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

**Ольгаренко И. В.** – доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации земель Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова – филиала ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

**Запорожцева Л. А.** – доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита, врио проректора по научной работе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

**Недикова Е. В.** – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

**Гладнев В. В.** – кандидат экономических наук, зав. кафедрой мелиорации, водоснабжения и геодезии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

**СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ** – кандидат экономических наук, доцент кафедры земельного кадастра, зам. декана по научной работе **Е. Ю. Колбнева**

Электронная версия и требования к статьям размещены на сайте <http://priodoob.vsau.ru>

Полная электронная версия журнала в формате XML/ XML+PDF размещена на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>

Включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

ISSN 2500-0624

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

**Статьи и отзывы направлять по адресу:** г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, кафедра «Земельного кадастра», к. 220.

**E-mail:** [zemvsaukonf@mail.ru](mailto:zemvsaukonf@mail.ru)

**Контактный телефон:** 8 (473) 253-73-46 (доб. 6220)

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ: ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

Лопырев М. И.

МОДИФИКАЦИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА 9

### ИННОВАЦИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ

Постолов В. Д., Кругляк В. В.  
РОЛЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗАЩИТЕ ПОЧВ  
ОТ ДЕГРАДАЦИИ 13

Постолов В. Д., Колбнева Е. Ю.  
ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ НА УРОВНЕ  
СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА И ИННОВАЦИОННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА 18

Лаптиева О. А., Герасименко Ю. Ю., Чечин Д. И.  
КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ  
ОБЛАСТИ, КАК ФОН ПРОЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ  
ПРОЦЕССОВ 23

### АГРОЛАНДШАФТЫ И ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Постолов В. Д., Кругляк В. В.  
РОЛЬ ОСВОЕННЫХ ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ  
ВОСПРОИЗВОДСТВА И СОХРАНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ  
В РЕГИОНЕ 30

### ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

Кругляк В. В., Постолов В. Д.  
ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРКОСТРОЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО  
ЧЕРНОЗЕМЬЯ 36

### ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

Барышникова О. С., Голикова К. Д.  
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АГРОЦЕНОЗОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ  
ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА 40

Ковалев Н.С., Отарова Е.Н., Отаров М.А.  
ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ БИТУМА  
НА ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ АСФАЛЬТОБЕТОНА  
ИЗ ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ 45

Черемисинов А. А., Черемисинов А. Ю.  
ВАЖНЕЙШИЙ РАЗДЕЛ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ – РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТБО 50

## **ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ**

Князев Б. Е., Колбнева Е. Ю.  
К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ НАДЗОРЕ  
ЗА КАЧЕСТВЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ЗЕМЕЛЬ 56

Рахманова Ю. А., Харитонов А. А.  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ 61

Садыгов Э. А. о., Куликова А. С.  
ПОДХОДЫ К ВОВЛЕЧЕНИЮ В ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ  
ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ 65

Черных М. А.  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ 69

### **КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ**

Жукова М. А., Харитонов А. А.  
К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ  
КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ 74

Попова М. В., Семиусова А. С., Дьячук Н. В.  
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕЖЕВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА 81

### **ОЦЕНКА ЗЕМЛИ И НЕДВИЖИМОСТИ**

Орнова А. П., Викин С. С.  
АНАЛИЗ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-  
РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОБЛАСТЕЙ ЦФО) 86

Шушкова Н. В., Викин С. С.  
КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ 91

### **ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА**

Ванеева М. В., Макаренко С. А., Романцов Р. Е.  
О ПРИМЕНЕНИИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ 96

Макаренко А. В., Марасин В.И., Макаренко С. А.  
О ПРОГРЕССЕ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДАХ ИЗМЕРЕНИЙ 102

## КАРТОГРАФИЯ

- Ковалёва Е. В.  
МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ  
С ПОМОЩЬЮ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ И НАКЛАДКИ  
РАЗНОВРЕМЕННЫХ КАРТ 107
- Ломакин С. В., Куликов И. И., Куликова А. С.  
ЛЕГИТИМНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ГЕОПОРТАЛОВ  
В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 112

## CONTENTS

### FACULTY OF LAND MANAGEMENT AND CADASTRAS: YESTERDAY AND TODAY

Lopyrev M. I.

MODIFICATION OF DOMESTIC LAND MANAGEMENT 9

#### INNOVATIONS IN LAND MANAGEMENT AND CADASTRAS

Postolov V. D., Kruglyak V. V.  
ROLE OF AGRICULTURAL FOREST RECREATION MEASURES  
IN PROTECTING SOILS FROM DEGRADATION 13

Postolov V. D., Kolbneva E. Y.  
REPRODUCTION OF CHERNOZEM FERTILITY AT THE LEVEL OF MODERN  
DEMANDS OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND INNOVATIVE LAND  
MANAGEMENT 18

Laptiyova O. A., Gerasimenko Y. Y., Chechin D. I.  
CLIMATIC AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF THE VORONEZH  
REGION, AS THE BACKGROUND OF NEGATIVE NATURAL PROCESSES 23

#### AGROLANDSCAPES AND LANDSCAPE DESIGN

Postolov V. D., Kruglyak V. V.  
THE ROLE OF MASTERED INTENSIVE CROP ROTATIONS FOR  
REPRODUCTION AND PRESERVATION OF SOIL RESOURCES IN THE  
REGION 30

#### LANDSCAPE ARCHITECTURE

Kruglyak V. V., Postolov V.D.  
ZONE FEATURES OF PARK CONSTRUCTION OF THE CENTRAL BLACK  
EARTH 36

#### ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Baryshnikova O. S., Golikova K. D.  
POLLUTION OF AGROCENOSSES WITH HEAVY METALS UNDER  
THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL PRODUCTION 40

Kovalev N. S., Otarova E. N., Otarov M. A.  
THE INFLUENCE OF THE DEGREE OF COMPACTION AND THE BITUMEN  
CONTENT ON THE STRENGTH LIMITS DURING BENDING OF ASPHALT  
CONCRETE FROM SLAG MATERIALS 45

Cheremisinov A. A., Cheremisinov A. Y.  
THE MOST IMPORTANT SECTION OF LAND RECLAMATION IS MSW  
RECLAMATION 50

## **LAND RELATIONS AND LAND USE**

- Knyazev B. E., Kolbneva E. Y.  
TO THE QUESTION OF STATE LAND SUPERVISION QUALITY OF LAND 56
- Rakhmanova Yu. A., Kharitonov A. A.  
REGULATION OF LAND RELATIONS IN THE TERRITORY  
OF THE VORONEZH REGION 61
- Sadygov E. A. o., Kulikova A. S.  
APPROACHES TO INVOLVEMENT IN TURNOVER OF NON-USED LAND  
PLOTS 65
- Chernykh M. A.  
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF EFFECTIVE USE OF  
AGRICULTURAL LAND IN THE VORONEZH REGION 69

## **REAL ESTATE CADASTRE**

- Zhukova M. A., Kharitonov A. A.  
TO THE QUESTION OF IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CONDUCTING  
INTEGRATED CADASTRE WORKS 74
- Popova M. V., Semiusova A. S., Dyachuk N. V.  
FEATURES OF DEVELOPMENT OF LAND SURVEYING PROJECTS 81

## **LAND AND REAL ESTATE VALUATION**

- Ornova A. P., Vikin S. S.  
ANALYSIS AND WAYS TO IMPROVE THE ASSESSMENT NATURAL  
RESOURCE POTENTIAL OF AGRICULTURAL LANDS (ON THE EXAMPLE  
OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT REGIONS) 86
- Shushkova N. V., Vikin S. S.  
CADASTRAL VALUATION OF AGRICULTURAL LAND AND WAYS TO  
IMPROVE IT 91

## **GEODESY AND GEOINFORMATICS**

- Vaneeva M. V., Makarenko S. A., Romantsov R. E.  
ON THE APPLICATION OF PHOTOGRAMMETRIC METHODS FOR THE  
DESIGN OF LANDSCAPE ARCHITECTURE OBJECTS 96
- Makarenko A.V, Marasin V.I., Makarenko S. A.  
THE QUESTION OF THE STUDY OF THE DYNAMICS OF NANO-RELIEF  
LANDSCAPE PHOTOGRAMMETRIC METHODS USING UAVS PHANTOM 102

## **CARTOGRAPHY**

- Kovalyova E. V.  
MONITORING STUDIES OF EROSION PROCESSES BY DECIPHERING  
SPACE IMAGES AND LINING OF DIFFERENT TIME MAPS 107
- Lomakin S. V., Kulikov I. I., Kulikova A. S.  
LEGITIMACY OF USE OF GEOPORTAL MATERIALS IN PROJECT  
ACTIVITIES 112

**ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ:  
ВЧЕРА И СЕГОДНЯ**

УДК 631.58

**МОДИФИКАЦИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

**Лопырев Михаил Иванович**

доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Показана необходимость модификации внутрихозяйственного землеустройства, за счет дополнительного учета при проектировании экологических факторов. Назрела необходимость в рамках эколого-ландшафтных систем земледелия решать вопросы восстановления и сохранения естественного животного мира, саморегуляции агроландшафтов, как важных компонентов агроэкосистем. Вместо «внутрихозяйственное землеустройство» следует применять понятие «агроландшафтное устройство», вместо «землеустроительное проектирование» - «ландшафтное проектирование» и т.д.*

**Ключевые слова:** *внутрихозяйственное землеустройство, система земледелия, агроэкосистемы, землепользование, устройство агроландшафтов, защита почв, ландшафтный подход.*

**MODIFICATION OF DOMESTIC LAND MANAGEMENT**

**Lopyrev Mikhail Ivanovich**

Doctor of Economic Sciences, Professor

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The necessity of modification of internal land management is shown due to additional consideration of environmental factors in design. It is necessary within the framework of ecological and landscape systems of agriculture to solve the issues of restoration and preservation of natural wildlife, self-regulation of agrolandscapes as important components of agroecosystems. Instead of "intra-farm land management," the concept of "agro-landscape structure" should be used, instead of "land management design" - "landscape design," etc.*

**Key words:** *domestic land management, agricultural system, agroecosystems, land use, arrangement of agrolandscapes, soil protection, landscape approach.*

Необходимость преобразований в землеустройстве ученые и ведущие специалисты предлагают давно. Дело в том, что проводится земельная реформа, преобразовались организационные формы сельскохозяйственных предприятий, ликвидированы проектные институты по землеустройству, острее проявляются экологические проблемы и т.д., а парадигма землеустройства сохраняется.

Как известно, землеустройство исторически сложилось в двух частях.

К первой части землеустройства (межхозяйственное) относятся: планирование использования земельных фондов, земельное право, оценка и регистрация

недвижимости, кадастровые работы, рынок земли, учет земель, межевание, геодезическое и картографическое обеспечение и другие мероприятия, связанные с земельной реформой и экологией.

Ко второй части землеустройства (внутрихозяйственное) относятся: мероприятия непосредственного использования земель землеустроительное проектирование, почвенное и геоморфологическое обследование, эколого-экономическое соотношение земельных угодий, организация и размещение севооборотов и полей, лесо-луговые мелиорации против засухи, эрозии почв и др.

В каком состоянии землеустройство в настоящее время? Первая часть частично проводится, а вторая часть почти не проводится. Дело в том, что «внутрихозяйственное землеустройство» (далее ВХЗ) было учреждено в связи с коллективизацией сельского хозяйства. А поскольку теперь колхозы реформированы, то исчезло и «колхозное» землеустройство. А государство не выделяет специальные средства для него, как было раньше. Да и менталитет у крестьян сегодня другой, за годы советской идеологии он трансформировался. Не случайно земельная реформа буксует, тяга к земле полностью не проявилась; наблюдается протестация к почвам, экологии и т.п. Есть и другие причины угасшего ВХЗ. В результате почти не поступают заказы на проекты по улучшению земель от фермеров, агрохолдингов и других сельхозпроизводителей.

Вместе с тем новая прогрессивная парадигма систем земледелия – «ландшафтная» показала новый подход к использованию земель, и ряд функций землеустройства совместился с агрономией. И вошло в содержание «Систем земледелия на ландшафтной основе». Как известно, суть нового подхода заключается в приближении функций агроэкосистем к функциям естественных (природных) экосистем, в использовании того опыта, который накоплен природой, «умеющей» создавать ландшафты с экологическим равновесием. Общность и различие новых и старых форм видно в приведенной таблице.

Статью не следует понимать как отрицание ВХЗ. Наоборот, оно нужно в увязке с ландшафтной экологией, как единый организм. Единство проявляется в новых методах землепользования (эколого-ландшафтных системах земледелия).

Следует иметь в виду и то обстоятельство, что теперь в системах земледелия должны решаться вопросы восстановления и сохранения естественного животного мира, саморегуляции агроландшафтов, как важных компонентов агроэкосистем.

Теперь, вместо «внутрихозяйственное землеустройство» следует применять понятие «агроландшафтное устройство», вместо «землеустроительное проектирование» - «ландшафтное проектирование» и т.д. Новизна новых понятий уже просматривается. Она предложена акад. В.И. Кирюшиным в учебнике «Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов» (2018) и другой литературе.

Модификация землеустройства – веление времени.

Таблица 1. Отличие «устройства агроландшафтов» от «внутрихозяйственного землеустройства» в условиях Центрального Черноземья

Внутрихозяйственное землеустройство	Устройство агроландшафтов
<b>1 Экономико-правовые основы</b>	
Монополия государства на землю, директивное устройство крупных сельскохозяйственных предприятий	Многообразие форм собственности на землю и организацию производства, соблюдение прав собственности на землю, совмещение устройства ландшафтов с системой земледелия

Внутрихозяйственное землеустройство	Устройство агроландшафтов
<b>2 Приоритетность экологии</b>	
– экономика – экология	– экология – экономика (возрастающая за счет экологии)
<b>3 Экосистемный подход</b>	
Недоучитывался (или совсем отсутствовал)	Обеспечивается субэкологическое земледелие: нормированное соотношение земельных угодий (поле – лес – луг – вода), формирование однотипных территориальных единиц с одним почвенным баллом и единым водным и тепловым режимами, максимальное использование энергии природных и экономических факторов др.
<b>4 Мозаичность территории</b>	
«Закон разнообразия» среды недоучитывался	Чем разнообразнее ландшафт (территория) по видам растительности и мозаичности их размещения, по орнитофауне и диким животным, тем он устойчивее к засухе, эрозии, вредителям и болезням сельскохозяйственных культур
<b>5 Структура площадей сельскохозяйственных культур и севообороты с учетом рынка</b>	
Определялись преимущественно директивными планами	Определяется состоянием земель с введением адаптивных севооборотов и технологий.
<b>6 Распаханность территории</b>	
Стремление к максимальной распаханности	Оптимизация распаханности по экологическим ограничениям
<b>7 Лесистость и обводненность территории</b>	
Требования повышения общей лесистости и обводненности недоучитывались	Доведение лесистости до 20 % и более, повышение мелиоративной обводненности в зависимости от сложности рельефа и зональности (по В.В. Докучаеву)
<b>8 Облесенность полей</b>	
До 3 % пашни под лесными полосами	До 4 – 6 % пашни под лесными полосами (по В.В. Докучаеву)
<b>9 Размер поля (элементарного участка)</b>	
Стремление к укрупнению полей до 100 – 200 га и более в связи с доминирующим учетом требований механизации	Тенденция к детальному учету дробности природных факторов, обуславливающая уменьшение размера поля (экологически однородного участка) - первичной территориальной единицы

Внутрихозяйственное землеустройство	Устройство агроландшафтов
<b>10 Методика контурного проектирования (по горизонталям)</b>	
Неполный учет природных факторов при формировании однотипных территориальных единиц	Ландшафтное устройство территории учитывает кинематику движения агрегатов и более полный учет границ природных факторов (контуров и горизонталей)
<b>11 Ограничения в использовании балочных земель</b>	
Допускается выпас скота на эродированных склоновых пастбищах	Исключение выпаса скота на заовраженных пастбищах с одновременным выводом балочных земель для сплошного облесения. Создание неорошаемых пастбищ на пашне
<b>12 Ландшафтный способ борьбы с сельскохозяйственными вредителями</b>	
Не учитывался	Энтомологическая саморегуляция посредством экологического разнообразия агроландшафтов и других средств
<b>13 Экотоны, кормовые поля, миграционные коридоры, микрозаказники (для зверей, птиц, энтомофагов и опылителей)</b>	
Не проектировались	Становятся необходимыми элементами новых проектов

## ИННОВАЦИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ

УДК 631.459: 631.6

### РОЛЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ДЕГРАДАЦИИ

**Постолов Виктор Дмитриевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Кругляк Владимир Викторович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Показана роль лесомелиоративных комплексных мероприятий по защите черноземных почв от водной и ветровой эрозии (деградации). Предлагается проектирование продуваемых и ажурных лесных насаждений, которые уменьшают действие суховеев и засух на сельскохозяйственных угодьях, тем самым повышая их продуктивность. Исследованиями подтверждена мелиоративная, экологическая и экономическая эффективность защитных лесных полос в зависимости от их правильного размещения на территории, высоты и конструкции.*

**Ключевые слова:** лесомелиорация, эффективность, система, рельеф местности, защита почв, расстояние, ширина, затраты.

### ROLE OF AGRICULTURAL FOREST RECREATION MEASURES IN PROTECTING SOILS FROM DEGRADATION

**Postolov Victor Dmitrievich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Kruglyak Vladimir Viktorovich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The role of complex forest reclamation measures for the protection of chernozem soils from water and wind erosion (degradation) is shown. It is proposed to design blown and openwork forest plantations, which weaken the effect of dry winds and droughts on agricultural land, thereby increasing their productivity. Research has confirmed the reclamation, environmental and economic efficiency of protective forest belts, depending on their correct placement on the territory, height and structure.*

**Key words:** forest reclamation, efficiency, system, terrain, soil protection, distance, width, costs.

Система защитных лесных насаждений является одной из важнейших и неотъемлемых частей комплекса противозерозионных почвозащитных и природоохранных мероприятий, направленных на устойчивое повышение плодородия черноземов и урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Наибольший мелиоративный эффект и эффективность в борьбе с водной и ветровой эрозии почв оказывают природоохранные и природовосстановительные системы, создаваемые из продуваемых и ажурных лесных насаждений [3].

Система взаимосвязанных лесных полос более равномерно распределяет снежный покров на полях (участка) севооборотов, улучшают в приземном слое микроклимат, защищает посевы культур от пыльных бурь, сокращает размыв и смыв почвы, уменьшают суховеи и засухи и тем самым способствует получению устойчивых и высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

По данным многолетних наблюдений и исследований, проходимых в Центральном Черноземье, средняя дополнительная прибавка урожайности зерновых (колосовых) культур в зоне влияния лесных насаждений (полос) составляет от 3 до 5 ц/га и это далеко не предел увеличения урожайности культур [2].

В землепользованиях, где все и (или) большинство полей (участков) окаймлены по их границам сетью лесных полос, почвы и посевы культур во время пыльных бурь повреждаются значительно меньше, чем на открытых полях (участках) [4].

Как показали исследования, мелиоративная и агрономическая эффективность системы защитных лесных полос в основном зависит от их правильного размещения на территории по периметру полей (участков), конструкции и их высоты [6].

Следует заметить, что защитные лесные насаждения располагаются с учётом рельефа местности (прямые, выпуклые и вогнутые склоны) и почвенных условий (гранулометрический состав и соотношение), по границам полей (участков) севооборотов, при наличии крупных полей – внутри их, то есть внутрислоевая организация территории [5, 9].

Различают различную систему защитных лесных насаждений (полос), а именно: полевозащитные (продольные и поперечные), противозерозионные, почвозащитные, водорегулирующие (стокорегулирующие), прибалочно-приовражные, гидрографические, то есть по берегам рек, прудов и водоёмов, а также на орошаемых и осушаемых землях, защитные лесные насаждения по границам специальных земельных фондов: сельских (местных) администрации и районных администраций, вокруг населённых пунктов и животноводческих форм, а также по границам автомобильных и железных дорог [7].

Основная роль по защите земель принадлежит проектированию системы полевозащитных лесных полос, которые размещаются от водоразделов до гидрографической сети. Чем круче склон, тем чаще размещаются лесные полосы. Расстояние между основными (продольными) полосами устанавливается до 300, 400 и 500 м в зависимости от крутизны склона и его протяжённости.

Поперечные лесные полосы размещают по короткой стороне поля (участка), на расстоянии 1500 метров. В том случае если они направлены вдоль склона, то для предотвращения концентрации и канализации поверхностного склонового стока вдоль лесной полосы необходимо размещать распылители стока, отводящие воду на поле (участок). На ровных участках устраиваемой территории следует создавать лесные полосы такой конструкции, как ажурная и продуваемая [17].

Лесные полосы продуваемой конструкции отличаются сомкнутыми кронами деревьев в верхней части насаждений (посадки) и крупными просветами (прогалинами) между стволами в приземной зоне территории [8].

Ажурные лесные насаждения характеризуются равномерными просветами (промежутками) по всему профилю. Плотные конструкции полос, как правило, многорядные, широкие с кустарником – ветронепроницаемы [16].

Все виды защитных лесных насаждений (продуваемые, ажурные и другие) размещаются на землях согласно разработанным рекомендациям по проектированию системных противоэрозионных мер.

Система защитных полос подразделяется на группы:

- а) водорегулирующие (стокорегулирующие);
- б) прибалочные и приовражные;
- в) насаждения на эродированных склонах, днищах и берегах гидрографической (гидромелиоративной) сети и других непригодных и малопригодных.

Лесомелиоративные мероприятия должны решаться в таких проектах и схемах как: территориальное землеустройство по регионам и районам, территориальное землеустройство группы хозяйств, проекты внутрихозяйственного землеустройства (в том числе с комплексом почвозащитных и контурно-мелиоративных мероприятий), проектах участкового землеустройства, техно-рабочих проектах по видам мероприятий, а также земельно-имущественных проектов на ландшафтной основе [10].

На приводораздельном плато размещают полезащитные лесные полосы шириной 10 метров для защиты почвы от вредоносных суховейных ветров. Ниже по склону на землях крутизной более 2 градуса размещают полезащитно-стокорегулирующие лесные насаждения, они могут быть как прямолинейные, так и контурные. Между лесными полосами размещают кустарниковые кулисы через 100 метров друг от друга, которые задерживают поверхностный склоновый сток, различной обеспеченности [12].

Размещение лесных полос в значительной степени определяется организацией территории. В свою очередь они являются устойчивым долговременным базисным рубежом, тем самым обеспечивают «программируют» направление обработки почвы. В условиях сложного рельефа линейный базисный рубеж, как правило, размещается перпендикулярно линии поверхностного стока воды равномерно его перераспределение [11]. Мелиорирующие влияние лесополос многообразно и состоит в выявлении на распределение снежного покрова, промерзании почвы, инфильтрацию, увлажнение, стокорегулирование, противоэрозионную эффективность, уменьшение роста промоин и оврагов.

Расстояние между лесными полосами должно соответствовать ширине их защитного влияния это также определяется высотой деревьев, углом встречи с направлением эрозионно-опасных ветров и склоновым стоком [13, 14].

Ширина полезащитного влияния лесных полос определяется по формуле (1):

$$C = H \times K_{лп} \times K_2, \quad (1)$$

где  $C$  – ширина (зона) полезащитного влияния, м;

$H$  – средняя высота деревьев (15 – 17м);

$K_{лп}$  – кратность защитного влияния лесной полосы (20 – 25м);

$K_2$  – коэффициент полезащитного влияния в зависимости от угла встречи насаждения ( $\alpha$ ) с ветром вредного направления.

Защищенную площадь системой лесных полос определяют по формуле (2):

$$P = L_o C_o + L_o C_B - C_o C_B n, \quad (2)$$

где  $L_o C_o$  – протяженность лесных полос (основных и вспомогательных), м ;

$C_o C_B$  – соответственно ширина полезащитного (противоэрозионного) влияния, м;

$n$  – количество межполосных участков (1 – 4).

Эколого-экономическая эффективность защитных лесонасаждений определяется по формуле (3):

$$Y = 1,21x + 15,32, \quad (3)$$

где  $Y$  – урожайность зерновых (колосовых) культур, ц/га;  
 $x$  – облесенность (лесистость) устраиваемой территории, %.

Дополнительная прибавка урожайности культур ( $Y$ ) от расстояния между лесными насаждениями ( $x$ ) определяется по следующей зависимости, формула (4):

$$Y = 4,84 - 3,12 \times 10^{-3}x, \quad (4)$$

где  $Y$  – дополнительная прибавка урожайности зерновых культур ц/га;  
 $x$  – расстояние между лесными полосами, м.

Стокорегулирующая (водорегулирующая) нагрузка на лесную полосу определяется по формуле (5):

$$Y = 0,86x + 4,04, \quad (5)$$

где  $Y$  – стокорегулирующая (водорегулирующая) нагрузка на лесную полосу, %;  
 $x$  – угол отклонения лесной полосы по линии поверхностного (склонового) стока воды, град.

Дополнительная прибавка урожайности культур между лесными полосами на участке определяется по следующей зависимости, формула (6):

$$I_c = 0,5Q(1 - 3i) \times (L + 0,5B), \quad (6)$$

где  $I_c$  – дополнительная прибавка урожайности культур, ц;  
 $Q$  – количество осадков в виде дождя и снега, мм;  
 $i$  – значение величины угла наклона местности, tg;  
 $B$  – длина поперечных лесных полос, км.

Экономическая и производственная эффективность лесных полос с учетом ежегодного прироста определяется по следующей формуле (7):

$$Y = 2,5 \times h \times L(A - D \times 10^{-kh}), \quad (7)$$

где  $Y$  – экономическая эффективность проектируемых лесополос, руб;  
 $h$  – высота лесной полосы, м;  
 $L$  – протяженность лесополосы, м;  
 $A$  – затраты на 1 га проектируемой лесополосы, руб;  
 $D$  – амортизационные отчисления от стоимости лесной полосы, руб.

Повсеместное внедрение передовых научно-практических приемов земледелия и землепользования с учетом защиты почв от деградации, создание завершенных систем лесных полос, контурно – полосное размещение посевов, осуществление комплекса агроландшафтных противозерозийных и почвозащитных приемов позволит надежно защитить почву от водной и ветровой эрозии на всей территории Центрального Черноземья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисова Е.В. Применение геоинформационных технологий для анализа состояния земель сельскохозяйственного назначения / Е. В. Денисова // Астраханский вестник экономического образования. – 2019. - №4. – С. 33 – 39.
2. Денисова Е.В. Геоинформационные методы изучения состояния и оценки качества земель сельскохозяйственного назначения в границах муниципального

образования / Е.В. Денисова, В.Д. Постолов // Научно-агрономический журнал. – 2020. – №(109). – С. 25-29.

3. Куликова Е.В. К вопросу об оптимизации ландшафтов Центрального Черноземья/ Е.В. Куликова, И.А. Некрасова, Е.В. Недикова // В. сб.: Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно – практической конференции молодых ученых и специалистов. Под общ. редакцией Н.И. Бухтоярова, Н. М. Дерконосовой, А. В. Дедова. – Воронеж : ВГАУ, 2015. – С. 95-98.

4. Кадастр природных ресурсов: учебное пособие / О.Б. Бородина, А.А. Варламов, Д.А. Шаповалов, О.В. Гвоздева. – Москва, 2016. – 155с.

5. Кругляк В.В. Лесомелиорация агроландшафтов: учебное пособие / В.В. Кругляк: Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. – 144с.

6. Малочкин В.Ю. Разработка методики проведения инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения посредством ГИС / В. Ю. Малочкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. - №2(68). – С. 17 – 21.

7. Организация рационального использования земли и её кадастровая оценка / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, О.В. Гвоздева, П. Н. Анненков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2003. – №7. – С. 62 – 70.

8. Папаскири Т.В. Методы формирования системы автоматизированного землеустроительного проектирования / Т.В. Папаскири // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2015. – №2. – С. 25 – 33.

9. Панин Е.В. Ландшафтная архитектура и ландшафтный дизайн: тенденции и перспективы / Е.В. Панин, М.А. Жукова // Ландшафтная архитектура в современных условиях: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 153 – 159.

10. Сеница Ю.С. Применение «умного» землепользования в России и зарубежных странах / Ю.С. Сеница, О.В. Гвоздева, Е. Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2020. - №10. DDI : 10.24411/2413- 046X-2020-10677.

11. Территориальное планирование и прогнозирование: учебное пособие/ Ковалев Н.С. [и др.]. – Воронеж, 2019. – 327с.

12. Федоринов А.В. Применение ГИС – технологий при инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения / А.В. Федоринов, О.А. Сорокина, Е.В. Дуплицкая // Московский экономический журнал. 2019. – №1. – С. 21-29.

13. Цифровая база данных высот (CGIAR- CSI ) / 2018 [Электронный ресурс ] – URL : <http://srtm.csi.cigar.jrg> ( дата обращения 18.10.2020).

14. Цекоева Ф.К. Мониторинг земель на основе новых технологий / Ф.К. Цекоева // Московский экономический журнал. – 2017. – №1. – С. 67-71.

15. Цифровая модель рельефа [Электронный ресурс]. Режим доступа : [сайт] - URL: <https://scihub.copernicys.eu/> dhus.2018: <http://srtm.csi.cigar.jrg> ( дата обращения 18.10.2020).

16. Черемисинов А.А. Мелиорация водосборов / А.А. Черемисинов, Е.В. Кругляк, С.П. Бурлакин, И.П. Землянухин. – ВГАУ, Воронеж, 2015. – 146 с.

17. Постолов В.Д. Роль агролесных мелиораций в защите почв от эрозии / В.Д. Постолов // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах: материалы III национальной научно – практической конференции (7 ноября 2020 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 106 – 113.

18. Vaneeva M.V. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / Vaneeva M.V., Makarenko S.A., Redzhepov M.B., Netrebina J.S., Vaneev S.R. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. – 2020. p. 012105.

**ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ НА УРОВНЕ  
СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА И ИННОВАЦИОННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

**Постолов Виктор Дмитриевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Колбнева Елена Юрьевна**  
кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Исследования по заданной теме безусловно актуальны и значимы, так как качественное состояние русского чернозема приближается к критическому. Черноземы в значительной степени утратили органоминеральное вещество, эродированы, обесструктурены, загрязнены радионуклидами, имеют неблагоприятные фитосанитарные показатели (критерии). «Допинговое» земледелие последних лет, сложное социально-экономическое положение, недостаточная теоретическая и технологическая ясность по ряду важнейших земледельческих проблем – основные причины создавшегося непростого положения, выход из которого может быть найден только на системной (комплексной) природно-ресурсной основе.*

**Ключевые слова:** плодородие, почвы, воспроизводство, чернозем, севооборот, гумус, культура, баланс, удобрение, увлажнение.

**REPRODUCTION OF CHERNOZEM FERTILITY AT THE LEVEL  
OF MODERN DEMANDS OF AGRICULTURAL PRODUCTION  
AND INNOVATIVE LAND MANAGEMENT**

**Postolov Victor Dmitrievich**  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Kolbneva Elena Yuryevna**  
Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*Research on the given problem is indisputable and undoubtedly relevant and significant, for the qualitative state of the Russian chernozem is close to critical. Chernozems have largely lost their organomineral substance, are eroded, destructed, contaminated with radionuclides, and have unfavorable phytosanitary indicators (criteria). "Doping" agriculture in recent years, today's difficult socio-economic situation, insufficient theoretical and technological clarity on a number of the most important agricultural problems are the main reasons for this difficult situation, a way out of which can only be found on a systemic (integrated) natural resource basis.*

**Key words:** fertility, soils, reproduction, chernozem, crop rotation, humus, culture, balance, fertilization, moisture.

В современных условиях ведения АПК большое значение придается воспроизводству плодородия черноземов. Для отслеживания динамики изменения

уровня плодородия почв необходимо, прежде всего, установить скорость и тенденции потерь гумуса при различных способах возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах, а также провести сравнительную оценку приемов повышения плодородия почв с целью обеспечения оптимизации органического вещества и выявления закономерности связи разложения и накопления различных форм органического вещества почвы с формированием почвенного режимов, обеспечивающих воспроизводство потенциального и эффективного плодородия черноземов. Необходима разработка комплексов биологических и технологических приемов, позволяющих оптимизировать качественные и количественные параметра режима органического вещества интегрального показателя плодородия почвы [2, 3, 12, 13, 14].

Воспроизводство (простое или расширенное) плодородия черноземных почв на основе максимальной биологизации и экологизации земледелия (плодосменный севооборот, двухлетнее возделывание многолетних бобовых трав, применение сидератов, использование нетоварной части урожая на удобрение) позволяет увеличить урожайность всех возделываемых культур, повысить устойчивость производства валовой продукции при снижении потребления невозобновляемой энергии [4].

Необходимо уделять внимание вопросу влияния различных культур и севооборотов на изменение почвенного плодородия, так как при бессменном и повторном их возделывании ухудшается питательный режим, растет токсичность почвы, увеличивается поражение растений болезнями и снижение урожайности возделываемых культур. Хорошо известно, что пропашные и бобовые культуры оставляют в почве растительные остатки, обогащенные азотом, которые быстро минерализуются, что ускоряет потери органического вещества. Оптимизация разложения и накопления растительных остатков полевых культур достигается в плодосменном севообороте, что обеспечивает формирование устойчивого уровня эффективного плодородия почвы.

В севооборотах, по сравнению с бессменными посевами культур, снижаются темпы потери гумуса, однако, использование только этого приема не обеспечивает сохранение органического вещества в почве.

Для установления воспроизводства плодородия черноземных почв под многолетними травами в условиях интенсивного земледелия необходимо использовать экспериментальные данные, полученные при закладке полевых опытов с их повторностью. Исследования ученых подтверждают, что люцерна в первые два года обеспечивает ежегодный прирост гумуса 2,6 т/га, затем темпы снижаются до 1,7 – 0,4 т/га. Полученные полевые данные имеют важное значение при установлении срока использования люцерны в севооборотах с позиции роли ее в воспроизводстве плодородия почвы. Выявлено, что в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения в ЦЧ важным является сокращение срока разложения нетоварной солоистой части остатков. Установлено, что замена чистого пара на сидеральный обеспечивает поступление в почву от 5 до 13 т/га органического вещества [1].

Математическая обработка полученных данных позволяет заключить, что регулирование режима органического вещества черноземов должно проводиться по пути увеличения поступления свежей органической массы, быстрой трансформации ее в детрит.

Применение системного подхода позволило разработать ряд технологических комплексов, обеспечивающих регулирование режима органического вещества в полевых, почвозащитных и противоэрозионных севооборотах зоны при снижении ежегодных затрат невозобновляемой энергии [5, 6].

Наши предложения и рекомендации производству направлены на совершенствование земледелия, рациональное применение техногенных и биологических приемов воспроизводства плодородия черноземов. Системное

совершенствование севооборотов, расширение площади посева многолетних бобовых трав, использование пожнивных остатков соломы на удобрение, возделывание промежуточных полевых культур на зеленое удобрение обеспечивает биологизацию и экологизацию земледелия в землепользовании региона [7].

Следует отметить, что современная ландшафто-экологическая идеология систем земледелия и землепользования дает возможность несколько по-другому трактовать и оценивать отдельные аспекты плодородия черноземных почв в регионе [8, 10, 13].

Научно-обоснованное регулирование баланса питательных веществ, воды, органических и минеральных веществ в системе севооборотов становится важнейшей задачей современного адаптивного земледелия и землепользования. Согласно последним данным науки и практики высокие урожаи возделываемых культур можно получать только при бездефицитном балансе калия и азота в почве. Для дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава с незначительным содержанием гумуса и азота, баланс калия должен быть положительным. Если вынос азота в севообороте не восполняется вносимыми удобрениями и (или) посевами бобовых культур, то в пахотном слое уменьшаются запасы не только его, но и гумуса. В связи с недостаточной усвояемостью фосфора (около 25%) и сравнительно небольшим содержанием его форм в почвах необходимо стремиться к созданию избыточного баланса этого элемента.

В настоящее время возврат в почву калия и азота с удобрениями и природным (естественным) путем составляет в среднем по региону от 75 % до 79 % выноса урожаями культур, то есть дефицит их сохраняется на уровне от 21 до 25 %, и (или) около 25 кг/га пашни. Баланс фосфора можно практически считать уравновешенным с незначительным избытком около 114%.

Применение в севооборотах до 6 т/га навоза и 5 ц/га минеральных удобрений (стандартных туков) способствует росту урожаев всех культур, улучшению баланса фосфора (P) (он становится бездефицитным), наполовину снижает дефицит калия (K), но практически не улучшает баланс азот / запасы гумуса, запасы общего азота (N) в пахотном слое почвы к концу ротации уменьшаются. При внесении на 1 га севооборотной площади 10 т навоза (или NPK 7,2 ц стандартных туков) баланс всех питательных веществ и гумуса становится положительным, запасы подвижных форм фосфора и калия в почве увеличиваются. Урожайность культур при этом повышается незначительно, но существенно улучшается качество зерна озимой пшеницы. С указанным составом и количеством удобрений и контролируемые природными источниками в почву возвращается 77% азота. Остальной азот, расходуемый из почвы, возмещается за счет несимбиотической азотфиксации. Возврат в почву фосфора составляет 145, а калия – 105 %.

Принимая во внимание необходимость сохранения при интенсивном земледелии плодородия черноземных почв, следует считать, что такой возврат питательных веществ и соответствующее применение удобрения в специализированных зерно-свекловичных севооборотах при указанном выше наборе и соотношении культур является оптимальным.

Разрабатывать и осваивать севообороты необходимо одновременно с научно-обоснованными системами обработки почвы, удобрений, защиты от болезней и вредителей культур защиты почв от эрозии (водной и ветровой) с учетом специализации и направления хозяйства, достижений передового опыта [18].

В регионе имеются все условия для освоения и внедрения научно-обоснованных севооборотов. Система севооборотов в хозяйствах является составной частью бизнес-плана на перспективу. Все это разрабатывают на основании принятой структуры

посевных площадей. Затем устанавливают количество севооборотов, состав и чередование культур, проводят землеустройство.

Введенным и освоенным считается севооборот, в котором структура посевных площадей и чередование культур, утвержденные в установленном порядке и поля (участки) перенесены в натуру на территорию хозяйства [15, 16, 19].

План перехода к освоению севооборотов рассчитывают на два-три года, после чего культуры занимают свое место согласно принятому чередованию, с этого времени севооборот считается освоенным и внедренным.

Заметим, что основные принципы построения севооборотов, правильное размещение культур, порядок использования полей (участков) и их границы должны быть, сохранены, а культуры обеспечены хорошими предшественниками (плодосмен) [8, 14, 15]. Не следует считать нарушением севооборота, если замена одной культуры другой не нарушает основного принципа чередования культур, не приводит к снижению плодородия почвы, увеличению засоренности полей (участков) и снижению урожайности.

Каждое хозяйство должно регулярно вести книгу истории полей (участков), документ, в котором записывают все типы и виды севооборотов, системы обработки почвы и удобрения в них, машины, орудия и др. Ведение записей поможет специалистам спланировать систему мероприятий, направленных на повышение адаптивного и экологического земледелия в современных рыночных условиях агропромышленного производства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Н. Международная интеграция в области землеустройства – новые подходы и перспективы / С.Н. Волков, Д.А. Шаповалов, В.И. Нилиповский // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – №10. – С. 5–13.

2. Денисова Е.В. Применение современных технологий при инвентаризации земель [Текст] / Е.В. Денисова // Научно – агрономический журнал. – №1(108). 2020. – С. 10–14.

3. Денисова Е.В. Геоинформационные методы изучения состояния и оценки качества земель сельскохозяйственного назначения в границах муниципальных образований / Е.В. Денисова, В.Д. Постолов // Научно-агрономический журнал. – 2020. – № 2(109) – С. 25 – 29.

4. Коржов С.И. Роль севооборотов в целях сохранения плодородия почв / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.Н. Ожерельев // Наука, образование и инновации в современном мире: Матер. национ. науч-практ. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 18 – 24.

5. Калабухов Г.А. Государственный мониторинг земель, региональный опыт, проблемы и пути решения / Г.А. Калабухов, Н.И. Трухина // Актуальные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – 2019. – С. 137 – 141.

6. Кругляк В.В. Моделирование и конструирование агроландшафта как элемента адаптивных систем озеленения Центрального Черноземья / В.В. Кругляк // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2020. № 11. – С. 12 – 18.

7. Лабораторный практикум по учету земель : учебное пособие / Е.Ю. Колбнева, А.А. Харитонов, И.Д. Лукин [и др.] ; под общей редакцией Е.Ю. Колбневой. – Воронеж, 2015. – 150 с.

8. Нартова Е.А. Внутрихозяйственное землеустройство как система природообустройства агроландшафтов / Е.А. Нартова, Д.И. Чечин, А.В. Ищенко //

Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе: сборник статей VI Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2019. – С. 144-148.

9. Организация рационального использования земли и ее кадастровая оценка / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, О.В. Гвоздева, П.Н. Анненков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2003. – №7. – С. 62 – 70.

10. Постолов В.Д. Биологическая роль севооборотов в повышении земледелия и землепользования / В.Д. Постолов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2020. № 11. – С 8 –11.

11. Постолов В.Д. Влияние эрозионных процессов на состояние почвенного покрова Белгородской области / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова, Н.В. Тарасова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1 (6). – С. 97-99.

12. Постолов В.Д. О совершенствовании землеустроительного проектирования / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова, С.В. Масленникова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 2 (9). – С. 71-74.

13. Постолов В.Д. Охрана и рациональное использование земель / В.Д. Постолов, Е.Ю. Колбнева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2020. № 11. – С 44 – 47.

14. Постолов В.Д. Экологическая модель устойчивого ландшафта / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова // Агроэкологический вестник: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – Воронеж, 2012. – С. 75-81.

15. Роль цифровизации в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организации / Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы II Международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (30 апреля 2020 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. 2020. – С. 125-131.

16. Сеница Ю.С. Применение «умного землепользования» в России и зарубежных странах / Ю.С. Сеница, О.В. Гвоздева, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2020. – №10. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10677

17. Тарасова Н.В. Развитие эрозионных процессов на территории Липецкой области / Н.В. Тарасова, Е.А. Нартова // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер. 68-й студ. науч. конф. – Воронеж, 2017. – С. 340-345.

18. Хлыстун В.Н. Закон «О земельной реформе» 1990 года как веха в истории развития земельных отношений и землеустройства в России / В.Н. Хлыстун // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2020. – № 12. – С. 18 – 24.

19. Цифровое сельское хозяйство: настоящее и будущее (обзор международной практики) / О.Б. Бородина, О.В. Гвоздева, Ю.С. Сеница, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2021. – № 4. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10218

20. Land use greening support system development / O. Gvozdeva, Y. Sinitsa, N. Ruleva, M. Smirnova, L. Podbolotova // IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE Ser. "International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects"" 2020. P. 012124

## **КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ФОН ПРОЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Лаптиёва Ольга Александровна**

магистрант 3 года обучения факультета землеустройства и кадастров

**Герасименко Юлия Юрьевна**

магистрант 3 года обучения факультета землеустройства и кадастров

**Чечин Дмитрий Иванович**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 394043, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Проанализированы климатические и географические условия Воронежской области. Выявлены территориальные их особенности и дана оценка. Рассмотрены негативные природные процессы и сделана попытка увязать их с территориальными особенностями области.*

***Ключевые слова:** природно-географические условия, негативные природные процессы, Воронежская область.*

## **CLIMATIC AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF THE VORONEZH REGION, AS THE BACKGROUND OF NEGATIVE NATURAL PROCESSES**

**Laptiyova Olga Alexandrovna**

3-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Gerasimenko Yulia Yuryevna**

3-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Chechin Dmitry Ivanovich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The climatic and geographical conditions of the Voronezh Region are analyzed. Their territorial features are identified and evaluated. Negative natural processes are considered and an attempt is made to link them with the territorial features of the region.*

***Keywords:** natural-geographical conditions, negative natural processes, Voronezh region.*

Воронежская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины с особым территориальным чередованием равнин и возвышенностей. Географическое их нахождение позволило сформировать уникальный природно-климатический потенциал. По западной границе области простирается Среднерусская возвышенность, а на востоке находится Окско-Донская низменность. Юго-восток представлен Калачской возвышенностью. Сочетание возвышенностей и низменности предопределило агроклиматические природные особенности области.

Территория Воронежской области площадью 52,4 км кв., представлена двумя природно-сельскохозяйственными зонами - лесостепной и степной. С учетом

дифференциации природно-климатических условий по территории области, выделяют пять природно-сельскохозяйственных микрзон. В лесостепи выделяют три микрзоны: северо-западную, центральную и восточную. Степную зону характеризуют по двум микрзонам: юго-западной и юго-восточной. Особенности агроклиматического районирования территории области детально изложены в ряде работ [21]. Интегрирование природно-климатических особенностей наглядно прослеживается в тесной увязке с рельефом территории. Лесостепная часть области приурочена к лесостепи и рельеф её поверхности представлен слабоволнистой равниной, которая расчленена древними балками и оврагами. Степная территория области представлена наиболее ярко выраженным рельефом. Рельеф местности в значительной степени формирует ход природных процессов и предопределяет условия ведения земледелия. На фоне ярких особенностей рельефа территории области сформировались природно-климатические условия, которые определили сельскохозяйственные зоны.

Совокупность природно-климатических условий, сельскохозяйственного районирования и рельефа наглядно представлена на рисунке 1.

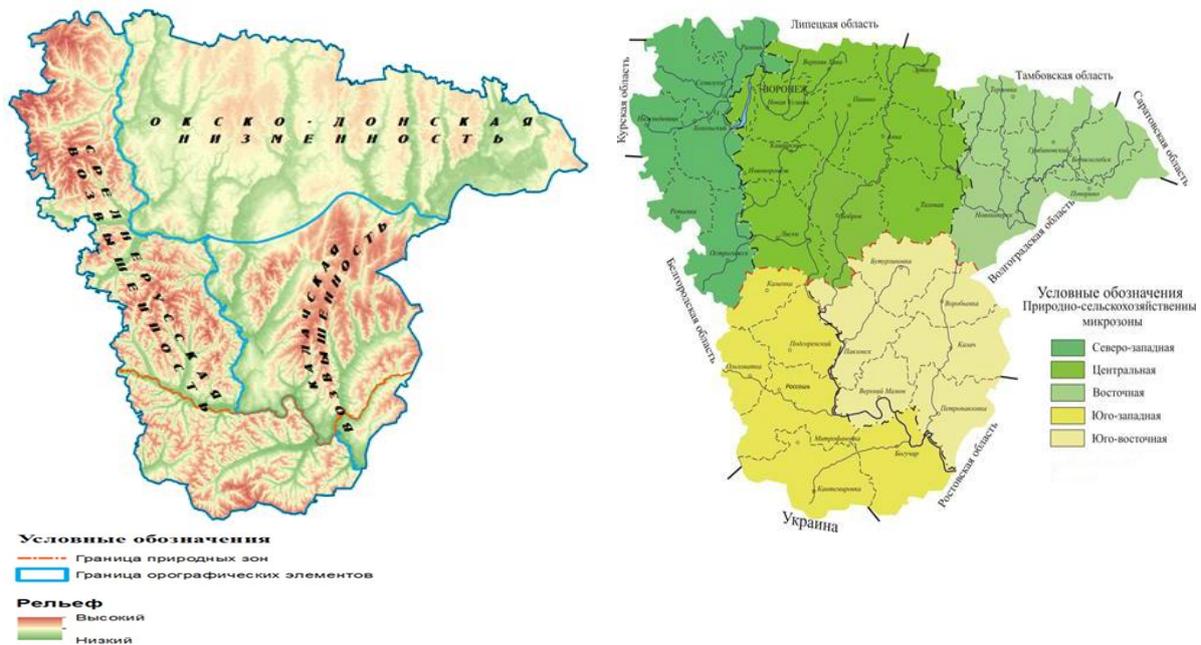


Рисунок 1 – Рельеф и природно-сельскохозяйственное районирование Воронежской области

Основными природно-антропогенными процессом, ухудшающими состояние ведения земледелия в Воронежской области, является: эрозия, дефляция засухи, суховеи и мн. др. Интенсивность проявления на территории области предопределена особым сочетанием географических особенностей изменения рельефа, почв, климатических условий, которые формируют энергетический потенциал природы (осадки, почвы, рельеф). Рельеф как энергетический базис разрушения земель определяется рядом природных факторов как: крутизна склонов, их длина, экспозиция и форма. Они накладывают отпечаток на состояние земель и несут на себе печать истории земледелия.

На фоне сложного сочетания возвышенностей, низменностей территории области формируются циклические природно-климатические условия. Исторически сформировавшийся режим погоды описывается как умеренно-континентальный. Температурный режим имеет особенность существенно различаться по среднегодовой температуре от +4,6 до +5,6 °C на севере области и от +6,5 до +7,0 °C на юге. На условия

формирования изменчивости температурных особенностей по территории повлияли процессы, происходящие в атмосфере на фоне орографических условий рельефа. Климат имеет отличия в разрезе природно-сельскохозяйственных микрозон.

На территории области наблюдается перенос воздушных масс, который связан с высокой циклонической активностью и приносит значительную долю осадков. При уменьшении западной составляющей, на её место поступают воздушные массы северного и южного направлений. Годовое количество осадков колеблется в районе около 500 мм. Чуть больше половины выпадает в летний период. В территориальном плане они выпадают неравномерно и колеблются от 450 до 600 мм. Это вызвано уникальным расположением рельефа на территории области.

На формирование местного климата области существенное влияние оказывает ветровой режим. В Воронежской области среднегодовое распределение направлений ветров, относительно сторон света, сравнительно равномерно и характеризуется следующим образом: - западное направление составляет порядка 16%, а юго-западное около 15%. На юго-восточное направление приходится чуть более 14%, а северо-западное – около 13%. В меньшей степени дуют ветры с севера и юга – по 8-12%.

Влияние ветра на климатические особенности определяет скоростной режим. На территории области среднегодовая скорость ветра составляет 3,3-5,2 м/сек. В летний период дуют более слабые ветры со скоростью – 2,7-4,2 м/сек. В зимний период скорость ветра увеличивается до 4,8-6,2 м/сек. Опасный скоростной режим формируется на возвышенных территориях (Среднерусской и Калачской). На Окско-Донской низменности скорость ветров значительно меньше. Ветры со скоростью более 15 м/сек могут возникать в любой период года, но чаще наблюдаются в холодный период и составляют в среднем 8-20 дней в год. Для области характерно, что в летний период, в течение суток скорость ветра может заметно меняться и дневная превышает ночную в 2-2,5 раза.

Географическое сочетание территорий Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины своеобразно сказывается на термическом режиме и наиболее ярко это проявляется зимой. Холодные массы воздуха пришедшие с восточного и юго-восточного регионов на равнинную территорию области, и блокируются возвышенностями и вызывают похолодания.

Анализ распределения осадков по территории Воронежской области показал, что 20 административных районов находятся в зоне, характеризующейся недостаточностью увлажнения (420-560 мм), а 12 районов, расположенных по южной границе области, которые находятся в зоне сухого земледелия, где среднегодовое количество осадков составляет 300-400 мм. Земледелие как основная отрасль сельского хозяйства находится в тесной зависимости от природно-климатических, которые выступают определяющим ресурсом потенциала области, определяют результаты производства.

Сложные негативные природные явления под влиянием аграрной деятельности интенсивно проявляются и создают большие трудности для ведения земледелия. Наибольший вред земледелию приносят: водная и ветровая эрозия, засухи, суховеи и пыльные (черные) бури. Непредсказуемый временной характер их проявления требует формирования надежно устроенной территории сельскохозяйственных предприятий.

Ретроспективный анализ проявления негативных природных процессов свидетельствуют о том, что практически через год, а то и чаще проявляются условия, отрицательно влияющие на производство. Риски потерь от таких ситуаций возрастают, в результате засух 1972, 1975, 1981 гг. в СССР ежегодный недобор зерна составил соответственно 30, 50 и 70 млн. т." [18, С. 3]. Исследователи подчёркивают, что в мировом аспекте формирование урожая сельскохозяйственных культур на 70-80% зависит от погодных условий [6, С. 282]. С учётом этого, можно отметить, что основная

причина растущих потерь кроется в нарушении природной устойчивости агроландшафтов под прессом антропогенной нагрузки.

Трудно представить какое - либо хозяйство области, которое не пострадало от действия засухи. Учитывая сложную природу происхождения и длительный временной характер проявления, можно выделить несколько типов засухи: почвенную, атмосферную и физиологическую, которые имеют свои особенности, но характеризуются недостатком влаги на протяжении длительного периода времени при высокой температуре воздуха, что приводит к угнетению развития сельскохозяйственных культур.

Изучая природу происхождения негативных погодных явлений, В. В. Докучаев впервые рекомендовал использовать понятие испаряемости для оценки засушливости природных регионов [5]. Г. Н. Высоцкий предложил ввести количественный индекс засухи как отношение осадков к испаряемости [4]. Селянинов Г. Т. сформировал методический подход к определению гидротермического коэффициента [19]. Коэффициент равный единице характеризует равенство между приходом и расходом влаги, при коэффициенте меньше единицы наблюдается недостаток осадков в вегетационный период [20]. Критическое состояние гидротермических условий, приводит к развитию неблагоприятного природного процесса, который вызывает увядание, значительный недобор урожая, а порою и полную гибель сельскохозяйственных растений.

Континентальность климата Воронежской области возрастает с С-З на Ю-В. При суховеяных ветрах ощущается недостаток влаги, величина испаряемости превышает количество поступающих осадков, что приводит к повторению засух и как следствие снижению урожая сельскохозяйственных культур.

Территория Воронежской области подвержена засухам и суховеям и борьба с ними продолжает оставаться одной из актуальных задач современной организации и устройства землепользований. Надёжная и полная защищённость пашни лесными полосами способна снизить, а в ряде случаев и предотвратить спектр негативных явлений. Они приносят большой вред земледелию. К. С. Веселовский пришел к выводу "...явление жгучего ветра свойственно вообще всей степной полосе южной России" [3]. По данным климатолога А. А. Каминского суховеи "... дуют чаще всего от S E, затем идут E, E S E и N, но сухим, в особенности в июле и августе, может оказаться ветер от любого румба", использованы обозначения румбов: N – север, E – восток, S – юг и W – запад [8].

Суховеяные ветра повышают транспирацию, иссушение почвы, угнетают и часто приводят к гибели сельскохозяйственные растения. Анализ территориального аспекта формирования ветров. Засуха и суховея, имеют разную физическую природу развития, но в конечном итоге вызывают нарушения водного баланса растений. Невозможно спрогнозировать период проявления засухи, возникновения суховеяных ветров, но однозначно одно – они приносят большой вред земледелию и для их предотвращения необходима надёжно устроенная территория сельскохозяйственных предприятий.

Разрушение почвы под действием энергии ветра принято называть дефляцией. Часто дефляция проявляется в виде пыльной бури, которая приносит стихийное бедствие. Энергия ветра при скорости ветра 12-15 м/с, отрывает и перемещает частицы почвы на значительные расстояния. Ураганный ветер поднимает тучи черной пыли. Дефляция проявляется повсеместно, где отсутствует надёжная защита почвы.

В малоснежную зиму 1969 г. в Воронежской области случилась дефляция, перешедшая в чёрную бурю, которая уничтожила озимые культуры на значительных площадях. Было замечено, что там, где были полезащитные лесные полосы, выдувание почвы не происходило. Эту позицию отмечает И. Е. Бучинский в своей работе "Засухи

...", подчёркивая, что там, где создана надежная лесомелиоративная защита - дефляция не проявляется [2].

Многими учёными подмечена сложная природа проявления и связи между засухами и суховейными ветрами. Эту особенность отмечает Б. И. Сазонов "... строгой периодичности в повторяемости засух нет, ... То же можно сказать и о суровых зимах, учитывая, что в ряде районов имеется статистически значимая тенденция к их повторению, хотя цикличность суровых и теплых зим выражена слабее, чем цикличность засух". Установлено, что районы распространения засух и суховеев являются также и районами с пыльными бурями. Об этом говорит, в частности, тот факт, что во влажные годы пыльные бури не наблюдаются [18, С. 197].

Большая энергия ветра, на фоне критических режимов температуры недостатка осадков наносит серьезный ущерб земледелию. Ясно одно, что предсказать год, сезон, месяц, количество дней с неблагоприятным режимом, задача, решение которой находится в отдаленном будущем, а сформировать надежно устроенный к негативным, природно-агротехногенным процессам агроландшафт можно на основе глубокого учёта географических, климатических и орографических особенностей территории в рамках современного ландшафтно-экологического устройства для адаптивного земледелия.

Анализ зонирования территории Воронежской области позволил выявить значительную разницу в природном потенциале плодородия почв. Почвы на территории области созданы природой в процессе исторического процесса почвообразования имеют существенные различия. Наиболее плодородные почвы типичные мощные черноземы имеют гумусовый горизонт в 80 см и запасы гумуса до 600 т/га расположены в Панинском, Верхнехавском и Новоусманском районах области [15].

Основа земледелия – пашня занимает 74,7 % от общей площади. Проводимая аграрная реформа в сельском хозяйстве, к сожалению, оборачивается очередным этапом к росту нагрузки на пашню.

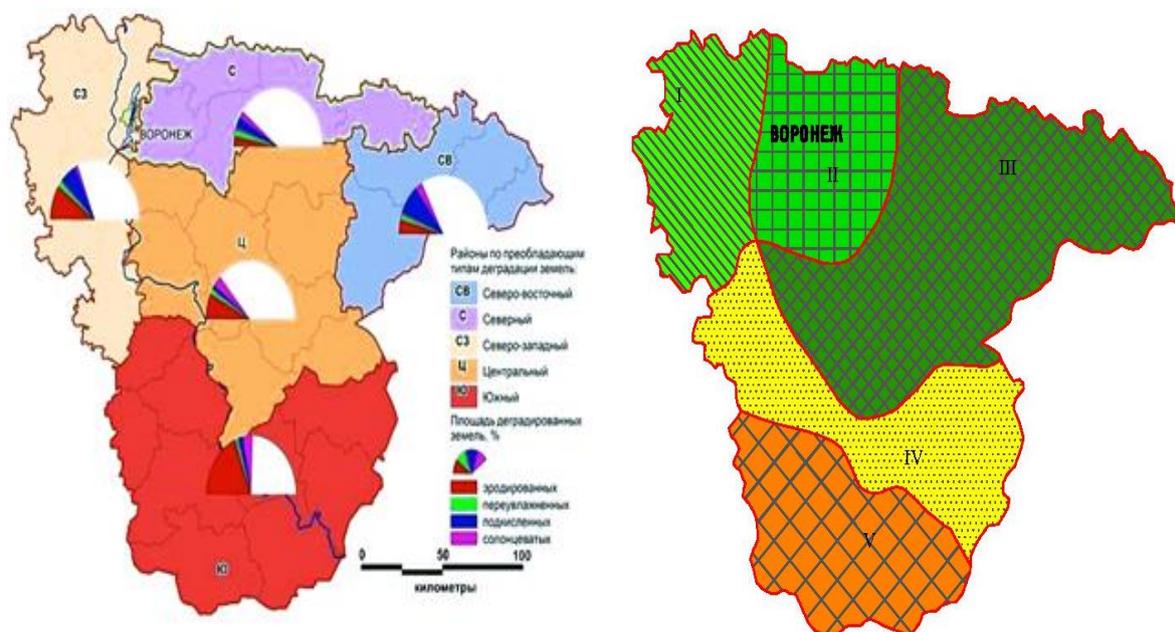
На фоне высокой распаханности территорий в южных районах области интенсивно протекают эрозионные процессы. Качественное состояние пахотных земель продолжает ухудшаться. Прослеживается тенденция снижения запасов гумуса с 5,67% в 1965-1978 гг., до 5,64% в 1991-1995 гг. и до 5,66% в 1996-2000 гг. [22, С. 239].

Высокая сельскохозяйственная освоенность и распаханность земель определили дальнейшее развитие эрозии почв. Выявлено, что 46,5% пашни эродировано в юго-западной микроне. Наибольший процент эродированных почв - 56,9 % выявлен в Ольховатском районе. Сравнительно меньше смыты пахотные земли в районах центральной микроне – порядка 6%. Уже нет пашни с содержанием гумуса в 10 %.

За последние годы 79,8 тыс. га малопродуктивной пашни переведены в другие угодья, в том числе 50% по причине эрозии. Наиболее эрозионно-опасное состояние пахотных земель отмечается в степной зоне области, которая характеризуется сложным рельефом и худшими по плодородию почвами.

Эрозионное состояние земель в аграрной сфере детально отражено в работе [13, С. 126] и наглядно представлено на рисунке 2, где наглядно показаны районы с очень низкой эродированностью земель (северная часть области), и высокой эродированностью пашни (южная часть области), расположенные на Среднерусской и Калачской возвышенностях [7].

Разработка почвозащитных, природоохранных мероприятий для организации рационального использования пахотных земель предусматривает установление оптимальных условий для ведения земледелия, обеспечивающего условия воспроизводства плодородия почв, предотвращения их деградации от неблагоприятных природно-аграрных процессов.



I – Центральный район низкой эродированности; II – Северо-восточный район очень низкой эродированности; III – Восточный район низкой эродированности на Окско-Донской равнине; IV – Юго-восточный район средней эродированности; V – Южный район высокой эродированности на южной оконечности Среднерусской возвышенности и Донской гряде

Рисунок 2 – Эрозионное состояние земель Воронежской области

Надёжное устройство пашни в процессе внутрихозяйственного землеустройства создаёт условия для рационального и эффективного ведения адаптивного земледелия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Воронежской области. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1958. – 168 с.
2. Бучинский И. Е. Засухи и суховеи / И. Е. Бучинский. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1976. – 216 с.
3. Виноградов В.Н. Наука о лесе и защита окружающей среды / В. Н. Виноградов // Вестник с.-х. науки. – 1977. – №12. – С. 123-130.
4. Высоцкий Г.Н. Степи Европейской России / Г.Н. Высоцкий // Полная энциклопедия русского сельского хозяйства. – Т. 7. – СПб., 1905. – С. 106.
5. Докучаев В.В. Учение о зонах природы / В.В. Докучаев. Москва : Географгиз, 1948. – 64 с.
6. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства / А.А. Жученко, А.Д. Урсул. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 304 с.
7. Зотова К. Ю. Особенности влияния природно-климатических зон Воронежской области на эрозионное состояние территории / К. Ю. Зотова, Е. В. Недикова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ВГАУ, 2015. – С. 128 - 132.
8. Каминский А. А. Типы засух и равнинных суховеев в СССР [Текст] / А. А. Каминский. – Ленинград : Глав. геофиз. обсерватория, 1934. – 67 с.

9. Масленникова С.В. Противоэрозионная организация территории – основной механизм регулирования водной эрозии земель применительно к природноклиматическим условиям Липецкой области / С.В. Масленникова, Е.В. Недикова, Е.А. Нартова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2018. – С. 200-204.
10. Нартова Е.А. Перевод поверхностного стока в подземный и его влияние на устойчивость агроландшафтов / Е.А. Нартова, С.В. Масленникова, Д.А. Чернышов, Ю.Ю. Пожидаев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1 (6). – С. 63-66.
11. Нартова Е.А. Автоматизированный расчет защищенности территории при проектировании лесных насаждений / Е.А. Нартова, Н.А. Крюкова // Геоинформационное картографирование в регионах России: Матер. XI Всеросс. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2020. – С. 263-269.
12. Нартова Е.А. Внутрихозяйственное землеустройство как система природообустройства агроландшафтов / Е.А. Нартова, Д.И. Чечин, А.В. Ищенко // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе: сборник статей VI Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2019. – С. 144-148.
13. Недикова Е. В., Чечин С. Д. Совершенствование методики формирования землепользований сельскохозяйственных предприятий (на примере Центрально - Черноземного региона): монография / Е. В. Недикова, С. Д. Чечин – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 315 с.
14. Организация рационального использования земли и ее кадастровая оценка / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, О.В. Гвоздева, П.Н. Анненков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2003. – №7. – С. 62 – 70.
15. Покидько Н. П. Оценка земли и применение ее результатов / Н. П. Покидько // Интенсивное использование земель в Центрально-Черноземной зоне. / Москва: Россельхозиздат, 1970. – С. 21 – 53.
16. Постолов В.Д. О совершенствовании землеустроительного проектирования / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова, С.В. Масленникова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 2 (9). – С. 71-74.
17. Постолов В.Д. Экологическая модель устойчивого ландшафта / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова // Агроэкологический вестник: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – Воронеж, 2012. – С. 75-81.
18. Сазонов Б.И. Суровые зимы и засухи / Б. И. Сазонов. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. – 240с.
19. Селянинов Г.Т. Климатические условия сельскохозяйственной культуры на Каменно-Степной станции / Г.Т. Селянинов, Н.П. Леонтьевский : Труды Гос. ин-та по агрономии, вып. 34, Л.- 1930.
20. Селянинов Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата / Г.Т. Селянинов // Мировой агроклиматический справочник. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1937. – С. 5-27.
21. Федотов, В. И. Климатическое и агроклиматическое районирование Воронежской области [Электронный ресурс] / В. И. Федотов. – Режим доступа: <http://www.govvrn.ru/wps/wcm/connect/Voronezh/AVO/Main/Vizitcard/book/>  
<http://priroda36.ru ›klimat-voronezhskoj-oblasti/>
22. Шишкин А. Ф. Эффективность новых известковых удобрений / А. Ф. Шишкин. – Москва : Изд-во ЦИНАО, 2002. – 328 с.

## АГРОЛАНДШАФТЫ И ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 504.062.332.3:631.582

### РОЛЬ ОСВОЕННЫХ ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА И СОХРАНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ

**Постолов Виктор Дмитриевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Кругляк Владимир Викторович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Приводится пример схемы чередования культур в полевом севообороте Центрального района лесостепной зоны. Дается обоснование научных схем севооборотов для различных видов специализированных хозяйств. Обосновывается ширина лесных полос для освоенных интенсивных севооборотов. Структура посевных площадей является частью перспективного плана для обоснования севооборотов в сельскохозяйственных предприятиях региона. Ведение книги истории полей (участков) необходимое условие воспроизводства почвенных ресурсов региона. Высокая культура земледелия обоснована знанием истории полей (участков) севооборотов за длительный период времени.*

**Ключевые слова:** севообороты, почвенные ресурсы, обработка почвы, зерновые культуры, минеральные удобрения.

### THE ROLE OF MASTERED INTENSIVE CROP ROTATIONS FOR REPRODUCTION AND PRESERVATION OF SOIL RESOURCES IN THE REGION

**Postolov Victor Dmitrievich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Kruglyak Vladimir Viktorovich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*An example is a scheme of the alternation of cultures in the field crop rotation of the central area of the forest-steppe zone. The substantiation of the scientific schemes of crop rotations for various types of specialized farms is given. The width of forest strips is justified for the mastered intense crop rotations. The structure of the sowing area is part of a promising plan for substantiating the crop rotations in the agricultural enterprises of the region. The maintenance of the history of the field history (plots) is a necessary condition for the reproduction of the soil resources of the region. The high culture of agriculture is justified by the knowledge of the history of fields (sections) of crop rotations for a long period of time.*

**Key words:** crop rotations, soil resources, soil processing, grain crops, mineral fertilizers.

**Актуальность исследования.** Определена необходимостью выявления интенсивности севооборотов для воспроизводства и сохранения почвенных ресурсов региона.

**Цель исследования.** Обоснование сохранения почвенных ресурсов региона.

**Методология.** Экспериментальные исследования проводились на основании агрохимических методов исследования почв [1]. Методология научных исследований базируется на системном подходе и комплексных принципах оценки [8]. Используются данные агроэкологического исследования [2], биоразнообразия [4] и биологии почв [5]. Термины и определения приведены на основании ГОСТ 26462-85 [6]. Характеристика микроудобрений приведена на основании справочника [3]. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ определен по методике Щербакова А.П. [20]. Ландшафтно-экологическая устойчивость насаждений проведена по данным Кругляк В.В. [7].

В производственных типах хозяйств рекомендуется структура посевных площадей культур должна быть подчинена актуальной задаче рыночного производства продуктов, рождающих спрос и предложение. Она также колеблется в зависимости от направления и специализации аграрного производства. При внедрении высокой культуры земледелия в землепользовании, внесении на 1 га пашни минеральных удобрений от 4 до 6 ц стандартных туков, навоза от 4 до 6 т и применении агропрогрессивных технологий возделывания можно получать устойчивые и высокие урожаи культур, повышая при этом продуктивность севооборотов и их системы.

Для хозяйств зерно-молочного направления рекомендуется с 55 - 60 % зерновых, 15 технических, 20 - 25 кормовых культур и 5 – 10 % черного пара в том числе и занятого. В этом случае можно получить урожай зерновых от 33 до 38 ц/га при выходе зерна с 1 га пашни 18 – 23 ц, подсолнечника – 24 ц/га, кормовых единиц 42 – 55, переваримого протеина 3,5 – 4 ц/га. В сельскохозяйственных предприятиях, которые специализируются на производстве животноводческой продукции, целесообразно вводить севообороты от 65 до 70 % зерновых культур, от 5 до 10 % технических, от 15 до 20 % кормовых культур и от 5 до 10 % черного пара. Такие севообороты обеспечивают хорошие урожаи зерновых культур 35 – 38 ц/га, при выходе с 1 га пашни зерна 23 – 28 ц, кормовых единиц 45 – 60 ц, переваримого протеина 4 – 4,5 ц.

При специализации рыночного земледелия и землепользования на производстве товарного зерна сильных сортов озимых пшениц в центральных и южных, юго-восточных районах, где яровые зерновые культуры менее урожайны, чем озимые зерновые культуры в севооборотах следует насыщать озимой пшеницей до 40 – 50 % с условием, что площади (территории) черного пара будут достигать 10 – 20, а занятых паров 10 – 15 %. В соответствии с рекомендуемой структурой посевных площадей и урожайностью культур для отдельных типов и видов специализированных хозяйств рекомендуются различные научные схемы севооборотов:

- севообороты для северо-западных и северных районов лесостепи;
- севообороты для центральных районов лесостепи;
- севообороты для южных районов лесостепи;
- севообороты для землепользований, специализирующихся по производству животноводческой продукции;
- севообороты для землепользований по производству молока или говядины более углубленной специализации, имеющих крупные животноводческие фермы и комплексы;
- севообороты для хозяйств по производству молока и овощей (в пригородных районах);
- севообороты в прифермерских хозяйствах.

Для примера приведем схему чередования культур в полевом севообороте центрального района лесостепной зоны:

- 1 поле - черный или занятый пар;
- 2 поле - озимая пшеница;
- 3 поле - сахарная свекла (фабричная);
- 4 поле - ячмень;
- 5 поле - зернобобовые;
- 6 поле - озимая пшеница;
- 7 поле - подсолнечник.

При организации и проектировании системы севооборотов в первую очередь важная роль отводится выбору наилучших предшественников для той или иной культуры, плодосмен, в научно обоснованном размещении посевов в пространстве и во времени с учетом плодородия почв с черноземистой присыпкой на гранях структурных отдельностей, рельефом местности (крутизна, длина склона, форма склона, экспозиция, эродированность, расчлененность, ложбинистость).

Результаты многолетних исследований, проведенных кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования в Центральном Черноземье, показали, что в зоне наиболее продуктивными являются зернопропашные севообороты с чистыми и занятыми парами, много- и однолетними травами, зернобобовыми культурами. В этих севооборотах создаются необходимые территориально-благоприятные условия для эффективного водного и питательного режимов почвы [11].

В зоне из рекомендуемых севооборотов наиболее эффективны зерно-пропашные, особенно зернофуражные, при эколого-экономическом соблюдении требований возделывания культур на ландшафтной основе. В условиях проявления водной и ветровой эрозии почв важное значение имеет проектирование севооборотов с прямолинейно-прямым и контурно-полосным размещением сельскохозяйственных культур на склонах круче  $4^\circ$ . Необходимо заметить, что уклоны границ не должны превышать более чем  $1-2^\circ$ , а размещаться на склонах в виде параллельно-контурных линий наиболее приближенных к направлению горизонталей местности (детальный учет рельефа). При проектировании контурно-криволинейных полос радиус поворотов обрабатывающих агрегатов техники должен быть не менее 50 – 60 м. При защите почв от ветровой эрозии (выдувания) полосы размещают под прямым углом к направлению эрозионно-опасных ветров. Контурно-полосное возделывание культур целесообразно применять на рабочих участках, полях и в целом по всей площади севооборота, размещаемого на крутосклонных землях [13].

Противоэрозионное действие контурно-полосного земледелия проявляется в результате чередования на полях (участках) агрофонов, влияющих на сохранность почвы и растительного покрова. В весенний и осенне-зимний периоды почва защищается от эрозии полосами (четные, нечетные) занятыми культурами сплошного сева (озимые, многолетние и однолетние травы) и стерней. Чередуются культуры в полях севооборотов во времени и в пространстве в пределах (границах) каждой полосы. На эффективность полосного и контурно-полосного размещения культур в значительной мере влияет правильно подобранная ширина полос (прямолинейных и контурных), которая во многом зависит от крутизны и формы склона, гранулометрического состава почвы и природно-климатических факторов. В границах и площади одного агрофона полосы возделываемых культур не должно наблюдаться размыва почвы, надо своевременно обеспечить кольматаж смытой почвы, уменьшение до ниже критической скорости ветра и воды. Ширина полос должна быть одинаковой по всей длине и обеспечивать эффективное использование современной техники.

Результаты исследований. Многими исследователями в различных регионах страны рекомендована ширина контурных полос возделывания культур. Оптимальную их ширину в каждом конкретном случае устанавливают по наиболее опасной в эрозионном отношении культуре и обязательно согласуют с четным количеством проходов посевных агрегатов для пропашных культур, чтобы не допустить холостых проходов машин и орудий. На полях (участках), подверженных ветровой (дефляции) эрозии, ширина полос, возделываемых культур, для почв тяжелого гранулометрического состава не должна превышать от 100 до 120 м. В почвенном покрове, где в верхнем слое содержание карбонатов более 4 %, а также на средних суглинках она может быть не более 75 м. На почвах легкого гранулометрического состава полосы проектируют шириной не более 50 м.

Если при размещении параллельных границ полос отклонения в направлении их от горизонталей превышают допустимые пределы, создаются корректирующие участки различной формы и (или) запольные клинья с выходом на дорогу и (или) поворотные полосы, которые засевают многолетними травами и (или) такой же возделываемой сельскохозяйственной культурой, как и на прилегающей полосе. Данные науки и практики передовых земледелий свидетельствуют, что внедрение и освоение научных эколого-экономически обоснованных севооборотов дает возможность более эффективно использовать земельные ресурсы как основу агропромышленного производства региона [10].

Разрабатывать и осваивать систему севооборотов надо в комплексе с научно-обоснованными приемами обработки почвы, борьбы с болезнями и вредителями культур, удобрений, защитой почв от эрозии, с учетом специализации хозяйств, результатов исследований, достижениями передовой практики. Весьма важно проектировать оптимальные размеры севооборотных массивов, полей и рабочих участков (агроэкопедофаций), с тем чтобы эффективно использовать сельскохозяйственную технику.

В регионе имеются все необходимые и благоприятные условия для освоения и внедрения научно-обоснованных севооборотов и их систем. Система научно-обоснованных севооборотов в сельскохозяйственных предприятиях является одной из важных составных частей перспективного плана, разработанного на основе принятой структуры посевных площадей. Как правило, перед введением и освоением севооборотов в перспективе определяют направление хозяйства, специализацию и структуру посевных площадей, устанавливают количество дифференцированных севооборотов, состав и чередование (схему) культур, после чего проводят земельное устройство территории и составляют план размещения и освоения системы севооборотов и запольных внесевооборотных участков.

Введенным и освоенным считается севооборот, в котором структура посевных площадей и чередование культур, утвержденные в установленном порядке, и поля (участки) перенесены в натуру. Составляется план перехода к освоению системы севооборотов который рассчитывают на два или три года, после чего культуры занимают свое место согласно рекомендуемому и принятому чередованию. С этого момента севообороты считаются освоенными. Во введенных и освоенных севооборотах иногда возникает необходимость внести изменения (корректировка) в набор культур в связи с изменением специализации хозяйства или погодными условиями. Однако основные принципы построения севооборотов, правильное (научно-обоснованное) размещение культур, порядок использования полей (участков) и их границы должны быть сохранены, а культуры обеспечены хорошими предшественниками (плодосмен).

При гибели культур необходимо предусматривать альтернативные приемы их размещения на основе предусмотренных и разработанных способов замены

предшественников, чтобы можно было правильно разместить последующие культуры. На бедных почвах рекомендуются 4-х польные севообороты (люпин, озимые пожнивные посевы, пропашные и яровые зерновые). На приусадебных землях с ровным рельефом эффективен такой севооборот:

- 1 - капуста;
- 2 - кукуруза на силос;
- 3 - озимые на зеленый корм (поукосные);
- 4 - кормовые корнеплоды.

На землях, расположенных на склонах крутизной более 4°, вводят противозерозионные почвозащитные пятипольные севообороты со следующим чередованием культур: многолетние травы (3 поля) с полосным размещением силосных и овес с подсевом смеси клевера с тимофеевкой.

Если погибла озимая пшеница, то в этом случае следует высевать яровые зерновые колосовые (ячмень, яровая пшеница) с тем, чтобы можно было разместить последующие культуры - сахарную свеклу и бобовые. Если погибли многолетние травы, то их пересевают однолетними, преимущественно бобовыми культурами, используя это поле (участок) в дальнейшем для посева озимых, не нарушая агротехнических основ севооборотов. В связи с этим не следует считать нарушением севооборота, если замена одной культуры другой не нарушает принципа чередования культур, не приводит к снижению почвенного плодородия, увеличению засоренности полей (участков) и снижению урожайности культур.

#### **Выводы**

1. В районах неустойчивого и недостаточного увлажнения уменьшение площади чистых паров за счет посева в них яровых культур является грубым нарушением севооборотов, что приводит к замене хорошего предшественника плохим, снижающим плодородие почвы и урожайности последующих культур.

2. Аграрные предприятия должны вести книгу истории полей (участков), документ в котором записывают типы и виды севооборотов, системы обработки почвы и удобрений, орудия, машины и механизмы.

3. Севообороты вводят и осваивают одновременно с внедрением комплекса агромелиоративной обработки почвы, удобрений, сортовых посевов по выращиванию высоких урожаев культур.

4. Площади чистых и занятых паров доводят до размеров, предусмотренных проектами внутрихозяйственного землеустройства (организацией и устройством севооборотной территории). Чтобы правильно осуществлять культуру земледелия, необходимо знать историю каждого поля (участка) севооборота за несколько лет.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агрохимические методы исследования почв / Д.М. Алексеева и др. – Москва: Наука, 1975. – 420 с.
2. Агрэкология: учебник; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – Москва: Колос, 2000. – 536 с.
3. Анспок П.И. Микроудобрения: справочник / П.И. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
4. Биоразнообразие города Воронежа / Под ред. проф. О.П. Негрובה. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 98 с.
5. Верзилин В.В. Биология почв среднерусского Черноземья (диагностика и пути решения): монография / В.В. Верзилин, С.И. Коржов, Н.И. Придворев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. – 247 с.

6. ГОСТ 26462-85 Агролесомелиорация. Термины и определения. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 8 с.
7. Кругляк В.В. Ландшафтно-экологическая устойчивость парковых насаждений г. Воронежа / В.В. Кругляк // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. – Воронеж: Изд-во Квадрат, 1996. – С. 228-229.
8. Кругляк В.В. Лесомелиорация агроландшафтов: учебное пособие / В.В. Кругляк: Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – 144 с.
9. Организация рационального использования земли и ее кадастровая оценка / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, О.В. Гвоздева, П.Н. Анненков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2003. – №7. – С. 62 – 70.
10. Постолов В.Д. Инновационные задачи в землеустройстве и землепользовании / В.Д. Постолов, Л.В. Брянцева // Вестник Воронежского ГАУ, 2020. – Том 13. 3(66). – С. 204-208.
11. Постолов В.Д. Биологическая роль севооборотов в повышении земледелия и землепользования / В.Д. Постолов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект) Выпуск 11. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 8-11.
12. Постолов В.Д. Влияние эрозионных процессов на состояние почвенного покрова Белгородской области / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова, Н.В. Тарасова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1 (6). – С. 97-99.
13. Постолов В.Д. Охрана и рациональное использование земель / В.Д. Постолов, Е.Ю. Колбнева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект) Выпуск 11. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 44-48.
14. Постолов В.Д. О совершенствовании землеустроительного проектирования / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова, С.В. Масленникова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 2 (9). – С. 71-74.
15. Постолов В.Д. Экологическая модель устойчивого ландшафта / В.Д. Постолов, Е.А. Нартова // Агрэкологический вестник: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – Воронеж, 2012. – С. 75-81.
16. Сеница Ю.С. Применение «умного землепользования» в России и зарубежных странах / Ю.С. Сеница, О.В. Гвоздева, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2020. – №10. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10677
17. Удовиченко А.В. Устойчивое функционирование агроландшафтов на основе проектирования лесомелиоративных мероприятий / А.В. Удовиченко, В.А. Першин, Е.А. Нартова // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер. 68-й студ. науч. конф. – Воронеж, 2017. – С. 351-355.
18. Цифровое сельское хозяйство: настоящее и будущее (обзор международной практики) / О.Б. Бородина, О.В. Гвоздева, Ю.С. Сеница, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2021. – № 4. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10218
19. Чернышов Д.А. Система мероприятий по обустройству агроландшафтов в Центральном Черноземье / Д. А. Чернышов, Ю.Ю. Пожидаев, Е.А. Нартова, С.В. Масленникова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2018. – С. 167-170.
20. Щербаков А.П. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ / А.П. Щербаков. – Москва: Колос, 1983. – 186 с.

## ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

УДК 630\*712.413

### ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРКОСТРОЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

**Кругляк Владимир Викторович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Постолов Виктор Дмитриевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Приводится характеристика учебно-методического комплекса «Зональные особенности паркостроения». Дается обоснование технологического цикла выращивания сеянцев и саженцев в питомнике «Лесостепной опытно-селекционной станции». Представлена структура «Ломовского природно-ландшафтного парка» Воронежской области.*

***Ключевые слова:** Зональные особенности паркостроения, древесные породы, дендропарк, Центральное Черноземье.*

### ZONE FEATURES OF PARK CONSTRUCTION OF THE CENTRAL BLACK EARTH

**Kruglyak Vladimir Viktorovich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Postolov Viktor Dmitrievich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The characteristics of the educational-methodical complex “Zonal features of park construction” are given. The substantiation of the technological of growing seedlings and seedlings in the nursery of the Forest-Steppe Experimental Breeding Station is given. The structure of the “Lomovsky natural landscape park” of the Voronezh region is presented.*

***Key words:** Zonal features of park construction, tree species, arboretum, Central Black Earth Region.*

**Актуальность исследования.** Зональные особенности паркостроения Центрального Черноземья России представляют собой важное направление биологического разнообразия региона.

**Цель исследования.** Обоснование формирования зональных особенностей паркостроения в условиях разнообразных ландшафтов Центрального Черноземья.

**Методология.** Методология многолетних научных исследований базируется на системном подходе и комплексных принципах оценки [6]. Биоразнообразие города Воронежа представлено по материалам многолетних исследований ученых Воронежского региона [1]. Инновационные технологии выращивания декоративных растений показаны по методике Галдиной Т.Е., Черnodубова А.И. [2]. Ассортимент

декоративных растений Северного Кавказа приведен по данным Карпуна Ю.Н. [3]. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов обоснована по данным Семенютиной А.В. [7]. Коллекционный фонд древесных пород и кустарников приведен по материалам исследований коллектива НИИГорлесэкол [8]. Ландшафтно-экологическая устойчивость насаждений проведена по данным Кругляк В.В. [4]. Общие сведения о ландшафтном дизайне представлены по материалам Храпача В.В. [9]. Состав коллекций и экспозиций декоративных древесных, кустарниковых и лиановых растений приведен по методике центрального ботанического сада НАН Беларуси [10].

Зональные особенности паркостроения – это совокупность методов и приемов, средств и способов создания системы благоустраиваемых и озелененных территорий, объектов градостроительства и ландшафтной архитектуры (таблица 1).

Таблица 1. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Зональные особенности паркостроения"

Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Объем п.л./стр
Зональные особенности паркостроения Ч.1	Кругляк В.В. Золотарева Е.В.	Типография ЦНТИ	2003	11,39/196
З.О.П. Санаторий им. Ф.Э. Дзержинского Ч.2	Кругляк В.В. Гурьева Е.И.	Типография ООО"Сатурн"	2004	5,11/64
З.О.П. Парк "Орденки" Ч.3	Кругляк В.В. Хатунцева А.С.	Типография ООО"Сатурн"	2004	3,2/56
З.О.П. Ботанический сад ВГУ Ч.4	Попов В.К. Кругляк В.В. Полунин С.А.	Типография ООО"Сатурн"	2004	3,0/52
З.О.П. Парк им. Антуана де Сент-Экзюпери Ч.5	Кругляк В.В. Яковенко Е.Н.	Типография ООО"Сатурн"	2005	3,3/56
Зональные особенности паркостроения Ч.6	Кругляк В.В. Золотарева Е.В. Шлапакова С.Н.	ИПЦ ВГУ	2006	22,7/363
З.О.П. Благоустройство и озеленение прибрежной зоны Краснодарского края Ч.7	Кругляк В.В. Якутов П.Е.	Типография ИП Хасанова И.Б.	2007	3,72/64
Зональные особенности паркостроения Ч.8	Кругляк В.В.	УОП ГОУ ВПО ВГЛТА	2008	17,15/295
З.О.П. ФГУП-дендропарк "ЛОСС" Липецкой области Ч.9	Кругляк В.В. Минаева А.И. Толкачева Ю.А.	УОП ГОУ ВПО ВГЛТА	2010	4,0/64
Зональные особенности паркостроения Ч.10	Кругляк В.В., Золотарева Е.В., Емельянова О.Ю.	Типография ФГБОУ ВО ВГАУ	2016	23,2/184

Учебные пособия по дисциплине «Зональные особенности паркостроения» издаются с 2003 года по настоящее время. Объем учебных пособий по дисциплине «Зональные особенности паркостроения» составляет 96,77 п.л. или 1394 стр.

На территории Центрального Черноземья располагаются уникальные объекты зональных особенностей паркостроения [5].

Ломовский природно-ландшафтный парк расположен в Воробьевском районе Воронежской области. Площадь парка составляет 200 га (50 га водные объекты и 150 га земельные угодья). Дата основания природно-ландшафтного парка 2003 год. На территории природно-ландшафтного парка расположены объекты для приема туристов (дом на воде, лабиринт, мельница, колодец-журавль, кузница, пасека, плотина, маслосбойня, экологическая тропа). Одно из знаковых мероприятий которое проводится

на территории природно-ландшафтного парка это народный фестиваль «Русь песенная, Русь мастеровая».

ФГУП – дендропарк Лесостепной опытно-селекционной станции «ЛОСС» расположен в с. Мещерка Становлянского района Липецкой области. Территория «ЛОСС» представляет собой открытое плато с пересекающей его балкой с пологими склонами и действующими оврагами. Исследования на территории станции проводятся с 1897 г. известным дендрологом Д.Н. Арцыбашевым. Современный технологический цикл выращивания сеянцев и саженцев в питомнике «ЛОСС» приведен в таблице 2.

Таблица 2. Технологический цикл выращивания сеянцев и саженцев в питомнике ЛОСС

Получение исходного материала		Ботанические сады мира, маточные питомники, частные объекты		
Исходный материал для размножения	Семена	Зеленые и одревесневшие черенки	Отводки	Окулянты и прививки
Отделения питомника	Посевное отделение. Семенной участок. Пикировочное отделение. Школа саженцев.	Черенковый участок. Участок укоренения в закрытом грунте. Поля доращивания. Школа корнесобственных саженцев.	Отводковый участок. Школа отводковых саженцев.	Прививочный участок роз. Школа привитых саженцев.
Потребление	Коллекции дендрария, ботанические сады мира, лесные хозяйства, организации озеленения, медицинские учреждения, индивидуальные предприниматели.			

Структура предприятия состоит из двух отделов: научного и производственного. Отдел науки разрабатывает следующие темы:

1. Интродукция и изучение интродуцированных растений в постоянных коллекциях станции.
2. Интродукция ценных для озеленения городов и сел видов древесных и кустарниковых растений, изучение и разработка репродукции семенным путем перспективных для озеленения видов.
3. Вегетативное размножение интродуцированных растений.
4. Селекционная работа с сиренями и чубушниками и дальнейшее их выращивание в открытом грунте.
5. Семеноведение древесных интродуцентов.

Структура производственного отдела станции:

1. Отдел семенного размножения.
2. Отдел вегетативного размножения.
3. Отдел цветоводства.
4. Отдел формирования – доращивания сеянцев и укоренившихся зеленых черенков лиственных и хвойных растений.

#### Выводы

1. На территории Центрального Черноземья располагаются уникальные объекты зональных особенностей паркостроения представленные государственными заповедниками, ботаническими садами, дендрологическими парками, экологическими тропами, объектами садово-паркового искусства, дворцовыми комплексами, особо охраняемыми природными территориями.

2. ФГУП – дендропарк «Лесостепная опытно-селекционная станция» является ведущим центром по интродукции, акклиматизации и выращиванию растений в

условиях искусственного тумана, отводками, корневыми отпрысками, одревесневшими черенками для Центрального Черноземья, стран СНГ и мира.

3. Учебно-методический комплекс по дисциплине – «Зональные особенности паркостроения» соответствует нормативным документам и стандартам по образовательной программе. Учебные пособия по дисциплине – «Зональные особенности паркостроения» разработаны в соответствии с современными требованиями подготовки студентов по направлениям;

35.03.10; 35.04.09 – Ландшафтная архитектура;

07.03.04; 07.04.04 – Градостроительство;

21.03.02; 21.04.02 – Землеустройство и кадастры;

35.03.05; 35.04.05 – Садоводство.

Дисциплина «Зональные особенности паркостроения» преподается в высших учебных заведениях и колледжах России и Луганской Народной Республике (ЛНР).

Начало обучения студентов по направлению – «Ландшафтная архитектура» в Воронежском государственном аграрном университете имени императора Петра I в год 100-летия со дня образования факультета «Землеустройства и кадастров» будет способствовать улучшению экологической обстановке в регионе и стабилизации экономической и социальной ситуации в России и мире.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биоразнообразие города Воронежа / Под ред. проф. О.П. Негрובה. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 98 с.

2. Галдина Т.Е. Инновационные технологии выращивания декоративных растений: учебное пособие / Т.Е. Галдина, А.И. Чернодубов: ФГБОУ ВО ВГЛТУ. – Воронеж, 2018. – 178 с.

3. Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа / Ю.Н. Карпун: СПб.: ООО "Инновационный центр защиты растений", 2006. – 392 с.

4. Кругляк В.В. Ландшафтно-экологическая устойчивость парковых насаждений г. Воронежа / В.В. Кругляк // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. - Воронеж: Изд-во Квадрат, 1996. – С. 228-229.

5. Кругляк В.В. Рекреационные ресурсы провинций России: монография / В.В. Кругляк, О.Б. Сокольская, А.В. Терешкин. – ГОУ ВПО ВГЛТА. – Воронеж: Издательско Полиграфический Центр "Научная книга", 2011. – 174 с.

6. Кругляк В.В. Лесомелиорация агроландшафтов: учебное пособие / В.В. Кругляк: Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – 144 с.

7. Семенютина А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов / Под ред. И.П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.

8. Солнцев Г.К. Коллекционный фонд Сочинского "Дендрария" за 110 лет / Г.К. Солнцев // Материалы научной конференции, посвященной 110-летию юбилею создания Сочинского "Дендрария" (23-25 октября 2002 г.). – Сочи: НИИгорлесэкол, 2002. – С. 3-10.

9. Храпач В.В. Ландшафтный дизайн: учебник / В.В. Храпач: СПб.: Издательство "Лань", 2019. – 312 с.

10. Центральный ботанический сад НАН Беларуси: коллекции и экспозиции: путеводитель / И.К. Володько; под ред. чл. Кор. НАН Беларуси В.В. Титка. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 254 с.

## ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

УДК 624.131.4

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ АГРОЦЕНОЗОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Барышникова Оксана Сергеевна**

старший преподаватель

**Голикова Кристина Дмитриевна**

бакалавр 3 курса факультета землеустройства и кадастров

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I» 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Жизнь не стоит на месте, всё меняется, появляется что-то новое, востребованное, а что-то теряет свою актуальность. За каждым столетием стоит результат огромной работы специалистов в разных сферах жизнедеятельности человека. Не секрет, что за последние несколько десятилетий, например, промышленность приобрела огромную востребованность на рынке. Это связано, в основном, с постепенным развитием стран, их рынка и вытекающих отсюда факторов. Но, к сожалению, чем больше «разрастается» промышленность, тем пагубнее она влияет на всё живое. Загрязняются почва и атмосфера, путем выращивания растений, в организм животных, а следом и людей, попадают вредные химические соединения, которые наносят колоссальный вред здоровью.*

**Ключевые слова:** Загрязнение почв, тяжелые металлы, промышленность, источник загрязнения, производство.

### POLLUTION OF AGROCENOSSES WITH HEAVY METALS UNDER THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL PRODUCTION

**Baryshnikova Oksana Sergeevna**

Senior Lecturer

**Golikova Kristina Dmitrievna**

3rd year Bachelor of the Faculty of Land Management and Cadastres

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*Life does not stand still, everything changes, something new appears, in demand, and something loses its relevance. Every century is the result of the tremendous work of specialists in various spheres of human life. It is no secret that over the past few decades, for example, the industry has gained immense demand in the market. This is mainly due to the gradual development of countries, their markets and the resulting factors. But, unfortunately, the more the industry “grows”, the more destructive it affects all living things. The soil and the atmosphere are polluted, by growing plants, into the body of animals, and then people, get harmful chemical compounds that cause colossal harm to health.*

**Keywords:** Pollution, soil, heavy metals, industry, pollution source.

Что является средой обитания огромного числа живых организмов? Педосфера – это одна из составных частей биосферы, она выполняет ключевые функции глобального характера, которые обеспечивают возможность жизни на нашей планете.

Почва представляет собой основной источник элементов, которые необходимы для существования жизни на Земле:

- в почве сосредоточена основная часть (95 – 97%) ресурсов продовольствия;
- почва осуществляет регулирование взаимодействия большого геологического круговорота веществ и малого биологического круговорота вещества на поверхности Земли. Почвы аккумулируют элементы питания. Примером этого может быть возвращение в плодородный слой через трофические цепи питательных элементов, которые были утрачены в процессе выветривания горных пород (это малый биологический круговорот). Одновременно через атмосферные осадки происходит вынос в Мировой океан части элементов, после чего осуществляется образование горных пород. Такие горные породы могут выйти на поверхность Земли в процессе своей геологической истории (это большой геологический круговорот веществ);

- когда происходит большое количество круговоротов воды, почва оказывает влияние на состав веществ, поступающих в гидросферу. Если принять во внимание фотосинтез растений и дыхание животных, то «дыхание» почвы является ключевым фактором, который определяет состав приземного слоя атмосферы. Таким образом происходит поддержка химического состава гидросферы и атмосферы;

- в процессе воспроизводства почвенного плодородия почва выступает регулятором процессов, происходящих в биосфере, и накопителем активного органического вещества. В результате этого обеспечивается поддержание количества живого вещества на Земле;

- являясь базой аграрного комплекса и обязательной частью каждой наземной экосистемы, почва представляет собой одно из важнейших достояний любого государства и народа, населения Земли в целом.

Многие заводы, например, фосфатные и азотно-туковые, берут на себя обязанность снабжать сельское хозяйство минеральными удобрениями высокого качества, одновременно загрязняя почву вредными веществами, такими как фтор, мышьяк, железо, цинк, медь. На расстоянии в пределах 5 км от промышленного объекта в почве обнаруживается 5 – 45- кратное превышение нормы перечисленных элементов. Использование удобрений различного состава негативным образом влияет на состояние почвы. В качестве примера можно привести хлорид калия (КС1), который приводит к накоплению вредоносных ионов хлора в почве. В крупных промышленных регионах России отмечается техногенное подкисление плодородного слоя почвы, которое приводит к выпадению кислотных осадков. Совместно с такими осадками происходит поступление в почвы диоксида серы в размере 25 – 30 кг/га в загрязненных районах и 3 – 6 кг/га в более чистых регионах.

Загрязнение почвы происходит не только в процессе попадания в нее вредных элементов, обусловленных промышленным производством, но и при сжигании углеводородов, к которым относятся природный уголь, нефть и горючие сланцы. В качестве примера можно привести крупную ГРЭС рядом с Новочеркасском, функционирование которой привело к содержанию цинка, свинца и меди в почвах в концентрации, которые значительно превышают норму. Это вызывает загрязнение сельскохозяйственной продукции и, как следствие, оказывает негативное влияние на здоровье потребителей указанной продукции. В результате проведенных исследований было установлено, что в районе расположения ГРЭС концентрация тяжелых металлов в почве превышает максимально допустимую норму в 2 – 20 раз по никелю, в 5 – 70 раз по хрому, в 2 – 8 раз по свинцу, в 2 – 5 раз по цинку и в 2 – 3 раза по кадмию. Продукция

сельского хозяйства с указанным количеством токсинов является опасной для живых организмов.

При содержании в почве 0,2 – 0,3 % нефти, почва считается «мертвой». Такое загрязнение происходит по причине неполного сгорания углеводородов, приводящего к загрязнению почвы бензапиреном, который, передвигаясь по трофическим цепям, является сильнейшим канцерогеном.

Ведущим источником загрязнения почвы свинцом являются выхлопы автомобильного транспорта. Этим путем в плодородный слой почвы ежегодно поступает более 250 тыс. тонн свинца, загрязнение которым особенно опасно, наряду с загрязнением кадмием.

Объект исследования	Фоновый участок			В 1 км от предприятия					
				Черной металлургии			Цветной металлургии		
	Zn	Pb	Cd	Zn	Pb	Cd	Zn	Pb	Cd
Почва	47	15	1	255	39	2,9	2200	140	27
Картофель (клубни)	11,0	0,8	0,11	20,4	0,6	0,27	28,1	1,3	0,53
Томаты (плоды)	20,7	0,8	0,12	28,2	1,9	0,28	29,4	1,7	7,2
Морковь (корнеплоды)	16,5	1,1	0,16	27,0	1,3	0,32	46,9	1,6	3,3
Лук (листья)	49,4	1,8	0,18	45,9	4,4	0,80	220	10,7	2,12

Рисунок 1. Содержание тяжелых металлов в почве и огородных культурах в зонах действия, мг/л сухой массы (В.Б. Ильин, 1991 г.)

Наиболее высокий уровень загрязнения свинцом отмечается в почвах, расположенных в непосредственной близости с автотрассами и крупными промышленными населенными пунктами. На рисунке 1 видно, что свинец накапливается и в растениях, выращиваемых вдоль дорог. Показатели содержания марганца вокруг предприятий черной металлургии колеблется в пределах 0,5 – 0,6 ПДК. А в местоположении алюминиевых заводов почвенный слой подвержен отрицательному воздействию фтора. Почвы с похожим составом можно увидеть вокруг таких городов как Красноярск, Минусинск, Братск, где содержание фтора в 4 – 10 раз превышает фоновые значения.

Свалки являются важным фактором загрязнения почвы токсинами. Традиционно организованные свалки занимают тысячи и сотни тысяч гектар почвы, в том числе, ценных земель, окружают населенные пункты. Это оказывает пагубное влияние на почвы и атмосферный воздух, что неблагоприятно влияет на здоровье населения, проживающего в близлежащих городах и селах.

Загрязнение почв радиацией вызывают атомные электростанции, урановые и обогатительные шахты, хранилища радиоактивных отходов и многие другие источники. Значительное загрязнение приходится и от долгоживущих антропогенных радионуклидов:  $^{131}\text{I}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и др.. Огромная часть этих химических элементов, оказавшихся в почве, имеет свойство находиться там в течение продолжительного времени, обуславливается это низкой скоростью их радиоактивного распада, которая

составляет десятки, сотни и более лет. Кроме того, на легких почвах вещества радиации могут проникать на глубину 40-50 см и даже достигать грунтовых вод. Всего лишь понадобится 10 – 15 лет, чтобы перевести радиоактивные элементы к горизонтальному переносу, а далее и по всем составляющим круговорота. В тяжелых почвах ситуация немного лучше, здесь радионуклиды фиксируются более прочно почвенным поглощающим комплексом, и продукты растениеводства имеют меньшую степень загрязнения.

Загрязнения почвенного слоя могут стать фактором изменения почвообразовательного процесса. Вредоносные элементы, содержащиеся в почве, приводят к значительному сокращению урожайности, вызывают накопление тяжелых металлов в растениях, которые через продукты растениеводства или животноводства поступают в организм человека. Наряду с этим, следует указать, что загрязнения оказывают негативное влияние на процесс самоочищения почв, провоцируя опасность массовых заболеваний населения. Специалисты пришли к выводу, что возбудители тифа, паратифа и дизентерии в чистых почвах сохраняются 2 – 3 суток, тогда как в загрязненных этот период увеличивается до нескольких месяцев, а в случае тифа и паратифа может составить полтора года.

К другим факторам загрязнения почвенного покрова можно отнести загрязнение токсикантами, добыча полезных ископаемых, кислотные дожди, подтопление почв, размывание морских побережий, наличие водохранилищ и многое другое.

За последние двести лет значительно вырос уровень жизни населения, как следствие, возросла и производственная деятельность человека. Ежедневно в атмосферу выбрасываются сотни миллионов тонн газа и пыли и такое же количество промышленных и бытовых отходов попадает в поверхностные воды. К огромному сожалению, промышленность стала одним из самых глобальных факторов загрязнения окружающей среды.

В процессе производства различных благ, человек сокращает площадь почвенного покрова за счет постройки городов и новых предприятий, прокладывает дороги и линии электропередач. Например, для развития горнодобывающей промышленности требуются огромные территории, которые впоследствии превратятся в карьеры с огромной концентрацией тяжелых металлов в почвах.

Во многих странах вопрос о защите почвенного покрова от тяжелых металлов актуален. Они проводят восстановление разрушенных участков земель. Такая методика называется рекультивацией – формирование необходимых условий для наиболее быстрого восстановления почвенного покрова. Чтобы этот процесс проходил благоприятно и с наибольшей эффективностью, наносят гумусированный слой. Но бывают случаи, когда места, отведенные под восстановление, обладают токсичными компонентами, тогда сначала на этот участок накладывают слой нетоксичной породы, а затем уже наносят гумусированный слой.

Значительные потери плодородия наносит разработка полезных ископаемых, а именно открытая добыча на местности. Этот процесс наносит огромный вред почвенному покрову, насыщает его различными тяжелыми металлами, отходами добычи и многими другими отрицательными факторами. Многие участки земель становятся попросту непригодными для дальнейшего использования в хозяйстве. Образуются огромные по размерам карьеры, котлованы, отвалы пустой породы. Довольно сложно возродить жизнь на таких территориях, они пропитаны вредными веществами и абсолютно лишены плодородного слоя, поэтому естественное возрождение проходит самыми замедленными темпами. Растениям трудно сражаться за свою жизнь, так как породы угля и руды образуют выбросы газов, которые, несомненно, не дают сформироваться каким-нибудь растительным комплексам и ассоциациям. Помимо

огромного вреда почвенному покрову, добыча полезных ископаемых так же провоцирует различные тяжелые заболевания у людей, проживающих рядом с местами разработки. Так, например, зафиксированы случаи увеличения раковых заболеваний легких, гипертонии, нарушения в работе дыхательных путей и сердца, и многое другое.

Пожалуй, самый большой крах всему почвенному покрову наносят предприятия черной и цветной металлургии, многие другие нефтехимические и химические заводы и фабрики. Основным загрязнителем являются нефтеперерабатывающие предприятия.

Так же, загрязнять почвы тяжелыми металлами могут и водохранилища. На их дне скапливается значительное количество компонентов, отравляющих земли, поэтому очень важно следить за качеством воды и проводить мероприятия по ее очищению.

Еще одним фактором загрязнения почв тяжелыми металлами являются армия, авиация и флот. Их земли занимают около 13 миллионов гектар, на этих землях заметна деградация почвенного покрова вследствие различного взаимодействия с техникой.

По итогу, изучив проблему загрязнения агроценозов тяжелыми металлами, можно сделать вывод, что основными источниками загрязнения являются: черная и цветная металлургия, транспорт, промышленные и бытовые отходы, сельское хозяйство.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышникова О.С. Влияние тяжелых металлов на показатели фитотоксичности почвы агроценозов / О.С. Барышникова, Е.А. Высоцкая // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Матер. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева. Курган, 2020. – С. 189-192.

2. Барышникова О.С. Оптимизация аграрного землепользования при анализе загрязнения агроценозов Воронежской области тяжелыми металлами / О.С. Барышникова, Е.А. Высоцкая // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. – С. 269-270.

3. Высоцкая Е.А. Практические подходы к регулированию качества и урожайности продукции растениеводства в агроценозах Воронежской области/ Е.А. Высоцкая // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2013. № 1. С. 43-47.

4. Высоцкая Е.А. Прикладные проблемы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов агроценозов Воронежской области / Е.А. Высоцкая // Глобальный научный потенциал. -2013. № 2 (23). С. 65-67.

5. Лабораторный практикум по учету земель : учебное пособие / Е.Ю. Колбнева, А.А. Харитонов, И.Д. Лукин [и др.]. – Воронеж, 2015. – 150 с.

6. Мажайский Ю. А. Агроэкология техногенно загрязненных ландшафтов / Ю.А. Мажайский, С. А. Торбатов, Н. Н. Дубенок // Смоленск, 2003. 384 с.

7. Постолов В.Д. Экологическая оптимизация аграрного землепользования / В.Д. Постолов, О.С. Барышникова // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства. Материалы I Международной научно-практической конференции. 2018. С. 153-157.

8. Сеница Ю.С. Применение «умного землепользования в России и зарубежных странах / Ю.С. Сеница, О.В. Гвоздева, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2020. – №10. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10677

9. Цифровое сельское хозяйство: настоящее и будущее (обзор международной практики) / О.Б. Бородина, О.В. Гвоздева, Ю.С. Сеница, Е.Ю. Колбнева // Московский экономический журнал, 2021. – № 4. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10218

**ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ БИТУМА  
НА ПРЕДЕЛЫ ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ АСФАЛЬТОБЕТОНА  
ИЗ ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Ковалев Николай Сергеевич**

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора  
Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

**Отарова Екатерина Николаевна**

старший преподаватель

ВУНЦ ВКС Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная  
академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», 394064, Россия, г. Воронеж,  
ул. Старых Большевиков, 54А

**Отаров Максим Алексеевич**

студент 1 курса дорожно-транспортного факультета

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"  
394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д.84

*Одним из расчетных параметров при расчете нежестких дорожных одежд автомобильных дорог является предел прочности при изгибе. В работе изучено влияние степени уплотнения и содержания битума марки БНД 60/90 на пределы прочности при изгибе асфальтобетона из гранулированного доменного шлака Новолипецкого металлургического комбината при температурах испытания -20, 0 и 20 °С. Установлены расчетные параметры для проектирования и расчета дорожных одежд из шлаковых материалов.*

***Ключевые слова:** Дорожные одежды из шлаковых материалов, асфальтобетон, предел прочности при изгибе.*

**THE INFLUENCE OF THE DEGREE OF COMPACTION AND THE BITUMEN  
CONTENT ON THE STRENGTH LIMITS DURING BENDING OF ASPHALT  
CONCRETE FROM SLAG MATERIALS**

**Kovalev Nikolai Sergeevich**

Candidate of Engineering Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

**Otarova Ekaterina Nikolaevna**

Senior lecturer

Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air  
Force Academy», 394064, Russia, Voronezh, Starych Bolshevikov Street, 54a

**Otarov Maxim Alekseevich**

1rd year student of the Road Transport Faculty

FSBOU VO "Voronezh State Technical University"  
394006, Russia, Voronezh, ul. 20th anniversary of the October Revolution, d.84

*One of the design parameters when calculating non-rigid road pavements of highways is the ultimate strength in bending. The paper studies the effect of the degree of compaction and content of BND 60/90 bitumen on the ultimate strength in bending of asphalt concrete from granulated blast furnace slag of the Novolipetsk integrated iron-and-steel works at test*

temperatures of -20, 0 and 20 ° C. The design parameters for the calculation and engineering of road pavements made of slag materials have been established.

**Keywords:** Road clothes made of slag materials, asphalt concrete, ultimate strength in bending.

Повышение грузонапряженности автомобильных дорог приводит к увеличению эксплуатационных нагрузок, которым подвергается асфальтобетон в дорожных покрытиях [3, 7].

Асфальтобетонные материалы работают в дорожной конструкции в самых разнообразных условиях. При движении автомобилей в покрытии возникают прогибы, вызывающие деформации растяжения при изгибе; при торможении автомобильного транспорта асфальтобетон подвергается значительным напряжениям сдвига; при колебании температуры воздуха в покрытии возникают растягивающие или сжимающие напряжения, а при морозном пучении земляного полотна возникают деформации растяжения и сжатия при изгибе [4, 7].

Свойства асфальтобетонных материалов изменяются в широких пределах в зависимости от температуры, вида напряженного состояния, величины напряжения и времени действия нагрузки, причем влияние этих факторов неоднозначно [3, 7].

Режим действия постоянно возрастающей деформации принят при определении предела прочности при изгибе балочек, приготовленных из асфальтобетонной смеси на шлаковых материалах [2, 16] при скорости деформирования 10 мм/мин [1].

Особенностью асфальтобетона из шлаковых материалов является их высокая химическая и гидравлическая активность [10, 12], которая проявляется в процессе технологических операций [14, 15, 19].

При устройстве покрытий по окончании уплотнения плотность асфальтобетонного покрытия соответствует плотности образца, уплотненного в лабораторных условиях давлением 12-15 МПа [5]. Доуплотнение покрытий будет происходить в процессе эксплуатации и будет зависеть от интенсивности движения, грузоподъемности машин и срока эксплуатации [5, 11, 13, 14]. В таблице 1 приведены результаты исследования изменения гранулометрического состава минеральной части гранулированного доменного шлака исходного, который получается при грануляции, и после разной степени уплотнения [13].

Таблица 1. Изменение гранулометрического состава минеральной части асфальтобетона из шлаковых материалов в процессе технологических операций [13]

Состояние	Количество частиц мельче данного размера в мм, %						
	5	2,5	1,25	0,63	0,28	0,16	0,071
а) гранулированный доменный шлак							
Исходный	94,82	82,22	65,00	35,10	10,40	6,60	3,50
После уплотнения нагрузкой:							
10 МПа	99,40	73,80	53,00	36,20	21,80	12,10	6,80
20 МПа	100,00	74,00	53,20	36,70	22,20	13,60	7,60
30 МПа	100,00	74,60	53,20	37,40	26,40	16,40	9,80
40 МПа	100,00	76,20	54,80	38,20	27,80	18,20	12,10
50 МПа	100,00	79,10	59,10	39,40	28,35	20,50	12,90

Как видно из результатов таблицы 1, в исходном состоянии гранулометрический состав шлаковых материалов не удовлетворяет кривым плотных смесей для песчаного асфальтобетона типа Г [2, 13].

Однако нашими исследованиями и исследованиями С.И. Самодурова [8, 17, 18] установлено, что в процессе технологических операций (разогрев шлакового материала, перемешивание его с битумом и уплотнение асфальтобетонной смеси) вследствие высокой хрупкости и дробления зерен гранулометрический состав шлаковых материалов удовлетворяет требованиям ГОСТ 9128-2014 на песчаные асфальтобетонные смеси типа Г (табл. 1) [5].

В работе исследовали изменение предела прочности при изгибе асфальтобетона из гранулированного доменного шлака и битума марки БНД 60/90 в зависимости от уплотняющей нагрузки, содержания битума в смеси и температуры испытания [7, 9].

Изучение влияния содержания битума и уплотняющей нагрузки на пределы прочности при изгибе проводили на асфальтобетоне из гранулированного доменного шлака и битума марки БНД 60/90 с применением математического метода планирования экстремальных экспериментов [6, 7].

Условия планирования и матрица эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2. Условия планирования эксперимента по изучению свойств асфальтобетона в зависимости от уплотняющей нагрузки и возраста образцов к моменту испытания [9]

Факторы		Физическое значение		Кодированное значение	
		$X_1$ – уплотняющая нагрузка, МПа	$X_2$ – содержание битума в смеси, %	$x_1$	$x_2$
Условия					
Верхний уровень	$X_i^e$	50	11	+1	+1
Нижний уровень	$X_i^n$	10	7	-1	-1
Основной уровень	$X_i^0$	30	9	0	0
Шаг варьирования	$\lambda_i$	20	2		

Переход от кодированных значений к физическим осуществляется по формулам [9]:

$$x_1 = \frac{X_1 - 30}{20} \quad \text{и} \quad x_2 = \frac{X_2 - 9}{2} .$$

В результате проведения эксперимента и обчета матрицы планирования получены математические модели изменения предела прочности при изгибе в зависимости от содержания битума и уплотняющей нагрузки при температурах  $-20$ ,  $0$  и  $+20$  °С:

$$R_{-20} = 4,93 + 2,01 x_1 + 0,75 x_2 + 0,03 x_1 x_2 + 0,02 x_1^2 + 0,26 x_2^2;$$

$$R_0 = 2,59 + 1,13 x_1 + 0,43 x_2 - 0,18 x_1 x_2 + 0,05 x_1^2 + 0,18 x_2^2;$$

$$R_{20} = 0,84 + 0,28 x_1 + 0,22 x_2 - 0,02 x_1 x_2 + 0,12 x_1^2 - 0,07 x_2^2.$$

Анализ математических моделей позволил установить, что прочность при изгибе при температуре  $-20$  °С возрастает при увеличении уплотняющей нагрузки и содержания битума, так как коэффициенты при линейных значениях  $x_1$  и  $x_2$  имеют положительный знак. Значения коэффициентов при линейных переменных указывают на то, что прочность в большей степени зависит от уплотняющей нагрузки, нежели от содержания

битума; коэффициент при  $x_1$   $x_2$  указывает, что совместное увеличение содержания битума и уплотняющей нагрузки также приводит к увеличению предела прочности при изгибе. При температуре 0 °С на предел прочности при изгибе положительное влияние оказывает увеличение содержания битума и уплотняющей нагрузки, причем уплотняющая нагрузка более чем в два раза оказывает влияние, чем содержание битума в смеси [8]. При температуре +20 °С предел прочности при изгибе также возрастает с увеличением содержания битума и уплотняющей нагрузки.

Более детальный анализ влияния каждого из приведенных факторов можно провести по графикам, построенным по этим моделям (рисунок 1).

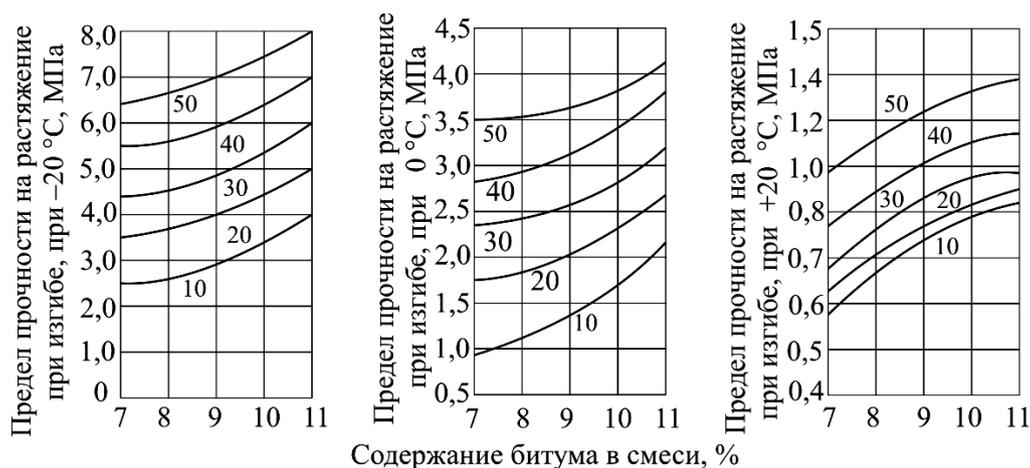


Рисунок 1. Изменение предела прочности на растяжение при изгибе асфальтобетона на основе гранулированного доменного шлака и битума марки БНД 60/90 в зависимости от содержания битума и уплотняющей нагрузки в возрасте 2 суток.

Цифры на кривых – уплотняющая нагрузка, МПа

Анализ рисунка позволил установить, что предел прочности при изгибе возрастает с увеличением содержания битума в смеси и с увеличением уплотняющей нагрузки при любой температуре.

Таким образом, установлены пределы прочности при изгибе в зависимости от состава смеси и степени уплотнения покрытия для расчета нежестких дорожных одежд.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Москва, ФГУП «Стандартинформ», 2014. – 54 с.
2. ГОСТ Р 58406.6-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения предела прочности на растяжение при изгибе и предельной относительной деформации растяжения. – Москва, ФГУП «Стандартинформ», 2020. – 5 с.
3. Дорожный асфальтобетон / Л.Б. Гезенцев, Н.В. Горельшев, А.М. Богуславский, И.В. Королев. – Москва: Транспорт, 1985. – 350 с.
4. Иванов Н.Н. Конструирование и расчет нежестких дорожных одежд / Н.Н. Иванов. – Москва, 1973. – 328 с.
5. Ковалев Н.С. Влияние вибровакуумного водонасыщения на структурные свойства шлакового асфальтобетона / Н.С. Ковалев, Е.Н. Отарова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. – № 2 (7). – С. 61-67.

6. Ковалев Н.С. Дорожный шлаковый асфальтобетон : монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2015. – 230 с.
7. Ковалев Н.С. Исследование комплексного воздействия факторов на предельное относительное удлинение асфальтобетона из шлаковых материалов / Н.С. Ковалев // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2009. – № 14 (33). – С. 87-93.
8. Ковалев Н.С. Исследование физико-химического взаимодействия шлаковых материалов с битумом / Н.С. Ковалев, Я.А. Быкова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура, 2008. – Вып. 11 (30). – С. 81-87.
9. Ковалев Н.С. К вопросу оптимального содержания битума в асфальтобетонных смесях из шлаковых материалов / Н.С. Ковалев, Е.Н. Отарова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2019. – № 1 (8). – С. 33-41.
10. Ковалев Н.С. Конструктивные слои дорожных одежд из шлаковых материалов, обработанных органическими вяжущими : монография / Н.С. Ковалев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 286 с.
11. Ковалев Н.С. Конструктивные слои дорожных одежд из шлаковых материалов, обработанных органическими вяжущими веществами / Н.С. Ковалев. – Вологда: Издательство "Инфра-Инженерия", 2020. – 289 с.
12. Ковалев Н.С. Морозостойкость шлаковых асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог: монография / Н.С. Ковалев. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 172 с.
13. Ковалев Н.С. Научно-практические основы морозостойкости и трещиностойкости асфальтобетонных покрытий из шлаковых материалов: монография / Н.С. Ковалев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 270 с.
14. Ковалев Н.С. Оптимизация структуры асфальтобетона из шлаковых материалов в процессе технологических операций / Н.С. Ковалев // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура, 2010. – Вып. 18 (37). – С. 56-63.
15. Ковалев Н.С. Основы строительного дела: учебное пособие / Н.С. Ковалев, Н.А. Кузнецов. – Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж : ВГАУ, 2004. – 318 с.
16. Проектирование нежестких дорожных одежд. ОДН 218.046-01. – Москва, 2001. – 145 с.
17. Самодуров С.И. Взаимодействие шлаковых материалов с битумом / С.И. Самодуров, Г.А. Расстегаева, Н.С. Ковалев, В.Г. Еремин // Изв. вузов. Строительство и архитектура, 1975. – № 1. – С. 128-131.
18. Самодуров С.И. О долговечности битумошлаковых покрытий автомобильных дорог / С.И. Самодуров, С.М. Маслов, Н.С. Ковалев // Изв. вузов. Строительство и архитектура, 1976. – № 8. – С. 147-151.
19. Самодуров С.И. Термохимические процессы в битумошлаковых смесях, приготовленных на гранулированном доменном шлаке Новолипецкого металлургического завода / С.И. Самодуров, Г.А. Расстегаева, Н.С. Ковалев, В.Г. Еремин // Изв. вузов. Строительство и архитектура, 1973. – № 6. – С. 138-141.

## **ВАЖНЕЙШИЙ РАЗДЕЛ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ – РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТБО**

**Черемисинов Андрей Александрович**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I» 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

**Черемисинов Александр Юрьевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Актуальность вопроса рекультивации территорий свалок определяется наличием очевидных проблем экономического, экологического и социального характера, требующих решения. Опыт рекультивации, наличие правовой базы, всех необходимых норм и правил дает возможность поиска оптимального решения в каждом конкретном случае. Типового проекта, по которому может сооружаться полигон твердых бытовых отходов, не существует. Причина – индивидуальные особенности местности, отведенной под полигон, которые должен учитывать проект. В первую очередь рекультивация полигонов твердых бытовых отходов должна обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, а в дальнейшем и рациональное использование получаемого после рекультивации ландшафта. При проектировании рекультивации полигонов опираются на нормативно-методические разработки. Рекультивация полигонов ТБО и ТКО состоит из двух этапов – технического и биологического, которые учитывают местные особенности.*

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, проект рекультивации, рекультивация полигонов ТБО и ТКО.*

## **THE MOST IMPORTANT SECTION OF LAND RECLAMATION IS MSW RECLAMATION**

**Cheremisinov Andrei Alexandrovich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

**Cheremisinov Alexander Yuryevich**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

*The relevance of the issue of remediation of landfill sites is determined by the presence of obvious economic, of environmental and social problems that need to be addressed. The experience of reclamation, the availability of a legal framework, all the necessary rules and regulations makes it possible to find the best solution in each case. There is no standard project for the construction of a solid waste landfill. The reason is the individual characteristics of the area allocated for the landfill, which the project should be taken into the account. The first of all, the reclamation of solid waste landfills should ensure the sanitary and epidemiological safety of the population and ensure the further rational use of the landscape obtained after reclamation. When designing the reclamation of landfills, regulatory and methodological*

*developments are based. Reclamation of landfills and MSW consists of two stages – technical and biological, which be taken into account local characteristics.*

**Keywords:** *municipal solid waste, the reclamation project, reclamation of MSW landfills and MSW.*

Задача рекультивации отходов человеческой деятельности становится все острее с каждым годом вследствие роста численности населения и улучшения его благосостояния. Так как количество бытовых отходов растет слишком быстро, у большинства населенных пунктов обостряется проблема их содержания и переработки.

Рекультивация нарушенных земель является одним из разделов мелиорации земель. Количество твердых бытовых и коммунальных отходов (ТБО) и ТКО), выросшее за последнее время, требуют хранения и утилизации.

В научной литературе свалки ТБО ТКО называются полигонами. Это специальные сооружения, предназначенные для обезвреживания твердых бытовых отходов с последующей их рекультивацией. При этом грызуны, насекомые и вредоносные бактерии не смогут увеличивать свои популяции.

Такие полигоны относятся к инженерным сооружениям, так как основные размеры и параметры их рассчитываются. В подобных сооружениях осуществляется как хранение и складирование отходов, так и последующая переработка и обеззараживание (рисунок 1).

К полигонам, являющимся субъектами хозяйственной деятельности, предъявляются ряд требований:

1. Поступающие отходы должны подвергаться изоляции для обеспечения требований защиты от эпидемиологической угрозы.

2. Необходимо соблюдать обеспечение устойчивости при сооружении комплекса, которое должно брать в расчет различные химические процессы, происходящие в процессе хранения мусора.

3. Необходимо предусматривать вероятность рекультивации участка земли, занятого в данный момент полигоном.

Каждая конструкция имеет свои особенности и поэтому для её рекультивации выполняется проект.

Разнообразие индивидуальных особенностей отведенных для полигона (ТБО) территорий, которые должны быть учтены в проекте, не позволяют создать единый типовый проект, для сооружения такого полигона. Подобная специфика существует как в России, так и в других государствах, уделяющих большое внимание вопросам утилизации отходов.

Значение вопросов восстановления полигонов ТКО возрастает в настоящее время из-за переполнения и закрытия площадок, на которых в течение долгого времени отходы захоранивались. Речь идет, в основном, о ряде случаев, когда отходы размещались неорганизованно в карьерах, разнородных котлованах и выемках. При этом природоохранные требования, как правило, не учитывались. Не принимались во внимание геологическое строение данной местности, гидрогеологическая и ландшафтно-геохимическая ситуация, сформировавшийся социально-экономический уклад, культурный и исторический облик данного района. Не были проведены защитно-инженерные мероприятия ни до начала, ни во время работы большей части полигонов.

Первую очередь рекультивация полигонов твердых бытовых отходов должна обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения и обеспечивать в дальнейшем рациональное использование получаемого после рекультивации ландшафта.



Рисунок 1. Отсутствие типовых проектов полигонов ТБО объясняется тем, что подобные проекты должны учитывать особенности местности, где должен сооружаться полигон (взято из <https://vyvoz.org/blog/poligon-tbo/>)

Вопросам рекультивации полигонов ТБО посвящено большое количество нормативной литературы. Среди них:

1. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
2. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почв».
3. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Рекультивация земель. Общие требования к рекультивации земель».
4. ГОСТ 17.5.3.05-84 «Рекультивация земель. Общие требования к землеванию».

Вопросы проектирования рекультивации полигонов опираются на методическую разработку «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» (утв. Минстроем России 02.11.1996).

В соответствии с ней, в состав проекта рекультивации полигона ТБО (ТКО) включаются следующие разделы, соответствующие СНиП:

- 1) пояснительная записка;
- 2) гидрогеологическая записка, в которой представлена аргументация выбора строительной площадки;
- 3) технологический раздел, в котором рассчитаны емкости, обоснована очередность строительства в технологической схеме, приведены технологические разрезы, поперечный и продольный, даны режимы эксплуатации, рассчитана потребность в рабочем персонале, механизмах, машинах, даны предложения по восстановлению территории после прекращения работы полигона;

- 4) генеральный план участка: вертикальная планировка, благоустройство, специальные природоохранные сооружения (водоотводные нагорные канавы, плотины, водоупорные основания и т.п.);
- 5) раздел "Оценка воздействия на окружающую среду";
- 6) санитарно-защитная зона и система мониторинга;
- 7) раздел архитектуры и строительства;
- 8) раздел технической санитарии;
- 9) раздел электротехники;
- 10) технико-экономические показатели;
- 11) сметы на проведение работ;
- 12) ПОС.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» предусматривает несколько направлений рекультивации земель в зависимости от видов их последующего использования в народном хозяйстве. При рекультивации полигонов ТБО следует выбирать рекреационное, природоохранное или санитарно-гигиеническое направление рекультивации.

С целью защиты от атмосферных осадков выполняется внешняя гидроизоляция тела полигона – создается герметичный экран над отходами. Для грунтовых вод устраивается противофильтрационная шпунтовая стенка с заглублением в водоупор. Состав геосинтетических гидроизоляционных покрытий и технология (рисунок 2).

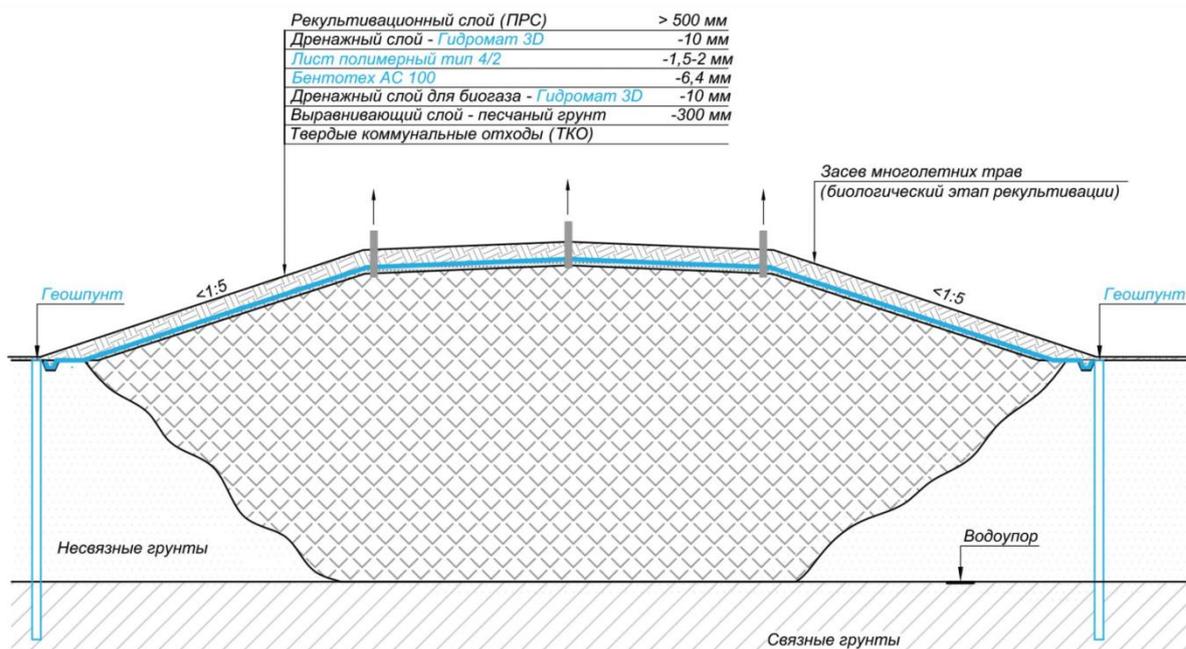


Рисунок 2. Четырехслойная система рекультивации  
(взято из <https://www.texpolimer.ru/about/articles/sovremennye-tekhnologii-rekultivatsii-poligonov-tko/>)

При устройстве необходимых грунтовых слоев, в том числе, плодородного почвенного слоя, необходимо сначала сформировать герметичный экран и дренажную систему для сбора остатков фильтрата с противофильтрационного экрана. Для того, чтобы очистить фильтрат, необходимо предусмотреть местные очистные сооружения. Как правило, их исполнение должно быть мобильным. Кроме того, оборудуется дренажная система, с ее помощью осуществляется сбор и отвод биогаза, поступающего

на установку по его сжиганию (с использованием полученной энергии либо без использования).

Оборудование откосов — это важнейшая часть рекультивации. Они должны соответствовать нормативным уклонам и выделенным границам участка. При фактической крутизне закрытых полигонов, достигающей 40-45° и более, могут происходить обвалы, оползни и т. п.

При выполаживании откосов и организации берм необходима срезка и перемещение больших объемов отходов. Этому сопутствует существенное воздействие на окружающую природу. Другое направление создания стабильной тела полигона – это закрепление откосов материалами, например, геосинтетическими, а также решетками. Применяется террасирование и сооружение несущих стен, шпунтовых сооружений по периметру полигона ТКО.

Применение биологической рекультивации методом выполаживания откосов свалочного тела и посева трав для полигонов не становится отдельным методом рекультивации. Она рассматривается отдельно от технической стадии, при которой применяются специальные защитные системы и мероприятия, позволяющие свести к минимуму отрицательное воздействие полигона на природу, грунтовые воды и почву. Особенно это относится к полигонам, эксплуатируемым с 1960-х годов, которые содержат в своем составе отходы не только IV и V классов опасности. Наиболее важной становится задача нейтрализации опасных химических и биохимических процессов, которые проходят в свалочном теле полигона (образование фильтрата и биогаза).

Главной задачей по нейтрализации этих процессов является предотвращение образования фильтрата, источником которого является увлажнение отходов через поступление атмосферных осадков или грунтовых вод в тело полигона. Для минимизации поступления новых объемов воды в толщу отходов необходимо устройство искусственных многофункциональных противофильтрационных экранов как на поверхности полигонов, так и по их периметру.

Заключение. Актуальность вопроса рекультивации территорий свалок определяется наличием очевидных проблем экономического, экологического и социального характера, требующих решения.

Опыт рекультивации, наличие правовой базы, всех необходимых норм и правил дает возможность поиска оптимального решения в каждом конкретном случае.

Типового проекта, по которому может сооружаться полигон твердых бытовых отходов, не существует. Причина – индивидуальные особенности местности, отведенной под полигон, которые должен учитывать проект.

Первую очередь рекультивация полигонов твердых бытовых отходов должна обеспечивать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения и обеспечивать в дальнейшем рациональное использование получаемого после рекультивации ландшафта.

При проектировании рекультивации полигонов опираются нормативно-методические разработки.

Рекультивация полигонов ТБО и ТКО состоит из двух этапов – технического и биологического, которые учитывают местные особенности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 295 с.
2. Ванеева М.В. Возможности геодезических методов мониторинга агрорельефа / М.В. Ванеева // Развитие аграрного сектора экономики в условиях глобализации :

материалы международной научно-практической конференции / под общей редакцией В.И. Котарева, Н.И. Бухтоярова, А.В. Дедова. – Воронеж : ВГАУ, 2013. – С. 162 - 168.

3. Возможности определения длины линии, площади полигона и координат точки на основе публичной кадастровой карты [Текст] / Е.Ю. Колбнева // Труды междунар. научно-практ. конф. «Транспорт: наука, образование, производство» (Воронеж, 23 апреля 2019г.) – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2019. – С. 59 – 63.

4. Гладнев В.В. К вопросу о точности измерений при определении границ объектов ландшафтной архитектуры / В.В. Гладнев, М.В. Ванеева, Р.Е. Романцов // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 35 - 42.

5. Голованов А. И. Мелиорация земель: учебник 1. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения [Электронный ресурс] : дата введения 01.07.1984. – Режим доступа : [vsegost.com > Catalog/43/43745.shtml](http://vsegost.com/Catalog/43/43745.shtml)

6. Курбанов Р.Р. Ориентирование на местности с использованием методов навигации / Р.Р. Курбанов, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 71 научной студ. конференции. – Ч.V.- Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 38 – 45.

7. Макаренко С.А. Картография и ГИС (ГИС "Панорама") : учебное пособие для бакалавров и магистров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – 118 с.

8. Макаренко С.А. К вопросу о ландшафтном проектировании / С.А Макаренко, Е.В. Куликова, М.В. Ванеева // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 125 - 132.

9. Применение библиотек и инструментов языка программирования «PYTHON» для автоматизации работы с землеустроительной и кадастровой информацией / П.С. Корнаухов, Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах : Матер. III нац. науч.-практ. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 71 – 76.

10. Соломин, И. А. Выбор технологии рекультивации городских земель, занятых несанкционированными свалками [Электронный ресурс] / И. А. Соломин, Ф. Неглядюк, О. А. Домаркене. – Режим доступа : <http://dssac.ru>.

11. СанПиН 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов

12. СП 320.1325800.2017 Полигоны для твердых коммунальных отходов. 6. Проектирование, эксплуатация и рекультивация, СП (Свод правил) от 17 ноября 2017 года №320.1325800.2017. docs.cntd.ru. Дата обращения: 3 апреля 2020.

13. Черемисинов А.Ю. Взаимосвязи природы, общества, производства и экономики / А.Ю. Черемисинов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 1 (8). – С. 8-15.

14. Vaneeva M.V. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / Vaneeva M.V., Makarenko S.A., Redzhepov M.B., Netrebina J.S., Vaneev S.R. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. – 2020. p. 012105.

15. Von Stein, E. L. Evaluation of the Collier County, Florida Landfill Mining Demonstration / E. L. Von Stein, G. M. Savage ; EPA/600/R-93/i63 (NTIS PB94-II4824). – U. S. EPA : Cincinnati, Ohio, 1993, September.

## ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 349.42(470)

### К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ НАДЗОРЕ ЗА КАЧЕСТВЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ЗЕМЕЛЬ

**Князев Борис Егорович**

кандидат экономических наук, доцент

**Колбнева Елена Юрьевна**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Статья посвящена анализу существующих проблем, связанных с необоснованной потерей плодородия сельскохозяйственных земель и практическому применению земельно-правовой ответственности за их нерациональное использование. Обоснована необходимость систематического наблюдения за изменением качественного состояния земельных ресурсов в процессе их использования в сельскохозяйственном производстве.*

**Ключевые слова:** *земли сельскохозяйственного назначения, паспорт плодородия, качество земель, рациональное использование земель, государственный земельный надзор, мониторинг земель, целевое назначение.*

### TO THE QUESTION OF STATE LAND SUPERVISION QUALITY OF LAND

**Knyazev Boris Egorovich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

**Kolbneva Elena Yuryevna**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The article is devoted to the analysis of the existing problems associated with the unjustified loss of fertility of agricultural land and the practical application of land liability for their unsustainable use. The need for systematic monitoring of changes in the quality of land resources in the process of their use in agricultural production is justified.*

**Key words:** *agricultural land, fertility certificate, quality of land, rational use of land, state land supervision, land monitoring, purpose.*

В земельном законодательстве в настоящее время практически отсутствуют определенные требования (научно-обоснованные критерии), определяющие нерациональное использования земель, в части установления значительного (катастрофического) снижения плодородия, прежде всего, пашни и как итог снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Последним шагом в рамках изменений в законодательстве РФ было утверждение Постановления Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. № 1482 «О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации» [1, 2, 3, 5, 7]. В соответствии с этим документом, к признакам неиспользования земельных участков из земель

сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации отнесены:

Признаками неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению являются:

– наличие на 50 и более процентах площади земельного участка зарастания сорными растениями и (или) древесно-кустарниковой растительностью (за исключением поле- и лесозащитных насаждений, плодовых и ягодных насаждений), и (или) наличие дерна, характеризующегося переплетением корней, побегов, корневищ многолетних сорных растений, глубина которого достигает 15 и более сантиметров (за исключением наличия дерна на земельных участках, предназначенных и используемых для выпаса сельскохозяйственных животных), и (или) распространение деградации земель;

– наличие признаков, указанных выше, на 20 и более процентах площади земельного участка, отнесенного в установленном порядке к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям.

При этом эти признаки считаются признаками неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению, если одновременно с ними отсутствует ведение сельскохозяйственной деятельности на оставшейся площади земельного участка либо ведение такой деятельности менее чем на 25 процентах площади земельного участка [7].

Для установления в каждом конкретном случае фактического нарушения (нерационального использования земель), которое является и источником необоснованного снижения плодородия существует и обоснование, возможного (т.е. допустимого) снижения плодородия в результате современного интенсивного ведения земледелия. Именно, при современной интенсивной системе земледелия происходит наиболее значительное изъятие из земли запасов питательных элементов (плодородия), накопленных природой за огромный период её развития. Поэтому необходимо, прежде всего, разработать (или утвердить существующие) научно-обоснованные системы земледелия (соответствующими специалистами) и закрепить законодательно требования по выполнению комплекса обязательных агротехнических и мелиоративных мероприятий всеми землепользователями. Основанием для начала процесса по изъятию земельного участка, в этом случае, может служить официальное агрохимическое и агротехническое заключение. Именно это заключение агрохимической почвенной лаборатории может быть заложено в основу правового обоснования невыполнения возложенных на собственников земельных участков обязательств по сохранению и восстановлению плодородия почв.

Данный вопрос, в виду своей сложности и затратности, остается открытым. Периодически мы видим попытки со стороны государства решить его на законодательном уровне. Подтверждением этого является принятие в 1998 году Федерального закона «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», а в 2020 году в дополнение предыдущего, нового №308-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»». Данные изменения направлены на оказание помощи собственникам земельных участков в сохранении их плодородия и усиление контроля со стороны государственных органов за нерациональным использованием земель сельскохозяйственного назначения. В случае несоблюдения требований земельного законодательства в обеспечении плодородия сельскохозяйственных земель, законодательно предусматривается применение земельно-правовой (специальной) ответственности.

Учитывая особую важность обоснованного определения критерия рационального использования земель сельскохозяйственного назначения (в соответствии с реализацией,

которого в случае нарушения использования земельного участка можно относительно быстро его лишиться) для правомерного и объективного применения, необходимо его научное теоретическое и практическое объективное обоснование [11, 12]. Для того, чтобы этот критерий адаптировать для практического применения, так чтобы он не вызывал обоснованной критики и лишних споров, необходимо создать и принять четкую нормативно-правовую основу его реализации. Так же необходимо утвердить (привлекая соответствующих специалистов) практические агрохимические показатели, которые позволят на основании принятых соответствующих нормативно-правовых актов (например, на уровне постановления Правительства РФ) об обязательном проведении мониторинга каждого рабочего земельного участка, выделенного на местности, имеющего свой кадастровый номер и используемого в системе существующего севооборота. Проведение обязательных плановых почвенных агрохимических обследований позволит иметь все данные о естественных запасах существующих питательных веществ в верхнем плодородном слое почвы, необходимых для возделывания сельскохозяйственных культур, а также отслеживать тенденции к их снижению. За определенный период наблюдений, на основании сравнительного агрохимического анализа можно сделать вывод о хозяйственной деятельности конкретного землепользователя, т.е. относится ли предприниматель к разряду нарушителей указанной статьи 8.7 п.2 КоАП и соответственно, правомерно ли применение в отношении данного лица специальной ответственности.

Для более жесткого контроля необходимо на уровне Правительства РФ принять дополнительно соответствующие постановления для практической реализации Федерального закона от 31 июля 2020 г. №308-ФЗ. Надо отметить, что за время проведения земельной реформы все же были приняты попытки разработать и принять необходимые постановления, направленные на усиление контроля за рациональным использованием сельскохозяйственных земель (сохранением плодородия) [8]. Однако они, к сожалению, не имели четкой программы реализации (например, для их практического применения были необходимы значительные материальные затраты, прежде всего, на проведение массовых и систематических агрохимических анализов), соответственно, не представляется возможным проводить необходимый систематический контроль в масштабах всей страны (например, за грубым нарушением правил в использовании земли). С нашей точки зрения недостаточный контроль за состоянием плодородия сельскохозяйственных земель действительно вполне может являться одной из причин необоснованного снижения плодородия пахотных земель.

Главной причиной недостаточного контроля со стороны государственных органов земельного надзора за качественным состоянием земель является, прежде всего, отсутствие данных о ежегодных показателях качества сельскохозяйственных земель и поэтому невозможности установить, в связи с этим, величину снижения плодородия на пахотных землях и, что немало важно, доказать это снижение. Надо отметить, что в ряде субъектов Российской Федерации (например, в Московской области) пытаются для разрешения указанной проблемы на собственников земельных участков возложить обязанность иметь соответствующие (необходимые) документы, в которых должно отражаться качественное состояние земель сельскохозяйственного назначения. Таким документом, например, может являться разрабатываемый паспорт плодородия. Для его заполнения собственники земли и землепользователи обязаны самостоятельно и добровольно сделать (заказать сравнительно дорогой) анализ качественного состояния почвенных разностей в каждом поле существующего севооборота. Для выполнения данного требования собственники земель будут должны через определенный период времени обращаться в существующую в их регионе почвенную агрохимическую лабораторию (для проведения их специалистами затратных почвенных обследований).

Для подтверждения рациональности (или наоборот) использования пахотных угодий и проводится сравнительный анализ состояния естественного плодородия земель в динамике.

Указанные систематические обследования уже осуществляются, например, в Воронежской области [7, 8], а также в Краснодарском крае (на основании принятого в 2004 году закона об обеспечении плодородия земель на территории Краснодарского края). С 2013 года в данном субъекте проводятся обязательные агрохимические и эколого-токсикологические обследования земель сельскохозяйственного назначения. На основании полученных данных составляются агрохимические паспорта.

Подобные работы (на хозяйственно-договорных началах с районными управлениями сельского хозяйства) проводились в семидесятые годы и в Воронежском сельскохозяйственном институте имени К.Д. Глинки (ныне ВГАУ). Возглавляли эту работу профессор В.Я. Заплетин и доцент В.И. Бабушкин. Итогом этой большой и плодотворной деятельности ученых (преподавателей) и студентов землеустроительного и агрохимического факультетов института стали разработанные атласы полей севооборота по каждому рабочему участку пахотных земель в колхозах и совхозах Новохоперского и других районов Воронежской области [12].

На основании анализа полученных агрохимических данных соответствующими специалистами уже делается попытка разработать критерии, посредством которых можно сделать вывод, что именно нерациональная хозяйственная деятельность в ближайшей перспективе может привести к значительной, а затем и полной (невосстановимой) потере плодородия.

Необходимо все имеющееся в решении данного вопроса нормативно-правовые акты, принятые для исполнения законодательства о сохранении и восстановлении плодородия земель в Российской Федерации свести в одно единое направление с целью их практической реализации. Например, в соответствии с п. 2 ст. 8.7 КоАП указаны обстоятельства, которые могут повлечь снижение плодородия (невыполнение обязанностей по рекультивации земель, обязательных мероприятий по улучшению земель и их охране), однако, с нашей точки зрения, необходимо их расшифровать и закрепить допустимые пределы возможного значения снижения плодородия, прежде всего, пахотных угодий. Эта группа нормативно-правовых актов (инструкций) будет определять и регулировать процесс мониторинга всех необходимых агрохимических показателей, определяющих непосредственно плодородие земель. Существующий запас плодородия (определенный на основании обследования почв конкретно для каждого поля севооборота) и будет являться критерием и основой для проведения в дальнейшем сравнительного анализа (на основе правового закрепления проведения мониторинга) о состоянии обследуемых земель.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ, от 14.03.2020 №1-ФКЗ) // Российская газета. – 04.07.2020. – № 144.
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // Собрание законодательства РФ. – 29.10.2001. – № 44. – Ст. 4147.
3. Об охране окружающей среды : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
4. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения : Федеральный закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ (ред. от 31.07.2020) // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 29. – Ст. 3399.

5. О признаках неиспользования земельных участков с учетом особенностей ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности в субъектах Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 23.04.2012 № 369 // Собрание законодательства РФ. – 30.04.2012. – № 18. – Ст. 2230 (утратил силу).

6. Положение о государственном земельном надзоре, утвержденное постановлением Правительства РФ от 2 января 2015 г. № 1 "Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре" (ред. от 07.09.2020) // Собрание законодательства РФ – 2017. – № 34. – Ст. 5274.

7. О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. № 1482. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст : электронный.

8. Об обеспечении плодородия земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области : Закон Воронежской области от 25.02.2010 № 7-ОЗ (ред. от 05.10.2018). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст : электронный.

9. Об утверждении Правил рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области : Постановление Правительства Воронежской области от 6.06.2010 г. № 376 (ред. от 26.01.2017) – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст : электронный.

10. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е. Деятельность органов Россельхознадзора по наведению правового порядка в использовании земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы II международной научнопрактической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (30 апреля 2020 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 443-454.

11. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е. Законодательная основа принудительного изъятия земельных участков у собственников как особый вид земельно-правовой ответственности / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I / Колл. авторов; под общей редакцией д-ра ист. наук, профессора В.Н. Плаксина. Секция «Гуманитарные и социально-политические науки» 10–27 марта 2020 г. – Ч. II. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 173-180.

12. Князев Б.Е. Правовые аспекты осуществления контроля за сохранением и повышением плодородия земель сельскохозяйственного назначения / Б.Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах: материалы III национальной научно-практической конференции (7 ноября 2020г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 44-58.

13. Лабораторный практикум по учету земель : учебное пособие / Е.Ю. Колбнева, А.А. Харитонов, И.Д. Лукин [и др.] ; под общей редакцией Е.Ю. Колбневой. – Воронеж, 2015. – 150 с.

14. Тавокина О.В. Определение эффективности управления земельными ресурсами в Воронежской области / О.В. Тавокина, Е.Ю. Колбнева // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер. 65-й студ. науч. конф. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 97 – 99.

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Рахманова Юлия Александровна**

аспирант 2 года обучения факультета землеустройства и кадастров

**Харитонов Александр Александрович**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 394043, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Рассмотрены инструменты государственного регулирования земельных отношений на территории Воронежской области. Рассмотрены особенности осуществления мониторинга земель, землеустройства и государственной регистрации на территории области.*

**Ключевые слова:** *Регулирование земельных отношений; методы государственного регулирования земельных отношений; землеустройство, кадастр, мониторинг земель.*

## REGULATION OF LAND RELATIONS IN THE TERRITORY OF THE VORONEZH REGION

**Rakhmanova Yulia Alexandrovna**

2-year postgraduate student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Kharitonov Alexander Alexandrovich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The article examines the instruments of state regulation in the territory of the Voronezh region. The features of the monitoring of land, land management and state registration in the region are considered.*

**Keywords:** *State regulation of land relations; methods of state regulation of land relations; land management, cadastre and land monitoring.*

Роль земельных ресурсов в жизни общества и государства велика, по причине их ограниченности и незаменимости. Исходя из этого, использование данного вида ресурсов должно регулироваться со стороны государства. В соответствии с земельным законодательством Российской Федерации, земельные ресурсы должны использоваться без ущерба окружающей среды, без нарушения прав и интересов граждан. Учитывая уникальные характеристики земельных ресурсов, становится очевидным, что регулирование их использования должно оставаться прерогативой государства. Со стороны государства должно осуществляться регулирование использования земель путем разработки и реализации определенной земельной политики. В современных условиях урегулировать земельные отношения без вмешательства государства не представляется возможным. В условиях земельной реформы, продолжающейся на территории РФ в последние десятилетия, регулирование использования земли – актуально. Одна из основных задач, решаемых в ходе государственного регулирования

земельных отношений – организация рационального использования и охрана земель. Данная задача решается путем разработки и утверждения нормативно-правовых актов, регламентирующих владение, пользование и распоряжение земельными ресурсами. Конституция Российской Федерации наделяет государство суверенной властью над территорией страны, это закладывает правовые основы государственного регулирования земельных отношений. Все вышеперечисленное подтверждает актуальность изучения процесса государственного регулирования земельных отношений [1, 2, 3].

Рассматривая любой вид деятельности, необходимо понимать методологию процесса. Этот же принцип актуален при изучении государственного регулирования использования земель. Анализируя труды ученых, занимающихся этим вопросом, можно сделать вывод, что среди основных методов регулирования земельных отношений традиционно рассматривают использование землеустройства, кадастра и мониторинга земель. Очевидно, что для анализа государственного регулирования земельных отношений на территории Воронежской области необходимо рассмотреть особенности проведения и эффективность землеустройства, государственной регистрации и мониторинга земель на территории области [7, 8].

На территории Воронежской области землеустройство проводится по инициативе уполномоченных исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления, собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев или по решению суда [4, 10]. За Росреестром установлено право осуществлять экспертизу землеустроительной документации.

В ходе выполнения работ по землеустройству исполнительные органы власти осуществляют сбор информации о состоянии земельных ресурсов, характеристиках их состояния, а также информацию о земельных ресурсах в графической и картографической формах.

Информационная функция реализуется через работу Росреестра. Согласно нормативно-правовым актам, регламентирующим работу Росреестра, выполняются следующие действия:

- ведется государственного фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства;
- Росреестр наделен полномочиями по федеральному надзору в землеустройстве;
- Росреестр имеет право быть инициатором осуществления землеустроительных работ.

На сайте Росреестра находится в открытом доступе Доклад об использовании земельных ресурсов области за отчетный год. В настоящее время для ознакомления граждан имеется такой отчет за 2016 год, содержащий сведения об использовании земельных ресурсов области в 2015 году. Здесь содержится информация о землеустроительных работах, проведенных за отчетный год. Согласно докладу, можно сделать вывод, что землеустроительные работы на территории Воронежской области не проводились [9].

При использовании государственной регистрации недвижимости в качестве метода государственного регулирования земельных отношений решается следующий круг задач:

- в результате кадастровых работ появляется информация об основных и дополнительных сведениях об объектах недвижимости;
- появляются сведения о правах, ограничениях и обременениях объектов недвижимости.

Проведение мониторинга земель позволяет решить следующие задачи:

- отследить количественные и качественные изменения состояния земель, произвести оценку данных изменений;

– проанализировать использование земель в соответствии с целевым назначением;

Согласно действующему законодательству, осуществление мониторинга земель на территории Воронежской области входит в полномочия Росреестра. Это относится ко всем землям кроме земель сельскохозяйственного назначения. Мониторинг данной категории земель проводит Министерство сельского хозяйства РФ.

Информация о проведенном мониторинге на территории Воронежской области содержится в Докладе об использовании земельных ресурсов области за отчетный год. В нем обозначены источники получения информации о мониторинге земель области за 2015 год. Для данной отчетности была использована информация из государственного кадастра недвижимости; государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним; государственного фонда данных; статистических наблюдений. По причине отсутствия финансирования мониторинга, на территории области не выполнена качественная оценка земельных ресурсов, так как отсутствуют материалы о проведении землеустройства после 2005 года [5, 6]. По причине отсутствия финансирования, не проводились почвенные, геоботанические и другие специальные обследования, а также изыскания и другие работы обследовательского характера. Очевидно, что на момент 2015 года была проведена только количественная оценка состояния земельных ресурсов, но задача мониторинга земель выявление количественных и качественных характеристик земель. Можно сделать вывод, что на территории Воронежской области для выполнения целей и задач мониторинга земель возможно лишь при финансировании данного процесса.

Рассматривая ведение кадастра, мониторинга земель и землеустройства на территории Воронежской области очевидно, что для использования их в качестве инструментов государственного регулирования земельных отношений необходимы некоторые корректировки, а именно:

– Информация, которая была получена в ходе мониторинга, должна быть в общем доступе. Однако информация не всегда доступна для всех категорий потребителей. Так же для выполнения целей и задач мониторинга земель необходимо финансирование данного процесса. В настоящее время отсутствует система показателей государственного мониторинга земель, отсутствуют методические указания, которые устанавливают периодичность выполнения различных видов мониторинга, нет единой системы по составлению проектов и предоставления материалов и данных по проведенному мониторингу. При современном уровне развития технологий нет проекта автоматизированной информационной системы государственного мониторинга земель.

– Особенно необходимо проведения землеустройства в отношении земель сельскохозяйственного назначения. Учитывая, что Воронежская область является аграрным регионом, землеустройство позволит сохранить ценные сельскохозяйственные ресурсы области, которые из года в год сокращаются.

– Совершенствование законодательной базы также требуется в области кадастровых отношений. В настоящее время Росреестр начал работу над законопроектами, касающимися приобретения и оформления гражданами прав на гаражи («гаражная амнистия»), и оформления прав на жилые дома, расположенные на земельных участках, предназначенных для личного подсобного хозяйства («дачная амнистия»). Данные вопросы на сегодняшний день являются актуальными для многих граждан области.

Обозначив роль методов землеустройства, кадастра и мониторинга земель в регулировании земельных отношений, можно сказать, что эффективность данного процесса в целом зависит от эффективности его методов. Применение данных методов на территории области позволит наделить органы исполнительной власти актуальной

информацией о состоянии земельных ресурсов. Безусловно, только владея полной информацией о состоянии земли возможно проведение грамотной и эффективной земельной политики на территории региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Викин С.С. Мониторинг использования земельного фонда как информационная основа управления земельными ресурсами / С.С. Викин, С.Н. Пономарева // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства. Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – 2019. – С. 72-80.
2. Государственное регулирование земельных отношений : учебное пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева, Е.В. Панин, И.Д. Лукин, М.А. Жукова, И.В. Яурова – Ч. I. – Воронеж : ВГАУ, 2016. - 251 с.
3. Государственное регулирование земельных отношений : учебное пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева, Е.В. Панин, И.Д. Лукин, М.А. Жукова, И.В. Яурова – Ч. 2. – Воронеж : ВГАУ, 2016. - 175 с.
4. Ershova N.V. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages / Ershova N.V., Kharitonov A.A., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference "Earth science". 2021. С. 022045.
5. Ершова Н.В. Проблема фрагментарности сведений кадастра недвижимости о земельных участках различных категорий / Ершова Н.В., Харитонов А.А., Викин С.С. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж: ВГАУ, 2018. №4 (59). С. 229-238.
6. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Панин Е.В., Яурова И.В., Харитонов А.А. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж: ВГАУ, 2019. №1 (60). С. 226-233.
7. Рахманова Ю.А. Государственное регулирование земельных отношений / Ю.А. Рахманова, А.А. Харитонов // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж : ВГАУ, 2019. С. 187-192.
8. Роль цифровизации в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организаций / Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: матер. II междунар. науч.-практ. конф. факультета землеустройства и кадастров ВГАУ факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (30 апреля 2020 г.). – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 125-131.
9. Харитонов А.А. Земельная реформа в России. Анализ состояния и перспективы / А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Матер. международной науч.-практ. конф.- Ч. 1. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 266 – 274.
10. Kharitonov, A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The conference proceedings. Far Eastern Federal University. – 2019. С. 022210

## ПОДХОДЫ К ВОВЛЕЧЕНИЮ В ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

**Садыгов Элзас Аликпер оглы**

кандидат экономических наук, доцент

**Куликова Алина Сергеевна**

магистрант 2 года обучения факультета землеустройства и кадастров

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора  
Петра I», 394043, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Рассмотрены вопросы, связанные с выбытием земельных участков из хозяйственного оборота и предложения по нормативному и экономическому регулированию процесса их обратного вовлечения в хозяйственную деятельность с целью увеличения объема производимой продукции.*

**Ключевые слова:** регулирование земельных отношений; методы государственного регулирования земельных отношений; землеустройство.

## APPROACHES TO INVOLVEMENT IN TURNOVER OF NON-USED LAND PLOTS

**Sadygov Elzas Alikper oglu**

Candidate of Economic Sciences, Docent

**Kulikova Alina Sergeevna**

2-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The issues related to the disposal of land plots from the economic turnover and proposals for the normative and economic regulation of the process of their re-involvement in economic activities in order to increase the volume of products are considered.*

**Key words:** Regulation of land relations; methods of state regulation of land relations; land management.

Актуальность. Одной из основных задач государственной экономической политики является обеспечение продовольственной безопасности. Цели, задачи и основные направления политики изложены в официальном документе, который называется «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации». Ключевым моментом, определяющим ее выполнение, является задача обеспечения устойчивого развития отечественного производства продовольствия и сырья.

В производстве продовольствия и сырья определяющую роль играет сельское хозяйство, которое обеспечивает получение широкой гаммы пищевых продуктов и функционирование пищевой промышленности. Производство продукции сельского хозяйства связано с различными рисками, которые могут влиять на количество и качество производимой продукции. К основным рискам можно отнести технологические риски, вызванные отставанием от развитых стран в уровне технологического развития отечественной производственной базы и агроэкологические риски, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями, а также последствиями природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.

Основным условием минимизации рисков является увеличение производства с.-х. продукции за счет повышения эффективности использования земельных ресурсов и максимального их использования. Именно этот показатель является доминирующим и имеет особую актуальность. Уменьшение площадей с.-х. земель, даже при постоянном повышении эффективности их использования, не может обеспечить рост объемов производства продукции. Для с.-х. производства важен каждый земельный участок, пригодный к обработке или другим видам полезного использования. Выбытие земель из сельскохозяйственного оборота приводит к снижению уровня землеобеспечения населения и предприятий. В основном это связано с промышленным и гражданским строительством, развитием эрозионных процессов, заболачивания, засоления земель и других факторов.

Кроме эффективности, на объем производимой продукции, так же влияют количественные показатели вовлеченных в производство земельных ресурсов. Соответственно одним из путей минимизации рисков недополучения продукции сельского хозяйства, является максимальное вовлечение в производство пригодных к использованию земельных участков. Но вовлечение в производство новых земельных участков связано тоже с рядом трудностей. Так, например, площадь обрабатываемой земли (в расчете на душу населения) постоянно уменьшается. Связано это в первую очередь с ростом численности населения, промышленным и гражданским строительством [1].

Количество обрабатываемых земель в России снижается. Одной из причин была и остается водная эрозия, которая разрушает почву и ухудшает ее плодородные показатели. Это означает, что на современном этапе в связи с ограниченностью привлечения в хозяйственный оборот новых больших земельных массивов, необходимо улучшать и вводить в оборот земельные участки более низкого качества, в т.ч. подверженные эрозии.

За последние 10 лет (2009-2019) по данным государственного (национального) доклада о состоянии и использовании земель в российской федерации в 2019 году площадь пашни уменьшилась с 3681 до 3310 га. В целом по Российской Федерации за 1990 – 2019 гг. площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 454,2 тыс. га. Результаты статистических наблюдений за 2019 год показывают, что уменьшение площади земель, занятых сельскохозяйственными угодьями, только за год составило 22,1 тыс. га.

Высвобожденные сельскохозяйственные угодья в большинстве своём являются землями низкого качества, подверженными эрозии или другим негативным процессам. Нежелание землепользователей вкладывать средства в их обработку и улучшение приводит к тому, что эти участки зарастают сорной растительностью и кустарниками. Зарастание участков происходит даже несмотря на то, что в соответствии со ст. 13 Земельного кодекса Российской Федерации, в целях охраны земель собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков обязаны проводить мероприятия по защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями, кустарниками и сорными растениями. Отдельно надо отметить Федеральный закон от 3 июля 2016 года № 354-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка изъятия земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения при их неиспользовании по целевому назначению или использовании с нарушением законодательства Российской Федерации", разработанный в целях реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации.[2] Государственная дума должна активировать работу по решению

проблемы вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий путем разработки проектов подзаконных нормативных правовых актов.

Кроме нормативного регулирования необходимо уделить внимание и разработке соответствующих экономических механизмов, регулирующих общий для всех порядок землепользования. В частности, необходимо предусмотреть:

- 1) предоставление налоговых льгот в отношении ранее неиспользуемых земельных участков, которые вновь вовлечены в сельскохозяйственный оборот;
- 2) субсидирование затрат по вовлечению неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот;
- 3) повышение размеров ставок земельного налога при неэффективном использовании земель сельскохозяйственного назначения.

Выбытие земель из обработки отрицательно сказывается как на объемах производимой с.-х. продукции, так и на объемах рыночных сделок с земельными участками. До тех пор, пока участок еще находится в удовлетворительном состоянии, он может быть кем-то приобретен для вовлечения в хозяйственный оборот и дальнейшего использования по своему целевому назначению, обеспечивая производство дополнительных объемов с.-х. продукции.

Для сокращения количества заброшенных земель и выбытия их из оборота, Минсельхоз планирует упростить изъятие неиспользуемых земель и пустить их в рыночный оборот, передав другим землепользователям. По мнению директора совхоза им. Ленина Павла Грудина, огромные количества сельхозземель в России не используются, потому что это невыгодно. «Минсельхозу надо заняться обеспечением доходности сельхозпроизводства. Тогда туда пойдут инвестиции, начнут производить много продукции... Простым изъятием и передачей не достигается увеличение производства сельхозпродукции» [3]. Это действительно так. Текущее, неулучшенное состояние заброшенных земельных участков не будет привлекать новых владельцев, но если провести ряд мероприятий по их улучшению, то ситуация может в корне измениться.

Улучшение земельных ресурсов — большая комплексная проблема, которая сводится к решению целого ряда задач, каждая из которых представляет собой систему мер. В эту систему входят четыре основных компонента:

- 1) охрана почв от эрозии и других разрушительных процессов;
- 2) сокращение площадей, выводимых из хозяйственного использования и вовлечение в оборот ранее не используемых участков;
- 3) повышение плодородия земель, в т.ч. за счет их рекультивации;
- 4) более эффективное использование экономического плодородия почвы, путем совершенствования всего комплекса технологических процессов.

Ключевым фактором, привлекающим новых землепользователей и инвесторов, является плодородие, которое обеспечивается широкой системой специальных мер, куда входят почвозащитные севообороты, полезащитное лесонасаждение и другие способы борьбы с ветровой и водной эрозией. Для повышения плодородия почвы (увеличение содержания питательных веществ, улучшение агрофизических свойств и биологической активности) необходимы мероприятия по внесению удобрений, орошению, освоению правильных севооборотов и др.).

Любые мероприятия по улучшению состояния земельных угодий и повышению эффективности их использования носят комплексный характер и требуют значительных инвестиций, как со стороны государства, так и со стороны конкретных землепользователей. Учитывая, что рассматриваемые мероприятия направлены на улучшение выбывающих из хозяйственного использования земельных участков, с целью передачи их новым землепользователям для обратного вовлечения в хозяйственный оборот, необходимо тщательно рассчитать и научно обосновать минимально

необходимый объем мероприятий и инвестиций, делающих эти участки вновь привлекательными для инвесторов. Эти мероприятия полностью или частично могут быть проведены за счет государственной программы повышения плодородия земель и привлечения частных соинвесторов.

Реализация такого подхода позволит:

- 1) приостановить массовое сокращение площадей, которые по разным причинам выпадают из хозяйственного оборота;
- 2) вовлечь в оборот временно не используемые участки;
- 3) обеспечить охрану почв от эрозии и других разрушительных процессов;
- 4) обеспечить рост объемов производства продукции в сельском хозяйстве и обеспечить продовольственную безопасность.

Необходимо отметить, что развитие сельского хозяйства осуществляется в соответствии с объективными экономическими законами расширенного воспроизводства. Рост объемов производства продукции может быть обеспечен как интенсивным, так и экстенсивным путем. Интенсивный путь, основанный на достижениях науки и использовании современных технологий, является наиболее оптимальным и распространенным. Но в случаях, когда его возможности ограничены или ограничен объем используемых технологий, а увеличивать объем производства необходимо, прибегают к использованию экстенсивного пути. Прирост продукции при этой форме производства достигается за счет количественного увеличения участвующих в производственном процессе ресурсов (в нашем случае земельных). Для экстенсивного пути развития с.-х. производства характерным является расширение площадей земельных ресурсов без коренного изменения техники и технологии производства. Экстенсивный путь ограничен, ввиду ограниченности земельных ресурсов, и может распространяться только на земли, которые ранее использовались в с.-х. производстве, но не используются в настоящее время. Естественно, этот путь не имеет широкой перспективы, это один из реальных способов вернуть в оборот заброшенные и неиспользуемые участки для увеличения объемов производства с.-х. продукции и обеспечения продовольственной безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Факторы и пути повышения эффективности использования земель в сельском хозяйстве.— (<https://konspekts.ru/ekonomika-2/zemlya/factory-i-puti-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-zemel-v-selskom-xozyajstve/>)
2. Решение Совета по вопросам агропромышленного комплекса и природопользования при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации О совершенствовании законодательного регулирования оборота земель сельскохозяйственного назначения. - (<http://council.gov.ru/media/files/rFNKEwRro4WH31JXvDKjmsjJEGN7BDzt.pdf>)
3. Минсельхоз хочет упростить изъятие неиспользуемых земель.— (<https://www.agroinvestor.ru/markets/news/32308-minselkhoz-nameren-uprostit-izyatie-neispolzuemykh-zemel/>)

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Черных Максим Андреевич**

аспирант 3 года обучения кафедры организации производства и предпринимательской  
деятельности в АПК

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора  
Петра I», 394043, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*В статье приведены данные, отражающие современное состояние сельскохозяйственных земель Воронежской области и их использование, а также рассмотрены основные положения перспективного развития рационального и эффективного землепользования с учетом современной законодательной базы региона.*

**Ключевые слова:** *землепользование, земли сельскохозяйственного назначения, эффективность, современное состояние, перспективы.*

## **CURRENT STATE AND PROSPECTS OF EFFECTIVE USE OF AGRICULTURAL LAND IN THE VORONEZH REGION**

**Chernykh Maksim Andreevich**

3-year postgraduate student of the Department of Organization of Production and  
Entrepreneurship in the Agro-industrial Complex

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The article presents data reflecting the current state of agricultural land in the Voronezh region and its use, as well as the main provisions of the long-term development of rational and efficient land use, taking into account the current legislative framework of the region.*

**Key words:** *land use, agricultural land, efficiency, current state, prospects.*

Хозяйствование любого аграрного предприятия, так или иначе, сопряжено с использованием земельных ресурсов, как главного фактора производства и воспроизводственного процесса. Такой ресурс как земля является одновременно природным ресурсом, базисом размещения объектов, фактором производства, предметом и средством труда, источником получения жизненно необходимых для человека продуктов питания.

Современные земельные отношения базируются на рыночных принципах, где главным мотивом деятельности землепользователей становится систематическое получение прибыли в условиях конкуренции. Отсюда успех аграрных предприятий заключается не только в наличии, но и в эффективном использовании земельных ресурсов, позволяющее добиваться максимальных результатов.

Эффективность использования ресурсного потенциала, в первую очередь земли, занимает важное место и является частью рационального землепользования, которое в научном сообществе рассматривается в широком смысле, включая в себя понятие «эффективное использование».

Формирование рационального землепользования сельскохозяйственных организаций в настоящее время всё чаще и чаще предполагает сочетание экономического, социального и экологического критериев эффективности. При этом главную роль здесь отводят экономической целесообразности (получение прибыли) предприятий. То есть использование земельных ресурсов может быть признано целесообразным, если оно удовлетворяет экономические потребности в рамках социальной и экологической допустимости. Определение экономических критериев: натуральных, стоимостных, структурных позволяет оценить, эффективность землепользования территории и конкретных хозяйств, а также спланировать его дальнейшее развитие.

Воронежская область – это аграрный регион, исторически сложившейся на территории центрального черноземного округа, качество и количество земель которого предопределило одну из главных её специализаций – сельскохозяйственное производство.

Распределение территории области по категориям земель в 2019 году дает понять, что львиную долю 80% (4175,8 тыс. га) от всего земельного фонда (5221,6 тыс. га) занимают земли сельскохозяйственного назначения, из которых 97,6 % (4075,6 тыс. га) сельскохозяйственные угодья (рисунок 1, 2) [3].

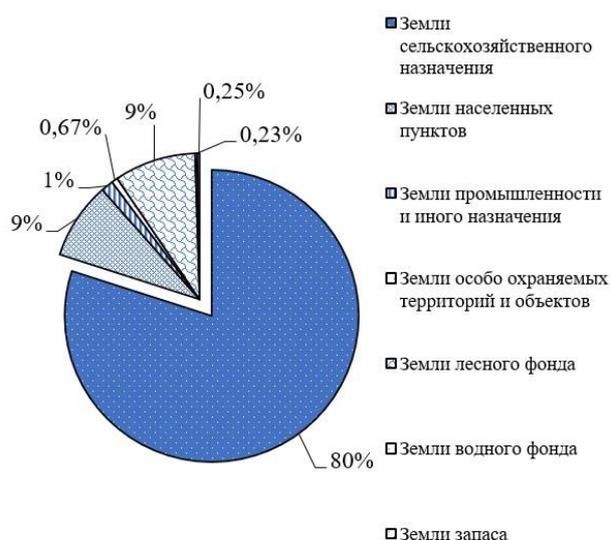


Рисунок 1. Распределение земельного фонда Воронежской области по категориям земель, %

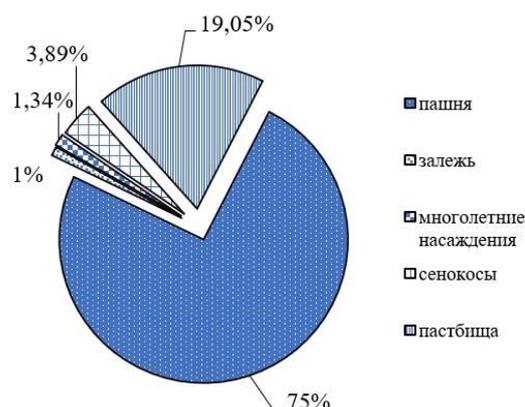


Рисунок 2. Состав и структура сельскохозяйственных угодий Воронежской области, %

С момента начавшихся социально-экономических изменений 1991 года количественная структура сельскохозяйственных угодий в регионе до сегодняшнего момента претерпела изменения. За период с 1990 по 2019 годы общая площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 40,1 тыс. га, потери в посевных площадях (пашня) составили 193,2 тыс. га, при одновременном увеличении кормовых угодий на 97,9 тыс. га (таблица 1) [2, 4].

Важным показателем при определении эффективности землепользования в Воронежской области играет количество используемых и неиспользуемых (брошенных) земель. В разрезе сельскохозяйственной категории значение неиспользуемых земель достигает 1,71% (71,87 тыс. га), в том числе сельскохозяйственных угодий – 1,8% (68,34 тыс. га) и пашни – 0,31% (9,12 тыс. га) [4]. Наличие таких земель говорит о возможности улучшения показателей сельскохозяйственной освоенности территории и распаханности

территории, которые, в свою очередь, напрямую влияют на общий уровень экономического развития региона.

Таблица 1. Динамика состава сельскохозяйственных угодий Воронежской области, в тыс. га

Виды угодий	Годы							2019 г. в тыс. га к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	
Пашня	3237,6	3176,3	3054,9	3035,0	3060,7	3049,9	3044,4	- 193,2
Кормовые угодья	836,8	840,4	909,4	892,9	927,1	936,4	934,7	+ 97,9
Залежь	0,4	9,8	16,2	23,4	39,6	39,3	41,8	+41,4
Многолетние насаждения	40,9	55,3	50,7	49,2	52,0	52,0	54,7	+ 13,8
<b>Всего с.-х. угодий</b>	4115,7	4081,8	4031,2	4000,5	4079,4	4077,6	4075,6	<b>- 40,1</b>

В настоящее время показатель сельскохозяйственной освоенности территории, без учета неиспользуемых земель, составляет 78,0%, распаханность территории – 58,3%, а распаханность сельскохозяйственных угодий – 74,7%. В данной ситуации прослеживается закономерность следующего порядка: чем выше показатель сельскохозяйственной освоенности территории при одинаковых мощностях, тем выше количественный показатель получаемой сельхоз продукции (экономическая эффективность) и тем выше уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду (дестабилизирующий фактор экологической эффективности).

Потенциал и качество используемых в аграрном производстве Воронежской области земельных ресурсов, представляются неравномерными. Особенность региона заключается в его разделении на две почвенные зоны – лесостепная и степная. Первая зона (Семилукский, Нижнедевицкий, Рамонский, Хохольский, Репьевский, Новоусманский, Каширский, Бобровский, Грибановский, Терновский, Острогожский, Лискинский, Аннинский, Панинский, Верхнехавский и Эртильский муниципальные районы) относится к Окско-Донской провинции с распространением умеренно промерзающих типичных, выщелоченных, оподзоленных черноземов и серых почв лесостепи. Вторая зона (Бутурлиновский, Верхнемамонский, Воробьевский, Каменский, Новохоперский, Павловский, Поворинский, Подгоренский, Таловский, Богучарский, Кантемировский, Калачеевский, Ольховатский, Россошанский и Петропавловский муниципальные районы) – к Южнорусской провинции с распространением южных и обыкновенных черноземов степной почвенно-биоклиматической области. Средний балл бонитета в лесостепной зоне составляет 78,3 балла, в степной зоне – 61,6 балла [2].

Процесс почвообразования напрямую связан с процессом гумусообразования. На территории региона, такие районы как Эртильский, Панинский, Верхнехавский обладают наивысшим показателем природного гумуса – 7,0% [1]. По данным ЦЧО НИИ Гипрозем более 350 тыс. га земель имеют низкий показатель содержания гумуса менее 5,53%. Средний же показатель содержания гумуса в области 5,53%.

Общая площадь мелиорируемых земель Воронежской области на 1 января 2020 года составило: орошаемых – 73,6 тыс. га, осушаемых – 5,2 тыс. га [4]. Преобладающее большинство орошаемых земель связано с недостаточным увлажнением некоторых районов степной агроклиматической зоны с уровнем осадков 420-560 мм в год, и районов, расположенных в зоне сухого земледелия с уровнем осадков 300-400 мм в год.

На фоне убыли в период 1990-2020 гг. сельскохозяйственных площадей, закономерно ухудшился один из критериев эффективного и рационального землепользования – посевные площади аграрных культур (таблица 2). При этом стоит сказать, что улучшение качества семенного материала, использование современных средств защиты растений, применение инновационных технологий производства, совершенствование форм и способов организации труда [2] позволило предприятиям добиться роста урожайности основных видов сельскохозяйственных культур, не смотря на сокращение посевных угодий.

Таблица 2. Динамика структуры посевных площадей Воронежской области, тыс. га

Сельскохозяйственные культуры	Годы							2020 г. в тыс. га к 1990 г.
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
Зерновые и зернобобовые	1518,1	1424,0	1135,5	1162,6	1236,0	1407,5	1584,7	+66,6
Технические	415,0	407,3	462,0	515,7	631,3	667,8	730,5	+315,5
Картофель	72,4	90,6	104,0	101,1	100,6	98,8	53,7	-18,7
Овощи	18,8	19,5	20,1	19,8	22,9	22,9	24,2	+5,4
Кормовые культуры	931,5	871,2	671,0	458,1	291,2	332,1	292,8	-638,7
<b>Итого посевных площадей</b>	<b>2955,8</b>	<b>2812,6</b>	<b>1392,6</b>	<b>2257,3</b>	<b>2282</b>	<b>2529,1</b>	<b>2685,9</b>	<b>-269,9</b>

Темы рационального и эффективного использования сельскохозяйственных земель обсуждаются и доказываются в научных кругах, формируя теоретическое, методологическое и технологическое обоснование вопроса. Результаты использования проделанной работы можно проследить в федеральных, региональных законах и программах развития региона, что является обязательным при регулировании отношений в обществе.

К основным положениям перспективного развития эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области можно отнести:

- создание межведомственной рабочей группы специалистов при правительстве Воронежской области, утвержденной постановлением правительства Воронежской области от 25.10.2019 года № 1037. Основными её задачами являются координация осуществления мероприятий по повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, выявлению и вовлечению в оборот неиспользуемых земель, а также проведению инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения;

- развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в рамках государственной программы по развитию сельского хозяйства в Воронежской области. Основными направлениями здесь являются обеспечение высокой урожайности культур в условиях рискованного земледелия, защита угодий от ветровой эрозии, вовлечение в оборот выбывших сельскохозяйственных угодий, прирост производства продукции растениеводства [6];

- развитие научных баз и инновационных технологий в сфере аграрного производства, реализация которых осуществляется в соответствии с государственной программой Воронежской области по развитию сельского хозяйства [6];

- сохранение особо ценных сельскохозяйственных угодий Воронежской области;

- стимулирование и поддержка развития аграрного производства посредством субсидирования отдельных направлений [5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алмобарак Ф., Межова Л.А. Результаты мониторинга природно-антропогенной трансформации агроэкосистем Воронежской области за период сельскохозяйственного природопользования / Ф. Алмобарак, Л.А. Межова // *Общая биология: Самарский научный вестник*. – 2020. – Т.9. - №1 (30). – С. 14.
2. Бухтояров Н. И. Анализ состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения Воронежской области / Н. И. Бухтояров, К. С. Терновых, К. Ю. Зотова // *International Agricultural Journal*. – 2020. – Т. 63. – № 2. – С. 11.
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году – Москва, 2020. – 206 с. [Электронный ресурс]: [Сайт]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru>.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 340 с.
5. Информационный справочник о мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: [Сайт]. – Режим доступа: <https://gp.specagro.ru/region/3529/2/1/10/2020>.
6. Об утверждении государственной программы Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропроизводственного рынка»: Постановление правительства Воронежской области от 13.12.2013 г. № 1088 (ред. от 30.03.2021 г.) // *Собрание законодательства Воронежской области*. – 2013. – № 35. – Ст. 1113.
7. Ershova N.V. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages / Ershova N.V., Kharitonov A.A., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference "Earth science". 2021. С. 022045.
8. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Панин Е.В., Яурова И.В., Харитонов А.А. // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – Воронеж: ВГАУ, 2019. №1 (60). С. 226-233.
9. Рахманова Ю.А. Государственное регулирование земельных отношений / Ю.А. Рахманова, А.А. Харитонов // *Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов*. – Воронеж : ВГАУ, 2019. С. 187-192.
10. Роль цифровизации в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организаций / Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // *Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: матер. II междунар. науч.-практ. конф. факультета землеустройства и кадастров ВГАУ факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (30 апреля 2020 г.)*. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 125-131.
11. Харитонов А.А. Земельная реформа в России. Анализ состояния и перспективы / А.А. Харитонов, М.А. Жукова // *Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Матер. международной науч.-практ. конф.*- Ч. 1. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 266 – 274.
12. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The conference proceedings. Far Eastern Federal University. – 2019. С. 022210

## КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 528.44

### К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

**Жукова Марина Александровна,**  
старший преподаватель  
**Харитонов Александр Александрович,**  
кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*В статье изложены предложения по совершенствованию технологии проведения комплексных кадастровых работ. Представлена технологическая схема проведения комплексных кадастровых работ, включающая комбинацию метода спутниковых определений координат и приемов аэрофотосъемки.*

**Ключевые слова:** землеустройство; кадастровая деятельность; комплексные кадастровые работы; кадастровый квартал; аэрофотосъемка.

### TO THE QUESTION OF IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CONDUCTING INTEGRATED CADASTRE WORKS

**Zhukova Marina Alexandrovna,**  
Senior Lecturer  
**Kharitonov Alexander Alexandrovich,**  
Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The article contains proposals for improving the technology for conducting complex cadastral works. A technological scheme for carrying out complex cadastral works is presented, including a combination of the method of satellite determination of coordinates and aerial photography techniques.*

**Keywords:** land management; cadastral activity; complex cadastral works; cadastral quarter; aerial photography.

В настоящее время технологическая схема проведения комплексных кадастровых работ включает следующие технологические операции:

- заключение контракта на выполнение комплексных кадастровых работ (ККР);
- передача необходимых для проведения работ материалов исполнителю;
- извещение заинтересованных органов власти и местного населения о планируемых работах;
- проведение полевых работ по поиску реестровых ошибок уточнению и исправлению местоположения границ земельных участков и объектов недвижимого имущества, а также их геометрических характеристик;
- формирование проекта карта-плана территории;
- согласование местоположения границ земельных участков;

- утверждение карта-плана в уполномоченном органе;
- передача утвержденного карта-плана в орган регистрации прав для внесения сведений в ЕГРН.

Порядок и сроки большинства этих пунктов регламентированы ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» [1].

Так при решении о выполнении ККР размещается сообщение о планируемых работах, а также информация по объему работ и расположению объектов работ, которое держится в общем доступе не менее 30 суток.

В десятидневный срок после заключения контракта на выполнение ККР, заказчик обязан обеспечить информирование физических и юридических лиц несколькими путями:

- размещение извещения в печатном и электронном издании, которое публикует правовые акты субъектов РФ или муниципальных правовых актов;
- при наличии собственного сайта в сети Интернет публикация осуществляется на своём сайте;
- обеспечение распространения извещений возможно на информационных щитах, находящихся в районе проведения ККР;
- направление извещения о планируемых работах в орган местного самоуправления поселения, если заказчиком выступает орган самоуправления муниципального района;
- также извещаются исполнительные органы власти субъекта РФ, на чьей территории проводятся ККР;
- в целях размещения на сайте и отображения сведений о работах на публичных кадастровых картах, извещение направляется также в орган регистрации прав [9].

Все извещения, направленные в органы государственной власти, должны в трехдневный срок быть опубликованы на официальных сайтах и должны быть доступны в течение 30 дней [4]. Сроки полевых работ регламентируются в процессе заключения контракта.

Следующий этап работ включает согласование определенных в ходе работ границ участков и их местоположения. Этот процесс выполняется согласительной комиссией, которая публикует акт согласования границ в течение 20 рабочих дней со дня заключения контракта.

Для согласования месторасположения границ земельных участков согласительная комиссия проводит заседание. О дате заседания предварительно, за 15 рабочих дней, уведомляется способами, описанными выше.

Ознакомление с проектом карты-плана осуществляется по регламенту согласительной комиссии.

Срок подачи письменного возражения, по вопросу расположения границ на проекте карты-плана, начинается со дня опубликования извещения о проведении заседания комиссии и в течение 35 календарных дней после первого заседания.

В процессе согласования, границы земельного участка считаются согласованными, только если по поводу этого участка не представлено возражений или земельный спор был решен в судебном порядке [13, 17]. В другом же случае, если возражения были представлены в вышеописанном порядке, границы считаются спорными. Результатом работы согласительной комиссии является протокол и заключение об итогах разбора возражений. По истечению ещё 20 дней после окончания срока подачи возражений, карта-план направляют на утверждение в уполномоченный орган, со всеми необходимыми материалами заседаний.

После проработки карта-плана территории, заказчики направляют его в адрес, уполномоченного органа, после чего, в пятидневный срок он направляет карта-план на

рассмотрение согласительной комиссии. Процесс согласования месторасположения границ при проведении таких работ не отличается от процесса, описанного выше [14]. Поэтому наиболее перспективным направлением совершенствования процесса проведения комплексных кадастровых работ нам видится в ускорение и облегчение полевых работ. В этом плане наиболее перспективным, на наш взгляд, является совмещение аэрофотосъемки силами геодезических дронов и спутниковых методов проведения работ по межеванию.

Аэрофотосъемка существенно ускоряет межевание больших территорий с четко определенными контурами участков и объектов капитального строительства. А применение специальных геодезических беспилотных летающих аппаратов (БПЛА), устраняет организационные сложности аэрофотосъемки, уменьшает время, требуемое на обработку данных, и в меньшей степени зависит от погодных условий, по сравнению с традиционными методами.

С другой стороны, у этого предложения есть и минусы. Так для прояснения недоступных для «воздушных глаз» моментов, будет требоваться наземный контроль результатов, а также для ориентирования и уточнения положения летательного аппарата необходима наземная геодезическая поддержка [15].

Рассмотрим сущность наших предложений на примере комплексных кадастровых работ, проводимых в кадастровом квартале 31:15:1801007 по адресу Белгородская область, район Белгородский, поселок городского типа Октябрьский. Категория земель – «земли населенных пунктов», СКО установлено в 10 см.

Состав работ позволяет разбить процедуру на несколько базовых действий и составить алгоритм работ, представленный ниже.

1. Сбор необходимых для полевых работ сведений, каталог координат пунктов ГГС, информации о положении, конфигурации и площади объектов работ, а также оценка места работ посредством спутниковых фотографий.

2. Выезд на местность, рекогносцировка, выбор мест и установка временных съемочных точек.

3. Определение местоположения точек методом статических спутниковых измерений.

4. Аэрофотосъемка кадастрового квартала посредством геодезического дрона с контролем за процессом в реальном времени с захватом съемочных точек.

5. Создание ортофотоплана и привязка его к местности с последующим нанесением границ.

Таким образом, весь цикл работ производился на кадастровом квартале с площадью около 30 га за один день (рисунок 1).

Применяя предложенный выше алгоритм к рассматриваемому объекту, получаем следующую технологическую цепочку.

Предварительно, с помощью публичной кадастровой карты определяется район работ и предполагаемые условия работ.

Далее бригада из двух человек, выезжает на полевые работы. Проводится рекогносцировка, оценка условий непосредственно на местности и целесообразность различных методов выполнения работ.

В данном случае рассматриваемая территория характеризуется высокой степенью малоэтажной застройки и отсутствием серьезных зеленых насаждений. Этот фактор говорит о наличии четко определенных контуров участков.

С другой стороны, большое количество участков и их внутренних границ существенно замедлит полевые работы даже силами имеющихся GNSS приемников.



Рисунок 1. Территория проведения комплексных кадастровых работ

Дополнительной сложностью является отсутствие поблизости пунктов опорной межевой сети, необходимых для пространственной привязки ортофотоплана в случае использования геодезического дрона.

В таких условиях было необходимо заложить 3 временных опорных точки с помощью GNSS приемника, что и было выполнено.

Далее представлены координаты временных съёмочных точек в местной системе координат МСК-31: П1 X=378623.50, Y=1313157.61; П2 X=378924.48, Y=1313220.32; П3 X= 378745.15, Y=1312881.06.

Определение проводилось с пунктов ГГС Черемошное 3 кл. и Тракторист 2 кл. в режиме Статика. Один прибор стоял на определяемом пункте, второй был на пункте ГГС. Приемники были приведены в рабочее положение. Процесс записи был запущен одновременно на 40 минут, после чего один из приборов перемещался на другой пункт и процедура повторялась. В результате были получены данные по шести парам измерений П1, П2, П3-Тракторист и П1, П2, П3-Черемошное, схема произведенных измерений приведена на рисунке 2.

Сырые результаты определений были обработаны в программном обеспечении HGO. Все векторы были обработаны корректно, уравнивание произведено в плане, без высотной составляющей.

Исходя из заявленной в характеристиках точности, при проведении статической съёмки в 3мм+0.1мм/км в плане и 3.5мм +0.4мм/км, получим инструментальную погрешность в 3,2 мм в плане и 4,3 мм по высоте для пункта Тракторист и 4,9 мм в плане и 11.1 мм по высоте для пункта Черемошное.

Далее необходимо произвести съёмку местности с помощью дрона. Для надёжной координатной привязки полученных изображений на временных пунктах наносятся опознавательные кресты ярких и заметных цветов.

В ходе работы с воздуха определяются сложные для опознавания зоны, в которых намечаются выборочные контрольные подсьёмы нераспознанных контуров спутниковым оборудованием.

После обработки всех изображений и получения ортофотоплана, качество камер дало разрешение одного пикселя в 3 см. По нарисованным заранее крестам без труда были обнаружены заложенные временные точки, по которым была выполнена пространственная привязка ортофотоплана.

В нашем случае все контуры были предельно четкими и поэтому все основные границы определяемых участков отрисованы в программе AutoCAD.

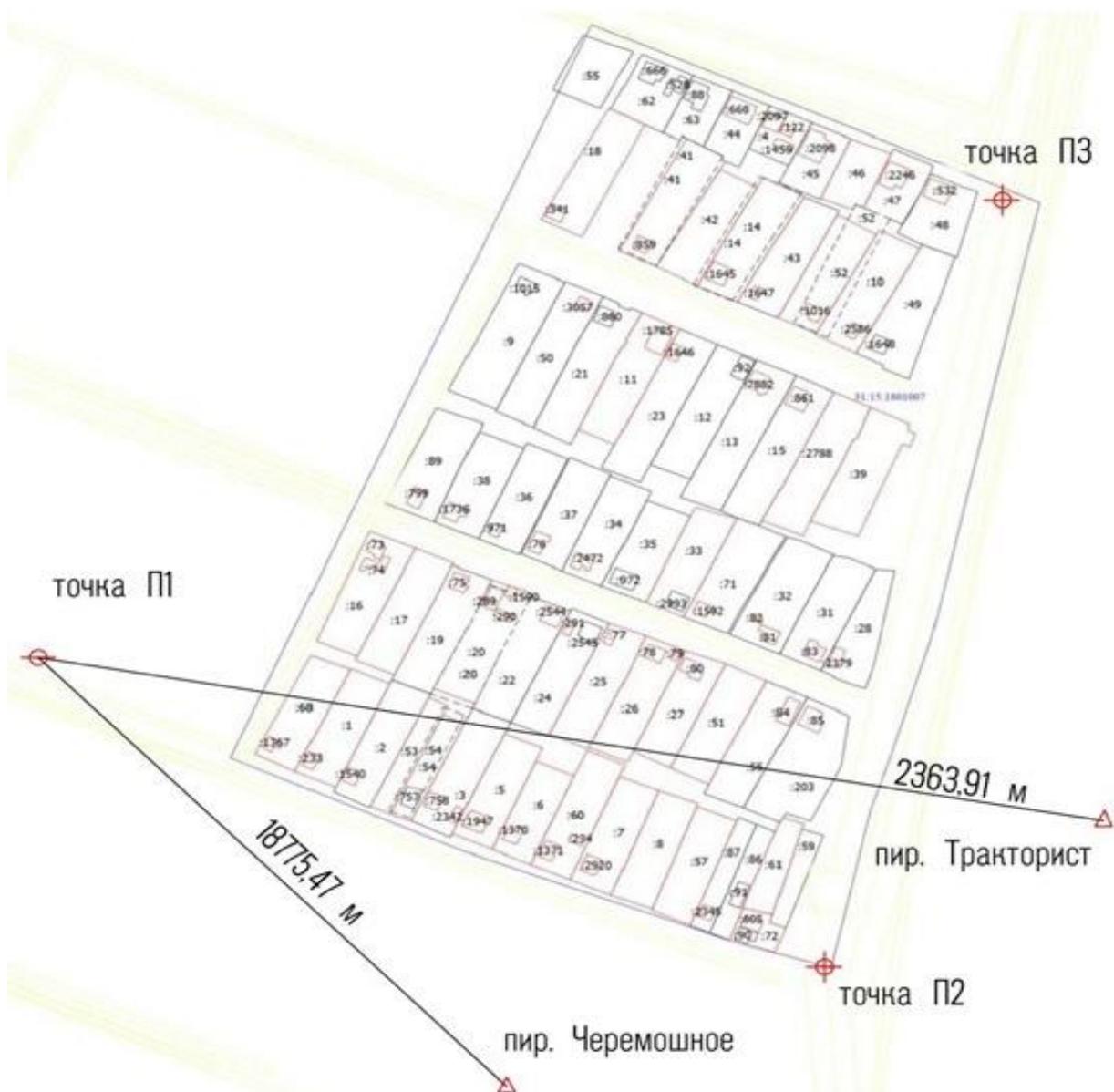


Рисунок 2. Схема геодезических измерений по определению координат временных съемочных точек

Далее в соответствии с полученными данными о затрагиваемых участках было проведено формирование проекта карта-плана и выполнены дальнейшие процедуры в соответствии с требованиями ФЗ 221 «О кадастровой деятельности» [1, 5, 9, 16].

Подобная комбинация метода спутниковых определений и приемов аэрофотосъемки, а также применение современных электронных приборов позволили произвести работы по определению местоположения границ для 82 объектов недвижимости силами двух сотрудников всего за один день полевых работ.

Изначально при использовании метода спутниковых определений для проведения работ предполагалось заложить 1 рабочий день на создание калибровки для работы кинематическими методами, и ещё 1-2 дня для обхода всех рабочих участков и получения доступа к ним.

Подобная скорость достигнута качественной предварительной подготовкой и успешной реализацией на практике предлагаемой нами комбинации методов, схематично алгоритм работ и сравнение временных затрат указан на рисунке 3.

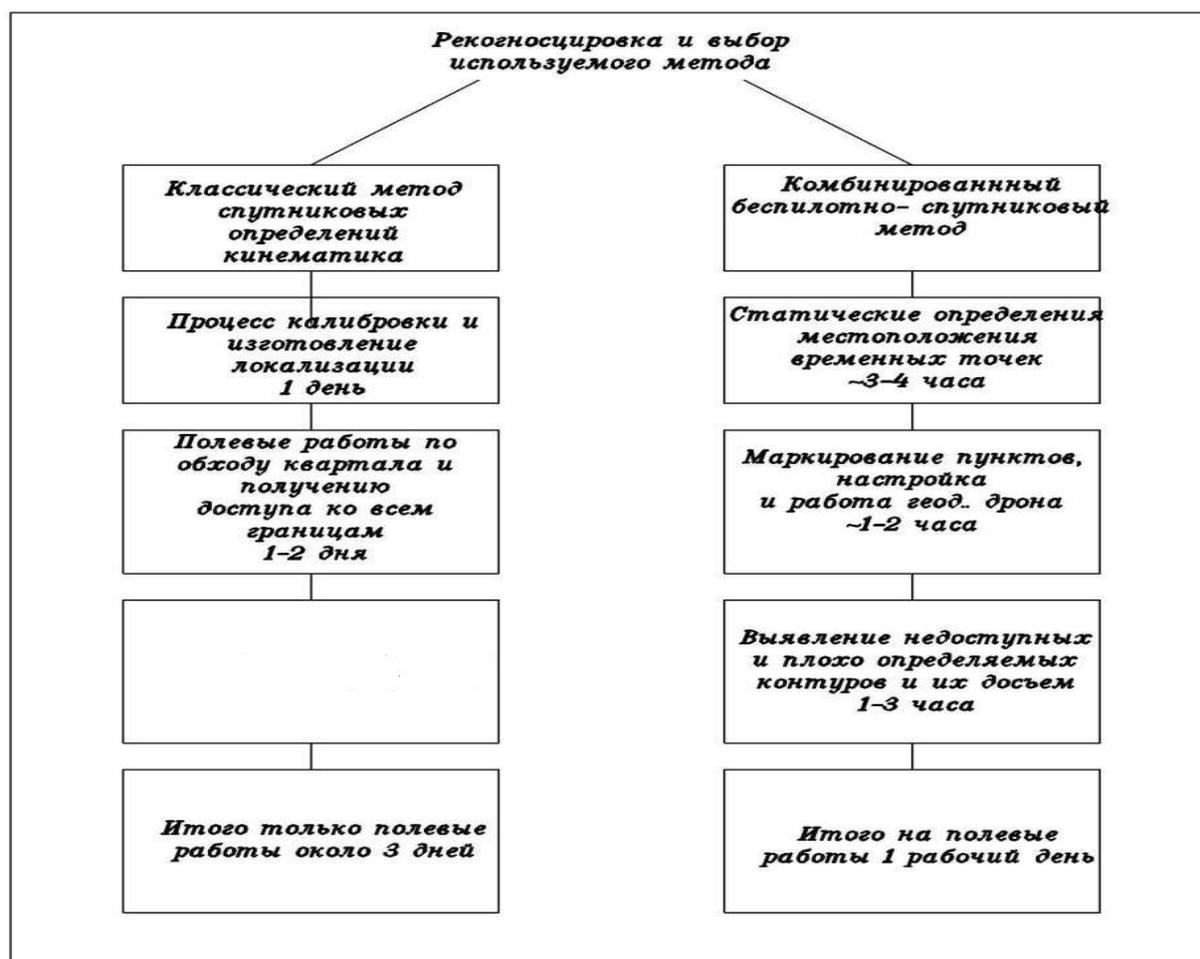


Рисунок 3. Алгоритм и временные затраты каждого метода

*Вывод.* Таким образом, создание опорных межевых пунктов на местности статическим спутниковым методом и последующая аэрофотосъемка силами геодезического дрона с последующей привязкой ортофотоплана на заложенные съемочные точки позволяет усовершенствовать технологический процесс проведения полевых работ. На примере рассмотренного кадастрового квартала видно, что при соблюдении необходимых требований к точности определения координат контуров объектов недвижимости, происходит ускорение работ в 2-3 раза, и применению труда всего 2-х человек. Квартал площадью порядка 30 га может быть полностью отснят за 1 день с допустимой погрешностью определения координат и экономией времени и средств. Данный метод также позволяет избежать некоторых проблем с доступом на участки, что также ускоряет работы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О кадастровой деятельности. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) <http://www.consultant.ru/>
2. Выбор оптимального метода расчета площади, выделяемой в счет земельной доли / А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Е.С. Ефимова // Вестник Воронежского

государственного аграрного университета. – Вып 3. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С.247 – 251.

3. Государственная регистрация, учет и оценка земель: учебное пособие / А.А. Харитонов, Е.В. Панин, С.С. Викин, Н.В. Ершова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 216 с.

4. Государственное регулирование земельных отношений : учебное пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова и др. – Ч. 2. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – 175 с.

5. Ершова Н.В. Проблема фрагментарности сведений кадастра недвижимости о земельных участках различных категорий / Ершова Н.В., Харитонов А.А., Викин С.С. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж: ВГАУ, 2018. №4 (59). С. 229-238.

6. Земельная реформа в России. Анализ состояния и перспективы / А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Матер. международной науч.-практ. конф.- Ч. 1. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. – С. 266 – 274.

7. Нормативно-правовое обеспечение земельно-имущественных отношений: учеб. пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 139 с.

8. Панин, Е.В. Межевание объектов землеустройства: учебное пособие. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – 338 с.

9. Основы кадастровой деятельности : учебное пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева – Воронеж : ВГАУ, 2019. – 146 с.

10. Совершенствование экономического механизма регулирования земельных отношений / А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Е.В. Панин, В.В. Марынич // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. 1 (48). – С. 265 – 268.

11. Социально-экономические основы землепользования и землеустройства: монография / В.И. Васин, А.А. Харитонов, Э.А. Садыгов и др. – Воронеж: Воронежский гос. агр. ун-т, 1999. Том. Часть 2. – 166 с.

12. Справочное пособие землеустроителя / Н.П. Покидько, В.Я. Заплетин, В.Е. Шевченко, В.А. Шишлянников и др. Воронеж: Воронеж.гос. ун-т, 1995. – 296 с.

13. Харитонов А.А. Эколого-экономическое обоснование организации использования земельных ресурсов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. экон. наук (08.00.27) / Харитонов Александр Александрович. – Москва: МИИЗ, 1992. – 17 с.

14. Экспертиза градостроительной и землеустроительной документации: учебное пособие / М.А. Жукова, А.А. Харитонов, С.С. Викин и др. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 195 с.

15. Географическая информационная система GEOBRIDGE [Электронный ресурс] : [сайт]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://geobridge.ru/>

16. Ershova N.V. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages / Ershova N.V., Kharitonov A.A., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference "Earth science". 2021. С. 022045.

17. Kharitonov, A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. Сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The conference proceedings. Far Eastern Federal University. – 2019. С. 022210

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕЖЕВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

**Попова Мария Владимировна**

магистрант

**Семиусова Алена Сергеевна**

доцент

**Дьячук Наталья Викторовна**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова», 670000, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8

*В статье рассмотрены и описаны особенности разработки проекта межевания территории, как части пакета документации, необходимой для планировки земельных наделов, на которых уже существуют сооружения, или только планируется их постройка, в том числе как документа, формируемого для уточнения границ территории, планируемой под застройку, а также особенности их составления и утверждения органом местного самоуправления.*

***Ключевые слова:** проект межевания территории, инженерные изыскания, органы местной власти, градостроительная документация, единый государственный реестр недвижимости, графические программы.*

## FEATURES OF DEVELOPMENT OF LAND SURVEYING PROJECTS

**Popova Maria Vladimirovna**

master's Degree student

**Semiusova Alyona Sergeevna**

docent

**Dyachuk Natalya Viktorovna**

Senior Lecturer

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov,  
670000, Ulan-Ude, Pushkin street, 8

*The article discusses and describes the features of the development of a land surveying project as part of the documentation package required for planning land plots where structures already exist or are only planned to be built, including as a document formed to clarify the boundaries of the territory planned for development, as well as the features of their preparation and approval by the local government.*

***Key words:** land surveying project, engineering surveys, local authorities, urban planning documentation, unified state register of real estate, graphic programs.*

Согласно ГрК РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ ст. 41 «Назначение, виды документации по планировке территории» для формирования традиционного развития земель, то есть определения элементов планировочной структуры, формирования границ земельных участков, определения границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства осуществляется подготовка документации по планировке территории (рисунок 1).

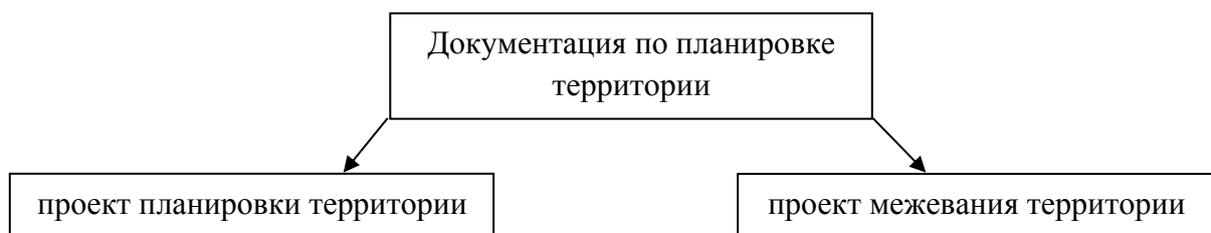


Рисунок 1. Виды документации по планировке территории

Для территории, которая не предусматривает полноценного и традиционного развития земель, в том числе непланируемого для данных земель расположения протяжённых объектов, возможно формирование проекта межевания без подготовки проекта планировки.

Для формирования проекта межевания территории первоначальным градостроительным документом является проект планировки территории. Создание проекта межевания территории происходит в составе проекта планировки территории либо отдельно [2].

Согласно ГрК РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ ст. 43, п. 1 «Проект межевания территории» формирование проекта межевания территории происходит на территории, которая расположена на территории единого или нескольких расположенных рядом элементов планировочной структуры, территории обоснованной правилами землепользования и застройки территориальной зоны, территории определенной схемой планирования границы муниципального образования, генеральным планом территориальной единицы, муниципального округа, зоны функционирования, земель, в отношении которых предусматривается формирование процессов по ее полноценного и традиционного развития [3].

Основными целями формирования проекта межевания территории (ПМТ) является:

- 1) установления границ образуемого и (или) изменяемого земельного участка;
- 2) определения, преобразования, исключения красных линий для зон застройки, для которых не предусматривается расположение вновь созданных объектов капитального строительства;
- 3) определения, преобразования, исключения красных линий с целью создания и (или) изменения границ земельного участка, установленного в зоне территории, в границах которой не планируется полноценное и традиционное развитие территории.

ГрК РФ сформированы основные положения для создания проектов межевания территории (рисунок 2).



Рисунок 2. Основные положения для ПМТ согласно ГрК РФ

Подготовка проекта межевания территории осуществляется на основании градостроительных регламентов и правил землепользования и застройки поселения.

Формирование проектов межевания происходит в соответствии со сведениями инженерных изысканий тогда, когда подготовка таких инженерных изысканий для создания документации по планировке территории требуется в соответствии с ГрК РФ.

В состав проекта межевания территории входит основная часть, подлежащая утверждению, и материалы по обоснованию данного проекта (рисунок 3).

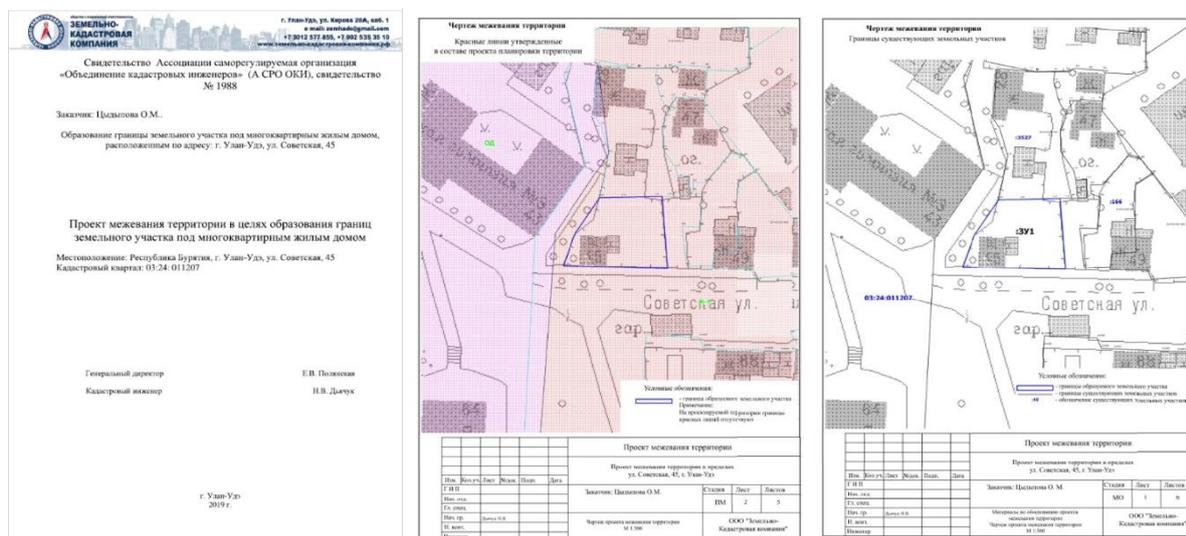


Рисунок 3. Составные части проекта межевания территории

Основная часть проекта межевания состоит из текстовой части, которая в свою очередь включает в себя, сведения об образуемых земельных участках (рисунок 4), и пять чертежей межевания территории.

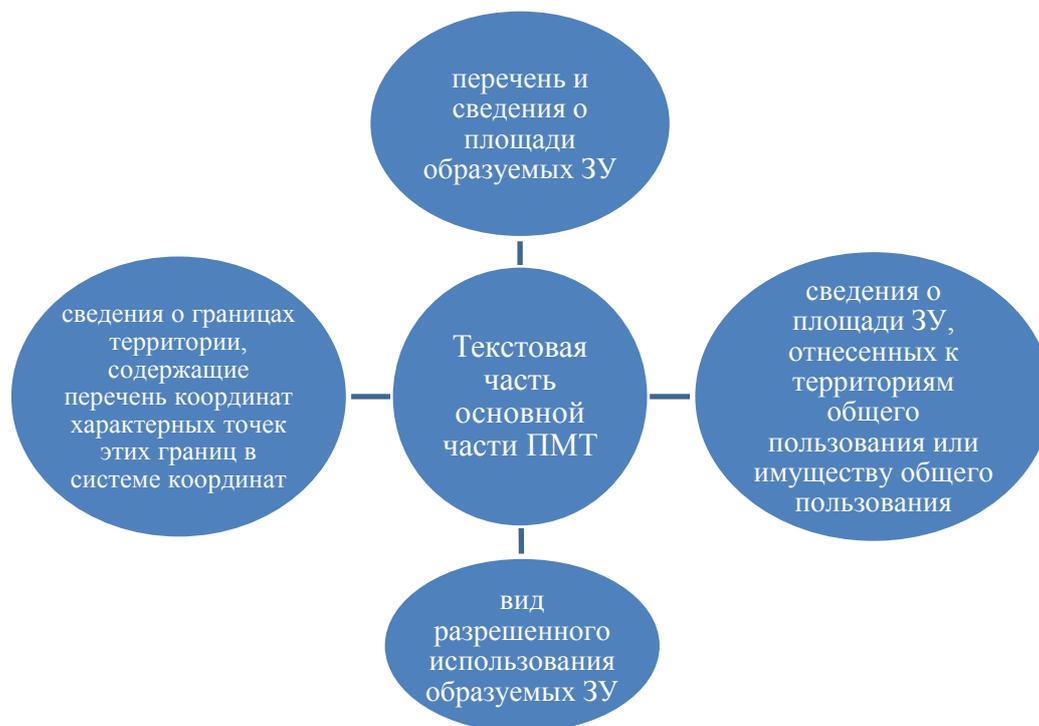


Рисунок 4. Состав текстовой части ПМТ

На чертежах проекта межевания отражаются сведения, представленные на рисунке 5.

### Сведения, отображаемые на чертежах межевания территории

- границы планируемых и существующих элементов планировочной структуры
- красные линии, утвержденные в составе проекта планировки территории, или красные линии, утверждаемые, изменяемые проектом межевания
- линии отступа от красных линий в целях определения мест допустимого размещения зданий, строений, сооружений
- границы образуемых и (или) изменяемых земельных участков, условные номера образуемых земельных участков государственных или муниципальных нужд
- границы публичных сервитутов

Рисунок 5. Сведения чертежей межевания территории

В состав материалов по обоснованию проекта межевания территории входят чертежи, на которых отражаются данные о границах имеющихся земельных участках по сведениям единого государственного реестра недвижимости; территории с особыми условиями использования; наличие имеющихся ОКСов; границы зон ООПТ; территории культурного значения и территории лесничеств, участков лесничеств, лесных кварталов, лесотаксационных выделов или их частей [3]

Проект межевания подготавливается в программах для формирования и изменения графических и табличных данных на картах и в семантических данных. Такими программами являются AutoCAD, MapInfo, ПроГео, «Полигон Про: Проект межевания», ГИС программы и т. д. (рисунок 6).



Рисунок 6. Подготовка ПМТ в графической программе (MapInfo и AutoCad)

Цель проекта межевания территории – это межевание вновь созданного земельного участка внутри его границ, для процессов, в котором требуется его создание. Данная деятельность не ведется кадастром, в связи с этим его цель не похожа на цели межевания.

Для того чтобы разработать проект межевания территории, в первую очередь, должна быть заинтересованность правообладателей земельных участков, которыми являются федеральные органы, юридические или физические лица, а также наличие организаций, отвечающих компетенциям законодательства о разработке и подготовке проектов межевания территории, в данном случае это может быть управление архитектуры и градостроительства администрации поселения, либо частные компании, имеющие сертификат на осуществление кадастровой деятельности.

Проект межевания территории формируется на основании решения органов местной власти. Правообладатель для получения этого решения, заполняет определенную форму заявления и прилагает соответствующие документы. Форма заявления на формирование проекта межевания, период изучения совокупности документов и другие положения определяются решениями местной администрации.

Проект межевания территории обязательно подлежит утверждению. Утверждается в процессе публичных слушаний или комиссией администрации органов местной власти, состоящей из членов Комитета по управлению имуществом и землепользования, Комитета архитектуры и градостроительства и других представителей администрации. Заключение, принимаемое по проекту межевания территории, в ходе утверждения, обязательно подлежит публикации в газете поселения, и на официальном сайте органов местного самоуправления.

Проект межевания земельного участка в форме первичного документа является существенной частью работ кадастровой деятельности, по итогу которых составляется межевой план в соответствии с регламентами и требований законодательства в целях внесения в Единый государственный реестр недвижимости сведений о границах земельных участков, образованных или измененных на конкретной территории.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // Собр. законодательства РФ. – 2005. – № 1(часть I).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // Собр. законодательства РФ. – 2005. – № 1(часть I). – Ст. 41. Назначение, виды документации по планировке территории.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // Собр. законодательства РФ. – 2005. – № 1(часть I). – Ст. 43. Проект межевания территории.
4. Об утверждении требований к проекту межевания земельных участков : Приказ Министерства экономического развития РФ от 3 августа 2011 г. №388 // Рос. газ. – 2011. – № 213.
5. Официальный сайт федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/>
6. Фонд правовой и нормативно-технической документации [сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>

## ОЦЕНКА ЗЕМЛИ И НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 332.025

### АНАЛИЗ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОБЛАСТЕЙ ЦФО)

**Орнова Анастасия Петровна**

магистрант 2 года обучения факультета землеустройства и кадастров

**Викин Сергей Сергеевич**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Рассмотрены пути совершенствования оценки природно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения.*

*Ключевые слова: Природно-ресурсный потенциал земель, земельные ресурсы, рациональное использование, производственный потенциал.*

### ANALYSIS AND WAYS TO IMPROVE THE ASSESSMENT NATURAL RESOURCE POTENTIAL OF AGRICULTURAL LANDS (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT REGIONS)

**Ornova Anastasia Petrovna**

2-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Vikin Sergey Sergeevich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The ways of improving the assessment of the natural resource potential of agricultural land are considered.*

*Keywords: Natural resource potential of land, land resources, rational use, production potential.*

Российское законодательство не дает четкого определения категории природных ресурсов, а понятия природно-ресурсного потенциала и природного капитала не определены вовсе.

Природно-ресурсный потенциал представляет собой совокупность природных ресурсов, которые могут быть использованы в народном хозяйстве. Ресурсы, считает Н.Ф. Реймерс, это любые источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, которые можно реализовать при существующих технологиях и социально-экономических отношениях. Ресурсы принято делить на три основные группы, а именно:

- материальные;
- трудовые (в т.ч. интеллектуальные);
- природные.

Оценка природно-ресурсного потенциала является важной предпосылкой решения вопросов оптимизации территориальной организации народного хозяйства, выявления региональных различий в эффективности производства, определения путей рационализации использования природных ресурсов. В конечном итоге определение хозяйственной ценности отдельных природных ресурсов и их совокупности является основой гармонизации взаимоотношений общества и природной среды. Однако реализация оценочного подхода сдерживается слабой разработанностью многих теоретико-методологических и методических проблем. Среди них можно выделить следующие:

- отсутствие единой методологической основы оценки природно-ресурсного потенциала территории;
- определение фактической и потенциальной производительности природных условий и ресурсов;
- учет временных аспектов исследования природно-ресурсного потенциала территории.

Следовательно, критерии рационального (оптимального) землепользования должны дифференцироваться в зависимости от его целей, основываясь на удовлетворении различных потребностей, которые заложены в их разнообразии. Решение данной задачи достигается посредством:

1. Правового регулирования землепользования.
2. Оптимизации использования земельно-ресурсного потенциала конкретной территории.

В нашем исследовании нами был предложен ряд показателей, характеризующих производственный потенциал областей ЦФО и проведен анализ их динамики с 2015 по 2019 год. В целом в результате анализа производственного потенциала областей ЦФО, можно сделать вывод, что наиболее значимыми негативными тенденциями практически для всех областей являются снижение численности постоянного сельского населения, как основного трудового ресурса, сокращения капитальных вложений, осуществляемых самими субъектами и практически повсеместное сокращение сельскохозяйственной техники.

Для проведения сравнительной оценки производственного потенциала земель сельскохозяйственного назначения областей ЦФО на основании значений показателей 2019 года, приходящихся на 1 га сельскохозяйственных угодий, были рассчитаны индексы, как отношение величины конкретного показателя к среднему значению по ЦФО. На заключительном этапе рассчитывался общий индекс производственного потенциала каждой области как сумма индексов конкретных показателей. Полученные результаты приведены в таблице 1.

На основании проведенных расчетов видно, что наибольшим потенциалом обладает Рязанская область, которая лидирует по следующим показателям:

1. Численность сельского населения, тыс. чел.
2. Производство продукции сельского хозяйства, млн. руб.
3. Наличие тракторов, шт.
4. Наличие зерноуборочных комбайнов, шт.
5. Внесение удобрений, тыс. т
6. Урожайность зерновых и зернобобовых. культур, ц/га
7. Урожайность подсолнечника, ц/га.

Дальше расположились Московская область, Брянская область и Смоленская области.

Если сравнить области, которые занимают второе и третье место, то можно заметить, что их потенциал не сильно отличается друг от друга по индексам.

Таблица 1. Определение общего индекса производственного потенциала областей ЦФО

Область	Численность сельского населения, тыс. чел.	Индекс	Производство продукции сельского хозяйства, млн. руб.	Индекс	Инвестиции в основной капитал АПК, млн. руб.	Индекс	Наличие тракторов, шт.	Индекс	Наличие зерноуборочных комбайнов, шт.	Индекс
Московская	0,19	0,98	53,78	0,75	8,16	1,22	1,80	1,01	0,43	0,82
Рязанская	0,24	1,25	120,47	1,69	6,18	0,93	2,02	1,14	0,57	1,08
Смоленская	0,15	0,77	60,18	0,84	7,55	1,13	1,69	0,95	0,55	1,03
Брянская	0,21	1,10	75,10	1,05	5,75	0,86	1,56	0,88	0,50	0,94
Среднее	0,19		71,25		6,68		1,77		0,53	

Продолжение таблицы 1

Область	Наличие кормоуборочных комбайнов, шт.	Индекс	Внесение орг. Удобрений, тыс. т	Индекс	Урожайность зерновых и зернобоб. Культур, ц/га	Индекс	Урожайность подсолнечника, ц/га	Индекс	Обобщенный индекс
Московская	0,08	1,39	1,40	0,94	34,40	0,89	23,40	1,06	9,06
Рязанская	0,08	1,28	2,62	1,56	47,70	1,23	26,40	1,19	11,31
Смоленская	0,06	0,96	0,26	0,17	42,40	1,09	22,90	1,03	7,97
Брянская	0,05	0,75	1,12	0,75	36,70	0,95	20,10	0,91	8,19
Среднее	0,06		1,35		38,76		22,14		

Московская область уступает Брянской области по следующим показателям:

- численность сельского населения,
- производство продукции сельского хозяйства,
- наличие зерноуборочных комбайнов,
- урожайность зерновых и зернобобовых культур.

В нашем исследовании помимо оценки производственного потенциала земель сельскохозяйственного назначения была проведена оценка их природного потенциала. Анализ существующих подходов к определению природного потенциала земель сельскохозяйственного назначения позволил нам сформировать систему показателей, позволяющих оценить и сравнить потенциал земель сельскохозяйственного назначения в областях ЦФО.

Нами была проведена оценка природного потенциала территории по следующим показателям:

*Сельскохозяйственная освоенность территории* – отношение площади с.-х.

угодий к площади области (%). Оценивает степень антропогенного воздействия на территорию области, а также его сельскохозяйственную направленность. В среднем по ЦФО показатель равен 37,22 %, минимальное значение в Рязанской области – 12,7%, максимальное в Брянской области – 56,69%.

*Лесистость территории* – отношение площади лесных земель и лесных насаждений к площади области (%). Оценивает степень облесенности территории, которая играет существенную водоохранную, почвозащитную и климаторегулирующую роль в продуктивности с/х производства. В среднем по ЦФО показатель равен 39,99 %, минимальное значение в Рязанской области – 28,7%, максимальное в Смоленской области – 50,73%.

*Облесенность пашни* – отношение площади лесных насаждений к площади пашни области (%). Оценивает степень защищенности пахотных угодий от эрозионных процессов (водной и ветровой), а также вносит свой вклад в показатель лесистости территории. В среднем по ЦФО показатель равен 9,59 %, минимальное значение в Московской области – 3,11%, максимальное в Смоленской области – 24,47%.

*Распаханность с.-х. угодий* - отношение площади пашни к площади с/х угодий области (%). Оценивает перекосы в структуре с.-х. угодий и определить сельскохозяйственную направленность данной территории. В среднем по ЦФО показатель равен 65,39%, минимальное значение в Рязанской области – 61,7%, максимальное в Смоленской области – 69,8%.

*Застроенность территории* – отражает отношение площади застроенных территорий и дорог к общей площади и определяет плотность застройки. В среднем по ЦФО показатель равен 4,64%, минимальное значение в Смоленской области - 2,86%, максимальное в Московской области - 7,98%.

*Нарушенность с.-х. угодий* – отношение площади нарушенных и прочих земель к площади с/х угодий области (%). Показатель отражает интенсивность антропогенного воздействия на определенную территорию. В среднем по ЦФО показатель равен 4,27%, минимальное значение в Рязанской области – 2,02%, максимальное в Московской области – 8,02%.

Для приведения показателей к единому значению, позволяющему провести сравнительную оценку потенциала сельскохозяйственных земель областей ЦФО нами были рассчитаны соответствующие индексы.

Причем показатели для определения индексов были разделены на 2 группы: 1 группа, оказывающая позитивное влияние на потенциал (*лесистость территории, облесенность пашни,*) и 2 группа, оказывающая негативное влияние (*сельскохозяйственная освоенность территории, распаханность с.-х. угодий, застроенность территории, нарушенность с.-х. угодий*).

Сначала рассчитываются частные индексы показателей. Для первой группы как отношение величины конкретного показателя к среднему значению по ЦФО. Для второй группы как обратный показатель – отношение среднего значения по ЦФО к конкретному значению показателя. Такой подход к расчетам позволяет привести индексы к единой системе.

На заключительном этапе рассчитывается общий индекс потенциала каждой области ЦФО как отношение суммы индексов конкретных показателей к средней сумме индексов по ЦФО.

Полученные индексы отражают потенциал земель сельскохозяйственного назначения в областях ЦФО (таблица 2).

В результате на основе проделанных расчетов самым высоким природным потенциалом обладает Рязанская область, далее расположилась Смоленская область, Брянская область и замыкает Московская область.

Таблица 2. Определение общего индекса природного потенциала земель сельскохозяйственного назначения областей ЦФО

	освоенность	индекс	лесистость	индекс	облесенность	индекс	распаханность	индекс	застроенность	индекс	нарушенные, прочие	индекс	общий индекс
Московская	78,05	1,02	12,11	1,03	4,91	1,09	74,72	1,04	4,51	0,96	4,27	0,63	5,77
Рязанская	78,64	1,01	12,25	1,04	5,50	1,22	77,08	1,01	4,15	1,09	3,22	0,84	6,21
Смоленская	81,27	0,98	10,58	0,90	3,50	0,78	79,72	0,98	4,30	1,05	1,85	1,46	6,15
Брянская	81,24	0,98	10,50	0,89	3,97	0,88	79,52	0,98	4,56	0,99	2,34	1,15	5,82
Среднее	62,3		11,36		4,47		77,76		4,55		2,17		5,98

Рязанская область является наиболее сбалансированной среди всех, она лидер по облесенности территории, данный показатель находится в группе оказывающих позитивное влияние, и так же обладает самым минимальным показателем застроенности территории, что положительно сказывается на всей области. Если Смоленская область, у которой самый высокий показатель распаханности земель и самый низкий по нарушенным и прочим землям, сможет увеличить свой показатель по облесенности, то может претендовать на первое место.

Проведенная сравнительная оценка природного потенциала земель сельскохозяйственного назначения областей ЦФО, позволит обоснованно планировать природоохранные и землеустроительные мероприятия для повышения показателей областей с низким потенциалом и грамотным инвестированием в области с высоким потенциалом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Викин, С.С., Совершенствование оценки потенциала земель сельскохозяйственного назначения районов Воронежской области / С.С. Викин, Е.В. Снопина // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Матер. международной науч.- практ. конф. молод. уч. и спец. (Россия, Воронеж, 15 ноября). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 146 – 150.
2. Сбитнева Л.С., Формирование структуры агроландшафта и критерии оценки его устойчивости / С.С. Викин, Л.С. Сбитнева // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Матер. международной науч.- практ. конф. молод. уч. и спец. (Россия, Воронеж, 15 ноября). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 151 – 155.
3. Игнатенко, Н. Г. Природно-ресурсный потенциал территории: географический анализ и синтез / Н. Г. Игнатенко, В. П. Руденко. – Львов: Вища школа, 1986. – 163 с.
4. Носонов, А. М. Природный агропотенциал территории: определение понятия, методы оценки / А. М. Носонов // Социально-экономические и экологические проблемы развития сельской местности. Материалы международной научной конференции. Саранск, 2-5 октября 2000 г. Ч. II. – Саранск: Красный Октябрь, 2000. – С. 136-142.

## КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

**Шушкова Наталья Викторовна**

магистрант 2 года обучения факультета землеустройства и кадастров

**Викин Сергей Сергеевич**

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Рассмотрены методические подходы к проведению кадастровой оценки. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения с учетом уровня техногенного воздействия. Корректировка кадастровой стоимости путем введения поправочного коэффициента.*

**Ключевые слова:** кадастровая оценка земель; методический подход; кадастровая стоимость земель.

## CADASTRAL VALUATION OF AGRICULTURAL LAND AND WAYS TO IMPROVE IT

**Shushkova Natalia Viktorovna**

2-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Vikin Sergey Sergeevich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*Methodological approaches to cadastral valuation are considered. Cadastral assessment of agricultural land, taking into account the level of anthropogenic impact. Adjustment of the cadastral value by introducing a correction factor.*

**Keywords:** cadastral valuation of land; methodological approach; cadastral value of land.

Государственной кадастровой оценкой земель сельскохозяйственного назначения является совокупность административных и технических мероприятий, направленных на определение кадастровой стоимости земельных участков в границах административно-территориальных образований по состоянию на определенную дату.

Государственная кадастровая оценка земель (ГКОЗ) складывается из земельно-оценочных работ. В последние годы мы можем видеть, что земельно-оценочные работы и не только сельскохозяйственных земель, пытаются совершенствовать - как законодательно, так и технологически. В результате меняются исполнители работ, которые явно страдают от отсутствия типовых решений, разработанных технических указаний и очень часто специального программного обеспечения, на котором пытаются сэкономить. Отсутствие стабильности и постоянные нововведения в методических подходах к определению кадастровой стоимости приводят к необходимости перестройки алгоритма ее определения и переобучения кадрового состава оценщиков.

Так, например, в организационно-методическом плане вместо двухэтапной организации работ: субъект РФ - земельный участок предложен одноэтапный подход - только земельный участок.

В методологическом плане:

– вместо анализа фактических данных за последние годы об урожайности культур и затратах на их возделывание справедливо предлагается использование показателей нормативной продуктивности (исходя из свойств почв) и нормативных затрат, получаемых на основе технологических карт. Нормативные показатели продуктивности и затрат используются также в Методических рекомендациях по определению рыночной стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения. От неправомерности использования фактической урожайности вместо нормативной предостерегал еще В.В. Докучаев, указывая, что при этом «платится налог на интеллигентность»;

– определение наилучшего и наиболее эффективного использования земельного участка по текущему виду землепользования – создания оптимального севооборота на основе возможного (по агроклиматическим параметрам) перечня выращиваемых сельскохозяйственных культур с учетом максимальной доходности и при условии соблюдения экологических требований;

– расчет показателей прибыли предпринимателя и коэффициента капитализации для земельных участков в субъекте РФ [2].

В результате проведенных нами исследований в области совершенствования ГКОЗ сельскохозяйственного хотелось бы отметить некоторые недостатки прошлых методических подходов:

1. Шкалы бонитета, используемые в различных регионах РФ, невозможно сопоставить;

2. Отсутствие в методике климатических показателей, оказывающих в масштабах РФ существенное значение;

3. Региональный аспект не просматривается в подборе возделываемых культур и возможности их выращивания, то есть пригодности земель;

4. Ошибка использования в методике не потенциальной, а фактической урожайности;

5. Использование для всех субъектов РФ одинакового коэффициента капитализации;

6. Наличие недифференцированного подхода к оценке уровня техногенной нагрузки.

По нашему мнению, именно последнему недостатку прошлых методических указаний следует уделить особое внимание. Ведь качественное состояние окружающей среды, здоровье человека и животного мира является одним из главных путей устойчивого социально-экономического развития любого субъекта РФ.

Нами был рассмотрен уровень техногенного воздействия на окружающую среду территории Ростовской области с целью выявления отдельных районов с повышенной заболеваемостью населения вследствие некачественного состояния природных ресурсов. Именно такой подход, по нашему мнению, может лечь в основу предлагаемого поправочного коэффициента, корректирующего кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения.

Для корректировки кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения в разрезе районов Ростовской области нами были использованы данные «медико-экологического атласа» и научные разработки в области оценки техногенной нагрузки, разработанные Б.И. Кочуровым и Н.П. Тихомировым [5].

Методический подход основан на подборе и впоследствии суммировании отдельных критериев, оценивающих уровень техногенной нагрузки на различные природные ресурсы (земельные, водные и др.) при расчете интегрального показателя.

Рассмотрим указанный подход на примере Ростовской области. На территории области расположены энергетические, машиностроительные и металлургические предприятия, оказывающие значительное антропогенное воздействие на состояние окружающей среды, что проявляется в ее загрязнении и проблеме возникновения и накопления промышленных и бытовых отходов.

Значительной техногенной нагрузке подвергается и земельный фонд Ростовской области. Из общей площади земель распаханно более 85 %, которые постоянно подвергаются сельскохозяйственному воздействию, как механическому, так и химическому. На территории области скопилось большое количество отходов, которые присутствуют на различных земельных массивах в виде свалок, содержание которых очень часто не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Перегруженность свалок различными классами отходов довольно часто приводит к возникновению спонтанных возгораний, в результате которых происходит выделение вредных веществ, оказывающих негативное воздействие на состояние природных ресурсов (рисунок 1).



Рисунок 1. Экологическая обстановка по административным районам в Ростовской области

Объектами для определения интегрального показателя техногенной нагрузки послужили административные районы Ростовской области, для оценки которых были отобраны критерии по среднегодовым показателям воздействия на среду за 10-летний период.

Полученные расчеты уровня техногенной нагрузки на территории административных районов Ростовской области позволили сделать следующие выводы, что низкий уровень техногенного воздействия находится в районах, специализирующихся на сельскохозяйственном производстве и, следовательно, требовательных к качеству природных ресурсов. Что касается высокого уровня техногенного воздействия, то его можно наблюдать в областном центре и густонаселенных промышленных районах.

По нашему мнению, определенный уровень техногенной нагрузки показывает степень индустриализации административных районов Ростовской области, а, следовательно, и качество окружающей среды.

В результате проведенного нами исследования мы предлагаем использовать вышеуказанный интегральный критерий техногенной нагрузки (I<sub>тн</sub>) по административным районам Ростовской области в качестве поправочного коэффициента для корректировки кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения. Такой подход позволит получить скорректированную кадастровую стоимость как основу для определения дифференцированного земельного налога с учетом экологической составляющей.

Корректировка кадастровой стоимости будет производиться путем введения поправочного коэффициента (K<sub>экол</sub>) в средний уровень кадастровой стоимости земель (K<sub>сред</sub>).

$$K_{\text{экол}} = K_{\text{сред}} \times K_{\text{экол}} \quad (1)$$

где K<sub>экол</sub> – средний уровень кадастровой стоимости с учетом экологической составляющей;

K<sub>сред</sub> – средний уровень кадастровой стоимости земель, рассчитанный по существующей методике;

K<sub>экол</sub> – поправочный коэффициент уровня техногенной нагрузки (таблица 1).

Таблица 1. Значения поправочного коэффициента уровня техногенной нагрузки

	Уровень техногенного воздействия	Интегральный индекс, (I <sub>тн</sub> )	Коэффициент, (K <sub>экол</sub> )
1 ранг	Высокий	от +2,78 до +4,93	0,030
2 ранг	Повышенный	от +1,18 до +1,85	0,025
3 ранг	Средний	от -0,72 до +0,72	0,020
4 ранг	Пониженный	от -1,65 до -0,99	0,015
5 ранг	Низкий	от -2,58 до -2,08	0,010

На основании таблицы 1 и формулы 1 были проведены расчеты кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения с учетом техногенной нагрузки по муниципальным районам Ростовской области.

Полученные результаты позволяют нам видеть ситуацию с изменением среднего уровня кадастровой стоимости земельных участков.

По нашим расчетам в Красносулинском, Октябрьском, Кагальницком районах Ростовской области высокий уровень техногенного воздействия, в Пролетарском, Орловском районах - пониженный уровень, а в Обливском районе - низкий. Из этого следуют, что кадастровая стоимость в этих районах не может быть одинаковой и должна быть дифференцирована.

Предлагаемый нами поправочный коэффициент уровня техногенной нагрузки в кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения, позволит более корректно рассчитать налоговую базу для сельскохозяйственных производителей и в случае ухудшения экологической обстановки своевременно реагировать и вносить соответствующие поправки.

Исходя из того, что налоговая база определяется как кадастровая стоимость земельных участков, признаваемых объектом налогообложения, по нашему мнению, применение фиксированной ставки земельного налога в целях привлечения инвестиционного капитала и в целом для повышения заинтересованности сельских товаропроизводителей неприемлемо.

В соответствие с этим мы предлагаем дифференцировать ставки земельного налога с учетом проведенной кадастровой оценки. На основании определённой кадастровой стоимости необходимо сформировать пять групп позволяющие применить к ним различные ставки налогообложения (таблица 2).

Таблица 2. Дифференцированные налоговые ставки в зависимости от кадастровой стоимости

Группы для налогообложения	Средний уровень кадастровой стоимости з.у., руб./м <sup>2</sup>	Налоговая ставка, %
1 группа	2,00 - 3,39	0,1
2 группа	3,40 - 4,99	0,2
3 группа	5,00 - 6,39	0,3
4 группа	6,40 - 7,99	0,4
5 группа	8,00 - 9,50	0,5

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О государственной кадастровой оценке : федеральный закон от 03.07.2016г. №237-ФЗ (ред. от 31.07.2020) // Собр. законодательства РФ. – 2016.
2. Об утверждении Методических рекомендаций по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] : утв. приказом Минэкономразвития РФ от 04.07.2005 № 145 (ред. от 08.07.2011) // СПС «Консультант Плюс ВерсияПроф»;
3. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)» [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минэкономразвития РФ от 22.10.2010 № 508 (ред. от 22.06.2015) // СПС «Консультант Плюс ВерсияПроф»;
4. Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] : утв. приказом Минэкономразвития РФ от 20.09.2010 № 445 // СПС «Консультант Плюс ВерсияПроф»;
5. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие : учеб. пособие / Б.И. Кочуров. – Москва, Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с. – ISBN 5-98156-001-0.

## ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

УДК 528.7

### О ПРИМЕНЕНИИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Ванеева Марина Викторовна**

старший преподаватель

**Макаренко Светлана Александровна**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Романцов Роман Евгеньевич**

Ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Объектом исследования являются пространственные данные, полученные по материалам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА) DJI Phantom 4, для ландшафтного проектирования и преобразования природных ландшафтов. Целью работы является изучение и анализ использования картографических материалов, полученных фотограмметрическими методами для проектирования объектов ландшафтной архитектуры. Рассмотрены элементы ландшафтного проектирования, выбор и значение масштабов построения ситуационных планов, рассчитана зависимость высоты сечения рельефа от масштаба. Дан анализ точности ортофотопланов в зависимости от применяемого БПЛА DJI Phantom 4. Сделан вывод, что фотоматериалы данного БПЛА можно использовать для составления ситуационных планов и разработки генерального плана.*

**Ключевые слова:** *фотограмметрические методы, ландшафтная архитектура, элементы ландшафтного проектирования, ситуационные планы, ортофотопланы.*

### ON THE APPLICATION OF PHOTOGRAMMETRIC METHODS FOR THE DESIGN OF LANDSCAPE ARCHITECTURE OBJECTS

**Vaneeva Marina Viktorovna**

Senior Lecturer

**Makarenko Svetlana Aleksandrovna**

Candidate of Agricultural Sciences, Docent

**Romantsov Roman Evgenievich**

Assistant

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The object of the study is the spatial data obtained from the materials of remote sensing of the Earth (ERS) using an unmanned aerial vehicle (UAV) DJI Phantom 4, for landscape design and transformation of natural landscapes. The aim of the work is to study and analyze the use of cartographic materials obtained by photogrammetric methods for the design of landscape architecture objects. The elements of landscape design, the choice and significance of the scale of building situational plans are considered, the dependence of the height of the relief cross-section on the scale is calculated. An analysis of the accuracy of orthophotoplans is given, depending on the DJI Phantom 4 UAV used. It is concluded that the photographic*

*materials of this UAV can be used for drawing up situational plans and developing a master plan.*

**Key words:** *photogrammetric methods, landscape architecture, elements of landscape design, situational plans, orthophotoplans.*

В современных условиях архитектурно-ландшафтные композиции являются частью благоустройства и организации пространства при создании комфортной, эстетической, экологической и удобной окружающей среды для жизни человека. Создание благоприятной пространственной среды, обладающей всеми необходимыми свойствами, имеет важный социальный, политический, экономический аспект. Целенаправленное преобразование природных ландшафтов в парки, скверы, бульвары, пешеходные пространства, сады, загородные зоны массового отдыха и т.д., выполняются посредством разработки проектов ландшафтной архитектуры. Для проектирования, строительства, грамотного содержания и эксплуатации, и восстановления элементов ландшафтного проектирования необходимо картографическое обеспечение [13, 15, 18]. Геодезические съемки позволяют провести визуализацию характеристик территории в целом и всех основных объектов, которые планируется реконструировать или возвести, а также эффективно проводить ландшафтные работы в целом. Анализ пространственных данных позволяет оценить ситуацию и достигнуть при проектировании баланс между природной средой, ландшафтной ситуацией и объектами ландшафтной архитектуры, при преобразовании природных ландшафтов максимально сохранять их [1, 2, 4, 9].

В условиях постоянного совершенствования технологий при создании топографических планов возможно использование новейших методик и автоматизированных средств наблюдения и обработки данных, в том числе дистанционного зондирования [5, 8, 10].

Целью работы является изучение и анализ использования картографических материалов, полученных фотограмметрическими методами для проектирования объектов ландшафтной архитектуры.

При проектировании архитектурных объектов стараются максимально сохранить элементы рельефа, существующие насаждения, водные системы и т. д., учитывают баланс земляных работ, рациональное проведение работ по инженерной подготовке территории, применение механизации при строительстве и эксплуатации [16].

На проектных планах указываются границы объекта существующие и проектируемые насаждения с указанием типа посадок, здания, сооружения и малые архитектурные формы, площадки, дороги, водные устройства. Соответственно, подготовка плановой документации должна быть максимально достоверна, понятна, с хорошо читаемым рельефом и доступными для выноса проекта в натуре элементами, а так же привязка элементов благоустройства и озеленения к постоянным или наведенным базисным линиям. Подобная документация должна содержать картографические материалы крупных масштабов [7, 12, 16].

Поэтому геодезические съемки должны учитывать проектируемые мероприятия, такие как разметка профилей трасс, пешеходных дорожек, площадок, вынос границ участка в натуре и другие.

Основными исходными данными для анализа архитектурно-планировочной ситуации являются ситуационные планы в масштабе 1:2000, 1:1000 и 1:500, содержащие контурную съемку насаждений, надземные сооружения, красные линии объекта, подземные и наземные коммуникации. Для разработки генерального плана территории по организации рельефа, благоустройству и озеленению, для составления рабочих чертежей проекта вертикальной планировки, организации мест отдыха в соответствии с расчетными нормативами необходимы топографические планы масштаба 1:500 и 1:1000.

Для ландшафтного проектирования применяют масштаб съемки 1:100 или 1:200. В некоторых случаях для планирования дорожных покрытий, водоотводящих сооружений, размещением оборудования и цветочного оформления используют планы 1:100, 1:50 масштабов [17].

Исходя из проектируемых объектов и масштабов съемки, плановые элементы инфраструктуры показываются условными знаками на плане масштаба 1:500 или в своих истинных размерах в масштабе 1:100 [11, 14].

Для ландшафтного проектирования существующего рельефа и микрорельефа в зависимости от архитектурно-ландшафтной композиции, точности расчетов баланса земляных масс или оптимальной системы водоотведения съемку рельефа выполняют с высотой сечения рельефа 0,05 метра для равнинного участка, 0,1 метра для участка с небольшими перепадами рельефа, 0,2 метра для участков с перепадами в десятков метров.

Соответственно с выбранными масштабами и высотой сечения рельефа точность работ должна быть не хуже их точности 0,01 м - 0,40 м в плане и 0,05 – 0,01 м по высоте.

Крупный масштаб и малые сечения рельефа предполагают подробную съемку, что предполагает большое количество пикетных точек через 10 - 20 м, а значит увеличение объема геодезических работ.

Одним из перспективных методов дистанционного зондирования для создания крупномасштабных карт и планов небольших территорий с целью проектирования объектов ландшафтной архитектуры, является аэрофотосъемка с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) управляемых дистанционно, с цифровыми фотокамерами на борту. Оперативно полученные данные таким оборудованием записываются в цифровой форме, что позволяет хранить и обрабатывать большие массивы изображений автоматически. Использование БПЛА позволяет получить актуальные фотографические материалы интересующего объекта в реальном времени и вести контроль аэрофотосъемки. Новые научно-технические разработки позволяют совершенствовать конструкции аппаратов и фотоаппаратов, а использование навигационной ГНСС-системы GPS+GLONASS позволяют получить фотоматериалы высокого качества. Качество цифровых фотографий влияет на качество цифровых планов и зависит от свойства съемочной системы, высоты фотографирования, условий освещения объекта съемки, условий проведения съемки. [3, 6, 19].

Рассмотрим точности построения топопланов на примере использования БПЛА DJI Phantom 4 с камерой сенсор размером 1/2,3” и разрешением 12,4 Мп, фокусным расстоянием 20 мм, размер пикселя 5,6 микм. Возможная высота полета 500 метров с точки взлета, однако, более стабильные полеты не более 100 – 120 метров. Была выполнена аэрофотосъемка сада ВГАУ на высоте 100 м (рисунки 1 и 2). Снимки сшиты в программе PhotoStitch, по 6 исходным точкам, на ортофотоплане видны мельчайшие детали ситуации. Программа позволяет соединять изображения по горизонтали и вертикали по сопряженным областям на смежных изображениях при минимальном количестве пикетов.

Так как точность получаемых картографических материалов зависит от размера пикселя изображений и высоты фотографирования  $H$ , разрешающей способности пикселя на местности  $L$ , то для рассматриваемого БПЛА при высотах полета от 80 до 120 м, она составит 0,022 м – 0,034 м. Более точные значения 0,014 – 0,020 м можно получить посредством съемки DJI Phantom 4 Pro V2.0 с камерой размером пикселя 4,1 микм [3].

Топографические планы для проектирования объектов ландшафтной архитектуры получают после фотограмметрической обработки и дешифрирования аэрофотоснимков современными компьютерными программами. В процессе обработки получают ортофотопланы, цифровые модели местности, пространственные векторные объекты и цифровые контурные планы.



Рисунок 1. Ортофотоплан сада ВГАУ



Рисунок 2. Фрагмент ортофотоплана сада

На обработанных фотопланах можно определить форму, размеры и пространственное положение всех основных элементов ландшафта на территории в заданной системе координат.

Топографические планы для проектирования объектов ландшафтной архитектуры получают после фотограмметрической обработки и дешифрирования аэрофотоснимков современными компьютерными программами. В процессе обработки получают ортофотопланы, цифровые модели местности, пространственные векторные объекты и цифровые контурные планы. На обработанных фотопланах можно определить форму, размеры и пространственное положение всех основных элементов ландшафта на территории в заданной системе координат.

Анализ фактических отметок опознаков и их значений на ортофотоплане, и на топоплане показал, что отклонения составили от 0,005 м до 0,05 м, и до 0,11 м на краях плана. Следовательно, практическая погрешность высот соответствует требованиям высот сечения 0,02 – 0,25 м.

Соответственно, графическую точность масштаба плана можно сравнить с теоретической наименьшей различимой деталью местности на фотоплане, то есть минимальному плановому отрезку, различаемому на карте невооруженным глазом.

Практически полученный ортофотоплан имеет значение размера пикселя на местности от 2,1 см – 5 см, с привязкой к опознакам расположенным через 50 – 250 м. Данные точности соответствуют масштабам 1:200 – 1:2000.

Исходя из выше сказанного, следует что теоретические и практические значения точности ортофотоплана, полученные с помощью DJI Phantom 4, соответствуют требуемой точности масштаба плана не крупнее 1:200 и высоте сечения рельефа не меньше 0,02 м. Следовательно, фотоматериалы данного БПЛА можно использовать для составления ситуационных планов и разработки генерального плана. Однако, при проектировании некоторых объектов ландшафтной архитектуры для создания более крупных планов 1:100 – 1:50 и высотой сечения рельефа меньше 0,02 м, нужны аппараты несущие камеру с большей разрешающей способности пикселя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте/ Д.Л. Арманд – Москва : Мысль, 1975. – 288 с.
2. Ванеева М.В. Возможности геодезических методов мониторинга агрорельефа / М.В. Ванеева // Развитие аграрного сектора экономики в условиях глобализации : материалы международной научно-практической конференции / под общей редакцией В.И. Котарева, Н.И. Бухтоярова, А.В. Дедова. – Воронеж : ВГАУ, 2013. – С. 162 - 168.
3. Ванеева М.В. К вопросу о изучении динамики нанорельефа агроландшафтов фотограмметрическими методами с использованием БПЛА PHANTOM / М.В. Ванеева, В.В. Гладнев, Р.Е. Романцов, С.Р. Ванеев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2020. № 2 (11). С. 77 - 84.
4. Ванеева М.В. Методологические подходы изучения эрозионных процессов агрорельефа / М.В. Ванеева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2016. № 2 (3). С. 43 - 49.
5. Ванеева М.В. О применении инновационных геодезических приборов для мониторинга эрозионных процессов агрорельефа / М.В. Ванеева // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – Часть I. – С. 30 - 36.

6. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 295 с.
7. Гладнев В.В. К вопросу о точности измерений при определении границ объектов ландшафтной архитектуры / В.В. Гладнев, М.В. Ванеева, Р.Е. Романцов // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 35 - 42.
8. Дмитриева Е.Е. Использование ДДЗ для оценки состояния водных объектов / Е.Е. Дмитриева, С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект).- 2020.- № 2 (11). С. 85 - 91.
9. Земельно-хозяйственное устройство населенных пунктов : учебное пособие / В.В. Гладнев, Н.С. Ковалев, Б.Е. Князев, М.А. Жукова / под ред. Н.С. Ковалева. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 167 с.
10. Курбанов Р.Р. Ориентирование на местности с использованием методов навигации / Р.Р. Курбанов, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 71 научной студ. конференции. – Ч.V.- Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 38 – 45.
11. Макаренко С.А. Картография и ГИС (ГИС "Панорама") : учебное пособие для бакалавров и магистров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – 118 с.
12. Макаренко С.А. К вопросу о ландшафтном проектировании / С.А. Макаренко, Е.В. Куликова, М.В. Ванеева // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 125 - 132.
13. Макаренко С.А. Состояние агроландшафтов и землеобеспеченность при разном соотношении угодий в Воронежской области / С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2017-11-29. № 4 . – С.80 – 84.
14. Макаренко С.А. Построение модели рельефа с применением 3D картографирования / С.А. Макаренко, Н.И. Самбулов, В.П. Приймак // В сборнике: Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Матер. междунар. научно-практич. конферен. Пензенский гос. ун-тет архитектуры и строительства. 2013. – С.106 – 112.
15. Недикова Е.В. Основы природообустройства и землеустройства : учебное пособие / Е.В. Недикова, В.Д. Постолюк. – Воронеж : ВГАУ, 2014. – 191 с.
16. Потаев Г.А. Формирование архитектурно-ландшафтных композиций: учебно-методическое пособие по дисциплине «Ландшафтная архитектура» для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / Г.А. Потаев, Е.Е. Нитиевская. – Минск: БНТУ, 2010. – 42 с.
17. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры : учебник для академического бакалавриата / В. С. Теодоронский, Е. Д. Сабо, В. А. Фролова ; под ред. В. С. Теодоронского. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 397 с.
18. Черемисинов А.Ю. Взаимосвязи природы, общества, производства и экономики / А.Ю. Черемисинов, В.Н. Баринин, Н.И. Трухина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 1 (8). – С. 8-15.
19. Vaneeva M.V. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / Vaneeva M.V., Makarenco S.A., Redzhepov M.B., Netrebina J.S., Vaneev S.R. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. – 2020. p. 012105.

## О ПРОГРЕССЕ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ МЕТОДАХ ИЗМЕРЕНИЙ

**Макаренко Александр Владиславович**  
генеральный директор ООО «Геоизыскания»  
**Марасин Владислав Игоревич**  
ведущий инженер геодезист ООО «Геоизыскания»  
**Макаренко Светлана Александровна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*В статье рассматривается вопрос изучения и анализ современных методов геодезических измерений и современного геодезического оборудования модели EFT M1 GNSS на примере Trimble BD970 с технологией Trimble Maxwell 6 для отслеживания данных спутников на 220 каналах и модели EFT M4 GNSS. Рассмотрены их характеристики, преимущества в точности и качестве выполнения съемок.*

***Ключевые слова:** методы геодезических измерений, электронные приборы, цифровая документация, землеустройство, кадастр.*

## ABOUT PROGRESS IN GEODESIC MEASUREMENT METHODS

**Makarenko Alexander Vladislavovich,**  
General Director of Geoiziskaniya LLC  
**Marasin Vladislav Igorevich,**  
Leading engineer geodesist Geoiziskaniya LLC  
**Makarenko Svetlana Alexandrovna,**  
Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

*The article deals with the study and analysis of modern methods of geodetic measurements and modern geodetic equipment of the EFT M1 GNSS model using the example of the Trimble BD970 with the Trimble Maxwell 6 technology for tracking satellite data on 220 channels and the EFT M4 GNSS model. Their characteristics, advantages in accuracy and quality of filming are considered.*

***Keywords:** methods of geodetic measurements, electronic devices, digital documentation, land management, cadastre.*

Современный мир развивается семимильными шагами во всех его сферах. Буквально совсем недавно, люди мечтали о полетах в космос, а сегодня уже планируют экспедиции на ближайшие планеты. Технологии развиваются и упрощают нашу жизнь и облегчают человеческий труд [5, 8].

На смену измерений расстояний «локтями» и «саженями» пришли лазерные рулетки. Мензульную съемку заменили тахеометрической и, казалось бы, куда дальше? Но сегодня, современное геодезическое оборудование позволяет одному человеку выполнить работу, которую совсем недавно выполняла команда из нескольких человек. Нет больше полевых журналов, заполняемых от руки, как нет и последующей

длительной обработки вручную результатов геодезических измерений. Абрисы, кроки — это прошлый век. Настало время спутниковых измерений и способов дистанционного зондирования (ДЗЗ), летающих дронов [4, 17]. Внедряются новые технологии и методы геодезических измерений, их обработка и подача заказчику. Разрабатываются программы обработки и выдачи картографического материала (топопланы, топокарты, схемы и проекты) в электронном виде. Сегодня настал век цифровой документации. Если буквально 15 – 20 лет назад топопланы чертились вручную, то современные технологии позволяют это выполнить в ряде графических программ с наиболее высокой точностью и, соответственно, высоким качеством [15, 19].

Для любой науки нашего землеустроительного профиля – геодезии, картографии, ландшафтного проектирования важно, в первую очередь, оборудование с которым приходится иметь дело специалисту в области геодезических измерений и его программного обеспечения [12, 13].

С начала 2000 года в геодезию на смену оптических приборов пришли электронные приборы. И буквально за последнее десятилетие скорость и качество измерений возросли в десятки раз.

В 2013 году фирма "HI-Target Surveying Instrument Co. Limited" представила свою модель для спутниковых геодезических измерений EFT M1 GNSS, разработанную на базе GNSS-платы Trimble BD970 с технологией Trimble Maxwell 6 для отслеживания данных спутников на 220 каналах. Благодаря этому приемник поддерживает широкий спектр спутниковых сигналов: GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou, QZAA и различные SBAS.

В M1 GNSS были максимально реализованы технологии Trimble для точного и надежного позиционирования в сложных условиях с ограниченной видимостью небосвода и в условиях с большой многолучевостью.

Приемник EFT M1 GNSS оснащается GSM/GPRS-модемом для выполнения RTK измерений точностью 8мм+1мм/км в плане и 15мм+1мм/км по высоте, в автономном режиме точность 2м в плане и 3м по высоте. В начале нового столетия, когда многие работы еще выполнялись оптическими приборами, это были весьма хорошие показатели.

Встроенный в приемник EFT M1 GNSS модуль беспроводной технологии Bluetooth позволяет исключить из комплекта соединительные кабели, которые могли в результате эксплуатации порваться или просто доставлять неудобство пользователю, а также подключать другие устройства при переносе данных из приемника в ноутбук для их обработки в программе и нанесении ситуации на плане.

Время работы в режиме RTK составляет около 8 часов от одной батареи.

Выполнять измерения стало удобнее и быстрее, менее трудозатратным.

Однако, ближе к 2020 появились новые модели, с улучшенными показателями точности измерений, с внедренными новыми технологиями, что упрощает работу геодезиста все больше и больше.

Так, новая модель EFT M4 GNSS – новый взгляд на выполнение спутниковых геодезических измерений (рисунок 1, 2). Примененные в данном приборе технологии позволили добиться стабильного приема спутникового сигнала в самых сложных условиях. Даже в густом лесу можно быть уверенным в получении фиксированного решения.

Приемник оснастили инерциальным датчиком, не зависящим от электромагнитных излучений и не имеющим предельных углов наклона. Можно выполнять съемку наклоном под линиями электропередач, вблизи трансформаторных будок и прочих излучателей электромагнитных волн, не опасаясь за корректность получаемых данных.

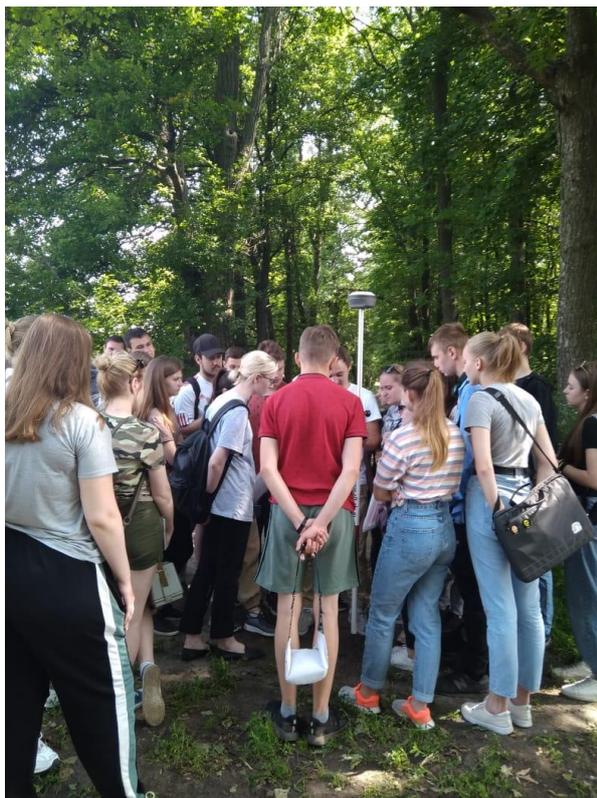


Рисунок 1. Летняя учебная практика по геодезии студентов 1 и 2 курсов факультета землеустройства и кадастров, учебный полигон ВГАУ, 2021. Встреча с представителями ООО «Геоизыскания»



Рисунок 2. Демонстрация современного геодезического оборудования и принципа работы приемника EFT M4 GNSS и EFT M1 GNSS

Появилась возможность работать в режиме RTK без подключения к базовым станциям, благодаря сервису дифференциальной коррекции EFT xFix, использующему спутниковый канал связи для доставки поправок.

Точность измерений так же возросла, в режиме RTK точность в плане составляет  $5\text{мм}+0.5\text{мм}/\text{км}$ , а по высоте  $10\text{мм}+0.5\text{мм}/\text{км}$ , в автономном режиме в плане  $1\text{м}$  по высоте  $1.5\text{м}$ , что в 2 раза точнее модели EFT M1 [9, 10].

Малые вес и размеры, большее время работы, информативность- благодаря сенсорному экрану. Все это ускоряет процесс съемки и увеличивает объемы.

Пропадает необходимость следить за пузырьком круглого уровня, нет опасности повредить его или сбить, электронный уровень, встроенный в прибор покажет все на экране контроллера, а в совокупности с компенсатором наклона и вовсе позволит не обращать больше на него внимания [6, 14, 15].

Некоторые системы спутникового позиционирования имели такую проблему, что в городской среде, где имеется достаточно плотная застройка зданиями и сооружениями, или в густо посаженных лесных массивах (под деревьями) или в тоннелях и др., приемник не мог получать сигнал со спутников, в виду недоступности. Благодаря новейшему оборудованию проблемы с потерей сигнала в густой застройке или в сложных условиях больше не потревожат. Овраги, леса, высокие здания, которые можно было снять только с помощью тахеометра, больше не помеха. Благодаря прогрессу в оборудовании для геодезических измерений, который не стоит на месте и развивается достаточно быстрыми темпами, появляется возможность достаточно в короткие временные промежутки выполнять поставленные задачи.

При сравнении моделей EFT M1 и EFT M4 просматривается большой скачок в развитии технологий геодезических измерений за сравнительно небольшой промежуток времени.

Прогресс в области геодезических измерений влечет изменения и улучшения другой – проектной части, позволяя строить быстрее, проектировать точнее [7, 11, 18].

Но есть, на наш взгляд и отрицательные последствия такого прогресса – сокращение рабочих мест на предприятиях, падение уровня выпускающихся специалистов учебных учреждений, так как они учатся на «устаревшей» технической базе и используют устаревшие методы геодезической съемки и обработки измерений. Так как вузы отстают от производства в материальном оснащении и обеспечении современным оборудованием, не только в нашем направлении, но и во многих других отраслях и сферах. В этой связи, хотелось бы наладить более тесную связь предприятий и организаций, которые занимаются геодезическими съемками в землеустроительной, топографической, картографической и других службах с выпускающими кафедрами вузов, готовящих специалистов для данных направлений. Вопрос, который назрел и терпит безотлагательного вмешательства инвесторов или государственной поддержки высшего образования в сфере землеустройства и кадастров.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ванеева М.В. Возможности геодезических методов мониторинга агрорельефа / М.В. Ванеева // Развитие аграрного сектора экономики в условиях глобализации : материалы международной научно-практической конференции / под общей редакцией В.И. Котарева, Н.И. Бухтоярова, А.В. Дедова. – Воронеж : ВГАУ, 2013. – С. 162-168.
2. Ванеева М.В. Вопросы применения глобальных навигационных систем спутникового оборудования в межевании / М.В. Ванеева, А.И. Колодина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). - 2019. - № 2 (9). - С. 97-103.
3. Ванеева М.В. К вопросу о изменении государственной системы координат / Ванеева М.В. // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 64-70.
4. Ванеева М.В. К вопросу о изучении динамики нанорельефа агроландшафтов фотограмметрическими методами с использованием БПЛА PHANTOM / М.В. Ванеева, В.В. Гладнев, Р.Е. Романцов, С.Р. Ванеев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2020. № 2 (11). С. 77 - 84.
5. Ванеева М.В. О применении инновационных геодезических приборов для мониторинга эрозионных процессов агрорельефа / М.В. Ванеева // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – Часть I. – С. 30 - 36.
6. Ванеева М.В. О точности определения положения координат границ земельного участка геодезическими методами / М.В. Ванеева, С.В. Ломакин, В.Д. Попело // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (48). – С. 135–141
7. Ванеева М.В. Перспективы применения современного геодезического оборудования «Гибрид» для решения задач землеустройства и кадастров / М.В. Ванеева, С.Р. Ванеев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 6. – С. 135–140.
8. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 295 с. – ISBN 978-5-7267-0919-2.

9. Гладнев В.В. К вопросу о точности измерений при определении границ объектов ландшафтной архитектуры / В.В. Гладнев, М.В. Ванеева, Р.Е. Романцов // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2020. – С. 35–42.

10. Макаренко А.В. Выборка спутниковых измерений для повышения точности базовых линий, на примере реконструкции опорно-межевой сети в Таловском районе / А.В. Макаренко, С.А. Макаренко // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященные 100-летию Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.-Воронеж: ВГАУ, 2011. С. 123-127.

11. Макаренко С. А. Исследование точности картографирования для природообустройства / С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 9. – С. 104–109.

12. Макаренко С. А. Использование программного обеспечения для составления топопланов / С.А. Макаренко, П.А. Соболев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 7. – С. 107–110.

13. Макаренко С.А. Современные автоматизированные технологии в обеспечении учебного процесса / С.А. Макаренко // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – Часть I. – С. 30 – 36.

14. Макаренко С.А. К вопросу о ландшафтном проектировании / С.А. Макаренко, Е.В. Куликова, М.В. Ванеева // Ландшафтная архитектура в современных условиях. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ВГАУ, 2020. – С. 125–132.

15. Орнова А.П. Технология оформления результатов тахеометрической съемки (на примере учебного полигона ВГАУ) // А.П. Орнова, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж, 2018. – С. 446–452.

16. Применение библиотек и инструментов языка программирования «PYTHON» для автоматизации работы с землеустроительной и кадастровой информацией / П.С. Корнаухов, Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах : Матер. III нац. науч.-практ. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 71 – 76.

17. Романов С.А. Способы организации аэрофотосъемки средствами БПЛА квадрокоптер HUBSAN X4 PRO H109S / С.А. Романов, Д.А. Кириченко, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. – Воронеж, 2019. – С. 93–97.

18. Хлусова В.А. Применение современных методик моделирования для решения проектных задач / В.А. Хлусова, В.Н. Кулешова, М.Ю. Юриков, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Воронеж, 2017. – С. 242–246.

19. Vaneeva M.V. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / Vaneeva M.V., Makarenko S.A., Redzhepov M.B., Netrebina J.S., Vaneev S.R. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. - 2020. p. 012105.

## КАРТОГРАФИЯ

УДК 528.084.3+631/635

### МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ И НАКЛАДКИ РАЗНОВРЕМЕННЫХ КАРТ

**Ковалёва Елена Владимировна,**  
кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,  
308503, Россия, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1

*Представленное исследование, наглядно показывает, как оперативная информация, полученная с космических снимков, позволяет определить эрозионно-опасные участки в системах земледелия на землях сельскохозяйственного назначения. Проведенные исследования по топографическим картам и космическим снимкам на землях сельскохозяйственного назначения Белгородской области за 150-летний период показали тенденцию увеличения длины овражно-балочной сети. Динамика прогрессивного развития эрозионных процессов, выявленная с помощью разновременных карт за 150 лет, доказывает, что существует необходимость в устранении нерациональной организации территории пахотных полей.*

**Ключевые слова:** водная эрозия, дешифрирование снимков, деградация почв, земли сельскохозяйственного назначения, овражно-балочная сеть, топографическая карта

### MONITORING STUDIES OF EROSION PROCESSES BY DECIPHERING SPACE IMAGES AND LINING OF DIFFERENT TIME MAPS

**Kovalyova Elena Vladimirovna,**  
Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Belgorod State Agrarian University named after V.J. Gorina  
308503, Russia, Belgorodsky region, Belgorodsky district, Maisky village, Vavilov str., 1

*The presented study clearly shows how operational information obtained from space images allows, to identify erosion-hazardous areas in farming systems on agricultural lands. The dynamics of progressive development of erosion processes, revealed with the help of different time maps for 150 years, proves that there is a need, to eliminate the unsustainable organization of the territory of arable fields. Studies carried out on topographic maps and space images on agricultural lands of the forest-steppe zone over the period 1869-2020 showed great variability in the total length, density and density of jet blurs, which is clearly observed in the temporary trend towards increase. What makes it possible to conclude about presence of erosive furrows and promoters in dynamics of planned structure of promoter-roccet network on a groin. The average growth rate of the ravage-beam network over a 150-year period was 1.59 m/year.*

**Key words:** water erosion, image decryption, soil degradation, agricultural land, oval-beam network, topographic map

**Актуальность исследования.** Активная эксплуатация земельных ресурсов привела к значительному снижению плодородия почв. Еще на рубеже XIX – XX веков основная часть черноземных почв содержала 7 – 10 % гумуса. В начале XXI века значительно возросло количество земель с содержанием гумуса 4 – 7 % и появились почвы, содержащие всего 2 – 4 % органического вещества [3]. Длительная распашка пахотных земель и их интенсивное сельскохозяйственное использование сопровождается постоянным ростом эрозионных процессов на пахотных почвах.

Среди многих экзогенных факторов, участвующих в формировании рельефа поверхности суши, ведущая роль принадлежит работе водных потоков. Среди них наиболее широко распространены склоновые потоки, часто не образующие постоянных русловых форм, но, тем не менее, в силу ряда обстоятельств, способные производить большую работу по отрыву и трансформации частиц на земной поверхности, что и является сущностью эрозионного процесса [1].

Основной причиной проявления эрозии остается неправильное ведение сельского хозяйства, которое сводится к следующему: отсутствие противоэрозионных мероприятий; непродуманное ведение севооборота; перегрузка природного комплекса, повышенным использованием пастбищ, сенокосов [2].

С появлением в начале XXI века в открытом доступе космических снимков сверхвысокого разрешения (1,65 – 0,40 м) у исследователей появилась возможность картографирования и проведения мониторинговых исследований развития эрозии.

**Цель исследования.** Целью исследования явилось динамика эрозионных процессов на пахотных полях земель сельскохозяйственного назначения с помощью ГИС-технологий с использованием космоснимков и разновременных карт.

**Методология.** В Аналитическом центре Минсельхоза России представлена карта визуализация векторных контуров земель сельскохозяйственного назначения, которая позволяет распознать все процессы развития эрозии на пахотных полях в реальном времени.

При дешифрировании выделяются овраги разных типов: склоновые, донные и береговые. При этом очень важно отличать их от других линейных форм. Так, промоина отличается от оврага незначительной глубиной, которая не превышает 1.5 м, и шириной менее 3 м. С ростом в длину происходит и углубление промоины, которая переходит в следующую стадию развития (овраг). Дешифрирование снимков проводилось по данным Аналитического центра Минсельхоза России, для выделенных контуров пахотных полей которых были определены наличие различных стадий развития эрозионных форм рельефа: эрозионные борозды, промоины, молодые овраги, овраги в зрелой стадии и балки (рис. 1). Все они отчетливо читаются на снимке и имеют разные дешифровочные признаки: форму, размер, тон и характер тени.

Общая формула (1), определения средней скорости роста овражно-балочной сети, нами, была выражена так:

$$V = (\sum l_1 m_1 - \sum l_2 m_2) / n \text{ м/год}, \quad (1)$$

где  $l_1$  – сумма отрезков длины всех элементов овражно-балочной сети, измеренные на старой топографической карте,  $l_2$  – сумма отрезков длины всех элементов овражно-балочной сети, измеренные на космоснимке в настоящем времени,  $m_1, m_2$  – знаменатели масштабов топографической карты и космоснимка соответственно;  $n$  – интервал временных лет.

**Ход исследования.** В нашем исследовании, скорость роста оврагов была определена с помощью разновременных топографических карт 1869 и 2000 годов, а также с помощью космического снимка 2020 года, представленного Аналитическим

центром Минсельхоза России. На космическом снимке 2020 года проводился подсчёт вновь образовавшихся промоин и эрозионных борозд, и результат сравнивался с топографическими картами старых лет.

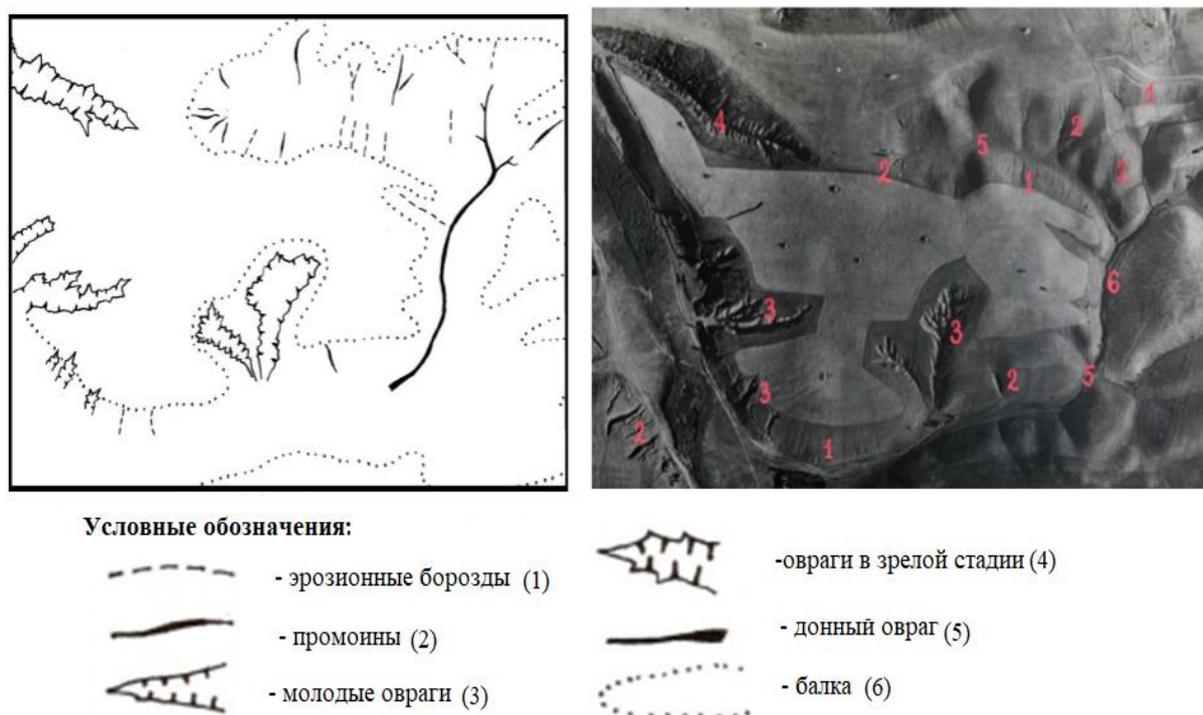


Рисунок 1. Различные стадии развития эрозионных форм рельефа, представленные соответственно на карте и космоснимке

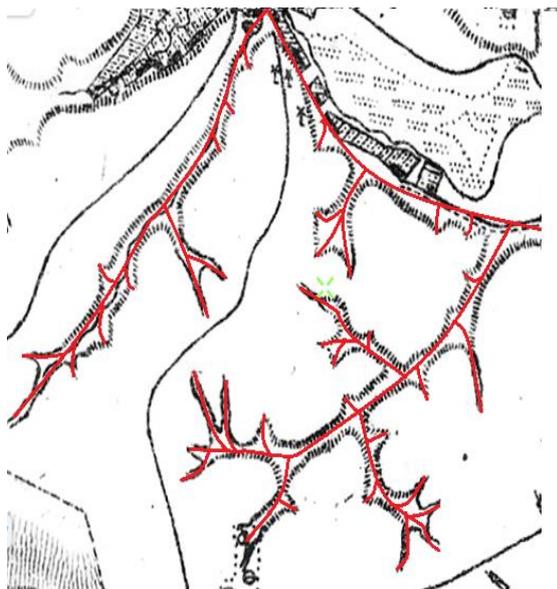
На первом этапе исследования, на топографических картах (1869 и 2000 гг) и космоснимке (2020 г), были отображены все элементы овражно-балочной сети с целью визуального выявления длины и густоты сети со временем (рис. 2).

На космическом снимке с помощью прямых и косвенных дешифровочных признаков и их динамической сущности, был проведён анализ сравнения аккумуляционных и эрозионных форм рельефа, стареющих или омолаживающихся оврагов (рис. 3). На исследуемом участке, согласно космического снимка, наблюдается прогрессивное развитие эрозионных процессов, что подтверждает наличие большого количества эрозионных борозд на полях сельскохозяйственных угодий и промоины на склонах.

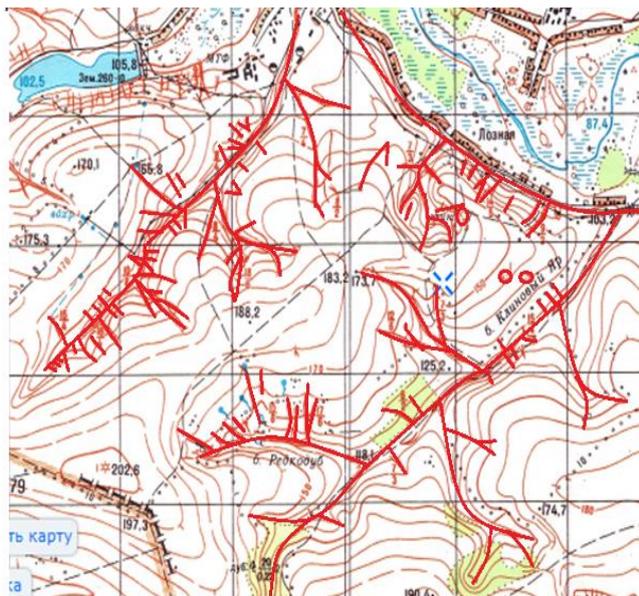
Можно также наблюдать и положительные моменты в отношении развития эрозии, там, где были посажены лесные полосы и облесено дно оврагов, наблюдается заметное «приостановление» аккумуляционных процессов.

**Результаты исследования.** С помощью совместного дешифрирования на основе космических снимков последних лет и топографических карт 1869 и 2000 годов был проведён анализ динамики изменения проявления эрозионных процессов на территории земель сельскохозяйственного назначения в границах лесостепной зоны с целью выявления недостатков в использовании пахотных участков, повлекшие прогрессивное развитие струйчатой эрозии почв. Сравнительный анализ топографических карт разных лет и космического снимка на территории лесостепной зоны, показал увеличение густоты овражно-балочной сети и плотности оврагов.

Полученная нами величина средней скорости роста овражно-балочной сети за 150-летний период составила 1,59 м/год.



Трёхверстовка Белгородской области  
Военно-топографическая карта 1869 года



Топографическая карта Белгородской области 2000 года



*Условные обозначения:*

- длина и густота овражно-балочной сети

Рисунок 2. Длина и густота овражно-балочной сети  
на военно-топографической карте 1869 года и топографической карте 2000 года  
(массив пахотных полей Белгородской области)



Рисунок 3. Изображение длины и густоты овражно-балочной сети на космическом  
снимке 2020 года (массив пахотных полей Белгородской области)

Основные параметры, характеризующие динамику пояса струйчатой эрозии, показывают увеличение показателей в несколько раз. Плотность и густота овражно-балочной сети за 150-летний период увеличилась в 3,19 раза.

Проведенные исследования по топографическим картам и космическим снимкам на землях сельскохозяйственного назначения лесостепной зоны за период 1869 – 2020 гг. показали большую изменчивость суммарной длины, густоты и плотности струйчатых размылов, которая чётко прослеживается во временной тенденции к увеличению. Что, позволяет сделать вывод о наличии эрозионных борозд и промоин в динамике плановой структуры промоинно-ручейковой сети на пашне.

**Выводы.** Проведённое мониторинговое исследование развития эрозионных процессов на территории Центральной лесостепи на протяжении 150 лет показало, что рост всех составляющих элементов овражно-балочной сети продолжает с каждым годом расти и увеличиваться в несколько раз.

Основополагающей причиной такой ситуации, мы считаем, нерациональную организацию территории. То есть, если, наблюдать «существующую картину» действующих пахотных полей большей части Центральной лесостепи, можно заметить, что почти все поля спроектированы без учёта рельефа (на участках, с крутизной поверхности более 3° пахотные поля имеют прямолинейную организацию территории, вместо контурной); не хватает лесомелиоративных мероприятий, которые в большей степени, помогают задерживать аккумулятивные процессы на пашне.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларионов Г.А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки. – Москва: Изд-во МГУ, 1993. – 200 с.
2. Спесивый О.В. Обоснование допустимых эрозионных потерь почвы для целей управления качеством земельных ресурсов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. №10. С. 77-84.
3. Чеботарев П.М., Спесивый О.В., Ахтырцев А.Б. Трансформация деградационных процессов на землях Воронежской области в последние десятилетия // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2011. №1. С. 173-178.

## ЛЕГИТИМНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ГЕОПОРТАЛОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Ломакин Сергей Валерьевич**

кандидат экономических наук, доцент

**Куликов Иван Иванович**

магистрант 2 курса факультета землеустройства и кадастров

**Куликова Алина Сергеевна**

магистрант 3 курса факультета землеустройства и кадастров

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I» 394043, Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп. 1

*Выполнение работ по землеустройству невозможно без использования картографического материала. Появление в сети интернет геопорталов, с размещенными на них картографическими материалами, должно решить все проблемы с картографическим обеспечением процессов проектирования. Но картографические материалы относятся к произведениям авторского права и требуют особого изучения их использования.*

**Ключевые слова:** проектирование, картография, геопорталы, авторское право.

## LEGITIMACY OF USE OF GEOPORTAL MATERIALS IN PROJECT ACTIVITIES

**Lomakin Sergey Valerievich**

Candidate of Economic Sciences, Docent

**Kulikov Ivan Ivanovich**

2-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

**Kulikova Alina Sergeevna**

3-year Master's student of the Faculty of Land Management and Cadastres

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great,  
394087, Russia, Voronezh, st. Lomonosov 81d, building 1

Выполнение работ по землеустройству, особенно таких как описание местоположения и (или) установление на местности границ объектов землеустройства, изучения состояния земель и организации рационального использования территорий невозможно без использования картографического материала. Картографический материал, полученный по результатам изучения состояния земель, необходим для визуального отображения и последующего использования информации о их количественном и качественном состоянии. Особенно это важно при составлении карт почвенных, геоботанических обследований и других изысканий. Без картографического материала нельзя обойтись и при разработке широкого спектра землеустроительной документации, к которой относятся генеральные схемы землеустройства территории, схемы землеустройства муниципальных образований, использования и охраны земель, карты (планы) объектов землеустройства, проекты внутрихозяйственного землеустройства. Особое внимание следует уделить проектам внутрихозяйственного землеустройства, а если посмотреть шире, то и проектам, используемым в других

областях деятельности. Общим требованием к картографическому материалу в процессе проектирования является его актуальность.

Появление в сети интернет геопорталов с размещенной на них картографической информацией, казалось бы, решает все проблемы с картографическим обеспечением процессов проектирования. Но на самом деле, не совсем так. Картографические материалы относятся к произведениям авторского права. При использовании таких материалов необходимо внимательно изучать тексты лицензионных соглашений.

Широкое распространение БПЛА породило революционный переход к массовому их использованию. Но при всей своей простоте и доступности, их эффективно использовать только на небольшие, локальные территории или отдельные объекты. Обеспечить ими обширные территории и запросы большинства проектировщиков невозможно. Не исключено, что в будущем, когда будут решены вопросы ограниченности времени полета, они найдут более широкое применение, а пока эта проблема остается основным фактором ограниченности их повсеместного использования.

Альтернативой топогеодезическим материалам и аэрофотосъемке, используемым для создания картографического материала, являются материалы дистанционного зондирования Земли, полученные с использованием космической съемки. С развитием технологий космосъемки, повышением ее детальности, охвата, разновидностей выдаваемых материалов, она стала занимать лидирующие позиции в обеспечении актуальным и высоко детальным картографическим материалом процесса проектирования. Первое время, после начала ее массового использования, материалы космосъемки можно было приобретать только индивидуально, у операторов космической съемки. Это хоть и было практически реализуемо, но требовало значительных временных затрат на ее поиск, заказ, получение и обработку.

С развитием сети Интернет, стали появляться сайты, на которых размещался картографический материал в интерактивной форме. Одним из наиболее известных картографических интернет сервисов (геопорталов) принадлежит компании Google. Следом за этой компанией, стали появляться и другие фирмы, размещающие на своих серверах картографический материал, включая материалы космической съемки. После выполнения первого этапа создания геопорталов – обеспечения покрытия снимками всего земного шара, компании перешли ко второму этапу – обеспечению актуальности размещаемого материала. Автоматизация процессов обработки материалов космосъемки (ее фотографическая и фотограмметрическая обработка) позволили оперативно размещать на геопорталах максимально свежие и ортотрансформированные фрагменты территории.

Функционал геопорталов позволяют не только просматривать размещенную на них информацию, но и обеспечивать экспорт и импорт векторных и растровых данных. При обеспечении покрытия территории материалами космосъемки, одновременно проводились работы по ее ортотрансформации и географической привязке. Это говорит о том, что по материалам геопорталов можно проводить картографирование, используя их в качестве растровой подложки. Кроме картографирования можно получать любую метрическую информацию об объектах местности.

Все вышеперечисленные свойства позволяют использовать материалы геопорталов в проектных работах. Благодаря географической привязке их легко можно интегрировать в любую пользовательскую ГИС. Эта возможность стала прорывным моментом в области развития картографии. Причем стоит отметить, что традиционная картография начинает утрачивать свои позиции. Если ранее, большинство картографических работ выполняли государственные предприятия, то сейчас они больше выполняются организациями в коммерческих целях.

Но, казалось бы, что удобство использования материалов геопорталов должно значительно повысить эффективность проектных работ, а на самом деле есть фактор, который сводит все удобство практически на нет. Этот фактор называется “авторское право”. В соответствии с условиями использования материалов геопорталов, их можно только в личных целях, что не отвечает потребностям коммерческих проектных организаций. Сегодня практически все проектные организации и предприятия являются коммерческими и соответственно они не могут свободно воспользоваться картографической информацией, размещенными на геопорталах. Получить разрешение на их использование порою бывает очень проблематично. А использование картографического материала без должного документального оформления и юридического обеспечения является нелегитимным.

Среди множества геопорталов, открытым является лишь один проект – OpenStreetMap, материалы которого размещены на сайтах OpenStreetMap и OpenTopoMap (те же данные, но оформленные максимально близко к топографическим картам). В соответствии с информацией, размещенной на сайте OpenStreetMap, он создан сообществом энтузиастов-картографов, которые добавляют и поддерживают картографические данные по всему миру. Данные OpenStreetMap являются открытыми и их можно использовать для любых целей до тех пор, пока будут указываться авторские права OpenStreetMap и его участников [1]. Коллектив авторов явно разрешает использовать результаты своих работ в любых целях, в т.ч. и коммерческих. Такой возможностью пользуются многие проектные коммерческие организации. Но оказывается не все так гладко на самом деле. Кроме лицензии от создателей OpenStreetMap в России действуют свои юридические нормы в области авторского права. В соответствии с Российским законодательством любое использование объектов авторских прав на территории Российской Федерации определяется действующим законодательством Российской Федерации. Это означает, что данная лицензия не будет действовать, так как в ней отсутствует указание на безвозмездность предоставления права использования базы данных, а так же, контента, что в силу статьи 1236 Гражданского кодекса Российской Федерации [3] делает такой договор незаключенным, и значит, прав на использования, размещенного в базе контента не возникает у держателя базы данных, а так же иных пользователей использующих базу данных [2].

Лицензионное соглашение в п. 4 «OpenStreetMap Contributor Terms» пытается урегулировать вопрос использования произведений, размещенных пользователями, однако, к сожалению, из данного пункта следует, что пользователь лишь вправе указать свое авторство, что соответственно не снимает ответственности с лица, использующего контент размещенный в OpenStreetMap в случае, если последним не будет указан автор контента.

Такое положение не идет на пользу процессу проектирования и распространения открытых картографических данных. Российский Закон об авторских правах необходимо пересмотреть и убрать из него противоречия, связанные с использованием контента, который сами авторы объявляют открытыми данными. Даже авторы положения «Creative Commons» признают необходимость изменения закона об авторском праве, и многие члены сообщества Creative Commons являются активными участниками движения за реформу авторского права, соответственно и наше законодательство должно на это отреагировать. Положительное решение данного вопроса значительно облегчит сбор исходных данных для процесса проектирования, сделает его более оперативным и эффективным. Соответственно и все картографические материалы, получаемые из открытых источников (геопорталов), получают статус легитимных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. OpenStreetMap предоставляет данные для тысяч сайтов, мобильных приложений и устройств?: [сайт] – URL: (<https://www.openstreetmap.org/about> ) (дата обращения 1.11.2020). – Текст : электронный.
2. OpenStreetMap: разбор лицензионных соглашений и российского законодательства <https://habr.com/ru/company/pravo/blog/142707/>: [сайт] – URL: (дата обращения 1.11.2020). – Текст : электронный.
3. ГК РФ Статья 1236. Виды лицензионных договоров: [сайт] – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 1.11.2020). – Текст : электронный.
4. Ванеева М.В. О точности определения положения координат границ земельного участка геодезическими методами / М.В. Ванеева, С.В. Ломакин, В.Д. Попело // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (48). – С. 135–141
5. Ванеева М.В. Перспективы применения современного геодезического оборудования «Гибрид» для решения задач землеустройства и кадастров / М.В. Ванеева, С.Р. Ванеев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 6. – С. 135–140.
6. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 295 с. – ISBN 978-5-7267-0919-2.
7. К вопросу о возможностях интернет-ресурса GOOGLE EARTH / Е.Ю. Колбнева // Транспорт: наука, образование, производство (20 апреля 2020 года). – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2020. – С. 271 – 275.
8. Макаренко С. А. Исследование точности картографирования для природообустройства / С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 9. – С. 104–109.
9. Макаренко С. А. Использование программного обеспечения для составления топопланов / С.А. Макаренко, П.А. Соболев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 7. – С. 107–110.
10. Применение библиотек и инструментов языка программирования «PYTHON» для автоматизации работы с землеустроительной и кадастровой информацией / П.С. Корнаухов, Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева // Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах : Матер. III нац. науч.-практ. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 71 – 76.
11. Романов С.А. Способы организации аэрофотосъемки средствами БПЛА квадрокоптер HUBSAN X4 PRO H109S / С.А. Романов, Д.А. Кириченко, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. – Воронеж, 2019. – С. 93–97.
12. Хлусова В.А. Применение современных методик моделирования для решения проектных задач / В.А. Хлусова, В.Н. Кулешова, М.Ю. Юриков, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Воронеж, 2017. – С. 242–246.
13. Vaneeva M.V. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / Vaneeva M.V., Makarenko S.A., Redzhepov M.B., Netrebina J.S., Vaneev S.R. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. - 2020. p. 012105.

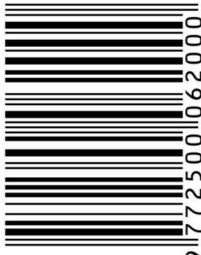


Издается в авторской редакции.

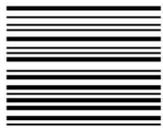
Подписано в печать 22.09.2021 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Бумага кн.-журн. П.л. 14,5. Гарнитура Таймс.  
Тираж 50 экз. Заказ №22232.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I»  
Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ  
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1.

ISSN 2500-0624



9 772500 062000



2 10 12

