



ISSN 2500-0624  
Выпуск № 11

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

**№11  
2020**

ISSN 2500-0624

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

**Научно-практический журнал**

Периодичность – 2 выпуска в год

**№ 11 2020**



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 **Колбнева Е. Ю.**

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

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

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **АГРОЛАНДШАФТЫ И ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

- Постолов В. Д.  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ СЕВООБОРОТОВ В ПОВЫШЕНИИ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ 8
- Кругляк В. В.  
МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТА КАК  
ЭЛЕМЕНТА АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО  
ЧЕРНОЗЕМЬЯ 12
- Недикова Е. В., Зацепилова Л. С., Недиков К. Д.  
ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО ПАХОТНЫХ УГОДИЙ 19

### **ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО**

- Барышникова О. С., Казьмина Е. А., Голикова К. Д.  
АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ  
ПОЧВА-РАСТЕНИЕ 22
- Уразова А. А., Колбнева Е. Ю.  
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГЕРМАНИИ 27
- Садыгов Э. А. о, Рахманова Ю. А.  
РОЛЬ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В УСТОЙЧИВОМ  
РАЗВИТИИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ 33
- Ковалев Н. С., Отарова Е. Н., Гладнев В. В., Отаров М. А.  
СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНА НА ШЛАКОПЕМЗОВОМ ПЕСКЕ 38

### **ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ**

- Постолов В. Д., Колбнева Е. Ю.  
ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ 44
- Демидов П. В.  
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ  
УСТОЙЧИВОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА 49
- Панин Е. В., Бахметьева Ж. И.  
МЕДИАЦИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ ДОСУДЕБНОГО  
УРЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ 54

### **КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ**

- Харитонов А. А., Жукова М. А.  
К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ  
НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ 59

## **ОЦЕНКА ЗЕМЛИ И НЕДВИЖИМОСТИ**

- Харитонов А. А., Черных М. А.  
ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИКРОЗОН ВОРОНЕЖСКОЙ  
ОБЛАСТИ 69

## **ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ**

- Ванеева М. В., Гладнев В. В., Романцов Р. Е., Ванеев С. Р.  
К ВОПРОСУ О ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ НАНОРЕЛЬЕФА  
АГРОЛАНДШАФТОВ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА PHANTOM 77

- Дмитриева Е. Е., Макаренко С. А.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЗЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ 85

## **CONTENTS**

### **AGROLANDSCAPES AND LANDSCAPE DESIGN**

- Postolov V. D.  
THE BIOLOGICAL ROLE OF CROP ROTATION IN INCREASING  
AGRICULTURE AND LAND USE 8
- Kruglyak V. V.  
MODELING AND DESIGN OF AGRICULTURAL LANDSCAPES AS AN  
ELEMENT OF ADAPTIVE LANDSCAPING SYSTEMS OF THE CENTRAL  
BLACK EARTH 12
- Nedikova E. V., Zatsepilova L. S., Nedikov K. D.  
ANTI-EROSION DEVICE OF ARABLE LAND 19

### **ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

- Baryshnikova O. S., Kazmina E. A., Golikova K. D.  
ANALYSIS OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL-PLANT  
SYSTEM 22
- Urazova A. A., Kolbneva E. Yu.  
PLANNING OF THE TERRITORY OF GERMANY 27
- Sadygov E. A. o, Rakhmanova Yu. A.  
ROLE OF URBAN PLANNING DOCUMENTATION IN SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT OF URBAN AND RURAL TERRITORIES 33
- Kovalev N. S., Otarova E. N., Gladnev V. V., Otarov M. A.  
PROPERTIES OF ASPHALT CONCRETE ON SLAG SAND 38

### **LAND RELATIONS**

- Postolov V. D., Kolbneva E. Yu.  
PROTECTION AND MANAGEMENT OF LAND 44
- Demidov P. V.  
PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF LAND USE IN THE SYSTEM  
OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION 49
- Panin E. V., Bakhmetyeva Zh. I.  
MEDIATION AS AN EFFECTIVE MECHANISM FOR THE PRE-TRIAL  
SETTLEMENT OF LAND DISPUTES 54

### **REAL ESTATE CADASTRE**

- Kharitonov A. A., Zhukova M. A.  
TO THE QUESTION OF IMPLEMENTATION OF INTEGRATED  
CADASTRE WORKS AT THE REGIONAL LEVEL 59

## **LAND AND REAL ESTATE VALUATION**

Kharitonov A. A., Chernykh M. A. ASSESSMENT OF THE QUALITY OF MICROZONES VORONEZH REGION	69
---	----

## **GEODESY AND CARTOGRAPHY**

Vaneeva M. V., Gladnev V. V., Romantsov R. E., Vaneev S. R. THE QUESTION OF THE STUDY OF THE DYNAMICS OF NANO-RELIEF LANDSCAPE PHOTOGRAMMETRIC METHODS USING UAVS PHANTOM	77
Dmitrieva E. E., Makarenko S. A. USE OF DHS TO ASSESS THE STATE OF WATER OBJECTS	85

## **Уважаемые авторы и читатели**

журнала «Модели и технологии природообустройства (региональный аспект)»!

Перед вами номер обновленного журнала. За истекшие с момента выхода предыдущего номера несколько месяцев произошли изменения организационного плана: изменился состав редакционного совета журнала, решением ученого совета факультета землеустройства и кадастров избран новый главный редактор, однако неизменной осталась основная научно-практическая направленность журнала.

Уважаемые коллеги, наступающий 2021 год будет насыщен для факультета новыми яркими событиями. Одно из них – столетие факультета землеустройства и кадастров, одного из старейших факультетов в области землеустройства и природообустройства, факультета с глубокими традициями и серьезной научной школой. В силу указанного обстоятельства в номерах журнала 2021 года мы хотели бы увидеть статьи связанные с историей землеустройства и природообустройства, историей факультета, статьи и обзоры о роли сотрудников и выпускников факультета в развитии земельных отношений Центрально-Черноземного региона и других регионов страны. Хотелось бы увидеть в последующих выпусках журнала статьи, которые мы могли бы включить в такие рубрики как «Инновации в землеустройстве и кадастрах», «Земельные отношения и землепользование», «Природообустройство», «Агродандшафты и ландшафтное проектирование», «Кадастр недвижимости», «Оценка земли и недвижимости», «Земельный рынок» «Геодезия и геоинформатика», «Землеустроительное образование».

Мы будем стараться расширить читательскую аудиторию и географию наших авторов. В планах редакционного совета журнала выпуск журналов, посвященных углубленному рассмотрению наиболее актуальных в настоящее время научно-практических направлений.

Наряду с общетеоретическими разделами, посвященными методологическим аспектам землеустроительной науки, значительное место будет отведено конкретным направлениям практического землеустройства, кадастра и природообустройства. Редакционная политика журнала будет ориентирована на отражение в статьях основных направлений и тем научных исследований, ведущихся на факультете землеустройства и кадастров в контексте актуальных проблем землеустроительной науки и практики.

Редакционный совет журнала ставит перед собой амбициозную задачу – сделать журнал узнаваемым среди солидных изданий в области землеустройства, кадастра и природообустройства, отражающим новейшие достижения науки. Выходить журнал будет не менее двух раз в год. Для поддержания высокого качества будет по-прежнему проводиться экспертиза всех материалов.

Ждем Ваших оригинальных статей, дискуссионных материалов, анализа практической деятельности, которые, уверен, придадут импульс научному поиску и развитию науки и практики

И, в заключение, хочется высказать слова благодарности предыдущему составу редакционного совета. Отдельное спасибо создателю журнала, долгие годы исполнявшему нелегкую функцию главного редактора, профессору Черемисинову Александру Юрьевичу.

*С наилучшими пожеланиями,  
декан факультета землеустройства и кадастров  
Харитонов Александр Александрович*

## АГРОЛАНДШАФТЫ И ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 332.3:631.582

**Постолов В.Д.**, д-р, с-х. наук, профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ СЕВООБОРОТОВ В ПОВЫШЕНИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

Разработка и практическое усовершенствование севооборотов в сельскохозяйственном производстве всегда находится в динамике, им постоянно уделяют внимание профессионалы-специалисты. Севообороты являются одним из важных факторов эффективного использования земельных ресурсов, повышения урожайности культур и улучшения качества продукции. Специализация, интенсификация и интеграция производства требует особого внимания к внедрению севооборотов с научно-обоснованным набором культур в условиях рынка земли. Учитывая особенности природно-климатических, социально-экономических условий регионов в севооборотах целесообразно иметь широкий набор зерновых, технических и других культур. Необходимо также учитывать влияние их на почвенное плодородие (водный, воздушный, тепловой и питательный режимы), период возврата на прежнее поле (рабочий участок), в засушливых районах рекомендовать площади паров, санитарно-эпидемиологическое состояние почв по культурам, разрабатывать системы удобрений, обработки почвы, применять сортовые посевы, давать социально-экономическую оценку продуктивности севооборотов. Таким образом, проектирование и внедрение интенсивных севооборотов повышает их биологическую значимость в повышении культуры земледелия и землепользования.

Ключевые слова: севооборот, посевы, земледелие, урожайность, использование, производство, особенность, обоснование.

В сельском хозяйстве, в частности земледелии, отмечается большая санитарная роль севооборотов как биологического фактора в борьбе с токсичностью почвенного покрова, болезнями, сорной растительностью, вредителями культур. Данные отечественных ученых показали, что зерновые культуры при повторных посевах, а также при насыщении системы севооборотов колосовыми до 70% снижают урожайность культур вследствие развития корневых инфекций, ослабевает общая биологическая активность почвы. У колосовых зерновых культур существенно повышается экологическая устойчивость против корневых гнилей при внесении комплексных удобрений.

Так для санирования зараженных свекловичной нематодой почв в севооборотах следует включать «враждебные» к ней растения, что активизирует выход из цист личинок, которые после этого не развиваются и погибают.

Комплексные исследования ученых о биологических факторах почвенного плодородия показали, что снижение урожайности при бессменном возделывании сельскохозяйственных культур в некоторой степени объясняется почвоутомлением, в частности, токсичностью почвы под отдельными зерновыми и техническими культурами и увеличением количества фитонематод. Чаще всего большое количество популяций бывает на озимых – около 40 экземпляров в 1 грамме корней и их остатков. Поэтому озимую пшеницу на одном и том же поле (участке) можно возделывать через два-три года. Для озимых культур (пшеница, рожь) наилучшими предшественниками являются пары: черный,

ранний, чистый, сидеральный, занятый. Из посевов трав: многолетние и однолетние. При организации и проектировании системы севооборотов (тип, вид и разновидность) важная роль принадлежит выбору наилучших предшественников для той и (или) иной культуры (агрофон), так называемых плодосмен. Исследования свидетельствуют, что при бессменном возделывании пропашных культур снижается содержание гумуса, питательных веществ. Здесь, как правило, нарушается профиль природного равновесия, то есть баланс, а также усиливается минерализация органических веществ и микроорганизмов, окисляющих гумусовые вещества.

Следует заметить, что одни культуры, в частности зерновые менее болезненно переносят возделывание на одном и том же поле (участке) в течение двух и трех лет подряд, другие (свекла, подсолнечник, картофель и другие) более востребованы и чувствительны к повторным посевам, что создает появление ряда болезней, уменьшения урожая и его качества, а в некоторых случаях даже гибель.

Существует классическое проектирование севооборотов, например, четырехпольный – пар чистый, озимая пшеница, сахарная свекла и ячмень. Исследованиями в ЦЧ установлено, что в почве под черным паром существенно увеличиваются биохимические и микробиологические процессы, способствующие разложению токсических веществ, накапливается азотобактер, который обладает сильными антибиотическими свойствами по отношению к фитопатогенным грибным массам. Известно также, что сахарную свеклу целесообразно размещать в севообороте не ранее, чем через три-четыре года. Почва за это время в достаточной степени очищается от вредных веществ и примесей.

Производственное освоение севооборотов показывает, что подсолнечник – специфическая растениеводческая культура и его эффективное возвращение на прежнее поле (участок) целесообразно не ранее, чем через семь лет. В севообороте с подсолнечником рекомендуется высевать зерновые, кукурузу на силос и зеленый корм, и другие культуры. Плодосмен также эффективен в борьбе с сорной однолетней и многолетней растительностью по удобренному черному пару. Научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур в сочетании с принятой обработкой почв даст возможность в течение полной ротации севооборота уменьшить засоренность полей (участков).

Уже известный Кантемировский эксперимент в Воронежской области по контурно-полосному земледелию с возделыванием культур в пространстве и во времени показал, что такое использование пашни улучшает фитосанитарное состояние почвенного покрова, снижает болезни и уменьшает количество вредителей.

Доказано, что при построении системы севооборотов необходимо учитывать производственное направление землепользования и отвечающий плодородию почвы научно-обоснованный набор и размещение культур. С учетом природно-экономических, ландшафтных условий создавались необходимые предпосылки на основе зональности и товарного агропроизводства в рыночном земледелии и землепользовании.

Реализация проектных предложений по освоению вводимых севооборотов свидетельствует о важности и значимости более эффективного использования земельных ресурсов – агропромышленного рыночного производства.

Разрабатывать и осваивать систему севооборотов надо в комплексе с научно-обоснованной природоохранительной обработкой почвы, удобрений, защиты культур от вредителей и болезней, охраны почв от эрозии, с учетом направления хозяйства, результатов исследований и достижений производства. Необходимо создавать оптимальные размеры севооборотов и полей (участков) с целью эффективного использования сельскохозяйственной техники.

Система севооборотов в землепользовании является одной из составных частей бизнес плана. Перед введением севооборотов устанавливают их количество, состав и чередование культур, после чего проводят землеустройство с элементами противоэрозионных мероприятий.

Биологически освоенным считается севооборот, в котором структура посевных площадей и чередование культур, утвержденные в установленном порядке, и поля (участки) перенесены в натуру (на местность).

При организации системы севооборотов составляется план перехода к их освоению. Здесь необходимо научно и практически обосновать размещение культур после соответствующих предшественников. План перехода к освоению системы севооборотов рассчитывают на два-три года, после чего вводимые культуры занимают свое место согласно принятому чередованию, с этого времени севооборот считается освоенным.

В освоенных севооборотах в некоторых случаях возникает необходимость внести изменения в набор сельскохозяйственных культур, что обуславливается развитием хозяйства и (или) погодными-климатическими условиями. Тем не менее основные принципы построения севооборотов и их систем, правильное размещение культур, порядок использования полей (участков) и их границ в натуре должны быть сохранены, а культуры обеспечены наилучшими предшественниками. Так, если погибла озимая пшеница, то в этом поле (участке) следует размещать яровые колосовые с тем, чтобы здесь можно было разместить последующие культуры, например, сахарную свеклу и др. Если погибли травы, то их пересевают однолетними бобовыми культурами с дальнейшим размещением посевов озимых. Всегда необходимо соблюдать агротехнические основы севооборотов. В связи с этим не следует считать биологическим нарушением севооборота, если замена одной культуры другой не нарушает основного принципа чередования культур, не приводит к уменьшению плодородия и снижению урожайности. В то же время в районах недостаточного и неустойчивого увлажнения сокращение площади чистых паров за счет посева в них яровых является грубым нарушением севооборотов, что приводит к замене хорошего предшественника плохим, снижающим плодородие почвы и урожайность культур.

Чтобы правильно разместить культуры, применять научно-обоснованную систему земледелия необходимо знать легенду каждого поля (участка). Поэтому в хозяйстве должна вестись запись, характеризующая каждое поле (участок). Это поможет специалистам установить закономерности, тенденции и динамику в биологическом выявлении роли севооборотов для повышения культуры земледелия и землепользования (землевладения) в современных условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коржов С.И. Роль севооборотов в условиях сохранения почв / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.Н. Ожерельев // Наука, образование и инновации в современном мире: материалы национальной науч.-конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – Ч. II. – С. 18-24.

2. Постолюк В.Д. Экологический подход в развитии современного землеустройства / В.Д. Постолюк, Л.В. Брянцева // Геодезия, землеустройство и кадастры: вчера, сегодня, завтра: сб. материалов национальной науч.-практ. конф., посвященной 95-летию землеустроительного факультета Омского ГАУ. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 17-20.

3. Постолов В.Д. Землеустройство в системе эффективного механизма использования и охраны земель / В.Д. Постолов, О.С. Барышникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Т.11,2 (57), 2018. – С.248-252.
4. Стрельцова А.И. Развитие процессов водной эрозии на территории Воронежской области / А.И. Стрельцова, И.А. Некрасова, Е.А. Нартова // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер.69-й студ. Науч. Конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 2018. – Ч. II – С. 61-65.
5. Постолов В.Д. Опыт проектирования экологически устойчивых агроландшафтов / В.Д. Постолов, О.С. Барышникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – №12,1 (60). – С. 234-238.
6. Демидов П.В. Оценка условий воспроизводства сельскохозяйственных угодий / П.В. Демидов, А.В. Улезько // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – №2. С. 176-183.
7. Демидов П.В. Стратегическое управление землями сельскохозяйственного назначения: сущность, принципы и оценка эффективности / П.В. Демидов, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного университета. – 2018. – №2. – С.237-247.
8. Улезько А.В. Оптимизация использования продуктивных земель сельского хозяйства / А.В. Улезько, П.В. Демидов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – №1. – С. 207-2017.
9. Поляков В.В. Принципы оптимизации использования земельных ресурсов в рамках агроландшафтов / В.В. Поляков // Экономика и экология территориальных образований. – 2017. – №2. – С.95–102.
10. Трофимов И.А. Сохранение и оптимизация агроландшафтов Центрального Черноземья / И.А. Трофимов // Известия РАН. Черия географическая. – 2017. – №1. – С. 103-109.

**Postolov V.D.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **THE BIOLOGICAL ROLE OF CROP ROTATION IN INCREASING AGRICULTURE AND LAND USE**

The development and practical improvement of crop rotations in agricultural production is always dynamic, they are constantly paid attention by professionals and specialists. Crop rotation is an important factor in the efficient use of land resources, increasing crop yields and improving product quality. Specialization, intensification and integration of production requires special attention to the introduction of crop rotations with a scientifically sound set of crops in the conditions of the land market. Taking into account the peculiarities of natural-climatic, socio-economic conditions of regions in crop rotation, it is advisable to have a wide range of grain, technical and other crops. It is also necessary to take into account their impact on soil fertility (water, air, heat and nutritional regimes), the period of return to the previous field (working site), in arid areas recommend vapour areas, the sanitary and epidemiological state of soils by crops, develop fertilizer systems, soil tillage, apply varietal crops, and give a socio-economic assessment of crop rotation productivity. Thus, the design and introduction of intensive crop rotations increases their biological importance in improving the culture of agriculture and land use.

Key words: crop rotation, crops, agriculture, yield, use, production, peculiarity, justification.

**Кругляк В.В.**, д-р. с.-х. наук, профессор  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТА КАК ЭЛЕМЕНТА АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Приводится анализ флоры сосудистых растений города Воронежа и Воронежской области. Даны цветковые характеристики цветов на территории кампуса Воронежского ГАУ. Обосновано проведение международного фестиваля садов и цветов "Воронеж-Город-Сад". Определена экономическая эффективность выращивания адаптированного ассортимента растений для целей озеленения территории кампуса Воронежского ГАУ.

Ключевые слова: ландшафтное проектирование, кампус, озеленение, цветоводство, экономическая эффективность.

Актуальность исследования. Моделирование и конструирование агроландшафтов как элемент адаптивных систем озеленения Центрального Черноземья является инновационным направлением развития народного хозяйства региона. Цветоводство как отрасль человеческой деятельности является неотъемлемой составной частью всего растениеводства. Оно охватывает специфическую группу растений, которые не используются в качестве продуктов питания или для удовлетворения других материальных потребностей, а служат эстетическими источниками облагораживания окружающей среды и интерьеров помещений [12]. Цветы, как источник прекрасного в природе, являются важной составной частью событий нашей жизни – повседневных, праздничных, печальных. Мир декоративных растений богат и разнообразен [2]. Цветочное оформление – неотъемлемая часть различных объектов озеленения. Занимая небольшую часть общей площади озеленения различных объектов (0,5 – 2,5 %), цветники являются элементом, требующим значительных денежных и трудовых затрат. Это определяет необходимость создания цветочного оформления такого высокого качества, которое оправдает эти затраты [14].

Цель исследования. Обоснование модели и технологии моделирования и конструирования агроландшафтов как элемента адаптивных систем озеленения Центрального Черноземья.

Воронежский ГАУ ведет длительное научное и учебное сотрудничество с ведущими учебными и научными организациями мира включая ведущие ботанические сады. Ботанический сад ведет свое начало от Аптекарского огорода, основанного в 1714 г. по приказу Петра I на одном из островов в дельте реки Невы. Аптекарский огород был создан для выращивания лекарственных растений для нужд строящегося Петербурга и армии [9]. Санкт-Петербургский Аптекарский огород с первых лет своего становления выращивал не только лекарственные травы, но и другие полезные и даже "куриозные и чуждые планеты". Общая коллекция Сада насчитывала к началу 1905 г. 34500 видов и разновидностей растений, из которых 27003 в 81749 экземплярах выращивались в 44 отделах 28 оранжерей. Это было "самым обширным, по числу видов, собранием оранжерейных растений в мире" [3]. О наиболее интересных тропических и субтропических растениях, привезенных с разных континентов и собранных под стеклянными крышами оранжерей Ботанического сада на Аптекарском острове Санкт-Петербурга, рассказывается в опубликованном "Путеводителе" [1]. Уникальными коллекциями растений располагают ботанические сады стран СНГ и мира. С Центральным ботаническим садом НАН

Беларуси Воронежский ГАУ поддерживает сотрудничество. В январе 2019 г. коллекционный фонд ЦБС НАН Беларуси представлен 15169 образцами, из них открытого грунта – 11614, защищенного – 3232, коллекция культур *in vitro* – 323 [14]. Комиссия по редким и исчезающим видам растений Совета ботанических садов России считает одной из важнейших своих задач согласование усилий ботанических садов по сохранению редких видов в культуре. Для выполнения этой задачи необходим учет и мониторинг существующих коллекций редких растений [10].

Методология. Экспериментальные исследования проводились на территории объектов ландшафтной архитектуры Центрального Черноземья [4]. Методология научных исследований базируется на системном подходе и комплексных принципах оценки [5]. При проведении научных исследований были использованы типовые и усовершенствованные методики, которые используются в агролесомелиорации, почвоведении, таксации, дендрологии, садоводстве, экологии, ландшафтной архитектуре [6]. Использованы данные по ландшафтной архитектуре и цветоводству [7]. Ландшафтные композиции на территории Центрального Черноземья были созданы с учетом рекомендаций и по методикам Geoffrey Young [15]. Разнообразный ассортимент декоративных древесных растений, кустарников и цветочные композиции составлены с учетом методических рекомендаций Tim Newbury [16]. Степень достоверности полученных результатов подтверждена многолетними комплексными, многофакторными экспериментальными исследованиями с применением инновационных методов компьютерной обработки данных биометрических, лабораторных и натуральных наблюдений на объектах исследований на территории Центрального Черноземья.

Результаты исследований. Сегодня Международная организация труда при ООН фиксирует три самостоятельных архитектурных профессии: архитектор, планировщик и ландшафтный архитектор. Ландшафтный архитектор работает с пространствами, размерами характер которых находятся между зоной закрытых пространств зданий и сооружений и громадными пространствами городов и поселков. Областью его творчества являются открытые пространства, не замкнутые внутри ограждающих конструкций и окружающие здания. Их диапазон велик – это сады и парки, скверы и бульвары, набережные и городские площади. Ландшафтная архитектура – это архитектура открытых пространств. Она является составной частью ландшафтного проектирования и без знаний истории ее развития, принципов и приемов формирования пейзажа, чрезвычайно трудно решить многие проблемы, на первый взгляд, не имеющие к ландшафтной архитектуре прямого отношения [7].

В настоящее время флора сосудистых растений Воронежа и Воронежской области насчитывает более 2000 видов, 272 вида из состава аборигенной флоры нуждаются в специальных мерах охраны. Список занесенных в Красную книгу растений Воронежской области видов включает 4 вида плауновидных, 7 видов папоротниковидных, 3 вида голосеменных и 258 видов цветковых растений. Категория 3 (редкие виды) была присвоена 119 видам сосудистых растений. Категория 2 (сокращающиеся в численности) была присвоена 93 видам. Категория 1 (находящиеся под угрозой исчезновения) насчитывает 41 вид. Категория 4 (неопределенные по статусу) насчитывает 4 вида. Категория 0 (вероятно исчезнувшие) насчитывает 15 видов. Из занесенных в Красную книгу сосудистых растений 143 произрастают на территории области на границе или вблизи границы ареала: северной границы ареала достигают 75 видов, северо-западной 27 видов, северо-восточной 3 вида, южной 33 вида, юго-восточной 3 вида, восточной 2 вида.

Закон об учреждении Воронежского СХИ был подписан 9 июня 1912 года – в день 240-летия со дня рождения Петра I, он стал своеобразной данью его великим деяниям на Воронежской земле. Уникальные объекты ландшафтной архитектуры сосредоточены на территории кампуса Воронежского ГАУ. Строительство ансамбля зданий Воронежского

СХИ в соответствии с проектом было развернуто за Троицкой слободой, на правом берегу реки, где были расположены частные сады и дачи купцов Петрова, Федяева, цветоческое хозяйство Карлсона и Бармотина. Здание Воронежского СХИ было рассчитано на 600 студентов. Было принято решение построить домовую церковь [8].

С момента основания Воронежского аграрного университета (1912 г.), вот уже 108 лет (2020 г.) проводятся самые разнообразные исследования по садово-парковому и ландшафтному строительству. Территория кампуса университета за период существования претерпела существенные изменения. Важным структурным подразделением Воронежского ГАУ, который занимается садово-парковым и ландшафтным строительством, является ботанический сад имени профессора Б. А. Келлера. В соответствии с Постановлением администрации Воронежской области от 28 мая 1998 г. № 500 "О памятниках природы на территории Воронежской области" на Воронежский ГАУ как на ответственного землепользователя, на территории которого находится памятник природы, возложена ответственность за его сохранность и безусловное соблюдение установленного режима и ограничений хозяйственного использования. К этим памятникам отнесены за № 142 "Ботанический сад им. Б. А. Келлера", площадью 2,2 га и за № 143 "Дендропарк ВГАУ" – площадью 11,9 га. К территории Ботанического сада относится 4 участка общей площадью 17,9 га.

Утвержденный инновационный план развития территории кампуса Воронежского ГАУ предусматривает комплексное озеленение, благоустройство и колористическое оформление территории. Цветовые характеристики цветов, используемых для точного оформления территории кампуса Воронежского ГАУ приведены в таблице 1.

Таблица 1. Цветовые характеристики цветов на территории кампуса Воронежского ГАУ<sup>1</sup>

№ п/п	Виды растения	№ цвета по атласу	Яркость по атласу, %	Насыщенность	Название цветового тона
1	Агератум мексиканский голубой	К. 13.4, 14/4	26,3	5,0	Диоксиазинный фиолетовый
2	Аллисум морской	К. 15,0, 4/6	7,4	10,0	Кобальт фиолетовый
3	Астра китайская розово-лиловая	К. 1.0, 10/2	20,1	32,0	Розовый хинокридоновый
4	Гвоздика китайская малиново-красная	К. 2.0, 2/2	12,2	79,0	Кадмий пурпурный
5	Сальвия красная	К. 3.0, 2/4	14,4	73,0	Кадмий красный

Первый Воронежский международный фестиваль садов и цветов "Город-Сад" (международная выставка-ярмарка "Воронеж-Город-Сад") был проведен в 2011 году в рамках празднования 425-летия города Воронежа, столицы Черноземья. Местом его проведения была выбрана площадь им. В. И. Ленина. В 2014 году местом проведения фестиваля была выбрана Советская площадь. В 2016 году местом проведения 6 международной выставки-ярмарки "Воронеж-Сад" стал Воронежский центральный парк. Центральный парк города Воронежа после проведенной реконструкции стал любимым местом от-

<sup>1</sup> Цветовые характеристики цветов на территории кампуса Воронежского ГАУ даны по атласу ВНИИМ № 050

дыха жителей и гостей столицы Черноземья. В 2015 году международная выставка-ярмарка "Воронеж-Город-Сад" вошла в план мероприятий международной программы "Культурные столицы Содружества Независимых государств".

Выставка-фестиваль "Город-сад" проводится в целях развития проекта "Город-сад", презентации новейших технологий и демонстрации лучших инновационных достижений садово-паркового искусства, ландшафтной архитектуры и дизайна, агропромышленного комплекса, культуры Воронежского края. Участниками выставки-фестиваля "Город-сад" являются:

- специализированные ландшафтные организации;
- ботанические сады;
- питомники растений;
- производители и дистрибьютеры цветочных и декоративных растений;
- ландшафтные архитекторы;
- специализированные ВУЗы и колледжи.

В период проведения выставки-фестиваля в 2019 году его посетителями стали более 300 тысяч жителей и гостей столицы Черноземья. Проведение фестиваля поддерживают профессионалы ландшафтной индустрии из Англии, Франции, Италии, Испании, Турции, Китая, Японии и других стран. За период существования фестиваля с 2011 года, как яркое событие культурной жизни столицы Черноземья он был отмечен наградами: Гран-при 5 Российской национальной премии по ландшафтной архитектуре в номинации "Событие года" в 2014 году, победа в номинации "Экология города" в Национальной экологической премии им. В. И. Вернадского в 2017 году. Золотой медали на Московском фестивале садов и цветов Moscow Flower Show в 2014, 2015, 2018 годах и других наград. Экономическая эффективность выращивания адаптированного ассортимента растений для целей озеленения территории кампуса Воронежского ГАУ приведена в таблице 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания адаптированного ассортимента растений для целей озеленения территории кампуса Воронежского ГАУ<sup>2</sup>

Наименование показателей	Древесные виды	Цветочные растения многолетние	Цветочные растения однолетние
Себестоимость продукции, руб/шт.	284,66	76,65	1,65
Цена реализации, руб/шт.	750,00	90,00	15,00
Чистая прибыль, руб/шт.	465,34	13,35	13,35
Уровень рентабельности, %	163,50	17,42	809,10

В моделировании и конструировании агроландшафтов важную роль играют водные объекты как элементы адаптивных систем озеленения Центрального Черноземья. Воронежское водохранилище, заложенное в 1972 г. путем перекрытия реки Воронеж плотиной гидроузла у с. Шилово, – самый крупный искусственный водоем Центрального Черноземья. Водоохранилище вытянуто в меридиональном направлении (север – юг) на 35 км. Водоохранилище, созданное в одном из развитых агропромышленных регионов России и расположенное в пределах города с миллионным населением, является ярким

<sup>2</sup> экономическая эффективность выращивания адаптированного ассортимента растений для целей озеленения территории кампуса Воронежского ГАУ приведена по каталогу "Питомнического комплекса Воронежской области"

примером искусственно созданного водного объекта, требующего внедрения комплекса природоохранных мероприятий для реабилитации его состояния [11].

Морфометрическая характеристика и нормативные подпорные уровни воды Воронежского водохранилища приведены в таблице 3.

Таблица 3. Морфометрические характеристики и нормативные подпорные уровни воды Воронежского водохранилища

Наименование показателя	Единицы измерения	Проектные значения	Фактические значения
Нормальный подпорный уровень (НПУ)	м	93,0	95,2
Длина при НПУ	км	35,0	35,0
Средняя ширина	км	2,0	1,7
Глубина максимальная средняя	м	8,4	19,4
Глубина средняя	м	2,9	3,3
Протяженность береговой линии водохранилища	км	85,0	99,3
Коэффициент зарегулирования	-	0,11	0,11

В результате многолетних экспериментальных исследований выявлено, что адаптивные системы озеленения – это сложные взаимосвязанные системы озелененных территорий, которые состоят из подсистем, способных к адаптивному функционированию и возможности наращивания упорядоченности и сложности с целью сохранения или достижения оптимального состояния при изменении внешних условий, за счет которых выполняется их многофункциональная роль.

#### **Выводы:**

1. Подготовка студентов по направлению "Ландшафтная архитектура" в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ будет способствовать улучшению социально-экологической обстановке в регионе, благоустройству и озеленению кампуса Воронежского ГАУ и развитию адаптивных систем озеленения.

2. Качественное проектирование в садово-парковом и ландшафтном строительстве полностью зависит от наличия посадочного материала и его ассортимента. Глубокое знание декоративных растений, правильное использование их особенностей является основой для создания парков, садов, скверов, кампуса Воронежского ГАУ и многих объектов ландшафтной архитектуры Центрального Черноземья и территорий России.

3. Группировка экспозиционных растений на территории кампуса Воронежского ГАУ и их оформление определяется тематическим содержанием экспозиций и последовательностью их осмотра (системой маршрутов), приемами и законами паркостроения. Размещение экспозиций способствует ознакомлению с наиболее характерными их элементами. Группы экспонируемых растений размещены достаточно компактно и доступны для обозрения круглогодично с учетом градостроительной ситуации и повышенной антропогенной нагрузке.

4. Колористическое оформление территории кампуса Воронежского ГАУ с использованием декоративных растений открытого грунта (летники, двулетники, ковровые

растения, многолетники) должно проводиться на основании инновационного, адаптированного ассортимента растений с учетом гармонизации цветковых сочетаний, пропорции и ежегодных мировых тенденций ландшафтного дизайна.

5. Разработка проекта и сооружение альпийской горки на территории ботанического сада имени профессора Б. А. Келлера должно осуществляться на основании имитации природного ландшафта Центрального Черноземья с правильным выбором камней, дренажа, цикличности ухода, инновационного и адаптированного ассортимента растений с учетом кругового обзора при экскурсионных, экологических и учебных показах.

6. На территории Центрального Черноземья равномерно располагаются уникальные объекты ландшафтной архитектуры, которые представляют собой шедевры Российской и мировой архитектуры и садово-паркового строительства.

7. Важнейшим условием реабилитации Воронежского водохранилища является отсыпка мелководий в районе дамбы Чернавского моста и Вогресовского моста и создание на этой территории экологического парка как элемента адаптивных систем озеленения Центрального Черноземья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботанический институт им. В. Л. Комарова. Путеводитель по оранжереям Ботанического сада / Н.Н. Арнаутов, Е.М. Арнаутова, И.М. Васильева; отв. ред. Ю.С. Смирнов. – СПб.: Издательство "Росток", 2004. – 144 с.

2. В мире цветов. Лилии, гладиолусы, астры. Сорты селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина / М.Ф. Киреева, Г.М. Пугачева, В.В. Мартынова, Н.В. Иванова, О.А. Кузичева, Б.А. Кузичев. – Мичуринск-Наукоград, Тамбовская типография "Пролетарский светоч", 2008. – 128 с.

3. В царстве оранжерейных растений / Ю.С. Смирнов, В.М. Виноградова, О.В. Ипатов и др.; отв. ред. Ю.С. Смирнов. – СПб.: ООО Изд-во "Росток", 2004. – 112 с.

4. Карташова Л.М. Однолетние цветочно-декоративные растения в Центральном Черноземье : Монография / Л.М. Карташова, Е.А. Николаев, В.В. Кругляк. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1999. – 88 с.

5. Кругляк В.В. Ботанические сады и дендропарки ЦЧЭР России / В.В. Кругляк // Научно-практический журнал "Вестник ИрГСХА", 2011. – Вып. 44. – С. 99-106.

6. Машкин С.И. Дендрология Центрального Черноземья. Систематика, кариология, география, генезис, экология и использование местных и интродуцированных деревьев и кустарников / С.И. Машкин. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1971. – 344 с.

7. Ожегова Е.С. Ландшафтная архитектура: История стилей / Е.С. Ожегова; Под ред. Д.О. Швидковского. – Москва: ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2009. – 560 с.

8. Первый вуз Центрального Черноземья России: первые 100 лет / Под общ. ред. профессора В.И. Котарева. – Воронеж: Кварта, 2012. – 528 с.

9. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова / В.Н. Комарова, О.А. Связева, Г.А. Фирсов, А.В. Холопова; отв. ред. В.И. Грubbов. – СПб.: Издательство ООО "Росток", 2001. – 256 с.

10. Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – Москва: ГБС РАН; Тула: ИПП "Гриф и К", 2005. – 144 с.

11. Сейдалиев Г.С. Экологический менеджмент территории Воронежского водохранилища: Монография / Г.С. Сейдалиев, И.И. Косинова, Т.В. Соколова, К.Ю. Силкин. – Воронеж: Истоки, 2017. – 186 с.

12. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: Цветоводство: учеб. для студ. вузов / Т.А. Соколова, И.Ю. Бочкова. – Москва: Издат. центр "Академия", 2004. – 432 с.

13. Соколова Т.А. Цветочное оформление. Цветовые характеристики растений и пропорции. – Москва: МГУЛ, 1999. – 64 с.

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

15. Geoffrey Young. Walking Londons parks and gardens. New Holland Publishers (UK). Londons, 1998. – p. 222.

16. Tim Newbury. The Ultimate Garden designer Word Losk, London, 1995, – p. 256.

**Kruglyak V.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

### **MODELING AND DESIGN OF AGRICULTURAL LANDSCAPES AS AN ELEMENT OF ADAPTIVE LANDSCAPING SYSTEMS OF THE CENTRAL BLACK EARTH**

The analysis of the flora of vascular plants in Voronezh and the Voronezh region is given. The color characteristics of the colors on the campus of Voronezh GASU are given. It justifies the holding of the international festival of gardens and flowers "Voronezh-a Garden City". The economic efficiency of growing an adapted range of plants for the purpose of greening the campus of the Voronezh state agrarian university is determined.

Key words: Landscape design, campus, landscaping, floriculture, economic efficiency.

**Недикова Е. В.**, д-р экон. наук, профессор

**Зацепилова Л. С.**, магистрант

**Недигов К. Д.**, магистрант

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО ПАХОТНЫХ УГОДИЙ**

В статье рассмотрены проблемы пахотных угодий Воронежской области. Формирование и развитие процессов водной и ветровой эрозии определяет особую необходимость проведения землеустроительных мероприятий для рациональной организации и использования земель подверженных антропогенному и природному воздействию эродированных и эрозионно-опасных земель, что, в свою очередь, подразумевает совершенствование методики противоэрозионной и почвозащитной организации территории сельскохозяйственных предприятий и организаций на основе учета особенностей территории, а также применение адаптивного подхода при проектировании мер, направленных на повышение противоэрозионной устойчивости агроландшафтов и, соответственно, увеличение продуктивности сельскохозяйственных (особенно пахотных угодий), на основе технологических требований земледелия.

Ключевые слова: эрозия почв, сельское хозяйство, противоэрозионная организация территории, почвенное плодородие.

Проведение мероприятий по защите земель сельскохозяйственного назначения от негативного влияния как водной, так и ветровой эрозии с введением обязательного комплекса противоэрозионных и почвозащитных мероприятий является особо значимым аспектом в сохранении почвенного плодородия земельных ресурсов и особенно пахотных угодий, а также рационального их использования. Центральная роль в решении этих важнейших вопросов традиционно отводилась проектам землеустройства, посредством которых намечаются конкретные землеустроительные мероприятия по противоэрозионной и почвозащитной организации территории.

Одной из причин неустойчивого развития производства в сфере сельского хозяйства Воронежской области является расположение области в зоне рискованного земледелия, то есть формирование неблагоприятных природно-климатических условий, а также деградация земель, которая проявляется в виде эрозионных процессов, и в конечном счете, это приводит к снижению почвенного плодородия и ухудшению основных свойств почв [6].

В Воронежской области на современном этапе возникла необходимость рассматривать сельскохозяйственное производство с точки зрения сохранения почв и среды. Это обусловлено природными особенностями области (неравномерное выпадение осадков, характерной ярко выраженной особенностью формирования почвенного плодородия, особенности рельефа местности, проявление эрозионных процессов в виде водной и ветровой эрозии). Все это требует нового особенного подхода к применению техники и технологий возделывания и уборки основных сельскохозяйственных культур области.

Проведение землеустройства на основе совершенствования методов противоэрозионной и почвозащитной организации территории пахотных угодий в конечном счете будет определено способствовать сохранению и повышению экологической и биологической продуктивности земельных угодий и особенно земель сельскохозяйственного назначения [7 – 11].

Формирование и развитие процессов водной и ветровой эрозии определяет особую необходимость проведения землеустроительных мероприятий для рациональной организации и использования земель подверженных антропогенному и природному воздействию эродированных и эрозионно-опасных земель, а значит, необходимо совершенствовать методiku противоэрозионной и почвозащитной организации территории сельскохозяйственных предприятий и организаций на основе учета особенностей территории, а также применять адаптивный подход при проектировании мер, направленных на повышение противоэрозионной устойчивости агроландшафтов и соответственно увеличению продуктивности сельскохозяйственных и особенно пахотных угодий, на основе технологических требований земледелия.

Несмотря на положительные результаты в исследовании данных вопросов и их практической реализации, требуется более детальная проработка выше представленных проблем. Особенно актуальны решения этих вопросов для Воронежской области по зонам степной и лесостепной, где наблюдается достаточно сильное проявление водной и ветровой эрозии, а значит наличие эрозионных процессов. Возникла необходимость в анализе и обобщении содержания мероприятий по защите земель от водной и ветровой эрозии, и в особенности при осуществлении проектов противоэрозионной организации территории на группу хозяйств [1 – 5].

Анализ условий Воронежской области показал, что повышение процента освоенности и распаханности, низкая защищенность территории пахотных земель различными видами лесных полос, значительная изрезанность кормовых угодий, относительно невысокий уровень хозяйствования на земле, все это ведет к снижению экологической устойчивости земель сельскохозяйственного назначения. В таких условиях необоснованные решения связанные с организацией использования эрозионно-опасных пахотных и эродированных земель могут привести к необратимым процессам почвообразования и, как следствие, к дальнейшему разрушению почв сельскохозяйственных угодий и особенно пашни. Значит, проектирование землеустроительных действий, связанных с защитой земель от водной и ветровой эрозии необходимо проводить на основе проектов противоэрозионной организации территории. Поэтому необходимо существенно доработать на основе особенностей регионального аспекта методические основы совершенствования противоэрозионного устройства пашни с учетом технологических требований земледелия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зотова К.Ю. Особенности воспроизводственного процесса земельных ресурсов / К.Ю. Зотова, Е.В. Недикова // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 102-107.
2. Крюкова Н.А. Эколого-правовые проблемы современного землепользования и землеустройства / Н.А. Кузнецов, В.Д. Постолов, Н.А. Крюкова, Е.В. Недикова, Б.Е. Князев // Учебное пособие для студентов по землеустроительным специальностям. – Воронеж, 2010. – 107 с.
3. Линкина А.В. Восстановление продуктивности угодий на экологической основе / А.В. Линкина, Е.В. Недикова // Сельский механизатор. – 2017. – № 11. – С. 14-16.
4. Лопырев М.И. и др. Устройство агроландшафтов для устойчивого земледелия: уч. метод. пособие. / Под редакцией М.И. Лопырева. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 108с.

5. Линкина А.В. Эколого-экономические особенности сохранения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения как национального достояния (на примере Центрально-черноземного региона) / А.В. Линкина // Регион: системы, экономика, управление. – 2016. – № 4 (35). – С. 85-88.

6. Масленникова С.В. Обоснование внесения минеральных удобрений на землях сельскохозяйственного назначения с ярко выраженным рельефом местности / Е.В. Недикова, С.В. Масленникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (46). – С. 257-261.

7. Недикова Е.В. Оптимизация территориальной организации природопользования – основа принятия управленческих решений по развитию региона / Е.В. Недикова, Е.В. Куликова // Регион: системы, экономика, управление. – 2015. – № 4 (31). – С. 177 – 181.

8. Постолов В.Д. Земельные отношения и правовое положение использования земель сельскохозяйственного назначения / В.Д. Постолов В.Д., Б.Е. Князев, Н.А. Крюкова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2007. – № 5 (29). – С. 38-40.

9. Постолов В.Д. Устойчивость и резервы ландшафтной экологической системы в региональном землепользовании / В.Д. Постолов, А.В. Турьянский, А.В. Белоусов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (42). – С. 272-276.

10. Сухомлинова Н. Б. Определение эффективности противоэрозионных мероприятий в проектах внутрихозяйственного землеустройства / Н. Б. Сухомлинова. - Мелиорация и водное хозяйство. – Новочеркасск, 2009. – Вып. 7, т. 1. – С. 130–134.

11. Чечин, Д.И. О необходимости оценки экологической и ландшафтной составляющей при анализе природных и земельных ресурсов / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, К.Д. Недиков // Экономика и экология территориальных образований. – 2016. – № 2. – С. 62-66.

**Nedikova E. V.**, Doctor of Economics, Professor

**Zatsepilova L. S.**, Master's Degree Student

**Nedikov K. D.**, Master's Degree Student

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **ANTI-EROSION DEVICE OF ARABLE LAND**

The article considers the problems of arable land of the Voronezh region. The formation and development of water and wind erosion processes determines the special need for land management measures for the rational organization and use of land subject to anthropogenic and natural effects of eroded and erosion-hazardous lands, which, in turn, implies the improvement of the methodology for erosion and soil protection of the territory of agricultural enterprises and organizations on the basis of taking into account the characteristics of the territory, and the adoption of an adaptive approach in the design of measures aimed at improving the erosion resistance of agroland landscapes and, accordingly, increasing the productivity of agricultural (especially arable land), based on technological requirements of agriculture.

Key words: soil erosion, agriculture, erosion management of the territory, soil fertility.

## ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

УДК 504.054:581.192.6

**Барышникова О. С.**, старший преподаватель

**Казьмина Е. А.**, студент

**Голикова К. Д.**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ**

В данной статье проанализировано содержание тяжелых металлов в системе почва-растение. Рассмотрена зависимость накопления в почвах подвижных веществ от механического состава, их проницаемости, условий увлажнения. Рассмотрен коэффициент увлажнения. Устойчивость живых организмов, в частности растений, к высоким концентрациям тяжелых металлов, а также их способность накапливать высокие концентрации металлов могут представлять серьезную опасность для здоровья человека, так как они позволяют загрязняющим веществам попадать в пищевую цепь.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почвенный покров, уровень загрязнения, химические элементы.

Техногенное воздействие на окружающую среду в настоящее время усилено, поэтому необходимо проводить детальное исследование поведения веществ, загрязняющих биосферу. Пристальное внимание следует уделить изучению поведения соединений тяжелых металлов (ТМ) техногенного происхождения в почвах.

ТМ включает в себя ряд химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева, масса атомов которых составляет свыше 50 атомных единиц массы (Pb, Zn, Cd, Hg, Си, Мо, Mn, Ni, Sn, Со и др.). Существует большое количество микроэлементов, которые являются незаменимыми компонентами для важнейших физиологических процессов. Среди ТМ встречаются множество химических элементов, которые способны оказать токсическое воздействие на живые организмы.

Основным критерием, определяющим качество почв, является значение предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества (ПДК), т.е. это максимальная концентрация вредного вещества в верхнем, пахотном слое почвы (таблица 1).

По степени загрязнения почвы необходимо разделить на сильнозагрязненные, среднезагрязненные и слабозагрязненные. К сильнозагрязненным почвам относятся те, в которых содержание загрязняющих веществ в воздухе в несколько раз превышает ПДК и имеют низкую биологическую продуктивность. К среднезагрязненным можно отнести почвы, где загрязняющие вещества больше ПДК без существенного изменения почвенного состава. К слабозагрязненным почвам относятся почвы, где содержание химических веществ не более ПДК, превышая естественный фон.

По характеру взаимодействия почв с различными соединениями и её ответных реакций, следует разделить на очень устойчивые почвы, среднеустойчивые и малоустойчивые.

Степень устойчивости почвенного покрова к различным химическим загрязнениям можно определить с помощью основных показателей, такие как, наличие химических веществ в почве, находящихся в растворимой форме, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства, катионно-обменные свойства, уровень грунтовых вод [5 – 8].

Таблица 1. Показатели уровня загрязнения земель ТМ

Элемент	Содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения				
	1-й уровень, допустимый	2-й уровень, низкий	3-й уровень, средний	4-й уровень, высокий	5-й уровень, очень высокий
Cd	<ПДК	от 1 до 3 ПДК	от 3 до 5	от 5 до 20	>20
Pb	<ПДК	от ПДК до 125	от 125 до 250	от 250 до 600	>600
Hg	<ПДК	от ПДК до 3	от 3 до 5	от 5 до 10	>10
As	<ПДК	от ПДК до 20	от 20 до 30	от 30 до 50	>50
Zn	<ПДК	от ПДК до 500	от 500 до 1500	от 1500 до 3000	>3000
Cu	<ПДК	от ПДК до 200	от 200 до 300	от 300 до 500	>500
Co	<ПДК	от ПДК до 50	от 50 до 150	от 150 до 300	>300
Ni	<ПДК	от ПДК до 150	от 150 до 300	от 300 до 500	>500
Mo	<ПДК	от ПДК до 40	от 40 до 100	от 100 до 200	>200
Sn	<ПДК	от ПДК до 20	от 20 до 50	от 50 до 300	>300
Ba	<ПДК	от ПДК до 200	от 200 до 400	от 400 до 2000	>2000
Cr	<ПДК	от ПДК до 250	от 250 до 500	от 500 до 800	>800
V	<ПДК	от ПДК до 225	от 225 до 300	от 300 до 350	>350

Накопление в почвах подвижных веществ зависит от механического состава, их проницаемости, условий увлажнения. Влияние данного фактора оценивается через коэффициент увлажнения, представляющий отношение величины атмосферных осадков к испаряемости. Таким образом, принято рассматривать типы водного режима почв, их механический состав и способность к аккумуляции загрязняющих веществ (таблица 2).

Таблица 2. Опасность загрязнения почв биологически подвижными элементами

Тип водного режима	Коэффициент увлажнения	Механический состав почв			
		песчаный	глинистый	илистый	различный с наличием мерзлого слоя
Интенсивно-промывной	>2	1	2	3	3
Преимущественно-промывной	2 – 1	2	3	4	4
Относительно промывной	1 – 0,5	3	4	5	5
Непромывной	<0,5	4	5	5	-

\*Примечание, опасность загрязнения: 1 – очень слабая, 2 – слабая, 3 – средняя, 4 – сильная, 5 – очень сильная.

В настоящее время приведенные данные являются весьма актуальными и востребованными. На основе показанных в таблице данных возможен прогноз самоочищения почв при загрязнении различными формами соединений.

ТМ в почву поступают в результате естественного происхождения, то есть в виде эрозионных процессов, выветривания горных пород и минералов, а также благодаря вулканической активности. Помимо этого, существует техногенное происхождение, которое происходит в результате добычи и переработки полезных ископаемых, сжиганию топлива, влияния транспортных средств, сельского хозяйства и пр.

В поверхностном слое почвы ТМ существуют в различных формах. К ним можно отнести оксиды и соли металлов, как растворимые, так и практически нерастворимые в воде. Экологические последствия в результате применения ТМ зависят от степени загрязнения, геохимических характеристик и устойчивости почвы. Параметры загрязнения включают в себя природу металла, то есть его токсичные химические вещества, их свойства, содержание металла в почве, природу химических соединений, срок от момента загрязнения и т.д.

Устойчивость почвы к воздействию атмосферных загрязнений зависит от гранулометрического состава, содержания органических веществ, кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий, выполнения микробиологических и биохимических процессов и т. д. Устойчивость живых организмов, в частности растений, к высоким концентрациям ТМ, а также их способность накапливать высокие концентрации металлов могут представлять серьезную опасность для здоровья человека, так как они позволяют загрязняющим веществам попадать в пищевую цепь [1 – 4].

Согласно проведенным исследованиям, изучение только общего (валового) содержание ТМ в области науки и химии является недостаточным. Такие исследования могут показать только направление определенных процессов, таких как миграция (вынос или накопление вещества). Трудно сделать выводы о вероятных механизмах трансформации техногенных форм ТМ в почве и о дальнейшей судьбе. Существование многообразных форм нахождения ТМ, которые отличаются как по подвижности и биологической доступности, так и по механизмам их закрепления в почве, предполагает их более подробное изучение.

Существует большое количество данных, в которых нет общепринятого способа деления почвенных ТМ на фракции и общего мнения о том, как будут называться результаты такого разделения.

В научной литературе можно встретить такие термины, как «разновидность соединений ТМ», «фракции ТМ», «формы нахождения ТМ», не уточняя, чем одно слово отличается от других понятий. Многие методы их выделения из почвы наиболее известны, некоторые из них претендуют на роль стандартных. Однако их использование зачастую не позволяет пролить свет на природу химических соединений, реально присутствующих в почве, которые включают в свой состав ионы ТМ.

Для того, чтобы решить проблемы изучения форм нахождения ТМ в почве, необходимо определить термины, которые будут использоваться в дальнейшем. В отечественной литературе часто используется такое понятие, как "формы соединений химических элементов в почве".

В науке, например, почвоведении и агрохимии, использование понятия "формы соединения" вполне уместно, когда речь идет о химических элементах, присутствующих в почве в макроколичествах и способных формировать легко идентифицируемые собственные фазы (P, Si, Fe, Al и т.д.).

Более подходящее определение будет, если речь будет идти о природных месторождениях ТМ. В рассматриваемых химических элементах фигурирует, как правило, значительная часть собственных минералов или изоморфные примеси других минералов

известного состава. Наличие ТМ в почве имеет отличие от содержания ТМ в природных месторождениях.

Элементы, которые образованы от почвообразующих пород, в почвенном покрове в дальнейшем терпят существенные изменения. Перераспределение ТМ происходит между теми почвенными элементами, которые связаны в почве в связи с определенным типом реакционных центров. Данное определение можно применить при обсуждении результатов исследования содержания ТМ практически во всех используемых на сегодняшний день вытяжках из почв.

На сегодня очень важно решить вопрос по рациональному содержанию ТМ в почве. Основным решением данной проблемы является полифункциональность почвы, то есть одновременное сочетание природного тела, среды обитания и субстрат для растений, животных и микроорганизмов, что представляет собой природный заповедник, который содержит множество микроорганизмов, выполняющие роль, как объект и инструмент сельскохозяйственного и промышленного производства [9 – 11].

Нормирование содержания ТМ в почве должно осуществляться на основе почвенно-экологических принципов, отрицающих возможность нахождения единых значений для всех почв.

Существует два основных подхода к вопросу рекультивации почв, загрязненных ТМ. Первый из них направлен на очистку почвы от ТМ. Очистка может осуществляться промывкой, извлечением ТМ из почвы с помощью растений, удалением верхнего загрязненного слоя почвы и др.

Второй подход основан на закреплении ТМ в почве, обмене их в форму, которая не растворима в воде и не может быть достигнута живыми организмами. Для этой цели предлагается внесение в почву фосфорных минеральных удобрений, органического вещества, ионообменной смолы, природного цеолита, бурого угля, известкования почвы и др. Однако все способы определения ТМ в почве имеет определенный срок действия. Рано или поздно часть ТМ снова начнет поступать в почвенный раствор, а далее в живые организмы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышникова О.С. Влияние техногенных загрязнителей на полевую всхожесть подсолнечника при возделывании в придорожных агроценозах / О.С. Барышникова, Е.А. Высоцкая // Естественные и технические науки. 2020. № 6 (144). – С. 78-81.

2. 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.

3. 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.

4. Барышникова О.С. Практические приемы улучшения биологического ресурса базовых компонентов придорожных агроценозов за счет снижения воздействия некоторых тяжелых металлов / О.С. Барышникова, Е.А. Высоцкая // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 406-410.

5. 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.

6. 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.

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

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

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. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10677

11. Теоретические аспекты структурной организации ландшафтов Воронежской области/ Я.Е. Дробышева, О.С. Барышникова, В.Д. Постолюк //Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2017. № 2 (5). С. 76-80.

**Baryshnikova O. S.**, Senior lecturer

**Kazmina E. A.**, Student

**Golikova K. D.**, Student

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **ANALYSIS OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL-PLANT SYSTEM**

This article analyzes the content of heavy metals in the soil-plant-system. The dependence of the accumulation of mobile substances in soils on the mechanical composition, their permeability, and moisture conditions is considered. The moisture coefficient is considered. The resistance of living organisms, in particular plants, to high concentrations of heavy metals, as well as their ability to accumulate high concentrations of metals, can pose a serious danger to human health, since they allow contaminants to enter the food chain.

Key words: heavy metals, soil cover, pollution level, chemical elements

**Уразова А. А.**, магистрант

**Колбнева Е. Ю.**, канд. экон. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГЕРМАНИИ**

В статье рассматривается зарубежный опыт градостроительного планирования, проводится оценка возможности его применения на территории Российской Федерации с целью оптимизации режима использования пространства в пределах страны. Раскрыты возможности эффективного использования как материальных, так и трудовых ресурсов с целью создания городской среды комфортной для проживания населения.

Ключевые слова: градостроительное планирование, организация пространства, городская среда, оптимизация режима использования.

Федеративная Республика Германия занимает территорию свыше 350 тысяч квадратных километров, на которых проживает более 83 миллионов человек. Германия дифференцирована на 16 обособленных земель, имеющих право вносить свои коррективы в градостроительную деятельность.

Градостроительная деятельность Федеративной Республики Германии базируется на четырех нормативно-правовых актах, принятых на федеральном уровне и действующих на всех землях страны, а именно: Федеральный градостроительный кодекс Германии, детализирующие кодексы, принимаемые регионами, регламенты использования территории, а также градостроительные нормативы. Каждая земля имеет право принимать участие в коррекции и совершенствовании данных документов, в том числе формировать собственные вопросы. Из этого следует, что правила землепользования и застройки территории прописаны в отдельном законе и действуют на любой документ, в том числе на генеральный план, схемы и проекты планировки [10].

Градостроительная деятельность, как и любой другой процесс, представляет собой систему, находящуюся в постоянном развитии и совершенствовании. Об этом свидетельствует трансформация законодательства в данной сфере. Элементы системы взаимосвязаны и взаимодействуют между собой на всех этапах градостроительного планирования. Федеральное региональное планирование коррелирует с неформальным планированием – юридически не обязательной документацией (отраслевые планы, территориальные схемы), а также с проектом планировки – юридически обязательным нормативно-правовым актом для всех земель. Корректное взаимодействие между элементами системы обеспечивает рациональное управление городским развитием [3 – 18].

Градостроительное планирование – это организация территории государства в целях ее дальнейшего использования в соответствии с действующим законодательством о градостроительной деятельности и обеспечение подготовки территории для строительных нужд. Основным документом градостроительного планирования является градостроительный план, обеспечивающий устойчивое развитие территории. Документ подразделяется на подготовительный градостроительный план (схема муниципального землепользования) и обязательный градостроительный план (план застройки территории).

При подготовке градостроительных планов учитываются требования по сохранению жизни и здоровья граждан, соблюдению условий для благоприятного осуществления трудовой деятельности и безопасности; обеспечению населения жильем; удовлетво-

рению социальных и культурных потребностей населения; развитию и сохранению центральных зон социально-экономической инфраструктуры; охране памятников культуры и других особо охраняемых природных объектов; учету интересов религиозных организаций; требования по охране природной окружающей среды; потребности экономики, сельского хозяйства, создание новых рабочих мест и потребности обороны.

Подготавливаются градостроительные планы органами муниципальной власти. Документы предоставляются общественности, которая имеет возможность оценить представленные изменения, внести поправки и дополнения.

Схема муниципального землепользования необходима для отражения категорий землепользования согласно основным направлениям развития муниципалитета. На схеме отображаются территории, предназначенные для застройки; оснащенность территории объектами инфраструктуры; территории для путей сообщений, систем жизнеобеспечения, зеленых насаждений, ограниченного использования, защиты от вредного воздействия на окружающую среду и территории для защиты плодородного слоя почвы. Обязательным является обозначение территорий, при строительстве на которых нужно соблюдать строительные меры противодействия внешним воздействиям окружающей среды; разработка месторождений полезных ископаемых; почвы, загрязненные опасными элементами. Утверждается схема муниципального землепользования вышестоящим административным органом.

План застройки территории включает в себя: вид строительного использования; способ осуществления застройки; минимальные размеры площади застраиваемых земельных участков; территории для проведения досуга; муниципальные земли; территории жилой застройки; специальные земли; земли, не предназначенные для застройки; зеленые насаждения; инженерные сети, коммуникации; земли водного фонда и разработки месторождений полезных ископаемых. Также план содержит обязательные нормы градостроительного порядка и разрабатывается на основе схем муниципального землепользования. Утверждается постановлением муниципалитета.

Градостроительное планирование территории Германии предполагает выделение основных классов территории, таких как: жилые, территории смешанной застройки, территории коммерческой застройки и территории специальной застройки. На данном этапе можно выделить еще одну особенность градостроительного планирования территории Германии – природные территории не включают в основные территориальные зоны, их изымают заранее в целях недопущения застройки и сохранения природного ландшафта.

Различия между классами жилых территорий заключаются в степени интеграции, разрешенной в это жилье, а территории специальной застройки представляют достаточно крупные земельные участки, они также заранее зарезервированы для общественно-важных целей, к которым относятся расположение на данной территории объектов здравоохранения, образования, культуры и т.д.

Для более детального изучения градостроительного планирования Германии рассмотрим функциональное зонирование г. Мюнхена. Мюнхен является столицей Баварии и одним из самых развитых городов Европы. Согласно особенностям градостроительной документации Мюнхена, план зонирования является утверждаемой частью генерального плана города, а в проекте планировки делается эскиз озеленения и благоустройства общественных пространств [9].

Генеральный план Мюнхена, действующий в данный момент времени, предполагает выделение следующих разделов: характер поселочной деятельности; поселение и окружающая среда; жилищные условия; переработка; городские центры; центральные службы; зоны особого использования; общественная зона; транспорт; загрязнение; защита от затопления; энергосбережение, защита климата; экологическое проектирование; городской пейзаж и ландшафт.

В результате функционального зонирования территории города наблюдается преобладание территории зеленых насаждений (более 40%), на жилую застройку приходится около 32% территории и коммерческие территории занимают 6% от площади города.

Планирование развития территории Мюнхена базируется на анализе существующего землепользования, учитываются и другие факторы, такие как плотность населения, экологические показатели, затраты на проживание и транспорт. Проведение данных видов работ позволяет выявить неточности и имеющиеся проблемы в организации территории с целью их устранения и определения путей дальнейшего совершенствования городской среды.



Рисунок 1. Проект планировки территории района

Для наглядного понимания рассмотрим процесс разработки и применения проекта планировки на определенной территории. На рисунке 1 представлен проект планировки территории района. Можно заметить, что проект состоит из трех зон жилой застройки. Область, выделенная кругами, представляет собой территорию для будущего размещения школ, больниц и других объектов обслуживания. На рисунке 2 изображен выполненный проект планировки территории.

Реализованный проект изображен на рисунке 3. Проект был перенесен в натуру частично, что допускается законодательством Германии о градостроительной деятельности. При этом осуществляется жесткий контроль за соблюдением плотности застройки, процента застроенности территории и этажности.

В результате рассмотрения градостроительного планирования территории Федеративной Республики Германии, можно выделить такие особенности, как дифференцирование генерального плана на утверждаемую часть – план зонирования ПЗЗ и проект планировки, предназначенный для отражения благоустройства территории и ее озеленения. При разработке градостроительной документации учитывается состояние территории на настоящий момент времени, плотность населения и экономические показатели. Важное место занимает историческая планировка и памятники истории. Также к особенностям можно отнести полное изъятие государством зеленых зон, строительство на территории которых категорически запрещено. Уделяется особое внимание высоте новой застройки [11].

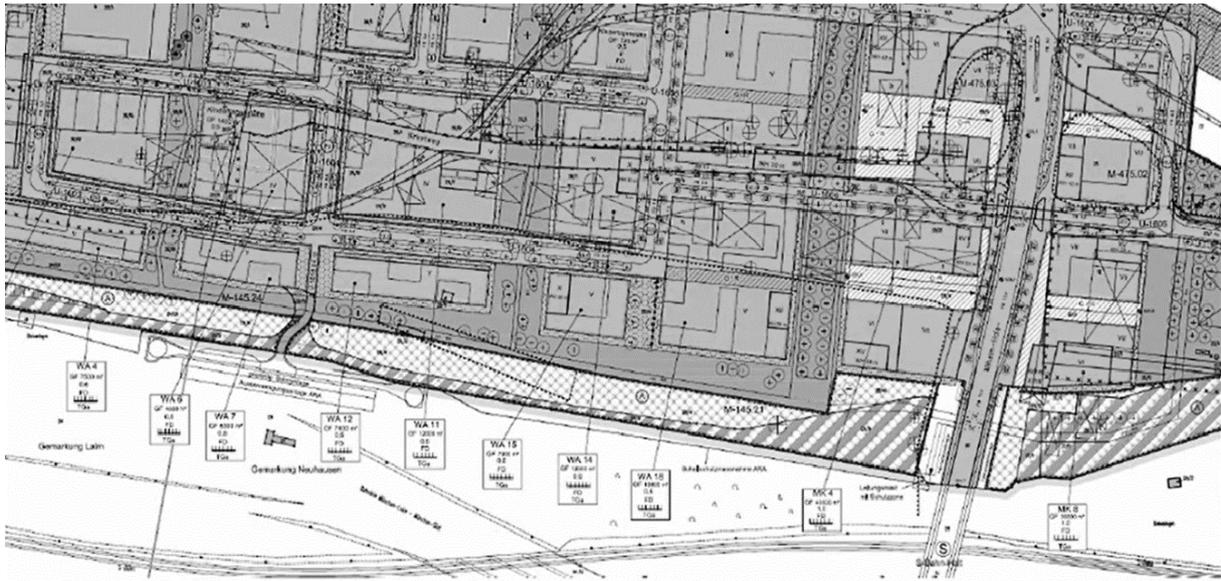


Рисунок 2. Выполненный проект планировки территории



Рисунок 3. Реализованный проект планировки территории

Также можно выделить определенные сходства с градостроительным планированием территории Российской Федерации, где также присутствуют два уровня зонирования – уровень предшествующего зонирования и уровень последующей разработки правовых режимов эксплуатации объектов недвижимости, присутствие положений о необходимости единообразия в определенных пределах градостроительных регламентов, а также возможность внесения изменений в нормативно – правовые акты зонирования через подготовку предложений к изменению [1 – 4, 7].

Таким образом, строительство новых объектов недвижимости регулируется по функциональному назначению и общему восприятию застройки, с учетом объектов ландшафтного дизайна и благоустройства территории в целом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ градостроительной ситуации при организации и планировании работ по проектированию объектов ландшафтной архитектуры / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева, И.В. Яурова // Ландшафтная архитектура в современных условиях материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ: сб. тр. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2020. – С. 42-49.
2. Анализ изменений в законодательной деятельности в части комплексного развития территорий / А.О. Хохлова, О.В. Гвоздева // Современные проблемы землепользования и кадастров. Материалы 2-й международной межвузовской научно-практической конференции. – 2018. – С.318 – 325.
3. Анненкова Е.Ю. Социально-экономические аспекты интенсификации использования земельных ресурсов сельских населенных пунктов : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Е.Ю. Анненкова ; Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж, 2004. – 191 с.
4. Борисов А. А. Значение зонирования территорий для определения правового режима земель : специальность 12.00.06 «Земельное право; природоресурсное право; экологическое право; аграрное право» : диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук / А.А. Борисов ; Федеральное государственное научно-исследовательское учреждение «Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации». – Москва, 2014. – 161 с.
5. Зонирование территории зарубежных стран / Н.Ю. Долгих, Е.Ю. Колбнева // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, 2019. – С. 197 – 202.
6. К вопросу об актуализации нормативно-правовой базы осуществления государственного земельного надзора / Е.Ю. Колбнева, О.В. Гвоздева, О.А. Козлова // 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. 454-459.
7. Капранчикова, Д.А. Инвентаризация земель населенных пунктов / Д.А. Капранчикова, Е.Ю. Колбнева // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 4 марта 2016 г., Пенза / [под общ. ред. Т.И. Хаметова, А.И. Чурсина и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2016. – С. 89 – 92.
8. 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.
9. Липски С. А. Зонирование территорий как механизм обеспечения целевого использования земель / С.А. Липски // Земельный вопрос. – 2013. – № 6. – С. 59–65.
10. Максимкина Ю.А. Правовое регулирование градостроительного зонирования в Германии (сравнительно-правовой аспект) / Ю.А. Максимкина // Актуальные проблемы российского права. – 2017. – № 6 (79). – С. 189–194.
11. Мельников Н. Н. Правовое регулирование зонирования территорий в зарубежных странах / Н.Н. Мельников, Е.А. Савельева // Российская юстиция. – 2012. – С. 15–18.
12. Нормативно-правовая база функционального зонирования территории / А.М. Сыров, Е.Ю. Колбнева // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природо-

обустройства: материалы II международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (30 апреля 2020 г.). – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 354-360.

13. 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.

14. Роль цифровизации в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организаций / 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.

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

16. Современные тенденции в зонировании территории города Воронеж / А.А. Фыгина, Н.В. Шушкова, Е.Ю. Колбнева // 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. 361-367.

17. Социально-экономические и экологические проблемы развития территорий сельских населенных пунктов / Е.Ю. Анненкова, П.Н. Анненков, О.В. Гвоздева // Геодезия, кадастр и землеустройство : Сборник научных трудов. Издательство: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2001. – С. 62-65.

18. Суханов Е. А. О видах сделок в германском и в российском гражданском праве / Е.А. Суханов // Вестник гражданского права. – 2006. – № 2. – С. 5–26.

**Urazova A. A.**, Master's Degree Student

**Kolbneva E. Yu.**, Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **PLANNING OF THE TERRITORY OF GERMANY**

The article considers the foreign experience of urban planning, assesses the possibility of its application in the territory of the Russian Federation in order to optimize the regime for using space within the country. Possibilities of efficient use of both material and labor resources in order to create an urban environment comfortable for the population are revealed.

Keywords: urban planning, organization of space, urban environment, optimization of use mode.

**Садыгов Э. А. о.**, канд. экон. наук, доцент

**Рахманова Ю. А.**, ассистент

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I

## **РОЛЬ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

В данной статье проанализирована роль градостроительной документации в развитии городских и сельских территорий. Рассмотрено понятие «устойчивого развития территорий», его нормативно-правовое обеспечение. Сделан обзор теоретических основ планировки территории, дана характеристика градостроительной документации, порядка разработки. Авторами сделан вывод о роли градостроительной документации в устойчивом развитии городских и сельских территорий. Ключевые слова: система расселения, устойчивое развитие территорий, градостроительная деятельность, территориальное планирование, генеральный план поселения, градостроительная документация о планировании развития территории, градостроительная документация о застройке территории.

В современных условиях концентрация населения на территории Российской Федерации представлена городскими и сельскими поселениями. Для страны характерен высокий уровень урбанизации. Также следует отметить, что роль сельских территорий в производственном отношении велика. На территории сельских поселений происходит концентрация как производственного, так и социального потенциала страны. В свою очередь, все это создает условия для экономического и духовного развития страны [4].

Вопросами улучшения жизни на территории сельских поселений занимаются многие ученые. В настоящее время вопрос о создании условий устойчивого развития сельских территорий является актуальным для нашей страны. Работы многих ученых посвящены вопросу устойчивого развития городских и сельских территорий. Данный термин упоминается в ряде нормативно-правовых актов. Так, имеется формулировка термина в Градостроительном Кодексе Российской Федерации. Под устойчивым развитием территории следует подразумевать градостроительную деятельность, базирующуюся на ряде принципов безопасности и создании благоприятных условий проживания. Также необходимо ограничивать хозяйственную деятельность человека, имеющую негативные последствия для территории, и в целом, градостроительная деятельность должна способствовать рационализации землепользования.

Анализируя термин «устойчивое развитие сельских территорий» становится очевидным тот факт, что развитие территории невозможно без ее непосредственной пространственной трансформации. В связи с этим возникает вопрос о разработке грамотной градостроительной политики, включающей в себя вопросы территориального планирования, застройки, планировки и реконструкции территории поселений. Проекты территориального планирования сельских поселений определяют основные факторы, влияющие на положительную динамику в развитии территорий.

Разработка проектов территориального планирования ведется на различных уровнях – региональном, муниципальном, на уровне сельских поселений. Уровню городских и сельских поселений соответствует генеральный план поселения. Разработка генерального плана сельского поселения сопровождается одновременным проведением зонирования территории. Именно на данном этапе, в ходе зонирования земель, осуществляется отведение территорий и зон планируемого размещения различных объектов, в том числе

и капитального строительства, а также производится выделение зон с особым условием использования.

В настоящее время территории сельских и городских поселений являются важным пространственным ресурсом. В последние десятилетия для сельских территорий страны характерна тенденция неравномерного развития. Для многих сельских поселений характерен разрыв в уровне жизни в сравнении с городским образом жизни. Помимо этого происходит углубление разрыва в уровнях жизни городского и сельского населения, что является причиной постоянного оттока населения из сельских местностей в города. В связи с этим, вопрос повышения комфортности проживания на территории сельских поселений принимает масштабное, общегосударственное значение.

Одним из инструментов реализации положений стратегии устойчивого развития является территориальное планирование и градостроительная деятельность. В ходе разработки проектов территориального планирования и планировки территории определяются основные факторы, от которых зависит дальнейшее устойчивое развитие территории. Схемы территориального планирования являются инструментом в управлении комплексным развитием территорий. Именно в данной документации определяется долгосрочная стратегия развития, на основе анализа социальных, экономических и экологических факторов.

Для жизнедеятельности человека необходимо определенное пространственное развитие территории. Очевидно, что данный процесс напрямую связан с градостроительной деятельностью человека. В процессе осуществления градостроительной деятельности на территории поселений между участниками данного процесса возникают градостроительные отношения [2]. Законодательно определено, что разработчик проектов застройки должен иметь лицензию, предоставляющую ему право разрабатывать градостроительную документацию. Процедура получения лицензии также регламентирована Правительством РФ. В свою очередь, Правительство на законодательном уровне сохраняет и гарантирует авторские права [3].

Многообразие градостроительной документации можно условно разделить на два типа документации:

1. Градостроительная документация о планировании развития территории.
2. Градостроительная документация о застройке территории.

К первому типу градостроительной документации относится документация федерального уровня. К ней относится Генеральная схема расселения на территории Российской Федерации и схемы градостроительного планирования развития частей территории Российской Федерации, включающих в себя территории двух и более субъектов Российской Федерации или части их территорий (консолидированные схемы градостроительного планирования).

В состав градостроительной документации о градостроительном планировании развития поселений и муниципальных образований входят следующие документы:

1. Территориальные комплексные схемы градостроительного планирования развития территорий районов (уездов), сельских округов (волостей, сельсоветов).
2. Генеральные планы городских и сельских поселений.
3. Проекты черты городских и сельских поселений, черты других муниципальных образований.

Следующим типом градостроительной документации является документация о застройке территории поселений. В состав данного типа градостроительной документации входят следующие проекты:

1. Проект планировки частей территорий городских и сельских поселений.
2. Проект межевания территорий.

3. Проект застройки кварталов, микрорайонов и других элементов планировочной структуры городских и сельских поселений.

При осуществлении каждого из видов градостроительной деятельности необходима разработка соответствующей градостроительной документации. Законодательно также определено, что разработка градостроительной документации должна осуществляться с соблюдением градостроительных, экологических и иных нормативов.

Для градостроительной документации любого вида характерна одинаковая структура. Документация состоит из текстовой и графической частей. Законодательно закреплено, что градостроительная документация любого вида и уровня должна пройти государственную экологическую экспертизу в случаях и в порядке, установленных законодательством Российской Федерации об экологической экспертизе [1].

Также нужно отметить, что разработка документации по планировке территории осуществляется как для подлежащих застройке, так и для застроенных территорий. Разработка документации по планировке территории выполняется на основе разработанной и утвержденной ранее документации территориального планирования поселений, применительно к территориям сельских поселений – на основе генеральных планов. Так же должны быть учтены правила землепользования и застройки объекта, соблюдены технические регламенты, градостроительные регламенты.

В составе документации по планировке территории разрабатывают проект планировки и проект межевания, которые выступают в качестве необходимой градостроительной документацией для получения разрешения на строительство на территориях, отведенных документацией территориального планирования.

Проект планировки территории представляет собой вид градостроительной документации, разрабатываемой на основе генерального плана сельского или городского поселения. В процессе разработки генерального плана выделяются зоны планируемого размещения объектов капитального строительства, а также зоны с особым использованием территории. Чтобы использовать данную территорию для строительства необходимо получения на это разрешения.

Для использования отведенной Генеральным планом сельского поселения территории под строительство необходимо изготовление и утверждение градостроительной документации о застройке территорий населенных пунктов, а именно: проекта планировки территории, проекта межевания территории земельных участков. Эти документы необходимы при получении разрешения на строительство. С этой целью разрабатывается градостроительная документация на земельный участок. В состав градостроительной документации, необходимой для получения разрешения на строительство включается проект планировки территории, проект межевания.

Учитывая влияние градостроительной деятельности на жизнь человека, особую актуальность приобретают вопросы регулирования градостроительной деятельности. Этому способствует усиливающаяся тенденция диспропорции между городами и сельскими территориями в объемах строительства. Для городов характерна тенденция увеличивающейся урбанизации, в свою очередь сельских территории нуждаются в разработке мероприятий для их устойчивого развития. В границах городских поселений наблюдается все больше случаев неправомерной застройки, застройки с нарушением существующих нормативов проектирования. Все это делает вопрос разработки градостроительной документации все более актуальным и требующим особого контроля и освещения как в нормативно-правовом обеспечении, так и в научных трудах различных ученых. В настоящее время, согласно действующему законодательству главной целью градостроительной деятельности является создание благоприятных условий для проживания человека и его хозяйственной деятельности.

Градостроительство должно способствовать организации рационального и эффективного использования застроенных и подлежащих застройке территорий. Именно через градостроительные действия происходит реализация муниципальных целевых программ, инвестиций, осуществляется планировка территории и размещаются объекты капитального строительства. Следует отметить, что градостроительство направлено не только на вновь проектируемые территории, но и на реконструкцию существующих.

Градостроительное планирование создается посредством градостроительной документации, где главной целью является обеспечение интересов, проживающих в них людей социальным, экологическим и экономическим пространственным развитием территорий поселений. Проект планировки территории находится в тесной взаимосвязи с генеральным планом. Основные положения, особенности, требования, цели и задачи разработки проекта планировки территории сформулированы и закреплены нормами Градостроительного Кодекса РФ.

Законодательно определен порядок прохождения процедуры согласования разработанной документации. Данный процесс состоит из нескольких стадий. На первоначальном этапе необходимо получить исходно-разрешительную информацию на подготовку проекта планировки. Начальным этапом в разработке проекта планировки является подготовка исходных данных для проекта планировки. Данный этап включает проведение анализа территории, на которую будет разработан проект планировки. На этой стадии необходимо произвести сбор необходимой информации по социально-экономическому состоянию территории, необходимо оценить природный потенциал территории.

В дальнейшем процесс разработки проекта планировки включает в себя следующие стадии:

- 1) разработка, согласование проекта эскиза;
- 2) разработка документации которая подлежит утверждению;
- 3) подготовка материалов для того, чтобы обосновать проект планировки;
- 4) разработка документации по межеванию;
- 5) согласование разработанной документации.

Задание на проектирование должно в обязательном порядке содержать информацию об официальном документе, послужившем основанием для разработки данного пакета документов. Так же здесь содержится общая информация о проектируемой территории, ее площади, и должны быть отражены перспективные показатели численности населения. Обязательно на стадии разработки задания прописывается дата выполнения работ и порядок дальнейшего согласования документации.

Таким образом, градостроительная деятельность имеет строгую многоуровневую структуру, для каждого уровня соответствует свой набор необходимых документов. Соблюдение основных принципов и норм, понимание характера структуры градостроительной документации необходимо для грамотной разработки необходимой градостроительной документации различных уровней.

Очевидно, что планировка территории представляет собой процесс, в котором реализуются намеченные в ходе территориального планирования мероприятия в сфере жилищного строительства, архитектурно-планировочной организации данной территории. Основной целью планировки является повышение благоустроенности поселения, и осуществляется она в соответствие с нормами, упорядоченными органами местного самоуправления, или всеобщих планов для застройки городских округов. Проект планировки территории разрабатывается на основе утвержденного генерального плана на отдельные элементы планировочной структуры сельского поселения.

Основываясь на выше сказанном, можно предположить, что в ближайшем будущем стремительно возрастет роль и значение градостроительной деятельности. Причиной этому будет являться повышение деловой, социальной активности населения. В

связи с этим поддержка и дальнейшее обеспечение устойчивого процветания всех видов поселений Российской Федерации – одна из стратегических целей государства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 190-ФЗ [текст с изменениями и дополнениями на 31 июля 2020 года : принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: [www.pravo.gov.ru/](http://www.pravo.gov.ru/) (дата обращения: 09.12.2020).

2. Алпацкая Е.Г. Современные подходы и этапы территориального планирования в муниципальном образовании // Вестник ЧелГУ. 2015. №1 (356).

3. Кирюшин В.И. Развитие территориального планирования в России. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 125-130.

4. Конокотин Н.Г. Градостроительство и планировка населенных мест: учебник для студентов вузов / А.В. Севостьянов, Н.Г. Конокотин. – Москва : КолосС, 2012. – 400 с.

**Sadygov E. A .o.**, Candidate of Economic Sciences, Docent

**Rakhmanova Yu. A.**, Assistant

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

#### **ROLE OF URBAN PLANNING DOCUMENTATION IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN AND RURAL TERRITORIES**

This article analyzes the role of urban planning documentation in the development of urban and rural areas. The concept of "sustainable development of territories", its regulatory framework is considered. An overview of the theoretical foundations of the territory planning is made, the characteristics of urban planning documentation and the development procedure are given. The authors concluded about the role of urban planning documentation in the sustainable development of urban and rural areas.

Key words: settlement system, sustainable development of territories, urban planning activities, territorial planning, general settlement plan, urban planning documentation on planning the development of the territory, urban planning documentation on the development of the territory.

**Ковалев Н. С.**, канд. техн. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Отарова Е. Н.**, старший преподаватель

ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Гладнев В. В.**, канд. экон. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Отаров М. А.**

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 95

## СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНА НА ШЛАКОПЕМЗОВОМ ПЕСКЕ

Проведены исследования изменения физико-механических свойств асфальтобетона на основе шлакопемзового песка Новолипецкого металлургического комбината во времени, после длительного водонасыщения, многократного замораживания-оттаивания. Установлено, что асфальтобетоны на шлакопемзовом песке обладают повышенной водостойкостью при длительном водонасыщении и морозостойкостью при многократном замораживании-оттаивании.

Ключевые слова: шлакопемзовый песок, асфальтобетон, физико-механические свойства.

Основные затраты (около 60 – 70%) при строительстве автомобильных дорог приходятся на сооружение дорожной одежды и, в первую очередь, на два конструктивных слоя: покрытие и основание [1, 3, 5, 17]. Актуальной является проблема использования в дорожном строительстве местных материалов и отходов промышленности. Снизить стоимость строительства автомобильных дорог можно путем замены дорогостоящих привозных местными материалами. Однако вместе с этим необходимо иметь в виду, чтобы покрытия и основания автомобильных дорог обладали достаточной долговечностью (надежностью). Только в таком аспекте применение местных материалов и отходов промышленности даст высокий экономический эффект, особенно в период интенсивного строительства автомобильных дорог [2, 4, 6, 16].

На территории Липецкой области отсутствуют месторождения прочных каменных материалов, и дорожные организации используют в основном привозные дорожно-строительные материалы. Наряду с этим на территории области находится Новолипецкий металлургический комбинат, вырабатывающий в качестве побочных продуктов ежегодно миллионы тонн отвальных и гранулированных шлаков, шлакопемзовых и шлаковых песков, конверторных шлаков, ваграночных гранулированных шлаков [9, 13].

Продолжительное водонасыщение асфальтобетонных покрытий в осенний и весенний периоды времени приводит к преждевременному их разрушению. Для повышения коррозионной устойчивости предложено применять вместо природных каменных материалов гидравлически активные.

Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показывают, что шлаковые материалы могут успешно использоваться в различных конструктивных слоях дорожных одежд [15].

При переработке шлаковой пемзы на щебень образуются отходы дробления (шлакопемзовый песок) в количестве до 20 % от массы перерабатываемого материала [20]. Средняя плотность шлакопемзового песка колеблется в пределах 1,32 – 1,35 г/см<sup>3</sup>, поверхность зерен шероховатая. Шлакопемзовый песок обладает более слабыми гидравлическими свойствами [11, 21].

В процессе технологических операций (разогрев шлакового материала, перемешивание его с битумом и уплотнение асфальтобетонной смеси) вследствие высокой хрупкости и дробления зерен гранулометрический состав шлакопемзового песка удовлетворяет требованиям ГОСТ 9128-2013 на песчаные асфальтобетонные смеси типа Г (таблица 1).

Таблица 1. Изменение гранулометрического состава минеральной части асфальтобетона из шлакопемзового песка в процессе технологических операций

Состояние	Количество частиц мельче данного размера в мм, %						
	5	2,5	1,25	0,63	0,28	0,16	0,071
Исходный	96,89	77,75	60,85	35,38	23,45	16,65	9,50
После разогрева	97,79	80,05	65,19	38,53	23,90	17,50	9,79
После уплотнения нагрузкой 40 МПа	98,97	86,40	65,36	50,40	31,86	21,46	13,84
Требования ГОСТ 9128-2009	70-100	56-82	42-65	30-50	20-36	15-25	8-16

Дробление зерен шлакопемзового песка происходит по линии наименьшей прочности, и асфальтобетонный монолит обладает оптимальным стабильным гранулометрическим составом. Эффект дробления не только оптимизирует гранулометрический состав, но и сопровождается образованием свежих поверхностей, энергетический потенциал которых очень высок [10, 14, 18, 19].

В таблице 2 приведены структурно-механические свойства асфальтобетона на основе шлакопемзового песка с разным содержанием битума марки БНД 60/90, испытанного в возрасте 2 суток с момента изготовления.

Таблица 2. Изменение физико-механических свойств асфальтобетона на основе шлакопемзового песка в зависимости от содержания битума марки БНД 60/90

Содержание битума, %	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			Коэффициент водостойкости
				20	50	0	
6	2,07	21,5	0,01	3,5	2,2	10,1	0,89
7	2,16	19,50	0,00	3,6	2,1	10,5	1,00
8	2,17	17,00	0,01	4,5	2,2	9,1	0,89
9	2,18	16,40	0,05	4,7	2,1	9,9	0,95
10	2,23	14,00	0,12	4,8	2,3	9,1	0,95
11	2,24	13,25	0,10	4,8	2,3	9,5	1,02

Из представленных результатов видно, что при изменении содержания битума от 6 до 11 % асфальтобетонные смеси по всем показателям (коэффициенту водостойкости,

пределам прочности при сжатии при температурах 20, 50 и 0 °С) удовлетворяют требованиям стандарта, за исключением водонасыщения. Однако, как отмечалось ранее, повышенное водонасыщение является не недостатком, а специфическим свойством всех асфальтобетонов на шлаковых материалах [7, 8, 12]. Таким образом, шлакопемзовые пески можно использовать для приготовления асфальтобетонных смесей без введения дорогостоящего минерального порошка.

Повышенная пористость и водонасыщение может привести к ускоренному старению битума в асфальтобетоне. Для проверки этого было исследовано влияние возраста образцов на изменение структурно-механических свойств (таблица 3).

Таблица 3. Изменение физико-механических свойств во времени асфальтобетона состава: шлакопемзовый песок Новолипецкого металлургического комбината – 100%, битум марки БНД 60/90 – 9%

Возраст, сут.	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			Коэффициент водоустойчивости
				20	50	0	
2	2,18	16,40	0,05	4,7	2,1	9,9	0,95
7	2,21	16,86	0,00	4,6	2,1	8,5	1,00
14	2,22	16,70	0,03	4,8	2,0	8,7	0,97
28	2,21	16,58	0,05	4,9	2,1	7,9	0,95
60	2,21	16,40	0,12	4,9	2,3	7,1	0,95
180	2,22	16,25	0,10	5,5	2,3	7,5	1,02

Показатели таблицы 3 свидетельствуют о том, что не наблюдается повышенного старения битума в смеси. Пределы прочности при сжатии при температуре 20 °С во времени увеличиваются незначительно, а при температуре 0 °С происходит снижение пределов прочности при сжатии. Асфальтобетон становится пластичнее, более трещиностойким при отрицательной температуре [7, 8].

Это еще раз подтверждает, что процессы структурообразования в асфальтобетоне из шлаковых материалов продолжают длительное время с момента изготовления, и определяющую роль, по нашему мнению, в этом случае играет диффузия как отдельных компонентов, так и битума без изменения его группового состава в поры шлакопемзового песка [4, 9, 10].

В таблице 4 приведены показатели физико-механических свойств асфальтобетона на шлакопемзовом песке после длительного водонасыщения. В качестве эталона использовали асфальтобетон на природных материалах состава: отсев гранитного щебня – 60 %; песок – 34 %; известняковый минеральный порошок – 6 %; битум марки БНД 60/90 – 6 %.

Длительное воздействие воды практически не оказывает отрицательного воздействия на свойства асфальтобетона на шлакопемзовом песке, в то время как у эталонного асфальтобетона монотонно снижается водоустойчивость.

Таким образом, асфальтобетонные смеси на шлакопемзовом песке можно применять в условиях избыточного увлажнения.

Повышенное водонасыщение асфальтобетона на основе шлакопемзового песка потребовало проведения испытаний на морозостойкость (таблица 5). Морозостойкость оценивали по снижению предела прочности после замораживания-оттаивания (по коэффициенту морозостойкости).

Таблица 4. Изменение физико-механических свойств асфальтобетона состава: шлакопемзовый песок Новолипецкого металлургического комбината – 100%, битум марки БНД 60/90 –9% после длительного водонасыщения

Продолжительность водонасыщения, сут.	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			Коэффициент водоустойчивости
				20	50	0	
7	2,21	17,86	0,05	4,4	2,0	9,5	1,02
14	2,22	18,70	0,03	4,9	1,9	9,3	0,98
28	2,24	18,98	0,05	4,3	2,0	8,9	0,97
60	2,26	18,40	0,15	4,4	1,8	8,1	0,91
эталонные							
2	2,30	1,10	0,00	4,20	1,87	6,30	1,00
15	2,30	1,10	0,00	4,00	1,87	6,25	0,95
30	2,30	0,61	0,00	3,50	1,67	6,00	0,83
60	2,30	0,68	0,00	3,25	1,56	5,87	0,77

Таблица 5. Изменение физико-механических свойств асфальтобетона состава: шлакопемзовый песок Новолипецкого металлургического комбината – 100%, битум марки БНД 60/90 –9% после замораживания-оттаивания

Количество циклов замораживания-оттаивания	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			Коэффициент морозостойкости
				20	50	0	
0	2,18	16,40	0,05	4,7	2,1	9,9	1,00
50	2,22	18,70	0,00	4,5	18,0	9,6	0,91
100	2,24	18,98	0,00	4,3	1,7	8,7	0,87
эталонные							
0	2,30	1,10	0,00	4,20	1,87	6,30	1,00
25	2,29	1,69	0,40	4,00	1,87	7,00	0,96
50	2,29	0,79	0,30	3,62	1,77	7,00	0,86
75	2,28	1,19	0,80	3,50	1,77	6,75	0,83
100	2,29	2,31	0,00	3,50	1,35	6,75	0,83

Как видно из результатов, представленных в таблице 5, асфальтобетоны на шлаковом песке являются морозостойкими. Коэффициент морозостойкости даже после 100 циклов замораживания-оттаивания остается достаточно высоким, а прочностные показатели удовлетворяют требованиям стандарта. В то же время пределы прочности при сжатии при температуре 0 °С меньше 12 МПа, что свидетельствует о повышенной деформативной способности такого типа смесей. Это является следствием образования органоминеральных соединений, которые более деформативны при отрицательных температурах [15].

Таким образом, установлено, что асфальтобетоны на шлакопемзовом песке обладают повышенной водостойкостью при длительном водонасыщении и морозостойкостью при многократном замораживании-оттаивании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорожный асфальтобетон / Л.Б. Гезенцев, Н.В. Горельшев, А.М. Богуславский, И.В. Королев. – Москва: Транспорт, 1985. – 350 с.
2. Ковалев Н.С. Влияние степени уплотнения и содержания битума на ударную вязкость асфальтобетона из шлакового материала / Н.С. Ковалев, Е.Н. Отарова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1 (10). – С. 54-62.
3. Ковалев Н.С. Дорожный шлаковый асфальтобетон : монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2015. – 230 с.
4. 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.
5. 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.
6. Ковалев Н.С. Конструктивные слои дорожных одежд из шлаковых материалов, обработанных органическими вяжущими веществами : монография / Н.С. Ковалев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 272 с.
7. Ковалев Н.С. Морозостойкость шлаковых асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог: монография / Н.С. Ковалев. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 172 с.
8. 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.
9. Ковалев Н.С. Обоснование технологических параметров приготовления асфальтобетонных смесей с использованием гранулированных доменных шлаков / Н.С. Ковалев, Я.А. Быкова // Геодезия, кадастр, землеустройство : сборник научных трудов. – Воронеж : Истоки, 2009. – Вып. 6. – С. 119-128.
10. 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.
11. Ковалев Н.С. Технология устройства покрытий плоскостных элементов благоустройства территории / Н.С. Ковалев, Е.Н. Отарова // Ландшафтная архитектура в современных условиях : Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 2020. – С. 66-73.
12. Ковалев Н.С. Улучшение свойств асфальтобетона и противогололедных асфальтобетонных покрытий : монография / Н.С. Ковалев. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2017. – 182 с.
13. Ковалев Н.С. Хозяйственные дороги и проезды внутри объекта ландшафтной архитектуры / Ковалев Н.С., Отарова Е.Н. // Ландшафтная архитектура в современных условиях : Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава научных работников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 2020. – С. 73-82.
14. Kovalev N.S. Approximation of testing of asphalt concrete to the actual operating conditions of road surfaces / N.S. Kovalev, E.N. Otarova, V.V. Gladnev, E.A. Sadygov, P.V. Demidov, P.V. Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – С. 012021.

15. Kovalev N.S. Asphalt concrete on the basis of converter slags / N.S. Kovalev, E.N. Otarova, V.V. Gladnev, E.A. Sadygov, P.V. Demidov, E.V. Panin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 3rd International Symposium on Engineering and Earth Sciences (ISEES 2020). – 2020. – С. 012040.

16. Kovalev N.S. The complex effect of external factors on asphalt concrete // N.S. Kovalev, E.N. Otarova, V.V. Gladnev, E.A. Sadygov, P.V. Demidov // Proceedings of the International Symposium "Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research" (ISEES 2018). International Symposium on Engineering and Earth Sciences. Сер. "Advances in Engineering Research". – 2018. – С. 280-285.

17. Рыбьев И.А. Асфальтовые бетоны / И.А. Рыбьев. – М.: Высшая школа, 1969. – 306 с.

18. 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.

19. 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.

20. Самодуров С.И. Применение шлакопемзового песка в покрытиях автомобильных дорог / С.И. Самодуров, Г.А. Расстегаева, Н.С. Ковалев и др. // Обзорная информация ЦБНТИ Минавтодора РСФСР. – 1972. – № 4. – С. 3-18.

21. 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.

**Kovalyov N. S.**, Candidate of Engineering Sciences, Docent  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

**Otarova E. N.**, Senior lecturer  
Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy»

**Gladnev V. V.** Candidate of Economic Sciences, Docent  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

**Otarov M. A.**  
Municipal Budgetary Educational Institution Secondary School № 95

## **PROPERTIES OF ASPHALT CONCRETE ON SLAG SAND**

Changes in the physical and mechanical properties of asphalt concrete have been researched based on slag and pumice sand of the Novolipetsk metallurgical complex over time, after prolonged water saturation and repeated freezing-thawing. It has been established that asphalt concrete based on slag and pumice sand has higher water resistance with prolonged water saturation and frost resistance with repeated freezing-thawing.

Key words: slag and pumice sand, asphalt concrete, physical and mechanical properties.

## ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 504.062

**Постолов В. Д.**, д-р с-х. наук, профессор

**Колбнева Е. Ю.**, канд. экон. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ

В настоящее время на государственном уровне проблема защиты и рационального использования земель приобретает все большее значение, в интересах настоящего и будущего поколений страны. Регулярно принимаются меры, направленные на охрану и рациональное использование земли и ее недр, сохранение в чистоте воздуха и воды, обеспечение постоянного воспроизводства природных богатств и улучшение окружающей человека среды в рамках научно-обоснованного природопользования. Охрана ресурсов всех видов в процессе природопользования – производственная задача первостепенной важности. Доказано, что земля является главным незаменимым богатством нашей страны. Забота о сохранности и повышении плодородия – дело, требующее ответственного отношения и, конечно, углубленных всесторонних знаний. Одним из направлений развития охраны и рационального использования земель является изменение и совершенствование агромелиоративной технологии, позволяющей обеспечивать устойчивое, максимально эффективное, с экономической точки зрения, сельхозпроизводство, а также избежать неудач и ошибок при использовании земельных ресурсов.

Ключевые слова: охрана, использование, земля, ресурсы, плодородие, процесс, воспроизводство.

Земля – поверхностный слой территории, несущий на себе растительный покров, и обладающий естественным и искусственным плодородием. Это свойство направлено на получение урожайности, имеет важное значение для поддержания ресурсного потенциала землепользования (землевладения).

В свое время ряд ученых указывали на необходимость формирования новых научно-методических приемов, направленных на организацию эффективного управления земельными ресурсами в рамках адаптивного землеустройства и землепользования (землевладения) [2].

Следует заметить, что охрана и рациональное использование земли во многом определяется воздействием разрушительных сил природы и человека. Одним из разрушительных факторов, влияющих на качественное состояние земель является эрозия. Термин «эрозия» происходит от латинского глагола *erodere* – разъедать. Эрозия представляет собой снос и разрушение почвенного покрова потоками воды и (или) ветром, то есть под воздействием сильных ливней и (или) пыльных бурь [3]. Почва быстро разрушается, но медленно восстанавливается. Вот почему охрана почв жизненно необходима и имеет приоритетное значение в сельскохозяйственном производстве.

В современных условиях землепользования водная эрозия наиболее широко распространена и разрушительна. Она, как правило, проявляется на склонах при неправильном использовании земли.

Известно три вида водной эрозии: плоскостной смыв, линейный смыв (ручейковая или струйчатая) эрозия и оврагообразование.

В результате плоскостного поверхностного смыва разрушается верхний слой почвы, при этом постепенно и понемногу смывается самый плодородный слой (3 – 5 см), что на начальных стадиях часто остается незамеченным [1]. Всё начинается с того, что капли дождя, соприкасаясь с землей и разбрызгиваясь, влекут за собой мелкие частицы земли, которые, удерживаясь в водном потоке в подвешенном состоянии, заполняют поры земли жидкой грязью и образует грязевые потоки, стекающие с поверхности склонов.

Линейная (ручейковая) эрозия проявляется во время интенсивного таяния снегов и при интенсивных ливнях. Вместе с дождевыми и талыми весенними водами с полей (участков) ежегодно смываются в реки и водохранилища миллионы тонн почвы, которые содержатся биогенные (питательные) элементы – азот (N), фосфор (P), калий (K) и другие вещества (жидкие и твердые).

Оврагообразование происходит, когда ручейковая (струйчатая) эрозия не ограничивается только смывом почвы, а смывает и материнские породы, проникая до твердых подстилающих пород [4]. Если размывы не задерживаются, то они из мелких промоин превращаются в более крупные (глубокие), которые в дальнейшем растут и превращаются в овраги и овражные системы.

Разновидностью водной эрозии является ирригационная эрозия, которая проявляется при поливе значительными нормами воды, а также в следствии нарезки поливных борозд со значительным продольным уклоном (наклоном) по их оси.

Известно, что последствия водной эрозии отрицательно сказываются не только на экономических, но и экологических показателях системы землепользования [5]. Урожайность сельскохозяйственных культур на эродированных почвах ниже, чем на неэродированных. Экономические расчеты показывают, что на эродированных землях увеличиваются затраты труда на производство 1 ц продукции, а также общая сумма издержек производства. Производство зерновых, бобовых и других культур на сильноосмытых землях становится нерентабельным, и появляется необходимость возделывать на них многолетние и однолетние травы с ротацией в пространстве и во времени (в севообороте и не в севообороте).

Защита (охрана) земель от водной эрозии осуществляется различными способами и методами. Считается, что наиболее эффективны противозерозионные мелиоративно-почвозащитные приемы, которые обеспечивают зарегулированность стока воды с дифференцированной поверхности и безотвальной пахотой. В этом случае почва больше впитывает в себя воды и дольше её удерживает [7]. Растительность на такой земле имеет более глубокие корни, соответственно, больший запас элементов питания, поэтому она активнее развивается и лучше защищает землю от смыва и размыва.

Для сокращения поверхностного стока и увеличения влагоемкости почвы практикуют разные виды вспашки (обработки) с одновременной поделкой валов, прерывистых борозд, микролиманов, лунок, щелевания и снегоудержания. В последние годы широко применяется нулевая обработка. Чтобы уменьшить давление на почву рекомендуется за один проход агрегата осуществлять несколько агротехнических операций (вспашка, боронование, культивация, внесение удобрений прикатывание и т.д.).

В районах проявления эрозии доступный и простейший прием уменьшения поверхностного склонового стока и повышения урожайности – это обработка почвы с последующим размещением возделываемых культур поперек склонов (контурно). Однако, поперечная обработка целесообразна лишь на ровных и сравнительно пологих и покатых склонах. Если рельеф поверхности сложной (холмистый), то поперечная обработка теряет своё противозерозионное почвозащитное значение [9]. Это обусловлено тем, что прямолинейные тракторные гоны на сложном склоне могут совпадать с направлением

вторичных склонов и (или) лощин, ложбин, что вызывает эрозию почвы. В таких случаях обработку нужно вести с учетом направления горизонталей местности с детальным учетом рельефа. Направление горизонталей местности определяется инструментально (тахеометр), путем выноса точек с одинаковой высотой и последующим их закреплением на местности деревянными колышками высотой 0,5 м, указывающими искомую базисную линию (будущую границу поля, участка). По этой линии (проектная граница) прокладывают первую борозду. Последующие проходы агрегата располагают параллельно этой борозде. По способу перемещения агрегата такая обработка поля (участка) получила название контурно-параллельной обработкой.

Эффективность контурно-параллельной обработки полей (участков) в системе мероприятий, направленных на защиту земель от эрозии, способствовала широкому распространению этого приема в практике земледелия и землепользования. Исследовано, что, смыв почвы при выше названной обработке уменьшается в среднем на величину от 40 % до 90 % [10]. За счет дополнительного накопления влаги и сокращения выноса питательных веществ урожайность культур повышается на 10 – 12 %.

В защите земель от эрозии большое значение придается почвозащитным противоэрозионным севооборотам, эффективность которых увеличивается при контурно-полосном размещении посевов с травосмесями, состоящими из 4 культур злаково-бобовых и бобово-злаковых многолетних трав. Кроме того, исследователями установлено, что движение обрабатывающего агрегата по контуру направления горизонтали уменьшает расход горюче-смазочных материалов и энергии на обработку поля (участка) на 10 % (данные исследователя С. В. Левыкина).

Ветровая эрозия почвы и (или) дефляция (от латинского *deflare* – сдувать), наиболее ярко проявляется в южных степных районах страны [8]. Ветровая эрозия, в основном, свойственна обнажённый, сухой, распыленный почве с лёгким гранулометрическим составом. Она может проявиться на любом поле (участке) с изреженным растительным покровом и в полях (участках), где только появились всходы растений.

Ветровая эрозия усиливается там, где происходит чрезмерный выпас скота и (или) в сухих степях и пустынных землях, что приводит к быстрому разбиванию дернины, выветриванию, образованию барханов. Ветер обычную перемещает (сдувает) по поверхности территории мелкие комочки почвы (менее 1 мм в диаметре). При усилении ветра до 10 метров в секунду комки не только перемещаются по поверхности участка (поля), но и перекатываются в приземном слое скачками, каждый раз до 3 – 4 м. Такое передвижение напоминает зимнюю поземку, когда ветер перекатывает снег. Комочки почвы на поверхности приобретают значительную разрушительную силу и практически полностью и (или) частично уничтожают посеvy культур.

Неравномерное перемещение комков почвы выбивает с поверхности участка (поля) пылеобразные частицы, их ветер переносит на большие расстояния, иногда на сотни и тысячи километров. Такое природно-климатическое явление получило название пыльные бури.

Частицы почвы менее 0,1 мм в виде пыли с полей уносятся и откладываются комочками до 1 мм в диаметре у различных препятствий: обочин дорог, полезащитных лесных полос, на пашне по границам полей и т.д. Дефляция может за сутки унести слой почвы от 1 до 5 см [12]. Известно, что для восстановления слоя почвы в 1 см в естественных условиях требуется около 250 – 300 лет. Таким образом, потеря почвенного покрова – утрата трудновосполнимая.

Охрана почв от эрозии предусматривает: во-первых, защиту участков (полей) от ветра; во-вторых, сохранение в почве влаги, так влажная почва более прочна, на ней быстрее и лучше развивается растительность, которая препятствует разрушительному воздействию ветра.

Ветровая эрозия представлена суховеями и пыльными бурями [11 – 14]. Наибольшую опасность представляет эрозия для хозяйств с почвами легкого гранулометрического состава (легкосуглинистые, супесчаные и песчаные). В таких хозяйствах рекомендуется обрабатывать почву безотвальными орудиями и, одновременно, вводить почвозащитные севообороты. Наиболее эффективно действуют почвозащитные севообороты, в которых многолетние травы и однолетние культуры размещаются на полях (участках) чередующимися полосами (чётные и нечётные) поперек направления господствующих эрозионно-опасных ветров. Ширина полосных посевов рекомендуется до 50 м. В почвозащитном севообороте под многолетние травы отводится 50 % площади и оставшиеся 50 % – под однолетние культуры.

Почвозащитные севообороты введены и освоены в настоящее время на больших площадях. И там, где проводится поверхностная обработка, а посев осуществляется специальными противозерозионными сеялками, ветровая эрозия уменьшалась и (или) совсем прекратилась. Хорошо известно, как в нашей стране, так и за рубежом, что наиболее действенным и надежным средством охраны пахотных земель является создание ветроломных полосащитных и стокорегулирующих лесных полос, располагаемых на сложных склонах контурно и контурно-параллельно. Расстояние между ними зависит от типа и вида почв, а также от крутизны склона. Чем круче склон, тем чаще и гуще размещается система лесных полос и кустарниковых кулис и буферных мелиоративных полос из многолетних трав.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Н. О совершенствовании правового регулирования землеустроительной деятельности в порядке продолжения обсуждения проекта нового Федерального Закона «О землеустройстве» / С.Н Волков // Землеустройство, кадастры и мониторинг земель. – 2019. – №5. – С. 5-17.
2. 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.
3. Гальченко С.А. Вопросы развития систем кадастрового учета и регистрации недвижимости в России / С.А Гальченко, А.А Варламов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №12(155). – С. 5-12.
4. 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. – №2. – С. 25-29.
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. Корда Н.И. Иностраннные инвестиции: учеб. пособие / Н.И. Корда, Л.В. Брянцева, А.Э. Ахмедов. – Москва: Кнорус, 2015. – 120 с.
7. 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.

8. Недикова Е.В. Оптимизация территориальной организации природопользования на эколого- ландшафтной основе / Е.В Недикова // Экономика и экология территориальных образований: научно-практический журнал. – Ростов на Дону: ФГБОУ ВО Ростовский ГСУ. – 2015. – №4. – С. 86-92.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А Харитонов // Вестник Воронежского государственного университета. – 2019. – №1(60). – С. 226-223.

10. Постолов В.Д. Землеустройство в системе эффективного механизма использования и охраны земель / В.Д. Постолов, О.С Барышникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №2(57). – С. 248-252.

11. Постолов В.Д. Опыт проектирования экологически устойчивых ландшафтов / В.Д. Постолов, О.С. Барышникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – №1(60). – С. 234-238.

12. Постолов В.Д. Экологический подход в развитии современного землеустройства / В.Д. Постолов, Л.В Брянцева // Геодезия, землеустройство и кадастры : вчера, сегодня, завтра : сборник матер. национ. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию землеустроительного факультета Омского ГАУ. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 17-20.

13. Роль цифровизации в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организаций / 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.

14. 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

**Postolov V. D.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Kolbneva E. Yu.**, Candidate of Economic Sciences, Docent  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **PROTECTION AND MANAGEMENT OF LAND**

At the State level, the issue of land protection and management is becoming increasingly important, in the interest of the present and future generations of the country. Measures are regularly taken to protect and manage land and its subsoil, to preserve clean air and water, to ensure the permanent reproduction of natural resources and to improve the human environment within the framework of science-based environmental management. The protection of resources of all types in the process of environmental management is a production task of paramount importance. It has been proved that the earth is the foremost indispensable wealth of our country. Concern for the preservation and improvement of fertility is a matter that requires a responsible attitude and, of course, in-depth comprehensive knowledge. One of the directions of developing the protection and rational use of land is the change and improvement of agro-land reclamation technology, which allows to ensure sustainable, most efficient, from an economic point of view, agricultural production, as well as avoid failures and errors in the use of land resources. Key words: protection, use, land, resources, fertility, process, reproduction.

**Демидов П.В.**, канд. экон. наук, старший преподаватель  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В статье рассматривается как интенсивное развитие аграрного производства в условиях рыночной экономики и обострение экологических проблем на фоне большого количества хозяйствующих субъектов определили необходимость экологизации сельскохозяйственного землепользования. Сформулирован комплекс эколого-экономических противоречий, препятствующих повышению устойчивости сельскохозяйственного землепользования.

Ключевые слова: сельскохозяйственное землепользование, устойчивое развитие, развитие сельских территорий, экологизация землепользования, рациональное и эффективное использование земель.

Устойчивость как особая категория выступает важнейшей характеристикой любой отрасли, а учитывая особенности сельскохозяйственного производства, связанные с незаменимостью и неэластичностью спроса производимой продукции, значительным влиянием погодных условий на урожайность сельскохозяйственных культур, неравномерностью предложения продукции сельского хозяйства и другими объективными обстоятельствами позволяет назвать проблему устойчивого развития аграрной отрасли более сложной и значимой. Этот факт подтверждается и тем, что помимо обеспечения роста экономической эффективности концепция устойчивого развития сельского хозяйства преследует глубокую социальную цель, которая заключается в благоприятном комплексном развитии сельских территорий.

Обобщенная суть принципов устойчивого аграрного производства сводится к управлению и рациональному использованию всех производственных ресурсов, а в случае экологизации сельскохозяйственного землепользования в первую очередь – земельных ресурсов, с целью повышения плодородия почв и решения одной из самых острых проблем использования земельного потенциала – снижение темпов или полное устранение процессов деградации сельскохозяйственных угодий [1, 4, 5, 6, 7].

Современные проблемы деградации земель, снижения почвенного плодородия, и, в этой связи, организации эффективного и рационального сельскохозяйственного землепользования, имеют исторический характер возникновения, связанный со стремлением человека максимально эксплуатировать земельные ресурсы в процессе хозяйственной деятельности с целью получения большей прибыли, что дает краткосрочную выгоду нанося ущерб долгосрочному устойчивому использованию земельных ресурсов в сельском хозяйстве. Неконтролируемый уровень воздействия человека на естественные ландшафты, игнорирование соблюдения экологических законов привело к нарушению баланса внутри природно-хозяйственных систем аграрных землепользований. В сложившихся условиях центральным звеном перехода к устойчивому развитию является экологизация хозяйственной деятельности, под которой понимается ориентированный на сохранение и улучшение качества природной среды процесс последовательного внедрения систем технологических, управленческих, юридических и других решений, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и снижать антропогенную нагрузку на природную среду.

Несмотря на то, что термин «экологизация» как и «устойчивое развитие» имеет широкую сферу использования, применительно к отрасли аграрного производства, по мнению ряда исследователей, он сводится к такому развитию сельского хозяйства, в основе которого лежит освоение экологических методов хозяйствования, обеспечивающих расширенное воспроизводство природных и антропогенных ресурсов за счет формирования устойчивых эколого-экономических систем. При этом устойчивое развитие эколого-экономической системы в условиях проявления современного экологического кризиса и нарушения экологического равновесия на сегодняшний момент времени связывается с повышением эффективности использования производственных ресурсов, к которым относится труд, земля, капитал, информация [11, 12, 15].

Следует признать, что современный механизм рыночного саморегулирования, объективно направленный на достижение экономических результатов, не способен в полной мере решить экологические проблемы и самостоятельно привести к равновесию эколого-экономической системы, а сложившиеся противоречия между развивающейся экономикой и ограничивающими экологическими требованиями привели к обострению эколого-экономического кризиса в нашей стране, смягчение которого возможно только следуя принципам концепции устойчивого развития, основанной на определении сбалансированного и устойчивого развития природы и общества, согласовании интересов экономики и экологии [13].

Присутствующий экологический и ресурсосберегающий кризис в сельском хозяйстве, в частности противоречия между экономикой и экологией сельскохозяйственного землепользования – следствие замены стабилизирующего действия природных факторов на возрастающее антропогенное воздействие со стороны человека. Выбранный курс интенсификации сельскохозяйственного землепользования на основе химизации привел к увеличению объемов применения минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов и ядохимикатов, что отрицательно сказывается на качестве сельскохозяйственной продукции и общем экологическом состоянии территории.

Несмотря на очевидную необходимость экологизации землепользования с целью повышения экономической эффективности ведения сельскохозяйственного производства и улучшения социальной обстановки, темпы деградации земель, снижения естественного плодородия почв сейчас значительно опережают темпы проведения экологических мероприятий, а существующие на сегодняшний день разработки, касающиеся организации перехода землевладений и землепользований на экологические методы хозяйствования не подкреплены научно-обоснованной стратегией экологизации сельскохозяйственного землепользования и организационно-экономическим механизмом ее реализации в различных аграрных формированиях. Решение вопроса организации эффективного сельскохозяйственного землепользования на экологической основе в контексте теории устойчивого развития диктует применение особого эколого-экономического подхода, применение которого требует глубокого анализа и выбора правильного направления решений комплекса сложившихся противоречий [2, 3, 10].

Нельзя не согласиться с мнением Л.Г. Долматовой относительно возникновения причин экологических противоречий в системе использования земельных ресурсов, которые, по ее мнению: «были связаны с порочностью хозяйственного механизма, последствиями нерационального землепользования и экстенсивным хозяйствованием. Современное использование земельных ресурсов – это сложная комплексная задача, которая содержит много подсистем. В связи с этим в процессе сельскохозяйственного производства необходимо учитывать степень воздействия человеческой деятельности на окружающую среду и в каждом конкретном случае строго соблюдать требования экологического равновесия для обеспечения устойчивого развития предприятия в дальнейшем» [8, 9].

Комплекс эколого-экономических противоречий на пути к устойчивому сельскохозяйственному землепользованию

<b>Тип противоречия</b>	<b>Сущность</b>	<b>Причина</b>	<b>Направление решения</b>
1. Потребительский (продовольственный)	Между ростом потребности сельскохозяйственной продукции и необходимостью вывода части пахотных земель	Рост населения приводит к росту потребления продуктов питания, но экологические требования предполагают перевод пашни (наиболее продуктивного сельскохозяйственного угодья) в менее продуктивные угодья	Переход от экстенсивного к научно-обоснованному интенсивному пути развития сельскохозяйственного производства
2. Экологический	Между интенсификацией сельскохозяйственного производства и ее негативными экологическими последствиями	Внесение чрезмерного количества удобрений и пестицидов в погоне за повышением урожайности сельскохозяйственных культур приводит к засолению, подкислению и загрязнению земель, а также к снижению санитарного качества сельскохозяйственной продукции	Совершенствование систем землепользований на эколого-ландшафтной основе и внедрение адаптивных систем земледелия
3. Конъюнктурный	Между высокой рентабельностью отдельных сельскохозяйственных культур и агроэкономическими нормами формирования адаптивных севооборотов	Высокая рентабельность отдельных культур (например, подсолнечника) вынуждает сельскохозяйственных товаропроизводителей нарушать научно-обоснованное чередование культур в севооборотах	Введение системы элементов экономического стимулирования или, наоборот, экономической ответственности за соблюдение или нарушение адаптивных технологий
4. Технологический	Между технологией механизированной обработки земель и негативными экологическими последствиями	Применение традиционных методов обработки почв наряду с деградацией материально-технической базы хозяйства ведет к нарушению принципов адаптивно-ландшафтного земледелия, а также к проявлению негативных процессов на сельскохозяйственных землях	Внедрение новых технологий обработки земель и модернизация парка сельскохозяйственной техники
5. Социальный	Между нехваткой квалифицированных специалистов для интенсификации сельскохозяйственного производства и высоким процентом безработицы в сельской местности	Невысокая популярность профессий аграрной сферы среди молодых специалистов, старение кадров и низкое качество жизни в сельской местности ведут к оттоку квалифицированного трудоспособного населения и торможению процесса последовательной интенсификации	Развитие инфраструктуры в сельской местности, разработка и реализация программ социальной поддержки населения занятого сельскохозяйственным производством

Изучение проблем экологизации землепользования для повышения устойчивости аграрного производства указывает на необходимость определения «коридоров» допустимого использования земель, которое производится по экологическим параметрам (по уровню сохранения баланса природно-хозяйственных систем аграрных землепользований, по степени деградации земельных ресурсов), социальным (занятость населения в аграрной сфере, уровень благополучия населения) и экономическим параметрам (технологическим, техническим, по затратам, доходам). Это утверждение еще раз подчеркивает, что устойчивое развитие любого хозяйствующего субъекта должно преследовать триединую цель – экологическое благополучие, экономическую рентабельность и равные социально-экономические условия [14, 16].

Таким образом, систематизированный в результате исследования комплекс эколого-экономических противоречий на пути к формированию устойчивого землепользования сельскохозяйственных предприятий и организаций позволяет сделать вывод о том, что переход аграрной сферы к устойчивому землепользованию будет сопровождаться решением ряда проблемных вопросов, связанных с распространением методов ведения сельскохозяйственного производства, способных одновременно сохранять природный потенциал сельскохозяйственных угодий и обеспечивать высокую эффективность их использования, введением механизма стимулирования землепользователей к сохранению и восстановлению качества земель, экологизацией законодательства, направленного на введение экологических пределов и ограничений в процессе использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алакоз В.В. О ключевых проблемах сельскохозяйственного землепользования и регулирования земельных отношений / В.В. Алакоз, А.В. Никонов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – Москва: Издательский дом «Панорама», 2013. – №5. – С. 13-18.
2. Бухтояров Н.И. Основные направления стимулирования прогрессивного и устойчивого развития агропродовольственных систем / Н.И. Бухтояров, В.А. Гулевский // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 7-9.
3. Волков С.Н. О мерах по обеспечению рационального использования земель в сельскохозяйственном производстве и воспроизводства их плодородия / С.Н. Волков, С.А. Липски // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2017. – № 6. – С. 10-13.
4. Воронкова О.Ю. Основопологающие принципы развития земельных отношений в направлении экологизации сельскохозяйственного землепользования / О.Ю. Воронкова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 152-156.
5. Демидов П.В. Эколого-экономические аспекты устойчивого сельскохозяйственного землепользования / П.В. Демидов // Социально-экономический потенциал развития аграрной экономики и сельских территорий: материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 318-324.
6. Демидов П.В. Концептуальные основы организационно-экономического механизма экологизации землепользования / П.В. Демидов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 116-120.

7. Демидов П.В. Экономические аспекты экологизации землепользования в свете концепции устойчивого развития / П.В. Демидов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ВГАУ, 2015. – С. 40-45.

8. Долматова О.Н. Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства / О.Н. Долматова // Вестник ОмГАУ. – 2016. – № 3 (23). – С. 165-173.

9. Долматова Л.Г. Экологическая устойчивость как фактор повышения экономической эффективности использования земельных ресурсов / Л.Г. Долматова, Е.А. Соломкина // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – Новочеркасск: Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2012. – № 4 (8). – С. 204-218.

10. Корнева Н.Н. Условия формирования устойчивого сельскохозяйственного землепользования / Н.Н. Корнева, Т.Ю. Малыгина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – Москва: ВНИИЭСХ, 2010. – № 4 (5). – С. 29-32.

11. Крюкова Н.А. О необходимости сохранения и оптимизации использования земель сельскохозяйственного назначения / Н.А. Крюкова, П.В. Демидов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – №2(33). – С. 311-315.

12. Лебедева Т.А. Устойчивое землепользование на интенсивно осваиваемых территориях / Т.А. Лебедева, А.И. Гагарин, Ю.В. Лебедев // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22. – № 2. – С. 201-2011.

13. Липски С.А. Состояние и использование земельных ресурсов России: тенденции текущего десятилетия / С.А. Липски // Проблемы прогнозирования. – Москва: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, 2020. – №4(181). – С. 107-115.

14. Улезько А.В. Оптимизация использования продуктивных земель сельского хозяйства / А.В. Улезько, П.В. Демидов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12. – № 1 (60). – С. 207-217.

15. Улезько А.В. Земельные ресурсы сельского хозяйства: управление воспроизводством и экономическая оценка потенциала: Монография / А.В. Улезько, В.Э. Юшкова, А.А. Тютюников. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – 176 с.

16. Хлыстун В.Н. О необходимых мерах по созданию эффективной системы регулирования земельных отношений и организации рационального использования и охраны земель в Российской Федерации / В.Н. Хлыстун // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2012. – №24 (623). – С. 33-38.

**Demidov P. V.**, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF LAND USE IN THE SYSTEM OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION**

The article examines how the intensive development of agricultural production in a market economy, the aggravation of environmental problems against the background of a large number of economic entities determined the need for greening agricultural land use. The complex of ecological and economic contradictions hindering the improvement of the sustainability of agricultural land use is formulated.

Key words: agricultural land use, sustainable development, development of rural areas, ecologization land use, rational and efficient land use.

**Панин Е. В.**, старший преподаватель

**Бахметьева Ж. И.**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **МЕДИАЦИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ ДОСУДЕБНОГО УРЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ**

Анализ законодательства Российской Федерации и судебной практики в сфере земельно-имущественных отношений, в части земельных споров, особенностей их возникновения и разрешения на современном этапе развития, говорит о том, что актуальным и действенным направлением по уменьшению загруженности судебной системы является применение и развитие альтернативных способов разрешения споров. Таким механизмом досудебного урегулирования земельных споров является процедура медиации, пока не нашедшая такого широкого распространения в России, как в зарубежных странах. Опыт европейских государств показывает значимость института медиации в вопросах досудебного урегулирования конфликтов при участии нейтрального посредника. В России есть потенциал для развития медиации, но для ее эффективного функционирования необходима поддержка государства, выраженная в дополнительных экономических, правовых и организационных мерах. Исходя из того, что в России институт медиации существует сравнительно недолго, грамотным решением при выборе направления его развития будет предварительный анализ опыта европейских государств, где альтернативные способы разрешения конфликтов приняли наиболее устойчивую форму и имеют высокую результативность.

Ключевые слова: судебная система, медиация, судебная практика, земельные споры.

В настоящее время разрешение земельных споров посредством обращения в суд является самым распространенным и универсальным способом разрешения конфликтов [9]. Каждый гражданин, чьи права или законом охраняемые интересы были нарушены, имеет право обратиться в суд за их защитой. Тем самым возрастает нагрузка на суды, вследствие чего детальный подход к рассмотрению каждого дела судьями становится практически невозможным. В период с 2017 по 2019 гг. число обращений в судебные инстанции достигло максимального значения за первые 20 лет XXI века. Обратившись к судебной статистике РФ за 2019 год, не подлежит сомнению тот факт, что категория дел, связанных с земельными правоотношениями, включая иски о признании прав собственности на землю, об оспаривании нормативных правовых актов в сфере земельно-имущественных отношений [5], об устранении нарушений прав землевладельцев, является одной из наиболее распространенных категорий, рассмотренных судами РФ. Число таких дел достигает более шестидесяти семи тысяч в год. В связи с этим актуальным и действенным направлением по уменьшению загруженности судов является применение и развитие альтернативных способов разрешения земельных споров.

Исторически в культурных традициях народов, живущих на территории России, было заложено разрешение споров и заключение соглашений без участия суда. Так, например, у отдельных народов Северного Кавказа была распространена форма разрешения конфликтов с участием старейшин – маслаат, что в переводе с арабского означает «общее благо», «интересы сторон». Западнее на территории Московского государства в

XIV веке активно использовались примирительные процедуры, проводимые церковными посредниками для урегулирования княжеских междоусобиц. Следовательно, можно сказать, что процедура медиации исторически возникла на территории нашей страны. Эти процедуры существовали в России, трансформируясь в различные институты, вплоть до 1917 г. Позднее эти институты были заменены товарищескими судами и впоследствии, к сожалению, исчезли совсем, поскольку товарищеские суды не выполняли изначально заложенной функции нейтральных посредников. Преимуществом подобных способов разрешения конфликтов является принятие решения, основанного не только на юридических фактах и аргументах, но и на принятии во внимание позиций и пожеланий всех сторон. Такой подход позволяет выявить главную причину конфликта – столкновение интересов.

Договор на основе реальных интересов сторон влечет за собой исполнение обязательств и предотвращает дальнейшую эскалацию конфликта, разрастание и, как итог, его выход из-под контроля.

На сегодняшний день, учитывая сложную мировую обстановку и ситуацию в РФ, возникла необходимость возрождения процедуры медиации, включенной в современную правовую систему Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» (далее Закон о медиации) и ее повсеместного распространения [1]. После вступления в силу вышеуказанного закона, в России возрос интерес к практической медиации. Особенно хочется отметить как положительный аспект динамику, направленную на увеличение количества процедур медиации до суда, а также во время судебного процесса.

Для обоснования потребности общества в такой примирительной процедуре можно провести сравнение принципиально разных процедур разрешения споров (судебные разбирательства) и альтернативного разрешения споров (медиация).

Для судебного разбирательства характерной чертой предстает окончательное вынесение решений третьей стороной, судьей, которому участники процесса передают полномочия определить исход дела. Это снимает ответственность за разрешение спора с конфликтующих сторон, ожидающих внешнего решения. В таком процессе спор перерастает в обмен юридически обоснованными аргументами, что значительно упрощает принятие решения, но, тем не менее, в суде каждое дело рассматривается как конкретная узкая часть конфликта, отдельный его аспект, не касающийся остальных сторон. Стратегия таких разбирательств сводится к определению «верной» и «неверной» позиции. Одна из сторон признается «проигравшей» [4].

В основе урегулирования конфликта при участии нейтральной стороны – медиатора – лежит добровольное согласие сторон на участие в медиативной сессии с целью принятия ими взаимовыгодного решения. В процедуре медиации третья сторона не участвует непосредственно в принятии решения, а лишь помогает сторонам провести мониторинг эмоций без ущерба для отношений и договориться. Медиатор играет роль беспристрастного, объективного посредника. При этом ответственность за индивидуальную пользу принятого решения несет каждая сторона самостоятельно. При проведении такой примирительной процедуры роль медиатора в корне отличается от роли судьи: в этом случае посредник не наделен функцией вынесения окончательного решения, он не может вносить, если стороны не договорились об ином, предложения об урегулировании спора (согласно ч. 5 ст. 11 Закона о медиации), а также, что самое значимое, не должен быть заинтересован в исходе конфликта. База судебных решений является общедоступной и содержится на информационных ресурсах органов власти, поэтому «проигрыш» в судебном процессе наносит удар по репутации проигравшей стороны. При медиативном разрешении конфликта стороны обеспечивают сохранение своей репутации, что очень

важно при урегулировании экономических и земельных споров. Для физических лиц сохранение репутации также является очень важным аспектом.

Не каждый спор медиабелен (подлежит досудебному урегулированию) и не всякие переговоры заканчиваются подписанием медиативного соглашения. Несмотря на то, что решение конфликтов вне судебных разбирательств в России применялось повсеместно с давних времен, практическая медиация в Российской Федерации пока не нашла такого широкого применения, как в зарубежных странах. Сторонам конфликта редко удается урегулировать разногласия в досудебном претензионном порядке.

В связи с интенсивным темпом развития общества, возникают отношения, не урегулированные в нормативно-правовых актах [6, 7], именно в таких ситуациях приходится на помощь медиация. Независимо от того, что земельные споры представляют одну из самых весомых категорий в общей массе судебных разбирательств, и являются при этом практически самыми медиабельными конфликтами, количество их разрешений с помощью нейтрального посредника (медиатора) незначительно. Согласно статистике разрешения земельных споров путем заключения медиативных соглашений, в период с 2012 по 2013 гг., споров, где суд утвердил мировое соглашение по итогам использования медиации, существенно меньше, чем споров, при рассмотрении которых судами общей юрисдикции были утверждены мировые соглашения, но при этом процедура медиации не проводилась. Уже в 2015 году число споров, разрешенных судами общей юрисдикции путем проведения медиации составило 0,007% от числа рассмотренных, включая споры о праве собственности на землю, в том числе о признании права собственности на садовые участки и объекты недвижимости, а также другие споры, связанные с землепользованием и землевладением [10].

Низкие показатели эффективности решения конфликтов посредством заключения медиативных соглашений по РФ также могут быть связаны с низким уровнем осведомленности граждан в области альтернативных способов разрешения споров, вследствие чего практические навыки медиации в полном объеме реализуются в большей степени только в наиболее крупных городах России.

Несмотря на все большую популяризацию института медиации, как в судебной, так и во внесудебной практике, большинство российских граждан не знают о других возможных путях разрешения спора, кроме обращения в суд, на который в соответствии с действующим законодательством возложена обязанность по принятию мер для примирения сторон спора. Опыт зарубежных стран мира показывает значимость института медиации в вопросах досудебного урегулирования конфликтов при участии нейтрального посредника. Взяв за основу роль суда в мирном урегулировании конфликтов, а также авторитетность института государственной власти среди населения страны, решить проблему низкого уровня осведомленности большинства субъектов РФ в сфере бесконфликтного формирования устойчивых правоотношений можно путем информирования сторон о возможности обращения к процедуре медиации. Разъяснение сторонам конфликта всех особенностей, преимуществ и сути проведения данной процедуры позволит обеспечить добровольный и осознанный характер участия в ней, что закреплено законом РФ.

Ощутимым толчком к восстановлению репутации медиации в России стало постановление Пленума ВС РФ от 18 января 2018 г. № 1, на котором был утвержден проект Федерального закона № 421600-7 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием примирительных процедур», который был внесен в Госдуму 21 марта 2018 г. Верховный Суд РФ предложил отнести к примирительным процедурам посредничество, в том числе медиацию и судебное примирение.

Вышеуказанное постановление послужило одним из способов возрождения бесконфликтного урегулирования споров и оптимизации процесса судопроизводства. В России есть потенциал для развития медиации, но для ее эффективного функционирования необходима поддержка государства, выраженная в дополнительных экономических, правовых и организационных мерах [8].

В современных условиях привести институт медиации в активное состояние, поможет не только информирование судом граждан об альтернативных способах разрешения споров. В интересах активного формирования медиации в нашей стране в нынешних условиях будет правильно обратиться к мировому опыту. Так, правоприменительная практика Германии, где становление медиации началось в первой половине XX столетия, на начальных этапах считала обязательным использование примирительных процедур до подачи иска в суд, что предусматривал Указ «О разгрузке судов». Такое решение подверглось жесткой критике, но, тем не менее, статистика показала увеличение числа заключенных во внесудебном порядке мировых соглашений на 22% за 13 лет [2]. Уже на современном этапе существования медиации как отдельного института рост числа споров, урегулированных с помощью медиации, значительная разгрузка судов обусловлена повышением квалификации судей в сфере медиации, предоставлением возможности выступать в роли медиатора широкому кругу лиц, а также установление обязательного условия прохождения студентами юридических ВУЗов медиативных курсов.

Исходя из того, что в России институт медиации существует сравнительно недолго (10 лет), грамотным решением при выборе направления развития медиации будет предварительный анализ опыта других стран мира, где альтернативные способы разрешения конфликтов приняли наиболее устойчивую форму и высокую результативность.

Само существование медиации и возможность медиативного урегулирования конфликтов, использование этого метода является показателем цивилизованного общества. Как отметил небезызвестный психолог Григорий Померанц: «Стиль полемики важнее предмета полемики. Предметы меняются, а стиль создает цивилизацию» [3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации) (ред. от 26.07.2019): Федеральный закон № 193-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2010. – № 31. – Ст. 4162.
2. Михель Д.Е. Развитие медиации в Германии как социального и правового института / Д.Е. Михель. Северо-Кавказский юридический вестник. – 2018. – №4. – С. 50-58.
3. Померанц Г.С. Догматы полемики и этнический мир / Г.С. Померанц. Звезда. – 2003. – №6. – С. 171-178.
4. Троссен А. Пути к сотрудничеству: современное сравнение в спорном гражданском суде / А. Троссен – Медиация и право. Посредничество и примирение. – 2013. – №2(28). – С. 49-59.
5. Голева А.А. Кадастровые ошибки и методы их устранения / А.А. Голева, Е.В. Панин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 64-й студенческой научной конференции. – Ч. II. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – С. 33-35.
6. Яурова И.В. Анализ изменений земельного законодательства при регистрации прав на объекты недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: ФГОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 271-274.

7. Яурова И.В. Правовые аспекты законодательных изменений при ведении кадастра недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции (26 апреля 2018 г.). – Т. VI. – Макеевка: ГОУ ВПО Донбасская аграрная академия, 2018. – С. 95-101.

8. Курбатова И.М. Судебная система как один из источников формирования института медиации / И. М. Курбатова. — Текст: электронный // Молодой ученый. — 2017. — № 46 (180). — С. 205-207. — URL: <https://moluch.ru/archive/180/46538/> (дата обращения: 23.12.2020).

9. Санджиева Ц.В. Современные тенденции использования процедуры медиации в суде / Ц. В. Санджиева. — Текст: электронный // Молодой ученый. — 2020. — № 23 (313). — С. 281-286. — URL: <https://moluch.ru/archive/313/71430/> (дата обращения: 23.12.2020).

10. Использование медиации и других примирительных процедур [сайт] – URL: <http://www.arbitr.ru/conciliation> (дата обращения: 23.12.2020). – Текст: электронный.

**Panin E. V.**, Senior lecturer

**Bakhmetyeva Zh. I.**, Student

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

## **MEDIATION AS AN EFFECTIVE MECHANISM FOR PRE-TRIAL SETTLEMENT OF LAND DISPUTES**

Analysis of the Russian legislation and judicial practice in the sphere of land property relations, in terms of land disputes, the peculiarities of their origin and resolution on the present stage of development of land and property relations suggests that urgent and effective intervention to reduce the workload of the judicial system is the application and development of alternative dispute resolution. Such a mechanism for pre-trial settlement of land disputes is the mediation procedure, which has not yet found such wide distribution in Russia as in foreign countries. The experience of European States shows the importance of the institution of mediation in the pre-trial settlement of conflicts with the participation of a neutral mediator. Russia has the potential for the development of mediation, but its effective functioning requires the support of the state, expressed in additional economic, legal and organizational measures. Based on the fact that the institution of mediation has existed in Russia for a relatively short time, a competent decision when choosing the direction of mediation development will be a preliminary analysis of the experience of European States, where alternative ways of resolving conflicts have taken the most stable form and high efficiency.

Keywords: judicial system, mediation, judicial practice, land disputes.

## КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 528.44

**Харитонов А. А.**, канд. экон. наук, доцент

**Жукова М. А.**, старший преподаватель

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

В статье дана характеристика комплексных кадастровых работ. Обоснована необходимость комплексного подхода к проведению данного вида кадастровой деятельности. Выявлена роль комплексных кадастровых работ в системе государственного управления землепользованием, как одного из факторов экономического развития региона. Сформулированы предложения по совершенствованию технологии проведения комплексных кадастровых работ.

Ключевые слова: объекты недвижимости, кадастровая деятельность, землепользование, экономика региона.

Для обеспечения грамотного и рационального управления объектами недвижимого имущества необходимо получение о них достоверной, полной и актуальной информации. Потребность в данной информации возрастает, в связи с тем, что объекты недвижимости являются основным источником материального благополучия для всех слоев общества.

Вместе с тем, внесение сведений в государственный кадастр недвижимости согласно нынешнему законодательству осуществляется только на основании заявления собственника объекта кадастрового учета, которые, соответственно, не стремятся нести временные и финансовые затраты для оформления всех необходимых документов.

Как известно, для нормативной регламентации земельно-имущественных правоотношений, защиты интересов собственников и правообладателей, возможности осуществления различного рода юридически значимых сделок с объектами недвижимого имущества необходимо наличие специализированной информации о самих объектах управления. В целях сбора и систематизации данных, отвечающих требованиям сведений, встает вопрос о формировании государственной базы информационных данных, в которой были бы обозначены и сохранены информационные данные об объектах имущества [6, 8].

В настоящее время в нашей стране происходит непрекращающийся постоянный процесс осуществления различного рода сделок с недвижимым имуществом. Люди практически ежедневно продают или покупают объекты недвижимости, берут их в аренду или пользование, осуществляют раздел, объединение, выдел и иные операции с принадлежащим им имуществом. Каждая из перечисленных операций сопровождается изменением, а соответственно появлением новых сведений в отношении объектов правоотношений. Для того, чтобы соблюсти законодательную регламентацию, необходимо своевременно вносить в государственную базу данных, вновь возникающую информацию о координатах границ, правообладателях и другие сведения, а для этого необходимо осуществление кадастровых работ [2, 3, 12].

Кроме того, не имея точных данных об инфраструктурном наполнении подведомственной территории, государству не представляется возможным осуществлять грамотное регулирование и распоряжение объектами имущественного комплекса.

Межевание, по регламентированным законодательным нормам и положениям, в настоящий момент носит заявительный характер. Инициатором проведения работ по определению координат и местоположения границ объектов являются сами собственники или правообладатели. Данный вид работ является финансово затратным, соответственно это влечет за собой полное отсутствие инициативы по организации и финансированию работ по межеванию, что тормозит актуализацию и внесение данных в государственный кадастр недвижимости [7, 10].

В силу вышеизложенного возрастает необходимость в разработке механизма комплексного подхода к ведению кадастра недвижимости. Выходом из сложившейся ситуации, на наш взгляд, является развитие такого вида кадастровой деятельности как комплексные кадастровые работы, которые при грамотном подходе к их реализации могут стать одним из факторов экономического развития региона.

Основными задачами, достижению которых будет способствовать выполнение данного типа работ, являются – уточнение, установление границ объектов недвижимого имущества, а также актуализация, исправление ошибок и внесение новых характеристик и идентификаторов, ранее учтенных и уже зарегистрированных объектов.

В силу того обстоятельства, что комплексные кадастровые работы введены в действие достаточно недавно, их вклад в целостную систему управления в настоящее время не велик. Тем не менее, проведение комплексных кадастровых работ способно оказывать существенное воздействие на систему государственного управления землепользованием и всего недвижимого имущественного комплекса в целом.

Система управления землепользованием представляет собой непрерывное взаимодействие субъектов и объектов государственного управления, то есть осуществление органами государственной власти ряда функций по рациональному использованию и охране земельных ресурсов и объектов недвижимости путем разработки правовых, технических и технологических средств и механизмов регулирования [11].

В целях осуществления грамотного и рационального управления землепользованием и совокупностью недвижимого имущества остро встает необходимость осуществления технологических процедур по проведению комплексных кадастровых работ, так как их результат способствует внесению в ЕГРН актуальной, достоверной и полной информации об объектах недвижимости, расположенных на управляемой территории.

Что касается нормативной базы, регулирующей технологические процедуры комплексных кадастровых работ, то следует отметить, что данная система имеет установленную правовую основу, в которую входят федеральные законы, постановления правительства и нормативные акты органов местного самоуправления.

Данный вид работ выполняется в несколько стадий от возникновения инициативы до внесения сведений в ЕГРН.

Проведение комплексных кадастровых работ является высокотехнологическим процессом, требующим соблюдения установленных норм и правил при осуществлении, как камеральных работ, так и при подготовке и оформлении выходной документации, получаемой в результате их выполнения.

Комплексные кадастровые работы проводятся по следующей технологической процедуре.

Инициатор проведения работ выбирает территорию, на которой необходимо проведение комплексных кадастровых работ, он же является и заказчиком, после чего на конкурсной основе выбирается исполнитель, с которым заключается государственный или муниципальный контракт на оказание услуг.

Далее формируются сведения о правообладателях объектов недвижимости, после чего организовывается их информирование о том, что на территории их владений будут

проводиться комплексные кадастровые работы. Одновременно с этим формируется согласительная комиссия, состав которой регламентирован законодательством [4, 7].

Проведение комплексных кадастровых работ по своей сути представляет инвентаризацию, в результате которой происходит выявление и актуализация данных в отношении объектов недвижимого имущества.

Негативные последствия отсутствия в ЕГРН актуализированных сведений об объектах недвижимого имущества сводятся к следующему:

- снижение эффективности государственного и муниципального управления земельными ресурсами и иными объектами недвижимости;
- отсутствие гарантий и государственной защиты прав собственников на объекты недвижимости;
- снижение (или же отсутствие) налогооблагаемой базы;
- дефицит местных бюджетов ввиду отсутствия или низкого процента поступлений от имущественных налогов от субъектов страны.

Государству необходимо стремиться к организации проведения именно этого вида работ по ряду причин:

- достижение учета и регистрации всей совокупности объектов недвижимости;
- исправление содержащихся в сведениях ЕГРН реестровых ошибок, допущенных в результате неточности более раннего проведения кадастровых работ;
- наполнение и актуализация информационных сведений об объектах недвижимости, составляющих основу ведения ЕГРН;
- инвестиционная составляющая от данного вида работ [9].

Организация благоприятного инвестиционного климата путем нахождения и привлечения инвесторов, готовых вложить свои средства на проведение данного вида работ способствуют увеличению материально-денежной массы муниципального, регионального и федерального бюджетов [1].

Увеличение денежной массы бюджетных средств создаст условия для роста и развития производственной сферы регионов и муниципальных образований.

Для того чтобы понять какое влияние комплексные кадастровые работы окажут на финансовое состояние объекта межвеяния рассмотрим динамику бюджета Алексеевского муниципального района (таблица 1).

Таблица 1. Состояние бюджета Алексеевского муниципального района

в рублях

Наименование	Годы		
	2017	2018	2019
Налоговые и неналоговые доходы, всего: в т.ч.:	677 169 000,00	766 151 000,00	769 935 000,00
налоги на имущество, всего, в т.ч.	75 375 000,00	94 544 000,00	94 900 000,00
физических лиц	12 875 000,00	18 875 000,00	21 500 000,00
Земельный налог, всего, в т.ч.	62 500 000,00	75 669 000,00	73 400 000,00
с организаций	54 993 000,00	65 876 000,00	60 525 000,00
с физических лиц	7 507 000,00	9 793 000,00	12 875 000,00

Как мы видим, ежегодно происходит рост денежной массы, значительная часть поступлений в которую осуществляются с налога на имущество. Поступления в бюджет муниципального образования происходят из множества источников, в зависимости от

запланированных и реализуемых программ муниципалитета, однако большая часть дохода в бюджет формируется за счет поступления налогов с территории индивидуальной жилой застройки.

Рассмотрим технологию проведения комплексных кадастровых работ на примере одного их кадастровых кварталов г. Алексеевка Алексеевского района Белгородской области.

Территория рассматриваемого объекта расположена в зоне индивидуальной жилой застройки и ограничена двумя улицами: ул. 50-летия Победы и ул. Белгородская (рисунок 1).



Рисунок 1. Физическое расположение кадастрового квартала

Выбранный кадастровый квартал включает в себя объекты недвижимого имущества: земельные участки и объекты капитального строительства, сведения о которых подлежат внесению в базу ЕГРН.

Рассматриваемый квартал расположен в пределах кадастрового района под кадастровым номером: 31:23 (рисунок 2).

Квартал имеет зарегистрированный кадастровый номер 31:23:0301007.

В соответствии с данными государственного кадастра недвижимости на государственном кадастровом учете в кадастровом квартале стоят 14 земельных участков, из них сведения о границах имеются только у 11 участков.

Также в Едином государственном реестре недвижимости имеются сведения об 11 объектах капитального строительства, из них, у всех 11 имеется описание местоположения границ (таблица 2).

Как можно заметить, не у всех земельных участков имеется описание местоположения их границ, в отличие от объектов капитального строительства, о которых, в пределах данного кадастрового квартала, сведения внесены в базу ЕГРН.



Рисунок 2. Территория кадастрового квартала 31:23:0301007

Таблица 2. Статистические данные объектов недвижимости кадастрового квартала 31:23:0301007

Наименование	Общее количество, шт.	С описанием местоположения границ, шт.
Земельные участки	14	11
Объекты капитального строительства (ОКС)	11	11

Кадастровая съемка представляет собой работы по установлению, изменению, восстановлению и др. границ объектов недвижимости, которая проводится исполнителями с использованием одного или нескольких методов проведения съемки.

Исполнителем комплексных кадастровых работ (кадастровым инженером) в конечном итоге составляется карта-план территории на основании координат, которые были получены в результате кадастровой съемки.

Количество зданий на исследуемой территории можно оценить с помощью космических изображений (рисунок 3).

В результате исследования было выявлено, что количество зданий на земельных участках территории исследуемого квартала составляет 11 шт.

В результате разработки карты-плана территории кадастрового квартала 31:23:0301007, расположенного на территории муниципального образования г. Алексеевка Белгородской области, было выявлено одно несоответствие местоположения границ объекта недвижимости, сведения о котором внесены в базу ЕГРН. Данное несоответствие границ было выявлено только в рамках исследуемого кадастрового квартала, однако возможно предположить, что в других кварталах имеются не учтенные и не зарегистрированные объекты недвижимости, а также объекты с границами, требующими уточнения.

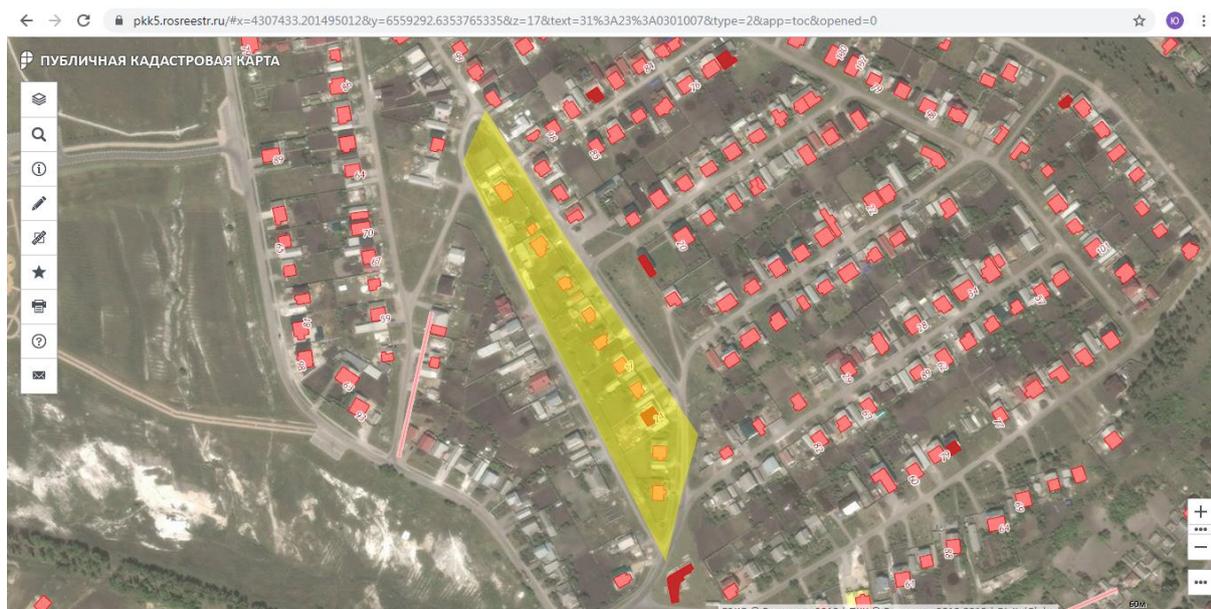


Рисунок 3. Расположение объектов капитального строительства на территории кадастрового квартала 31:23:0301007

В связи с тем, что расчет налоговой базы производится, исходя из фактического пользования объектами недвижимости и имеющихся о них сведений, содержащихся в базе ЕГРН, комплексные кадастровые работы станут выступать в качестве катализатора, позволяющего проявить «белые пятна» содержащиеся в учетной базе, т.е. позволят выявить объекты, не оформленные регламентированным законодательством способом. Данное обстоятельство, в свою очередь, позволит избежать неуплаты налогов, если документальное подтверждение владения имуществом по площади не соответствует его фактическому использованию. И, наоборот, в случае использования меньшей площади землепользования освободит собственников от лишних финансовых затрат.

В процессе информационного формирования сведений на начальном этапе проведения данного вида работ вырастает возможность обнаружения и устранения реестровых ошибок в местоположении границ объектов недвижимости, а также захвата правообладателями большей документально подтверждаемой земельной площади.

Таким образом, правообладатели смогут провести процедуру регистрации занимаемых участков, после чего официально иметь право на распоряжение этими объектами. Разницу между зарегистрированной и фактически используемой территорией можно зарегистрировать, если она входит в допустимые рамки, установленные для данного случая.

Таким образом, проведение комплексных кадастровых работ направлено на рост количества денежных поступлений в соответствующие муниципальные и региональные бюджеты. Данные поступления увеличиваются путем уплаты собственниками налоговых платежей на имущественную собственность. Проведение комплексных кадастровых работ финансируется не за счет держателей права, а за счет государства и муниципалитета. Это означает, что у собственников отпадает необходимость затрачивать собственные средства на кадастровые работы, ввиду уже оплаченных комплексных кадастровых работ. Правообладателям только остается получить информацию, будут ли проводиться комплексные кадастровые работы на данной территории на сайте органа, являющегося заказчиком или на сайте Росреестра [5, 6].

Бывают и такие случаи, когда у граждан имеются правоудостоверяющие документы на имущество, однако в ЕГРН отсутствуют идентификационные данные указан-

ных объектов. Согласно законодательству, кадастровому инженеру необходимо осуществить организацию внесения в ЕГРН сведений о ранее учтенных объектах недвижимости, находящихся на территории проведения комплексных кадастровых работ.

Возникает вопрос – что является тормозом, который не позволяет органам местной власти в полной мере проводить внедрение рассматриваемого вида работ на подведомственной территории? Ведь от их проведения в выигрыше остаются, как и органы местного самоуправления, так и правообладатели объектов недвижимости. Так по какой причине органы местной власти не используют возможности от проведения комплексных кадастровых работ?

Можно предполагать, что тормозит проведение работ отсутствие возможности выделения средств из бюджетов органов власти. Однако стоит понимать, что производство капиталовложений в комплексные кадастровые работы являются инвестиционными и незамедлительно начнет приносить свои плоды от их реализации.

Величина денежных поступлений от проведения комплексных кадастровых работ находится в прямо пропорциональной зависимости от площади территории, количества учтенных и зарегистрированных объектов и вида разрешенного использования земельных и целевого назначения.

Для выбора территории, на которой необходимо проведение комплексных кадастровых работ, необходимо использовать сведения дистанционного зондирования земли (космоснимки, ортофотопланы, цифровые карты).

Сопоставив получаемые сведения, величину финансовых затрат на проведение работ и прогнозирование получаемой прибыли от предполагаемой суммарной величины кадастровой стоимости недвижимого имущественного комплекса становится возможным провести оценивание экономического потенциала.

Сопоставив данные сведения, содержащиеся в ЕГРН, можно заметить, что не все ранее учтенные объекты недвижимости имеют описание местоположения границ. В процентном соотношении имеется описание местоположения границ у 73 % земельных участков и 15 % ОКС. Это означает, что по указанному муниципальному образованию база ЕГРН содержит не полную информацию об объектах недвижимого имущества, это влечет за собой прохождение мимо бюджета муниципального образования значительного количества налоговых платежей, и это обстоятельство сигнализирует о том, что существует острая необходимость производить крупномасштабную работу по их оформлению.

Эффект от проведения комплексных кадастровых работ заключается в следующем: если в индивидуальном порядке правообладателем заключается договор подряда на выполнение просто кадастровых работ (то есть в отношении единичного объекта недвижимого имущества), стоимость подготовки межевого плана, либо технического плана начинается от 10 000 р. Указанная стоимость зависит от того, какой это субъект и какая сложность выполнения этих работ. Стоимость одного земельного участка при выполнении комплексных кадастровых работ за счет объема падает до 1 300 р. без потери качества.

В итоге муниципалитет получает полную картину по ситуации в конкретном кадастровом квартале либо в элементе планировочной структуры. То есть исправляются все ошибки местоположения границ и уточняются местоположения границ всех ранее учтенных земельных участков. Кроме того, привязывается местоположение объекта капитального строительства к земельному участку.

Проведение комплексных кадастровых работ по заказу органов государственной власти или местного самоуправления позволяет сократить число земельных споров и за-

щитить права собственников недвижимости, обеспечить справедливое налогообложение. Таким образом, повышается и эффективность управления различными территориями в составе субъектов федерации.

Комплексные кадастровые работы, несомненно, окажут положительное влияние на экономическое развитие региона, а также муниципального образования, стимулируя вложение инвестиций в реализацию данного проекта, регулированию системы фискальной функции управления, устранению белых пятен на кадастровых картах.

В процессе исследования нами сформулированы основные предложения по совершенствованию системы организации и проведения комплексных кадастровых работ:

1. Комплексные кадастровые работы на территориях субъектов РФ, муниципальных образованиях должны осуществляться на основе системного подхода, иметь более крепкую государственную поддержку для их устойчивого развития и увязывать Федеральные, региональные и муниципальные интересы на основе перспективного развития объектов производственной, социальной, инженерной инфраструктур, совершенствованию рыночной экономики и системы расселения.

2. Для разработки и реализации проекта комплексных кадастровых работ необходимо осуществление финансирования из государственных и муниципальных фондов, а также привлечение инвесторов путем создания специализированного фонда комплексных кадастровых работ, создание у инвесторов положительной мотивации для вкладывания в него средств путем обоснования получаемой прибыли.

3. В связи со сложившейся социально-экономической и демографической ситуацией, необходимо пересмотреть нормативно-правовую базу, в которой предусмотреть решение следующих неотложных задач в соответствии с региональными и муниципальными стратегиями:

- развитие, преобразование, модернизация, модификация сложившейся системы проведения комплексных кадастровых работ;
- разработку льготных условий налогообложения в результате проведения комплексных кадастровых работ.

Общие выводы по вопросу реализации комплексных кадастровых работ на региональном уровне можно сформулировать следующим образом.

1. Данный вид кадастровых работ занимает существенное положение в системе управления земельно-имущественными отношениями между субъектами.

2. Комплексные кадастровые работы являются одной из составляющих государственного обеспечения защиты прав собственников, они охватывают спектр нормативно-правового и экономического регулирования между объектами и субъектами гражданских правоотношений.

3. Комплексные кадастровые работы включают в себя перечень различных функций технического, технологического и правового характера, в их числе:

- изучение местности;
- геодезические и картографические работы;
- ведение и актуализация ЕГРН;
- платность землепользования, организация государственного земельного контроля (надзора);
- систематизации налогообложения и рационального землепользования.

4. Основополагающей целью практической реализации проекта комплексных кадастровых работ является наполнение базы ЕГРН достоверными данными об объектах государственного кадастрового учета и регистрации прав, устранение неучтенных объектов на кадастровых картах, стимулирование регистрации прав для целей государственного управления объектами недвижимого имущества.

5. Результатом комплексных кадастровых работ является подготовка карты-плана территории, на основании которой происходит внесение сведений в ЕГРН. Этот документ является универсальным для целей землепользования, планирования и зонирования территорий.

6. Указанные работы являются продолжительным процессом, включающим в себя несколько этапов, от возникновения инициативы органов государственной власти и местного самоуправления и заканчивая внесением полученных сведений в государственную базу ЕГРН.

7. Данные работы позволят одновременно проводить выявление и устранение дефектов в ЕГРН и в других сопряженных информационных базах, что значительно повысит качество информации об объектах недвижимого имущества и ее роль в управлении земельно-имущественным комплексом, наряду с этим увеличит эффективность системы земельного надзора в сфере использования и охраны земельных ресурсов.

В процессе исследования разработаны конкретные предложения по совершенствованию технологических процедур комплексных кадастровых работ:

1. В целях максимального недопущения неточности кадастровой информации, необходимой для осуществления технологии комплексных кадастровых работ можно предложить непрерывное и мгновенное обновление кадастровой информации на сайте Росреестра, непрерывное и мгновенное обновление данных кадастровых карт.

2. Необходимо формирование у населения правильного понимания о необходимости проведения данного вида работ путем обоснования положительных моментов от их результатов, как для государства, так и для собственников. Для этого предлагается более частая публикация статей во всевозможных информационных источниках с обозначением достоинств от реализации комплексных кадастровых работ с экономической и практической точки зрения.

3. В целях сокращения временных затрат, которое уходит на судебные тяжбы в процессе регулирования земельных споров, предлагается создание специального комитета в составе департамента имущественных и земельных отношений по урегулированию земельных споров с определением для них зоны ответственности и сроков на процедуру оформления и выдачи необходимых документов.

4. Предлагается создать специализированный фонд комплексных кадастровых работ, куда бы осуществлялись поступления от Федеральных, региональных, инвестиционных источников доходов для проведения комплексных кадастровых работ. Финансирование данного вида работ является ключевым моментом для их проведения.

Считаем, что проведение комплексных кадастровых работ будет способствовать внесению в регистрационную базу более полных и достоверных сведений об объектах учета и регистрации. Внесение данных по описанию местоположения границ земельных участков и объектов капитального строительства позволит избежать собственникам данных объектов дополнительных затрат на оплату проведения кадастровых работ и подготовке документации для их регистрации, а также позволит государству наиболее полно и рационально проводить процедуру регулирования и управления объектами недвижимости.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин В.И. Расчет ставки земельного налога с учетом местоположения земельного участка / В.И. Васин, В.И. Марковский, А.А. Харитонов // Земледелие. – 1993. – № 5. – С. 10 – 12.

2. Васин В.И. Аренда полевых долей сельхозугодий / В.И. Васин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова // Земледелие. – 2003. – № 4. – С. 39 – 40.

3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Панин, Е.В. Межевание объектов землеустройства: учебное пособие. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – 338 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Kharitonov, A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin Сб.: IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE The conference proceedings. Far Eastern Federal University. – 2019. С. 022210

**Kharitonov A. A.**, Candidate of Economic Sciences, Docent

**Zhukova M. A.**, Senior lecturer

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great

## **TO THE QUESTION OF IMPLEMENTATION OF INTEGRATED CADASTRE WORKS AT THE REGIONAL LEVEL**

The article describes complex cadastral works. The need for an integrated approach to this type of cadastral activity was justified. The role of integrated cadastral work in the system of state land use management was identified as one of the factors for the economic development of the region. Proposals for improvement technology of complex cadastral works are formulated.

Key words: real estate objects, cadastral activities, land use, economy of the region.

## ОЦЕНКА ЗЕМЛИ И НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 332.334.2

**Харитонов А. А.**, канд. экон. наук, доцент

**Черных М. А.**, аспирант

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИКРОЗОН ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены результаты оценки качественного состояния микрозон Воронежской области по агроклиматическим и гидромелиоративным показателям, почвенному и качественному составу земель.

Ключевые слова: районирование, микрозонирование, земельный фонд, оценка качества земель.

С точки зрения природно-сельскохозяйственного районирования, Воронежская область включает степную и лесостепную зоны, которые разделяются на пять микрозон. Сопоставление природно-сельскохозяйственного районирования области позволяет сделать вывод о присутствии практически в каждой природно-сельскохозяйственной микрозоне неоднородных, по условиям тепло- и влагообеспеченности территорий, включающих как отдельные части административных районов, так и их совокупности [6, 7].

При ближайшем рассмотрении аналогичная картина наблюдается и в распределении почвенных групп и их разновидностей.

Северо-Западная микрозона занимает 721,7 тыс. га или 13,8 % территории области и включает 6 административных районов.

С точки зрения ландшафтного зонирования практически вся микрозона (за исключением части Рамонского района) находится в Придонском меловом районе типичной лесостепи, относящейся к Лесостепной провинции среднерусской возвышенности, лесостепной зоны.

Среднегодовая температура воздуха по микрозоне составляет 4,7°C. Среднесуточная температура воздуха в январе –9,5°, в июне – +19,5°C. Однако в целом по микрозоне термические ресурсы распределены неравномерно. Сумма температур за период с 10°C составляет в северной и западной части микрозоны 2400°C (при средней температуре июля 19,4°C), в центральной части – 2500° при средней температуре июля 19,8°C), в южной части – 2600°C (при средней температуре июля 20,3°C). Годовая сумма осадков колеблется от 450 мм в западной части микрозоны до 550 мм в северной, центральной и южной частях [6].

Гидротермический коэффициент равен 1,08. Запасы продуктивной влаги в слое 0 – 100 см к началу вегетации составляют 142 мм.

Число суховейных дней средней интенсивности – 10,4. Продолжительность безморозного периода – 223 дня. Толщина снежного покрова 35 см.

Почвенный покров микрозоны представлен на севере и юге черноземами выщелоченными, а в центральной части преимущественно черноземами типичными с вкраплением выщелоченных черноземов. В составе сельскохозяйственных угодий микрозоны эти два типа почв занимают 57,8 %. Из других почв наиболее значительная доля приходится на черноземы оподзоленные – 12,6 %, черноземы обыкновенные – 9,0 %, почвы овражно-балочных склонов – 8,5 %, поименные луговые почвы – 7,0 %, Удельный вес остальных почв незначителен и колеблется от 0,7 % до 2,0 % [3].

Важное производственное значение имеет механический состав почв [5]. Почвы глинистого и тяжелосуглинистого механического состава обладают наибольшим запасом питательных веществ и гумуса. Почвы глинистого и тяжелосуглинистого механического состава составляют 90,3 % площади с.-х. угодий, суглинистые – 4,5% и почвы легкого механического состава – 5,2 %.

Из общей площади земель этой микрозоны 84,9 % составляют сельскохозяйственные угодья, пашня занимает 485,6 тыс. га, удельный вес которой в составе с.-х. угодий составляет 79,2 %. Сенокосы занимают 25,0 тыс. га, в том числе улучшенные 7,6 тыс. га. Площадь пастбищ составляет 97,7 тыс. га, из них 2,4 тыс. га улучшенных. Многолетние насаждения занимают 4,5 тыс. га, 10,8 тыс. га земель – орошаемые, из них пашни – 9,5 тыс. га. Осушенные земли составляют 4,8 тыс. га, в том числе 0,4 тыс. га – пашни.

Густота овражно-балочной сети по микрозоне составляет 0,9 км на 100 га территории. Удельный вес защитных лесонасаждений составляет 2 % к площади с.-х. угодий, что явно недостаточно. В результате ветровой эрозии подвержено 3,4 % с.-х. угодий, 20,3 % с.-х. угодий подвержено водной эрозии. Удельный вес смытой пашни составляет 15,4 %, в том числе слабосмытой 12,7 %, среднесмытой – 2,1 % и сильносмытой – 0,6 %.

Для сельскохозяйственных предприятий северо-западной микрозоны характерен довольно высокий уровень эффективности использования земель. Стоимость валовой продукции на 100 га с.-х. угодий составляет 56,6 тыс. рублей в сопоставимых ценах 1985 года, валового дохода на 100 га с.-х. угодий приходится 36,0 тыс. рублей в сопоставимых ценах 1985 года [1].

Природно-экономические условия северо-западной микрозоны являются благоприятными для с.-х. производства. Административные районы микрозоны специализируются на производстве зерна, сахарной свеклы, картофеля, овощей, молока, мяса.

Центральная микрозона является самой крупной по площади, она занимает 1329,2 тыс. га, или 25,5% территории области и включает 9 административных районов и город Воронеж.

Территория микрозоны представлена тремя ландшафтными образованиями. Западная часть центральной микрозоны входит в Левобережный придолинно-террасовый район типичной лесистости, центральная и северная части – в центральный плоскоместный район типичной лесистости, южная и восточная часть микрозоны – в Южный Битюго-Хоперский район типичной лесистости, относящиеся к лесостепной провинции Окско-Донской равнины, Лесостепной зоны [3].

Среднегодовая температура воздуха по микрозоне составляет 5,1°C. Среднесуточная температура воздуха в январе –10,2°, в июле – +20,2°C. По температурному режиму на территории микрозоны выделяется три подрайона, сумма температур больше 10°C в которых составляет 2450°, 2550° и 2650°C. Годовая сумма осадков колеблется в пределах от 450 мм до 550 мм.

Гидротермический коэффициент в среднем по микрозоне составляет 1,04. Однако в ряде районов восточной части микрозоны он меньше единицы.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу вегетации в среднем по микрозоне составляют 140 мм. Однако по территории микрозоны они распределены неравномерно. В северо-восточной и центральной части – 171 мм, в восточной части – 134 мм, в юго-западной части – 140 мм.

Почвенный покров, в основном, представлен черноземами типичными и слабовыщелоченными, которые занимают 70,0 % в структуре сельскохозяйственных угодий. Из других почв наиболее значительную долю занимают черноземы обыкновенные – 8,0 %, поименно-луговые почвы – 5,0 %, почвы овражно-балочных склонов – 4,6 %, черноземы выщелоченные и оподзоленные – 4,5 %, лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы – 4,2 %, другие почвы занимают 3,7 % [7].

По механическому составу наиболее представлены почвы глинистые и тяжелосуглинистые – 89,9 %, суглинистые почвы занимают 6,4 %, почвы легкого механического состава занимают 3,7 %.

Сельскохозяйственные угодья располагаются на площади 1160,4 тыс. га, из которых пашня занимает 963,7 тыс. га.

Центральная микроразона характеризуется самой высокой распаханностью. Удельный вес пашни в составе с.-х. угодий составляет 83,0 %. Сенокосы занимают 39,0 тыс. га, что соответствует 3 % от общей площади или 3,4 % от площади с.-х. угодий. На пастбища приходится 145,4 тыс. га, или 11 %, из них улучшенных 5,5 тыс. га. Многолетние насаждения занимают здесь самую большую площадь – 12,2 тыс. га. Орошаемые земли занимают 42,2 тыс. га, из них 39,7 тыс. га пашни.

Земельные массивы центральной микроразоны менее других территорий области подвержены водной и ветровой эрозии. Густота овражно-балочной сети здесь составляет 0,6 км на 100 га территории.

Удельный вес защитных лесонасаждений к площади с.-х. угодий составляет 2,6 % и является наивысшим по области.

Сельскохозяйственные угодья различной степени смытости здесь составляют 9,5 %, в том числе 7,1 % – слабосмытые. Среди пахотных земель слабосмытых насчитывается 5,7 %, среднесмытых – 0,3 %. Пастбища подвержены волной эрозии в большей степени. Среди них смытых 18,4 %, среднесмытых – 11,2 %, сильносмытых – 4,4 %. Ветровой эрозии подвержено 2,5 % с.-х. угодий, из них пашни – 2,1 %.

Как и северо-западная, центральная микроразона характеризуется высоким уровнем интенсивности земледелия. Здесь более высокая урожайность основных сельскохозяйственных культур, которая объясняется не только лучшими почвенно-климатическими условиями для производства зерна и сахарной свеклы, но и более высоким уровнем интенсификации.

Восточная микроразона занимает 689,4 тыс. га, что составляет 13,2 % от общей площади области, и включает пять административных районов. Площадь сельскохозяйственных угодий микроразоны составляет 591,9 тыс. га, в том числе 481,0 тыс. га занимает пашня.

Территория восточной микроразоны представлена двумя, сравнительно равными по площади, типами местности. Западная часть микроразоны входит в южный Битюго-Хоперский район типичной лесостепи. Восточная часть, расположенная в водосборе реки Хопер, относится к Среднехоперскому придолинному южно-лесостепному району. Оба ландшафтных района входят в лесостепную провинцию Окско-Донской равнины, лесостепной зоны.

Среднегодовая температура воздуха – 5,6°C. Среднесуточная температура воздуха в январе –10,0°, а в июле – +20,7°C. Однако на севере микроразоны она составляет 20,5°, в то время как на юге – 21,0°C. Сумма активных температур соответственно на севере – 2650°, на юге – 2750°C. По условиям увлажнения микроразону можно разделить на западную и восточную часть. В западной части годовая сумма осадков не превышает 450 мм, в то время как в восточной части она составляет 500 мм. Гидротермический коэффициент равен 0,95. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу вегетации составляют от 165 мм в северной части до 129 мм в южной части микроразоны.

Для восточной микроразоны характерно самое большое число суховейных дней – 18,9. Продолжительность безморозного периода 225 дней.

По величине удельного веса пашни в составе с.-х. угодий (81,3 %) восточная микроразона занимает второе место после центральной. Многолетние насаждения здесь занимают 3,2 тыс. га, что является наименьшим показателем по области. Орошаемые земли занимают 17,5 тыс. га, из них 16,8 тыс. га пашни.

Ветровой эрозии в восточной микрозоне подвержено 9,7 %, что превышает аналогичные показатели по другим микрозонам. Водная эрозия почв распространена в меньшей степени.

Площадь смытых с.-х. угодий составляет 13,8 %, в том числе слабосмытых – 11,1 %, среднесмытых – 2,0 % и сильносмытых – 0,7 %. Слабосмытой пашни насчитывается 10,7 %, среднесмытой – 0,6 %. Густота овражно-балочной сети равна 0,7 км на 100 га территории. Удельный вес полезащитных насаждений составляет 1,5 %, что явно недостаточно [2].

Пастбища занимают 83,4 тыс. га, в том числе 2,1 тыс. га – улучшенные. Из общей площади пастбищ – 30,4 % смытые, в том числе 16,2 % слабосмытые, 10,0 % – среднесмытые и 3,8 % – сильносмытые.

Почвенный состав микрозоны в основном представлен черноземами типичными и слабовыщелоченными (56 %) и черноземами обыкновенными (15 %). Причем первые расположены преимущественно в северной и восточной части микрозоны вперемешку с пойменными луговыми почвами (6,4 %), а вторые – в основном на юге микрозоны. Из других почв наиболее представительны черноземы выщелоченные и оподзоленные (7,7 %) и лугово-черноземные почвы (5,0 %).

Механический состав почв пахотных земель в основном представлен глинистыми и тяжелосуглинистыми (78,8 %). Однако здесь наблюдается и самый большой удельный вес легких почв. На пахотных землях они занимают 9,7 %.

Сельскохозяйственные предприятия восточной микрозоны производят зерно, сахарную свеклу, подсолнечник, молоко, мясо. Средние размеры сельскохозяйственных предприятий по площади пашни 4,5 – 5,0 тыс. га [4].

Юго-восточная микрозона занимает площадь 897,2 тыс. га, или 17,1 % от общей площади области, и включает 6 административных районов. Площадь сельскохозяйственных районов составляет 769,2 тыс. га, из них пашни – 608,7 тыс. га.

Территория микрозоны представлена двумя типами ландшафта. Крайний юго-восток микрозоны, включающий Калачеевский и Петропавловский районы относится к Южно-Калачскому левобережному овражно-балочному степному району, среднерусской провинции, степной ландшафтной зоны. Другая часть микрозоны, включающая Павловский, Воробьевский, Бутурлиновский и Верхне-Мамонский районы, относится к Калачскому овражно-балочному южно-лесостепному ландшафтному району, лесостепной провинции среднерусской возвышенности лесостепной ландшафтной зоны.

Среднегодовая температура воздуха в микрозоне составляет 5,8°C. Среднесуточная температура воздуха в январе –9,2°, в июле 21,0°C.

По температурному режиму на территории микрозоны выделяется четыре подрайона. Большая часть микрозоны: Калачеевский, Воробьевский, часть Петропавловского, Верхне-Мамонского и Павловского административных районов входят в агроклиматический подрайон, характеризующийся гидротермическими коэффициентом 0,9 и суммой активных температур в пределах 2700° – 2800°C.

Южная часть Петропавловского и Верхне-Мамонского районов входит в 3 агроклиматический район, характеризующийся самой высокой в микрозоне суммой активных температур 2800° – 2900°C и самым низким ГТК (< 0,9). Северная часть Павловского и Воробьевского, южная часть Бутурлиновского административных районов входят в агроклиматический подрайон со следующими параметрами: ГТК (0,1 – 1,1), сумма активных температур 2600° – 2700°C. Северная часть Бутурлиновского административного района входит в агроклиматический подрайон, характеризующийся самой низкой в микрозоне суммой активных температур (2500° – 2600°C) с ГТК от 0,9 до 1,0.

По удельному весу пашни в составе с.-х. угодий юго-восточная микрозона усту-

пает северо-западной, центральной и восточной микрозонам. Пашня в составе с.-х. угодий занимает 79,1 %, многолетние насаждения занимают 5,7 тыс. га, сенокосы – 28,7 тыс. га, пастбища 26,1 тыс. га. Орошаемая пашня занимает 11,0 тыс. га, осушенная – 0,5 тыс. га.

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий в основном представлен черноземами обыкновенными – 60,0 %, черноземами типичными и слабовыщелоченными – 20,0 %, почвами овражно-балочных комплексов – 7,0 %, пойменно-луговыми почвами – 5,4 %. Прочие почвы в составе с.-х. угодий микрозоны занимают 7,6 %.

Почвы глинистого и тяжелосуглинистого механического состава занимают 87,6 % пахотных земель, суглинистые почвы занимают 8,9 %, а почвы легкого механического состава занимают 3,0 % от площади пашни.

В юго-восточной микрозоне распространение водной эрозии наблюдается на значительно большей площади пахотных земель, чем в характеризуемых ранее микрозонах. Смытые сельскохозяйственные угодья составляют здесь 22,4 %. Густота овражно-балочной сети составляет 1,0 км на 100 га территории. Слабосмытая пашня занимает 16,2 %, среднесмытая – 1,5 % и сильносмытая – 0,3 %. Слабосмытые пастбища занимают в юго-восточной микрозоне самый высокий, по сравнению с другими микрозонами, процент и составляют 23,6 %. Удельный вес полейзащитных лесополос к площади пашни составляет 1,7 %, а удельный вес овражно-балочных насаждений к площади с.-х. угодий – 2,2%.

Засоленные почвы с.-х. угодий занимают 18,6 тыс. га, что меньше чем в других микрозонах. Однако солонцеватые комплексы занимают 18,6 тыс. га пахотных земель, что значительно превышает аналогичные площади в других микрозонах.

Анализ экономических показателей свидетельствует о том, что юго-восточные районы довольно эффективно используют имеющиеся ресурсы.

Юго-западная микрозона занимает площадь 998,4 тыс. га, что составляет 19,1 % от общей территории области и включает 6 административных районов.

Площадь сельскохозяйственных угодий микрозоны составляет 870,0 тыс. га, из них 620,7 тыс. га пашни.

С позиций ландшафтного зонирования территория юго-западной микрозоны представлена двумя ландшафтными образованиями. Северная часть, включающая Каменский, Подгоренский, Ольховатский и Россошанский районы, относится к Калитвинскому волнисто-балочному южно-лесостепному ландшафтному району, среднерусской лесостепной провинции, лесостепной ландшафтной зоны. Южная часть, включающая Богучарский и Кантемировский районы, относится к Богучарскому правобережному волнисто-балочному ландшафтному району, степной среднерусской провинции, степной ландшафтной зоны [3].

Среднегодовая температура воздуха в юго-западной микрозоне наивысшая в области +6,4°C. Среднесуточная температура января –8,8°, а июля +21,6°C. Годовая сумма осадков колеблется от 450 мм в центральной части до 550 мм на юго-западе микрозоны. По температурному режиму на территории микрозоны выделяется 3 подрайона агроклиматического районирования области. Каменский, а также северная часть Ольховатского и Подгоренского районов входят в агроклиматический подрайон, характеризующийся суммой активных температур в пределах 2600° – 2700°C, и ГТК (1,0 – 1,1). Центральная часть юго-западной микрозоны: южная часть Ольховатского и Подгоренского районов, большая часть Россошанского района, входят в агроклиматический подрайон с параметрами: ГТК (0,9 – 1,0), сумма  $t^{\circ} > 10^{\circ}\text{C}$  от 2700° до 2800°. Калачеевский и Богучарский районы входят в 1 агроклиматический район области, характеризующейся наиболее высокой суммой активных температур (до 2900°C) и самым низким ГТК (менее 0,9). Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу вегетации составляют – 124 мм [6].

Почвенный покров, в основном, представлен черноземами обыкновенными –

56,0 %, черноземами типичными и выщелоченными – 10,0 %, почвами овражно-балочных склонов – 11,5 %, другими почвами – 22,5 %, из которых наиболее значительна удельный вес занимают пойменные луговые почвы и черноземы карбонатные по 5,5 %.

Механический состав почв пахотных земель, в основном, представлен глинистыми и тяжелосуглинистыми почвами – 92,8 %, почвы легкого механического состава занимают 2,8 %.

В юго-западной микроне наименьшая величина распаханности с.-х. угодий – 71,3 %, тем не менее сельскохозяйственные угодья микроне характеризуются самой высокой степенью смывости. Здесь насчитывается 38,6 % смытых с.-х. угодий. Слабосмытая пашня занимает 27,7 %, среднесмытая – 7,3 %, сильносмытая – 0,6 %.

Из общей площади пашни 17,0 % являются слабосмытыми, 22,3 % среднесмытыми и 14,3 % сильносмытыми. Сенокосы занимают 30,5 тыс. га.

Ветровой эрозии подвержено 5,1 % пахотных земель. Густота овражно-балочной сети составляет 1,1 км на 100 га территории. Удельный вес полезащитных лесополос к площади пашни составляет 1,7 %, а удельный вес овражно-балочных насаждений к площади с.-х. угодий – 1,8 %.

В более компактном виде характеристика микрон Воронежской области представлена в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1. Характеристика микрон Воронежской области по гидрометеорологическим показателям

Показатели	Лесостепная зона			Степная зона	
	С-3	Ц	В	Ю-В	Ю-3
Средняя температура воздуха, °С	4,7	5,1	5,6	5,8	6,4
Средняя температура воздуха, °С:					
января	-9,5	-10,2	-10,0	-9,2	-8,8
июля	+19,5	+20,2	+20,7	+21,0	+21,8
Период со среднесуточной температурой выше +5°С:					
дата наступления	15.IV	14.IV	11.IV	11.IV	8.IV
дата окончания	17.X	19.X	19.X	21.X	23.X
продолжительность, дней	184	187	190	192	197
Период со среднесуточной температурой выше +10°С:					
дата наступления	26.IV	28.IV	25.IV	26.IV	25.IV
дата окончания	26.IX	27.IX	28.IX	30.IX	3.X
продолжительность, дней	150	151	155	156	160
Сумма температур +10°С	2447	2550	2748	2781	2901
Годовая сумма осадков, мм	502	503	497	478	464
Сумма осадков за период с температурой +10°С	264	266	261	255	251
Гидротермический коэффициент	1,08	1,04	0,95	0,92	0,87
Запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см к началу вегетации	142	148	135	118	124
Число суховейных дней:					
средней интенсивности	10,4	10,4	18,9	18,4	16,7
интенсивные	2,0	2,0	4,5	4,4	3,0
очень интенсивные	0,2	0,2	1,9	1,1	0,7
Продолжительность безморозного периода, дней	219	223	225	231	233

Распределение почв, подверженных смыву, по микронам области приведено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение почв, подверженных смыву, по микроразонам Воронежской области

Показатели	Всего	В том числе по микроразонам				
		С-З	Ц	В	Ю-З	Ю-В
Сельхозугодия смытые, всего	20,3	16,9	8,7	14,9	23,5	39,0
в том числе:	14,2	10,9	6,3	11,6	17,6	25,5
слабосмытые	4,7	4,4	1,7	2,6	4,3	12,9
среднесмытые	1,4	1,6	0,7	0,7	1,6	0,6
сильносмытые						
Пашня смытая, всего	16,1	11,1	5,8	12,4	19,3	35,7
в том числе:	13,8	9,4	5,5	11,1	17,5	28,3
слабосмытая	2,2	1,6	0,3	1,3	1,6	7,0
среднесмытая	0,1	0,1	–	–	0,2	0,4
сильносмытая						
Пастбища смытые, всего	44,9	49,0	34,0	30,4	49,2	53,6
в том числе:	18,9	19,8	18,4	16,2	23,6	17,0
слабосмытые	16,5	17,2	11,2	10,2	16,2	22,3
среднесмытые	9,5	12,0	4,4	3,8	9,4	14,3
сильносмытые						

Анализ состояния сельхозугодий области показывает, что хотя они в основном представлены плодородными черноземными почвами, третья часть из них нуждается в проведении специальных мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

Общей характеристикой производительной способности земли служит оценка сельхозугодий в баллах (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка сельхозугодий микроразонов Воронежской области

в баллах

Показатели оценки угодий	В целом по области	В том числе по микроразонам				
		С-ЗС	Ц	В	Ю-В	Ю-З
Общая оценка по стоимости валовой продукции:						
сельхозугодья	31,6	32,5	34,8	31,8	30,5	26,6
пашня	39,1	39,7	40,9	38,1	37,6	36,6
сенокосы	5,3	4,9	4,7	5,3	5,0	5,3
пастбища	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7
Оценка пашни по культурам:						
зерновые	43,6	45,3	47,2	42,2	41,6	39,9
сахарная свекла	78,3	78,0	80,0	77,9	77,4	76,5
подсолнечник	34,5	35,0	35,4	34,2	34,2	33,8
кукуруза на силос	48,1	49,6	51,0	46,5	46,5	45,0

Анализ природно-экономических условий сельскохозяйственного производства по зонам и микроразонам показывает, что в пределах микроразонов наблюдается довольно значительная дифференциация территории по почвенным и климатическим факторам.

Наиболее разнообразны по климатическим условиям Центральная, Юго-западная и Юго-восточная микроразоны. Наибольшая дифференциация по компактно представленным почвенным группам наблюдается в Северо-западной, Восточной и Юго-западной микроразонах.

Территория практически всех микроразонов, за исключением Северо-западной, представлена различными ландшафтными районами, входящими как в одну, так и в различные ландшафтные зоны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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: Воронежский ГАУ, 2016. – С. 266 – 274.
5. 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
6. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР / Д.И. Шашко. – Москва: Из-во «Колос», 1967. – 335 с.
7. Шевченко В.Е. Системы земледелия Воронежской области / В.Е. Шевченко и др. – Воронеж: Центр – Чернозем. кн. из-во, 1982. – 190 с.

**Kharitonov A. A.**, Candidate of Economic Sciences, Docent

**Chernykh M. A.**, Postgraduate Student

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great

### ASSESSMENT OF THE QUALITY OF MICROZONES VORONEZH REGION

The article presents the results of the assessment of the quality state of microzones of the Voronezh region according to agroclimatic and hydromeliorative indicators, soil and quality composition of land.

Key words: zoning, microzoning, land stock, land quality assessment.

## ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

УДК 631.459

**Ванеева М. В.**, ст. преподаватель

**Гладнев В. В.**, канд. экон. наук, доцент

**Романцов Р. Е.**, ассистент

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I

**Ванеев С. Р.**

ООО «Проектное предприятие «Горное дело»

### **К ВОПРОСУ О ИЗУЧЕНИИ ДИНАМИКИ НАНОРЕЛЬЕФА АГРОЛАНДШАФТОВ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА PHANTOM**

В статье рассматривается метод диагностики состояния земель дистанционным зондированием Земли (ДЗЗ) посредством беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Целью работы является изучение и анализ зависимости точности орто-фотопланов и цифровых моделей местности, для изучения нанорельефа агроландшафтов, от характеристик и высоты полета БПЛА Phantom. Сформулированы требования к картографическим материалам для изучения нанорельефа агроландшафтов. Рассмотрены возможные теоретические точности построения топопланов на примере использования БПЛА DJI Phantom 3 Advanced и DJI Phantom 4 Pro V2.0, и практические, на примере съемки беспилотником DJI Phantom 3 Advanced. Сделан вывод, что картографические материалы, полученные с помощью БПЛА DJI Phantom на высотах до 150 м, соответствуют требованиям крупномасштабных планов для изучения нанорельефа агроландшафтов. Следует так же отметить, что улучшенная матрица и технология обработки позволяют получить более детальное изображение с помощью DJI Phantom 4 Pro V2.0 и на высоте 200 м.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, рельеф, нанорельеф, агроландшафт, эрозия почв.

В современном динамичном мире важным является получение своевременной и достоверной информации. Данные мониторинга о земной поверхности помогают в составлении карт и планов, для изучения особенностей и состояния земных ландшафтов, природных ресурсов земного фонда и изменения окружающей среды. Динамическое использование земельных ресурсов в процессе сельскохозяйственных и строительных работ, решения многочисленных задач землеустройства и кадастров, вносят постоянные и периодические изменения в структурную поверхность земли. Динамику происходящих изменений фиксируют с определенной цикличностью и достоверностью для получения оперативной информации о состоянии земель [11, 13, 17, 18, 19, 20]. При наблюдении динамики процессов, протекающих на поверхности земли, в том числе нанорельефа агроландшафтов, все чаще используют прогрессивные автоматизированные технологии, позволяющие получать информацию после обработки материалов фотосъемок. Наиболее перспективным методом диагностики состояния земель является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) [3, 21]. Дистанционное зондирование позволяет наблюдать поверхности Земли посредством наземных, авиационных и космических средств, способных собирать информацию об объекте, территории или явлении без непосредственного

контакта с ним. В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) являются эффективными средствами дистанционного зондирования для производства аэрофотосъемки земной поверхности или лазерного сканирования [4, 5, 14].

Целью работы является изучение и анализ зависимости точности ортофотопланов и цифровых моделей местности, для изучения нанорельефа агроландшафтов, от характеристик и высоты полета БПЛА Phantom.

Мониторинг, исследование и проектирование мероприятий по защите сельскохозяйственных земель от эрозионных процессов производится с помощью изучения картографических материалов крупных масштабов 1 : 500 – 1 : 25000, полученных по результатам геодезических съемок рельефа исследуемой местности. Однако, вследствие того, что нанорельеф является дифференцируемым рельефообразующим мельчайшим элементом рельефа, диаметром от нескольких см до 2,0 м, с относительными высотами от 10 см, до 1 – 2 м, поэтому, для изучения и предотвращения начальных деформаций земной поверхности на локальных участках, необходимы планы более крупных масштабов 1 : 500 и 1 : 1000. Топографические планы агроландшафтов, должны быть с хорошо читаемым рельефом, с высотой сечения рельефа 0,5 м или 0,25 м, а иногда и 0,10 м, соответственно точность работ должна быть не хуже точности масштабов 0,05 м, 0,10 м в плане и 0,02 – 0,12 м по высоте. Качество картографических материалов полученных в результате наземных съемок и аэрофотосъемок зависит от точности и характеристик геодезического оборудования [4, 5, 6, 7].

Для создания крупномасштабных карт и планов, с целью мониторинга и рационального использования участков землепользования малой площадью целесообразно использовать БПЛА управляемые дистанционно. Радиоуправляемые авиамодели с цифровыми фотокамерами, установленными на борту, позволяют оперативно получить картографические материалы интересующего объекта в реальном времени и вести контроль аэрофотосъемки. Новые научно-технические разработки позволяют совершенствовать конструкции аппаратов, придать им многоцелевой характер и снизить их цену. Использование гиросистем обеспечивает стабилизацию полёта авиамодели, для сохранения высокого качества кадров используются системы управления и стабилизации камеры на подвесах, гасящих ее колебания. Навигационная ГНСС-система GPS+GLONASS с радиомодемом обеспечивает запись спутниковых измерений на всём протяжении полёта, данные передаются оператору аэрофотосъемки в реальном масштабе времени. В момент фотографирования в память платы записывается «метка события» содержащая в себе информацию о времени прихода импульса и координату центра фотографии. На точность координат центра влияет скорость беспилотника [3, 8, 14].

Фотограмметрическая обработка и дешифрирование аэрофотоснимков современными компьютерными программами позволяет составить ортофотопланы, цифровые модели местности, цифровые контурные планы и пространственные векторных объекты, а затем топографические планы для изучения и контроля эрозионных процессов агроландшафтов. Изучение полученных моделей местности дает возможность определить форму, размеры и пространственное положение в заданной системе координат исследуемого объекта.

Качество цифровых планов будет зависеть от качества цифровых фотографий, получение которых зависит, от особенностей съемочной системы, условий освещения объекта съемки, условий проведения съемки, высоты фотографирования.

Так не маловажным критерием качества изображений получаемых с помощью съемочных систем является разрешающая способность. Точность получаемых картографических материалов во многом зависит от пространственного разрешения современных нефотографических цифровых и сканерных съемочных системах. Разрешающая способность, то есть способность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали объекта

съемки, определяется размером элемента сканирования на местности, следовательно, разрешающая способность одной элементарной ячейки сенсора – пикселя ПЗС-матрицы или ПЗС-линейки соответствует метрам на местности. Размер пикселя изображений и количество снимков зависит от высоты полета летательного аппарата [3].

Рассмотрим возможные точности построения топопланов на примере использования БПЛА DJI Phantom 3 Advanced и более современной модели DJI Phantom 4 Pro V2.0 (рисунок 1), характеристики фотокамер которых приведены в таблице 1.



Рисунок 1. Квадрокоптер DJI Phantom 4 Pro V2.0

Таблица 1. Характеристики фотокамер квадрокоптеров DJI Phantom 3 Advanced и DJI Phantom 4 Pro V2.0

Характеристики фотокамер	Параметры DJI Phantom 3 Advanced	Параметры DJI Phantom 4 Pro V2.0
Матрица	Sony Exmor 1/2.3" CMOS, 1,5 кроп-фактор, число эффективных пикселей: 12,4 Мп (всего пикселей 12.76 Мп)	1" CMOS, 1.6 кроп-фактор, число эффективных пикселей: 20 Мп
Объектив	FOV 94°, 20 мм (эквивалент формата 35 мм), f/2.8, фокус на бесконечность	Угол обзора: 84°, 24 мм (эквивалент формата 35 мм), f/2.8–f/11, автофокус от 1 м до бесконечности (автофокус)
Диапазон ISO	Фото: 100 – 1600	Фото: 100 – 3200 (авто) 100 – 12800 (ручной)
Скорость электронного затвора	8 – 1/8000 с	8 – 1/8000 с
Максимальный размер изображения	4000×3000 (6.16 ×4.62)	3:2: 5472 × 3648 (22,4мм × 15мм) 4:3: 4864 × 3648 16:9: 5472 × 3078

По характеристикам фотокамер беспилотников рассчитаем и оценим зависимость разрешающей способности аэрофотоплана от масштаба съемки и разрешающей способности пикселя на местности  $L$ . Максимальный размер пикселя на местности  $L$  (м), то есть

наименьшая различимая деталь местности в свою очередь напрямую связана с масштабом аэрофотосъемки  $1/m$ , размером пикселя фотоаппарата  $p$  (мм), высотой фотографирования  $H$  (м) и фокусным расстоянием  $f$  (мм), и может быть вычислен по формуле [12]:

$$L = \frac{H * p}{f}$$

где  $f$  – фокусное расстояние объектива аэрофотоаппарата, соответствует расстоянию от задней узловой точки схода проектирующих лучей объектива до плоскости формирования изображения;  $p$  – физический размер пикселя светочувствительной матрицы аэрофотокамеры, мм;  $H$  – высота фотографирования.

Физический размер пикселя светочувствительной матрицы аэрофотокамер, исходя из их характеристик, рассчитаем по формулам [22]:

$$p = \frac{29,4}{K_f * \sqrt{N}} \text{ или } p = \frac{x * 1000}{a}$$

где  $p$  – размер пикселя в микрометрах;  $K_f$  – кроп-фактор;  $N$  – разрешение в мегапикселях;  $x$  – линейный размер матрицы в миллиметрах по одной из сторон;  $a$  – количество пикселей по соответствующей стороне.

Максимальная высота полета моделей Phantom 500 м. В соответствии с законодательством съемка БПЛА, без запроса временного полетного интервала над земной или водной поверхностью, вне запретных установленных зон разрешается на высотах менее 150 метров [1, 2]. Опытным путем установлено, что используемая программа Pix4Dcapture, задающая основные параметры полета, и позволяет стабильно работать квадрокоптеру на высоте над точкой взлета не более 100 – 120 метров. Следует отметить, что при уменьшении высоты фотографирования менее 70 м – 80 м уменьшается площадь фотографирования и увеличивается количество снимков, что затрудняет привязку их к опознакам на равнинной территории без выраженной ситуации. Так же дальнейшее уменьшение высоты полета при перепадах высот местности вызывают разномасштабность в пределах снимка, что ухудшает качество фотоплана [9, 10].

Рассчитаем разрешающую способность пикселя на местности для некоторых высот, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Разрешающая способность пикселя на местности

Беспилотные летательные аппараты	Размер пикселя $p$ , микм	Разрешающая способность пикселя на местности $L$ (м) для высот фотографирования $H$ , м					
		80 м	100 м	120 м	150 м	200 м	500 м
DJI Phantom 3 Advanced	5,6	0,022	0,028	0,034	0,042	0,056	0,140
DJI Phantom 4 Pro V2.0	4,1	0,014	0,018	0,020	0,026	0,034	0,085

Анализируя результаты вычислений для оптимальных высот 80 м – 150 м, получаем, что теоретическая наименьшая различимая деталь местности составляет от 0,014 м до 0,42 м, что может соответствовать графической точности масштаба плана, то есть минимальному плановому отрезку, различаемому на карте невооруженным глазом.

По снимкам, выполненным DJI Phantom 3 Advanced на высотах 80 м и 100 м, обработанным в программе Agisoft Metashape Professional, при размере пикселя, оставленном по умолчанию, так как он соответствует среднему эффективному разрешению кадров, получены ортофотопланы. Практическое значение размера пикселя на местности составило от 2,1 см – 5 см. Более высокая графическая точность 2,1 см – 4,5 см, у фотоплана, полученного по меньшему количеству кадров съемки на высоте 100 м с привязкой к опознакам расположенным через 120 м. На рисунке 2 на фоне опознака квадратом выделен один пиксель.



Рисунок 2. Фрагмент ортофотоплана пашни

Полученные теоретические и практические значения точности ортофотоплана соответствуют требуемой точности масштаба плана 1:500. Однако практические погрешности немного больше, так как кроме характеристик фотокамер и высоты фотографирования на съемку влияют условия ее проведения и количество опознаков.

По результатам съемки равнинной территории пахотного поля, на основании ортофотоплана построена цифровая модель местности со средними настройками, а затем в графическом редакторе AutoCAD Civil 3D топографический план масштаба 1:1000 с высотой сечения 0,5 м (рисунок 3) [15, 16, 23].

Анализ фактических отметок опознаков и их значений на ортофотоплане, а, следовательно, и на топоплане показал, что отклонения составили от 0,005 м до 0,05 м, и до 0,11 м на краях плана.

Визуальное отображение горизонталей полученного плана позволяет отследить изменения и неровности рельефа пашни. Практическая погрешность высот соответствует требованиям высот сечения 0,5 – 0,25 м.



Рисунок 3. Фрагмент топоплана совмещенного с ортофотопланом

Исходя из выше сказанного, следует, что картографические материалы, полученные с помощью БПЛА DJI Phantom на высотах до 150 м, соответствуют требованиям крупномасштабных планов для изучения нанорельефа агроландшафтов. Следует так же отметить, что улучшенная матрица и технология обработки позволяют получить более детальное изображение с помощью DJI Phantom 4 Pro V2.0 и на высоте 200 м.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 03.02.2020) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 05.09.2020).
2. О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 03.02.2020 № 74 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс : справочная правовая система. - Режим доступа : <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 05.09.2020).
3. Булавицкий В.Ф. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории: учеб. пособие / В.Ф. Булавицкий, Н.В. Жукова. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 113 с. ISBN 978-5-7389-2089-9
4. Ванеева М.В. Методологические подходы изучения эрозионных процессов агроландшафта / М.В. Ванеева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2016. – № 2 (3). – С. 43-49.
5. Ванеева М.В. К вопросу о нанорельефе и его влиянии на эрозионные процессы в агроландшафтах / М.В. Ванеева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2 (7). – С. 82-86.

6. 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.
7. 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.
8. Ванеева М.В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М.В. Ванеева, С.А. Макаренко. – Воронеж : ВГАУ, 2017. – 295 с.
9. Ванеев С.Р. О проблеме сохранности геодезических пунктов на территории воронежской области / С.Р. Ванеев, М.В. Ванеева // Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж : ВГАУ, 2018. – С. 409-414.
10. Ванеев С.Р. Сравнительный анализ современных методов определения объемов добытых полезных ископаемых / С.Р. Ванеев, М.В. Ванеева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 10. – С. 24-29.
11. Государственный мониторинг земель : учебное пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина, А.А. Харитонов, М.А. Жукова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – 182 с.
12. Кадничанский С.А. Сравнительный анализ материалов цифровой АФС и космической съемки для создания и обновления карт / С.А. Кадничанский // Геопрофи. – 2009. – № 4. – С. 4-8.
13. Калабухов Г.А. Государственный мониторинг земель: региональный опыт, проблемы и пути решения / Г.А. Калабухов, Н.И. Трухина // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 137-141.
14. Ломакин С.В. Анализ технических характеристик БПЛА для целей управления территориями / С.В. Ломакин, С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1 (6). – С. 150-156.
15. Макаренко С.А. Состояние агроландшафтов и землеобеспеченность при разном соотношении угодий в Воронежской области / С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2017. – № 4. – С.80-84.
16. 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.
17. Межевание объектов недвижимости : учебное пособие / В.Н. Баринов, А.А. Харитонов, Н.И. Трухина, Е.В. Панин, И.В. Яурова. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 221 с.
18. Основы кадастра недвижимости : учебное пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, Н.И. Трухина, А.А. Харитонов. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2014. – 171 с.
19. Трухина Н.И. Основы экономики недвижимости : учебное пособие / Н.И. Трухина, В.Н. Баринов, И.И. Чернышихина. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 189 с.

20. 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.

21. Эшонов Ф.Ф. О применении геодезического оборудования в горных районах / Ф.Ф. Эшонов, М.В. Ванеева // Молодежный вектор развития аграрной науки. материалы 70-й студенческой научной конференции. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 74-80.

22. О фотографии : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vasili-photo.com/articles/pixel-size.html#ixzz6fZeA1Kc7>.

23. 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.

**Vaneeva M. V.**, Senior lecturer

**Gladnev V. V.**, Candidate of Economic Sciences, Docent

**Romantsov R. E.**, Assistant

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

**Vaneev S. R.**

LLC «Design enterprise «Gornoe delo»

## **THE QUESTION OF THE STUDY OF THE DYNAMICS OF NANO-RELIEF LANDSCAPE PHOTOGRAMMETRIC METHODS USING UAVS PHANTOM**

The article discusses a method for diagnosing the state of lands by remote sensing of the Earth (ERS) using unmanned aerial vehicles (UAVs). The aim of the work is to study and analyze the dependence of the accuracy of orthophotomaps and digital terrain models, for studying the nanorelief of agricultural landscapes, on the characteristics and flight altitude of the Phantom UAV. Requirements for cartographic materials for studying the nanorelief of agricultural landscapes are formulated. Possible theoretical accuracy of topographic planning is considered using the example of using the DJI Phantom 3 Advanced and DJI Phantom 4 Pro V2.0 UAVs, and practical ones using the example of shooting with the DJI Phantom 3 Advanced drone. It was concluded that the cartographic materials obtained using the DJI Phantom UAV at altitudes up to 150 m meet the requirements of large-scale plans for studying nanoreliefs of agricultural landscapes. It should also be noted that improved sensor and processing technology allows you to get more detailed images with the DJI Phantom 4 Pro V2.0 and at 200m altitude.

Key words: unmanned aerial vehicle, terrain, nanorelief, agricultural landscape, soil erosion

Дмитриева Е. Е., студентка

Макаренко С. А., канд. с.-х. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЗЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Вопросы изучения данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства находят все большее применение в разработке картографических материалов, их сравнительном анализе в пространстве и во времени. Используя космические ресурсы, из полученных данных ДЗЗ можно извлечь различную информацию на любую территорию в режиме реального времени. Наиболее актуальными становятся вопросы изучения экологического состояния водных объектов: инвентаризация водохранилищ и других водных объектов, загрязнение акваторий, изменение береговой линии, картографирование микрорельефа дна, состояние биоценоза и т.д. Возможность прикреплять к изучаемым территориям фотоснимки дает более полную картину изученности вопросов загрязнения и анализа ситуации, а возможность работы в интерактивном режиме позволяет в достаточно короткие сроки выполнять оценку ситуации и быстро находить соответствующие решения поставленных задач. В статье рассмотрен опыт применения данных ДЗЗ для мониторинга загрязнения водных объектов и состояния водоохранных зон.

Ключевые слова: дистанционное зондирование (ДЗЗ), дешифрирование снимков, инвентаризация водохранилищ, тематические карты, моделирование, космические аппараты.

Цель работы: рассмотреть данные дистанционного зондирования применительно к картографированию заданной территории.

Объект исследования: картографический материал, космические снимки (на примере Воронежского водохранилища). Методы проведения работы: картографический метод исследования, сравнительный анализ, метод экологической оценки, метод моделирования, дешифрирование космических снимков.

В настоящее время большую часть информации по ДЗЗ получают из космоса [1]. Большой одномоментный охват снимаемой территории поверхности Земли, высокое временное, пространственное и спектральное разрешения космических снимков позволяют в оперативном режиме получать большие объемы данных на интересующую территорию. Уточнение границ водных объектов и площадей сельскохозяйственных угодий, размещение ландшафтных территорий, выявление земель с нецелевым использованием, экологическое состояние водных объектов, смещение границ береговой линии, определение процессов деградации и загрязнения земель продуктами жизнедеятельности – вот целый ряд задач, которые возможно решить на основе данных ДЗЗ из космоса и спутниковой навигации [12, 14].

Организация работ по изучению состояния водных объектов, основанная на сочетании дистанционных методов с небольшим объемом полевых исследований, которые проводятся на ограниченном количестве ключевых участков, позволяет сильно сократить сроки выполнения работ, а также снизить их стоимость. ДЗЗ – это растровые изображения, представленные в цифровой форме, поэтому их обработка и интерпретация тесно связана с цифровой обработкой фотоизображений.

На сегодняшний день известно довольно большое количество различных методов цифровой обработки космических изображений [2, 6]. Поэтому ограничимся рассмотрением только методов цифровой обработки, которые получили наибольшее распространение в задачах дистанционного зондирования. Данные методы можно разделить на следующие основные ( типовые ) группы операций:

- восстановление и улучшение изображений;
- спектральное преобразование изображений;
- тематическая классификация изображений.

Суммарные естественные ресурсы и запасы пресных вод РФ оцениваются в 7770,6 км<sup>3</sup> в год. Основное значение для водопользования имеют возобновляемые ресурсы речного стока, которые обеспечивают около 90 % потребности в водных ресурсах населения и хозяйственного комплекса страны и оцениваются в размере 4279 км<sup>3</sup> в год, и пресные подземные воды со статическим запасом воды свыше 15 тыс. км<sup>3</sup> [8, 9].

В нашей работе мы постарались рассмотреть отдельные аппараты космического и дистанционного зондирования территории, а также проанализировать данные загрязнения территории водных объектов, полученные с этих аппаратов, и применить некоторые методы и способы ДЗЗ для получения модели бассейна Воронежского водохранилища.

Существует большое разнообразие космических аппаратов ДДЗ, отличающихся пространственным, временным, радиометрическим разрешением, а также площадью покрытия одной сцены. Пространственное разрешение космического снимка является важнейшим параметром, определяющим возможность использования съёмки при мониторинге водных объектов.

Аппараты космического зондирования, используемые в нашей стране:

1. Ресурс-ДК1 Российский КА ДЗЗ, созданный ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». Аппарат предназначен для обеспечения хозяйственной деятельности государственных структур, структур в области сельского хозяйства и почвоведения, геологии, океанологии, лесопользования, землепользования.

2. Ресурс-П – аппараты предназначены для обновления карт, обеспечения хозяйственной деятельности МПР России, МЧС России, Россельхоза, Росрыболовства, Росгидромета, Росреестра и других потребителей, а также получения информации в области контроля и охраны окружающей среды.

Только за последний год в России пострадали от техногенных катастроф Ангара, Байкал, водоемы в Норильске и на Камчатке. Примеры дистанционного зондирования загрязняемых территорий, выполненных с использованием данных космических аппаратов Sentinel 2 и «Ресурс-П» №1, снятых на Камчатке и в г. Норильске можно увидеть на снимках рисунок 1 и рисунок 2, соответственно [1, 4].

Одна из важных задач, решаемая с помощью данных дистанционного зондирования – это инвентаризация водохранилищ и других водных объектов и мониторинг изменения их границ, рельефа дна, экологического состояния. Водная поверхность при отображении на снимках имеет свои особенности. При дешифрировании космических снимков с целью выделения наиболее точных граничных линий «вода-суша» можно отметить, что на дневных снимках в видимом спектральном диапазоне вода имеет более высокий коэффициент поглощения, поэтому водные поверхности выглядят темнее, чем суша. В инфракрасном ближнем диапазоне отражательная способность воды ниже чем в видимом, именно поэтому, индекс вегетации NDVI для воды имеет отрицательные значения. Космическая съёмка позволяет не просто выполнить разовое установление границы водоема, но и осуществлять регулярное определение положения береговой линии водохранилищ и других водных объектов, отслеживать все изменения площади и конфигурации водного зеркала с определенной степенью периодичности [16].

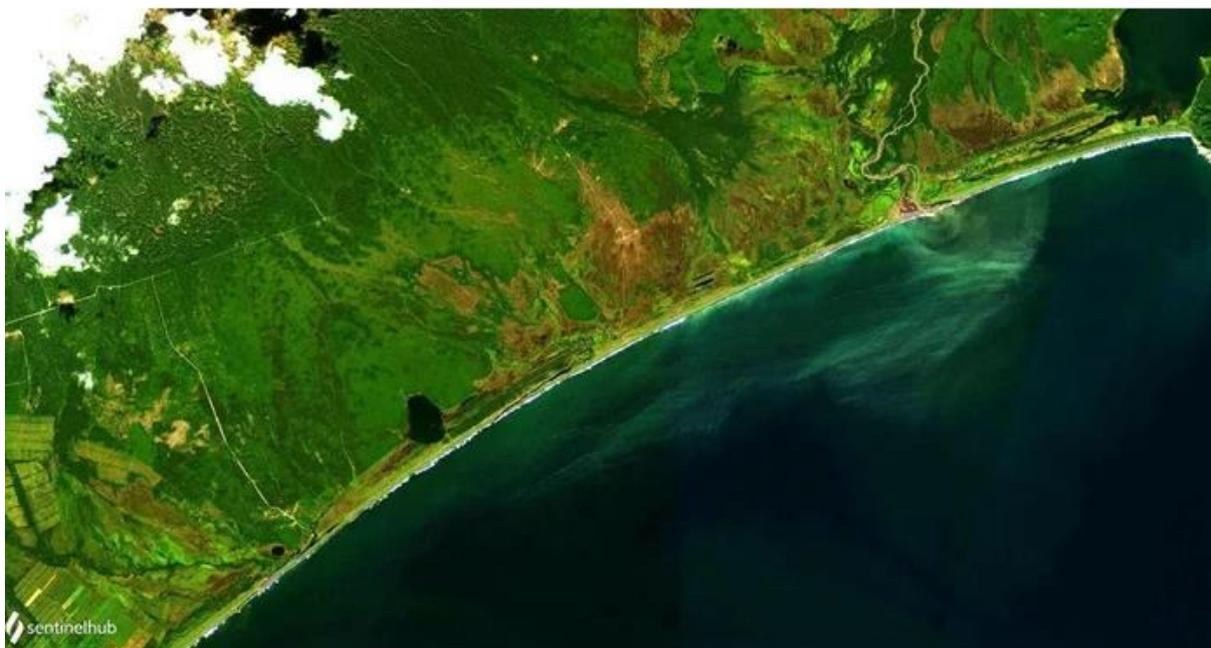


Рисунок 1. Снимок европейского спутника Sentinel 2, Камчатка



Рисунок 2. Озеро Пясино, р. Амбарная. Съемка КА «Ресурс-П» №1, г. Норильск

Различные методы дешифрирования: от разделения объектов по прямым, косвенным дешифровочным признакам до разделения по спектральным каналам с использованием контролируемой и неконтролируемой классификации применяются для проведения обследования изменения береговой линии рек в пределах населенных пунктов; обнаружения расположения отстойников промышленных вод; определения сброса стоков; отслеживания поведения взвешенных частиц в водных массах рек (рисунок 4).

Для дешифрирования прибрежной территории водоемов, рек и выявления техногенных объектов более целесообразно использовать мультиспектральную съемку [7, 8].

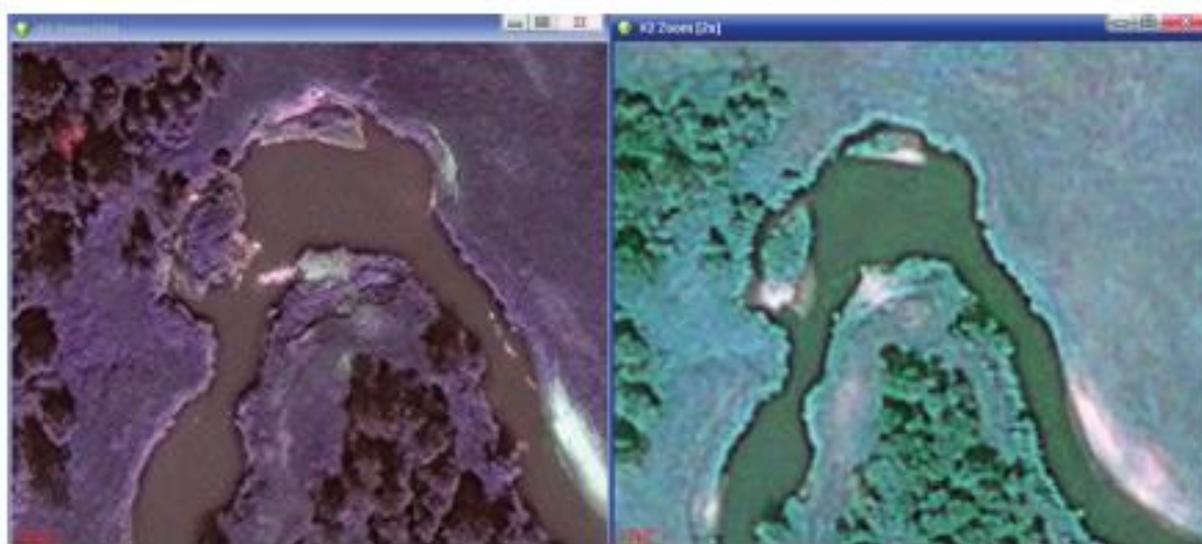


Рисунок 4. Мониторинг изменения береговой линии реки по разновременным снимкам

Методику создания картографической модели Воронежского водохранилища на основе данных ДЗЗ можно рассмотреть в статьях [13, 15]. Где на основе имеющейся карты-схемы, путем совмещения ее с данными ДЗЗ и дальнейшей оцифровки рельефа была получена модель бассейна Воронежского водохранилища и прибрежной зоны, а также произведен анализ изменения береговой линии и разработана шкала глубин дна Водохранилища.

Для создания ЦМР, были взяты данные дистанционного зондирования программ SRTM и ALOS, а также карта-схема рельефа дна Воронежского водохранилища.

Основой создания цифровой модели является загрузка данных дистанционного зондирования для г. Воронежа. Данные получены с официальных сайтов «Google Планета Земля» и «Космоснимки.ру».

Для создания поверхности дна водохранилища, загружаем спутниковый снимок района, а также сегменты топографической карты дна водохранилища в Autocad Civil 3D: команда «ИЗОБВСТАВИТЬ», совмещаем сегменты карты со спутниковым изображением с помощью команды «ВЫРОВНЯТЬ», обрисовываем горизонтали инструментом «Полилиния» и указываем в свойствах их высоты (рисунок 5).

С помощью программного продукта Autocad Civil 3D в чертеж с рельефом на основе данных дистанционного зондирования перемещаем горизонтали дна водохранилища, которые мы отчертили и совмещаем их с горизонталями суши, полученными с сайта (рисунок 6). Полученные при оцифровке горизонтали рельефа дна водохранилища совмещаем с данными топокарты [2, 3] и получаем модель водного бассейна [9, 10]. Если исходные данные съемки рельефа дна более детальные, т.е. имеют хорошее качество и разрешение, то и моделирование является наиболее корректным, в ином случае более

сложно в полной мере отразить особенности рельефа. Ошибки могут возникать при дешифрировании снимков, а также при оцифровке рельефа [11].

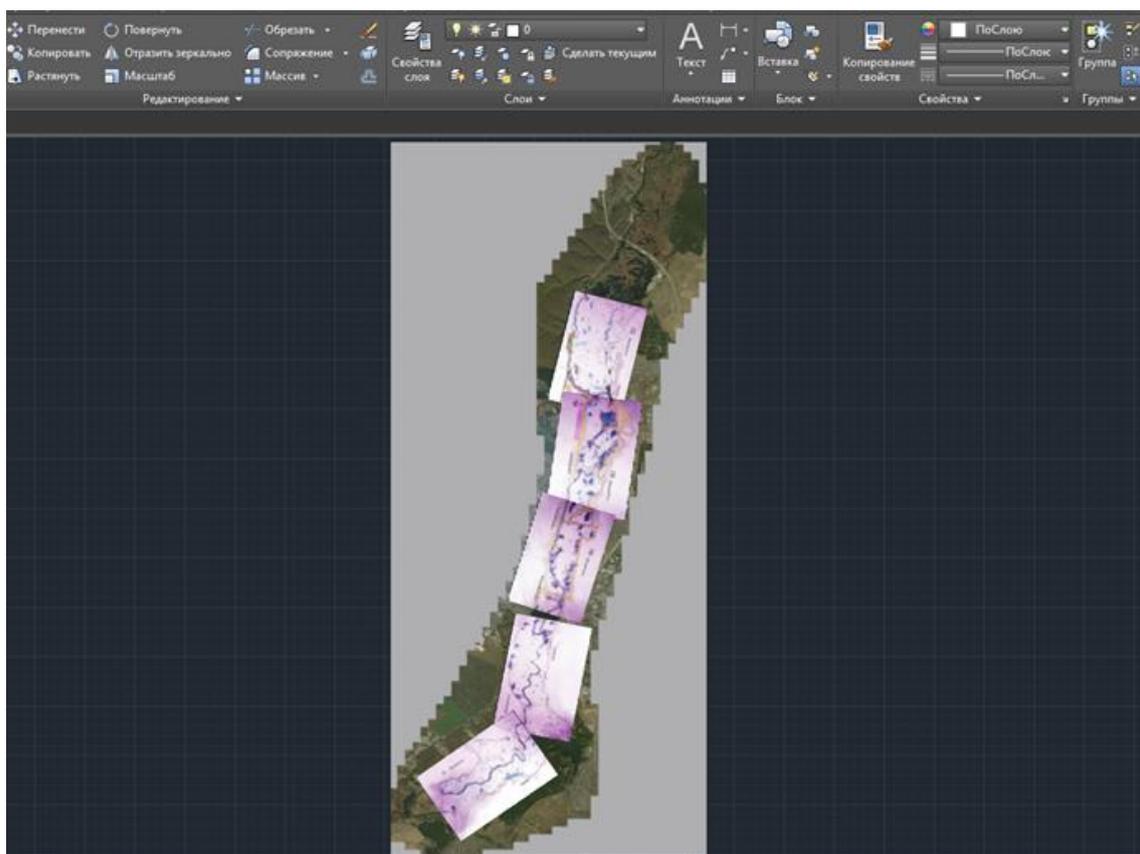


Рисунок 5. Совмещение сегментов карты со спутниковым изображением

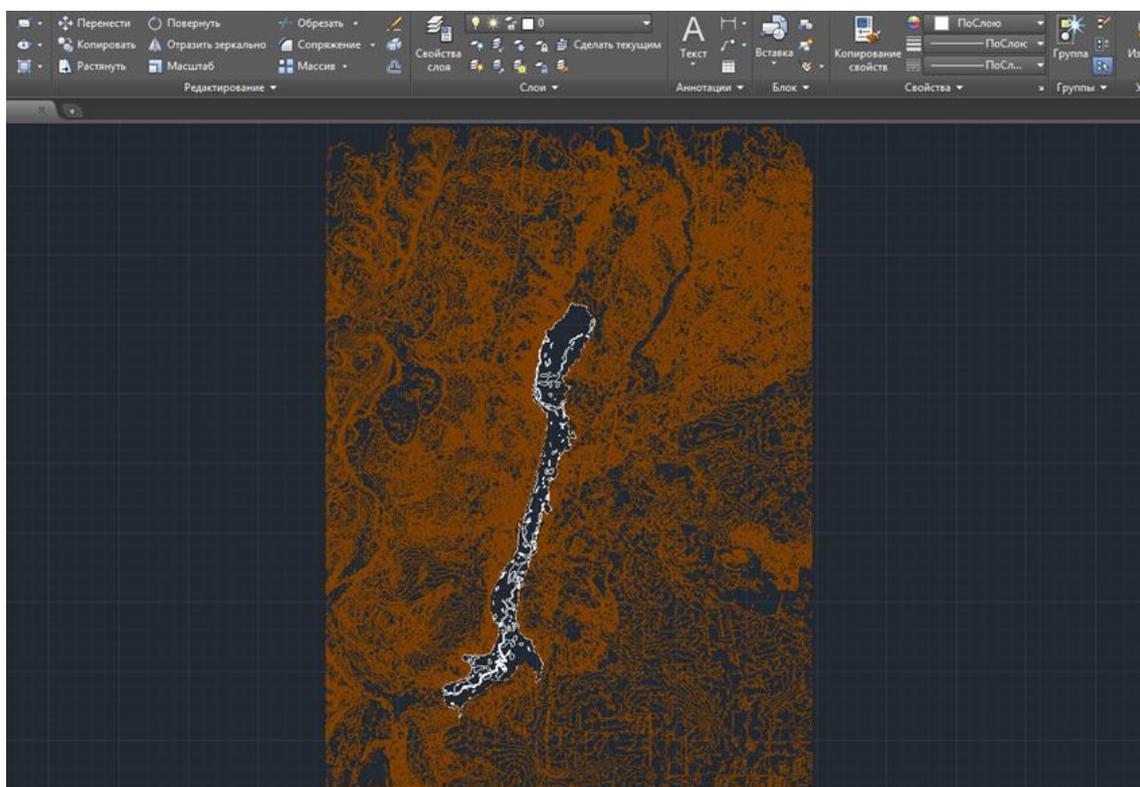


Рисунок 6. Совмещенный рельеф дна и суши

Исследования данных ДЗЗ позволяют совершить переход от научных экспериментов и разрозненных попыток регионального практического внедрения их результатов к созданию ГИС и компьютерного картографирования, выделению зон распространения и влияния различных экологических процессов, изменению территории и ландшафтов и разработке интерактивных моделей на принципах цифровой картографии [17]. В дальнейшем мы видим задачи мониторинга загрязнения акватории водохранилища и других водных сооружений на территории области, используя снимки с обозначенных в статье аппаратов космического зондирования Ресурс-ДК1, Ресурс-П и методов ДЗЗ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абросимов А.Ф. Использование данных ДЗЗ из космоса для мониторинга водных объектов / А.Ф. Абросимов, Б.А. Дворкин // Геоматика. – 2009. – № 4. – С. 54-63.
2. Ванеева М.В. Методологические подходы изучения эрозионных процессов агро рельефа / М.В. Ванеева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2016. – №3. – С. 43-48.
3. Верещака Т.В. Топографические карты: научные основы содержания. – Москва: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 319 с.
4. Злобна Т.Г. Спутниковый мониторинг водных объектов на территории удмуртской республики / Т.Г. Злобна // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2017. – С. 28-32.
5. Ефанова Н.А. Приемы и методы картографического моделирования / Н.А. Ефанова, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 70-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 98-102.
6. Кисленкова Е.В. Преобразование картографического изображения с целью создания производных карт / Е.В. Кисленкова, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки : Материалы 66-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2015. – С. 320-325.
7. Ломакин С.В. Картографическое и информационное обеспечение муниципальных образований / С.В. Ломакин, Н.И. Лапыгин, А.С. Ломакин // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов : материалы 3-й всероссийской науч.-техн. конф., под общ. ред. И.А. Басовой. М-во экономического развития РФ. – Тула : ТулГУ, 2013. – 356 с.
8. Макаренко С.А. Геоизображения в проектировании агроландшафтов / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2015. – №1. – С. 59-64.
9. Макаренко С.А. Моделирование рельефа дна и создание цифровой модели (на примере Воронежского водохранилища) / С.А. Макаренко // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в совр. условиях : материалы междунар. научно-практ. конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, 2018. – С. 163-169.
10. Макаренко С.А. Способы построения рельефа в создании цифровой модели местности / С.А. Макаренко, П.А. Соболев // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе: материалы III Международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 185-190.
11. Макаренко С.А. Исследование точности картографирования для природообустройства / С.А. Макаренко // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – №9. – С. 104-108.

12. Макаренко С.А. Навигационные системы в геодезии и картографии / С.А. Макаренко, Д.К. Жуков, В.В. Доманин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2019. – № 1 (8). – С. 127-132.

13. Мещерякова М.С. Ландшафтно-экологическое картографирование в исследовании Воронежского водохранилища / М.С. Мещерякова, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 68-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – С. 226-236.

14. Ниключенко В.И. Анализ территории Воронежской области по использованию сельскохозяйственных угодий с применением методов математического картографирования / В.И. Ниключенко, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 70-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 103-109.

15. Пузанов В.В. Создание цифровой модели рельефа г. Воронеж / В.В. Пузанов, К.А. Марчук, С.А. Макаренко // Студент и наука. ВГТУ. – Выпуск №2. – 2017. – С.121-126.

16. Экологическое картографирование : учеб. пособие / Е.С. Хохлова, Г.Г. Осадчая, Т.А. Овчарук. – Ухта: УГТУ, 2013. – 252 с.

17. Курбанов Р.Р. Ориентирование на местности с использованием методов навигации / Р.Р. Курбанов, С.А. Макаренко // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 71-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2020. – С. 38-45.

**Dmitrieva E. E.**, Student

**Makarenko S. A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Docent  
Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

#### **USE OF DHS TO ASSESS THE STATE OF WATER OBJECTS**

The issues of studying remote sensing data (ERS) in various industries and agriculture are increasingly used in the development of cartographic materials, their comparative analysis in space and time. Using space resources, from the received remote sensing data, you can extract various information on any territory in real time. The most urgent are the issues of studying the ecological state of water bodies: inventory of reservoirs and other water bodies, pollution of water areas, changes in the coastline, mapping of the bottom micro-relief, the state of biocenosis, etc. The ability to attach photographs to the studied territories gives a more complete picture of the study of pollution issues and analysis of the situation, and the ability to work in an interactive mode allows you to quickly assess the situation and quickly find appropriate solutions to the tasks. The article discusses the experience of using remote sensing data for monitoring pollution of water bodies and the state of water protection zones.

Key words: remote sensing (DHS), decryption of images, inventory of reservoirs, thematic maps, modelling, spacecraft.

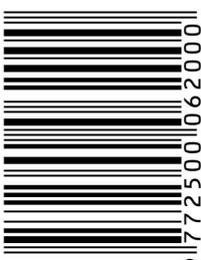


Издается в авторской редакции.

Подписано в печать 28.12.2020 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Бумага кн.-журн. П.л. 11,5. Гарнитура Таймс.  
Тираж 50 экз. Заказ №21391.

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



20011

