

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии  
и ландшафтной экологии

**Эколого-ландшафтная организация землепользования территории  
ЗАО «Агрофирма «Волга» Марковского района Саратовской области»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 225 группы

направления 05.04.02 – География

географического факультета

Овчинникова Андрея Борисовича

Научный руководитель

Доцент, к.с.-х.н., доцент

В.А. Гусев

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н., профессор

В.З. Макаров

Саратов, 2017

**Введение.** В связи с экологизацией сельскохозяйственного производства на современном этапе большую актуальность имеет районирование с учетом экологических требований в границах ландшафтных территориальных единиц.

*Актуальность темы исследования* определяется тем, что эколого-ландшафтное районирование имеет комплексный характер и самостоятельное значение, поскольку направлено на учет реально существующих экономических закономерностей регионов и их экологических особенностей.

Основной задачей эколого-ландшафтной организации территории является пространственное выделение эколого-ландшафтных однородных территорий, что позволяет количественно и качественно оценить соотношения между деятельностью человека и природой в пространстве, в том числе и использование земельных ресурсов. Кроме того, оно также позволяет сопоставить различные территории, нуждающиеся в природоохранных, почвозащитных и восстановительных мероприятиях или в более рациональном размещении производств, установить социально-экологические свойства конкретного района, в результате чего можно определить наиболее целесообразное для него направление развития производства.

Основоположником методических идей не только генетического почвоведения, но и зональной агрономии, сельскохозяйственного районирования, ландшафтной географии, конструирования агроэкосистем заслуженно считают В.В. Докучаева, который еще в начале XX века подчеркивал, что агроэкосистемы должны создаваться как строго зональные, до мелочей приспособленные к физико-географическим, историческим и экономическим особенностям данной зоны. «Разумную организацию территорий» В.В. Докучаев видел в «возможно правильном соотношении между пашней, водой, лесом, лугами и другими хозяйственными угодами». Указанные подходы явились логическим продолжением положений о неравномерном распределении природных ресурсов в пространстве, а также о всеобщей взаимосвязи процессов в природе.

*Целью представленной работы* является исследование теоретических принципов и разработка практических решений по организации землепользования конкретного агропромышленного производства (ЗАО «Агрофирма «Волга») на основе эколого-ландшафтной организации территории.

*Основные задачи:*

✓ Получение исходных данных об эколого-ландшафтном состоянии территории с оценкой природно-ресурсного потенциала территории, их обобщение и обработка;

✓ Применение методов геоинформационного анализа (на основе программного продукта ArcGIS Desktop v.9.3) при эколого-ландшафтной организации территории;

✓ Расчетная эффективность эколого-ландшафтной организации землепользования с помощью ГИС-анализа.

1. *Материалы и методы исследования.* Методологическую основу исследования составили преимущественно работы российских ученых в области современных информационных технологий рационального природопользования на орошаемых землях Поволжья (Корсак В.В. 2009); роли адаптивно-экологических систем земледелия в агроландшафтах Поволжья (Шабаетв А.И. 2003) и др.

*Фактический материал*, ставший основой магистерской работы, включает опубликованные источники органов государственной власти (Схема территориально планирования марксовского района Саратовской области, генеральный план с. Звонаревка), интернет-ресурсы, периодические издания журналов «Геоморфология» и «География», труды международных научно-практических конференций и др. Для составления картографического материала применялись схемы устройства оросительной сети, предоставленная ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз», данные ФГНУ НИИСХ Юго-Востока, ФГНУ ВолжНИИГиМ. Иллюстративный материал был собран из использованных выше источников либо лично автором.

В ходе работы применялись следующие *методы исследования*: системный анализ, геоинформационный анализ, математическая статистика, а также картографический и метод дешифрирования космических снимков.

*Научная новизна работы:*

– собраны современные данные об эколого-ландшафтном состоянии территории и их пространственном распределении;

– разработан способ применения геоинформационных технологий для районирования;

– определены оптимальные методы геостатистического анализа пространственного распределения природно-климатических ресурсов на участке землепользования и проведено их районирование на основе ГИС технологий.

*Практическая значимость работы.* В условиях изменяющегося климата необходимо повышение экологической обоснованности и эффективности использования орошаемых земель аридной зоны РФ. Разработанные способы использования геоинформационных технологий позволяют значительно снизить потери времени на основных направлениях изучения территориальной организации, повысить обоснованность и качество принимаемых технологических решений на участке землепользования.

*Положения выносимые на защиту:*

1. Применения средств ГИС-анализа для эколого-ландшафтной организации землепользования позволяют систематизировать и ранжировать исходные данные по заданным признакам и увеличивают скорость и эффективность работы с исходными данными.

2. Созданная цифровая модель с использованием ГИС-технологий эффективно позволяет формировать природоохранные мероприятия при эколого-ландшафтной организации исследуемой территории.

*Публикации.* По теме магистерской диссертации опубликованы 3 научные работы:

- Бондаренко Ю.В., Афонин В.В., Фисенко Б.В., Овчинников А.Б., Ткачев А.А. Влияние эрозионно-аккумулятивных процессов на эволюцию почвенного плодородия эродированных склонов. Научная жизнь. 2016. № 11. С. 53-61.

- Бондаренко Ю.В., Ткачев А.А., Овчинников А.Б. Региональные факторы опустынивания и деградации земель Нижнего Поволжья. В сборнике: Основы рационального природопользования. Сборник материалов V международной конференции. 2016. С. 104-111.

- Овчинников А.Б., Крашенинникова А.С., Корсак В.В., Гусев В.А. Применение калькулятора растров и геоинформационного анализа для ландшафтного районирования сельскохозяйственных земель. В сборнике II Международной научно-практической конференции Экологические, правовые и экономические аспекты рационального использования земельных ресурсов: Сборник статей II международной научно-практической конференции посвященной году экологии в России / Под ред. В.А. Тарбаева – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017. – 211 с.

*Структура и объем работы.* Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников (34 наименований). Работа проиллюстрирована 12 рисунками, ее объем составляет 77 страниц машинописного текста.

### ***Основное содержание работы.***

**1. Состояние изученности вопроса.** Важнейшей современной задачей российского сельскохозяйственного землепользования является оптимизация территории сельскохозяйственных земель на основе научно обоснованного регламента, разработанного с учетом агроландшафтных и эколого-экономических характеристик, направленного на сохранение, восстановление и улучшение почвенного плодородия и гарантирующего максимально эффективное использование территории в целом и ее составляющих (агрофаций) в частности.

Неотъемлемой и стратегически важной задачей в рамках вышеизложенного является сохранение земель сельскохозяйственного

назначения от неправомерного и необоснованного изъятия их для непрофильных целей (назначения, нецелевого использования). Ключевым этапом (моментом, вопросом) при решении этой задачи является проведение землеустроительного зонирования территории земель сельскохозяйственного назначения. Этот этап, как система мероприятий включает классификацию земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве и предложения по установлению видов разрешенного использования. Разработка данного зонирования базируется на детальном изучении, фиксации и анализе всех почвенных и агроландшафтных характеристик, определяющих производительные свойства земли с последующим расчётом зернового эквивалента и балла бонитета для каждой агрофаций (земельного участка или его части, с присущими только ему почвенно-экологическими характеристиками). Таким образом, собирается информационная база о состоянии и производительных свойствах каждого земельного участка, на основе которой, формируется информационно-логическая модель возможного использования полученных данных и, как итог, разрабатывается механизм зонирования территории земель сельскохозяйственного назначения.

Решение экологических проблем в сельскохозяйственном производстве, прежде всего, связано с освоением адаптивно-ландшафтного землепользования, которая рассматривается как единство природных и хозяйственных комплексов и основывается на приоритете соответствия хозяйственной деятельности в условия необходимых для сохранения окружающей среды. Адаптивно-ландшафтный принцип в своей основе предполагает неистощительный (сбалансированный, компенсаторный) характер землепользования, в отличие от сложившегося, обусловленного совокупностью исторических, социально-экономических и др. факторов, приведших к деградации растительности, почв и животного мира.

Адаптивно-экологические системы земледелия, основанные на ландшафтных принципах, решают следующие задачи:

- агроландшафтное районирование и конструирование высокопродуктивных и экологически устойчивых типов агроландшафтов;
- оптимизацию использования земельных ресурсов на новых принципах ландшафтного землеустройства, исключающих развитие процессов опустынивания и деградации земель;
- трансформацию систем земледелия применительно к многоукладности землепользования с учетом их экологической безопасности и экономической выгоды;
- реанимацию нарушенных агроценозов и вовлечение их в хозяйственное использование;
- проведение комплексной мелиорации и рекультивации земель;
- доведение облесенности территории до оптимального уровня;
- охрана и оптимальное использование водных источников;
- усовершенствование технологий выращивания сельскохозяйственных культур применительно к конкретным агроландшафтам;
- выведение новых более жаростойких сортов и гибридов сельскохозяйственных культур;
- более глубокая адаптация отдельных сельскохозяйственных культур и сортов к природным условиям различных микрзон и типов агроландшафтов;
- внедрение ресурсосберегающих экологически надежных технологий сельскохозяйственного производства.

При этом, необходимо наиболее полно учитывать взаимосвязь и взаимодействие, как ландшафтов различных уровней между собой, так и отдельных их компонентов, а также стабильность и природоохранную устойчивость каждого из агроландшафтов при непрерывном изменении и развитии элементов систем.

В адаптивно-экологических системах земледелия важно учитывать не только принципы зональности, но и дифференцировать варианты систем на уровне типов агроландшафтов.

Правильно сформированная, с учетом рельефа, фитоценоза, почвенно-климатических условий и почвозащитных требований, адаптированная система земледелия становится одним из важнейших средств управления взаимодействием между обществом и природой.

## **2. Природно-климатические условия и методика проведения исследований.**

Объект исследований расположен на территории Марковского района Саратовской области.

Природные условия Саратовской области описаны в работах Кабанова П.Г (1975); Костина Б.И. и Гребенюкова П.Г. (1988); Четверткова С.С. (1988), а также в справочных изданиях: Агроклиматический справочник по Саратовской области, Агроклиматические ресурсы Саратовской области, Справочник по орошаемому земледелию (1993), Система ведения агропромышленного производства Саратовской области (1998).

В качестве репрезентативного для орошаемых условий Саратовского Заволжья было выбрано ЗАО «Агрофирма «Волга» Марковского района (показано на рисунке 1) по следующим показателям: поливные земли хозяйства расположены на типичных для региона темно-каштановых почвах (около 90%) в административном районе с наибольшей орошаемой площадью (45 тыс. га).

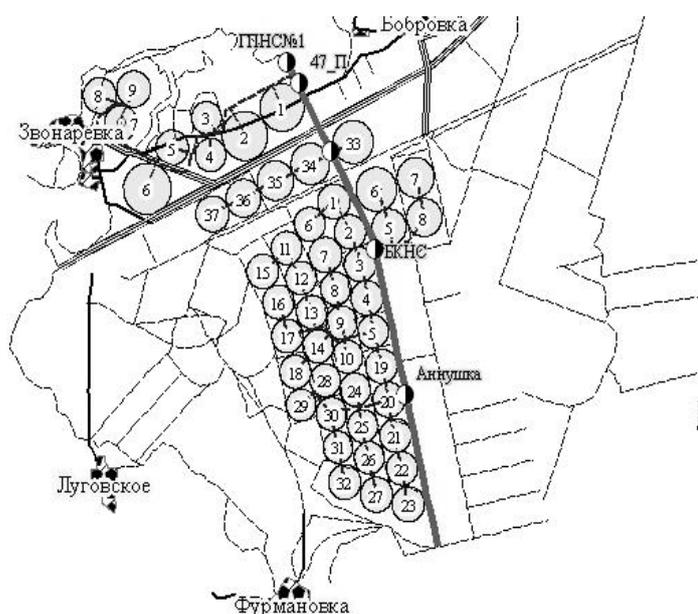


Рисунок 1 - Элементы цифровой карты ЗАО «Агрофирма «Волга»

Вся работа, связанная с созданием и обработкой цифровой карты, осуществлялась с помощью программного комплекса ArcGIS Desktop 9.3. разработанного Институтом Исследований Окружающей Среды (Environmental Systems Research Institute (ESRI)) – США.

Векторизация осуществлялась по растровому изображению на экране дисплея (Корсак В.В., Затицацкий С.В., Фалькович А.С., 2003). То есть при цифровании бумажная карта с помощью сканера преобразовывалась в свой цифровой аналог – растровый файл формата JPEG, который затем выводился на экран дисплея, и затем мышью обводились все значимые географические объекты, при этом создавались векторные цифровые объекты электронной карты – полигоны, линии и точки. Выбранный способ цифрования оказался достаточно удобным, так как позволял увеличивать изображения и более точно отмечать местоположение объектов.

### **3. Средства ГИС-анализа для эколого-ландшафтной организации землепользования.**

В третьем разделе кратко рассмотрены средства ГИС-анализа при эколого-ландшафтной организации землепользования. Подробнее остановились на описании наиболее используемых векторных форматах географических файлов, форматах хранения данных, существующих геоинформационных программных продуктов, в т.ч. ArcGIS.

Наиболее точно соответствует требованиям программный комплекс ArcGIS Desktop в комплектации ArcInfo, включающий следующие модули расширения Geostatistical Analyst (средства геостатистического анализа); 3D Analyst (создание трехмерных моделей рельефа в виде триангуляционной нерегулярной сети TIN); Spatial Analyst (пространственный анализ).

ArcGIS Desktop располагает набором интегрированных приложений: ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox; также в состав входят дополнительные модули (extensions).

Для разработки приемов ландшафтного членения территории нами были использованы элементы цифровой карты локального геоинформационного мониторинга орошаемых земель ЗАО «Агрофирма «Волга» Марксовского района Саратовской области, в то числе: горизонтали рельефа, реки, орошаемые поля, населенные пункты, дороги рисунок 3.3 [31]. Для членения территории по уклонам рельефа применялись модули расширения 3D Analyst и Spatial Analyst, а также средства редактирования векторных данных и ГИС-анализа комплекса ArcGIS. Пойменные водоохранные ландшафты выделялись с помощью буферизации объектов шейп-файла речной сети. На основе горизонталей рельефа была построена трехмерная модель рельефа в формате триангуляционной нерегулярной сети (TIN), которая затем была преобразована в растровый формат (Grid), из которого калькулятором растров выделялись ячейки с повышенными уклонами. Выделенные ячейки конвертировались в шейп-файл полигонов. Затем проводилась буферизация выделенных полигонов и их слияние с помощью операции объединения (Union).

#### **4. Эффективность эколого-ландшафтной организации землепользования.**

При общей площади хозяйства ЗАО Агрофирма «Волга» в 3280 га в должна быть построена цифровая модель местности размером около 6000x6000 м<sup>2</sup>. В масштабе М 1:25 000 при размерности в 1 см – 250 м модель занимает площадь 24x24 см, т.е. 2,4 дм x 2,4 дм.

При второй категории застроенности и согласно Письма Минстроя РФ от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09 «Индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I квартал 2017 года» индексы изменения сметной стоимости изыскательских работ для строительства к справочникам базовых цен на инженерные изыскания к уровню цен по состоянию на 01.01.2001 года составляют коэффициент 45,12.

Таким образом, эффективность создания ГИС для территории ЗАО «Агрофирма «Волга» в денежном выражении составила 18560 руб.

**Заключение.** Проведя теоретические разработки и практические исследования, нами были сделаны следующие выводы:

1. Применение ГИС-технологий позволяет систематизировать и ранжировать исходные данные по заданным признакам, что повышает скорость и эффективность работы с исходными данными, исключая возможные человеческие ошибки при работе с данными;

2. Использование программного обеспечения на основе ArcGIS Desktop 9.0, включая использование специального расширения Georeferncing, позволяет эффективно создавать тематические слои цифровой карты, в т.ч. на основе растровых изображений;

3. Созданная нами цифровая модель позволяет сопоставлять имеющийся природно-ресурсный потенциал территории конкретного хозяйства с его целевым использованием, что при дальнейшем развитии созданной ГИС, ее наполнении другими слоями и информацией, позволяет формировать природоохранные мероприятия – почвозащитные, водоохранные, лесозащитные, а также разрабатывать дифференцированное использование модульных схем природопользования по типам агроландшафтов.

Основные положения представленной работы научно обоснованы и доказаны, материалы могут быть использованы в учебной и научно-исследовательской работе по соответствующей тематике.