

## Содержание

Агрономия, зоотехния, экономика .....	9
<i>Арланцева Е. Р.</i> Применение технологии географических информационных систем в сельском хозяйстве .....	9
<i>Балюк Е. А., Малахова С. Д.</i> Эффективность различных видов органических удобрений при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах .....	16
<i>Беляева Л. Г., Кривушина О. А.</i> Продовольственная безопасность домашних хозяйств .....	20
<i>Бурименко Д. Я., Малахова С. Д.</i> Влияние нетрадиционных органических удобрений на урожайность киноа ( <i>chenopodium quinoa</i> ) в агроклиматических условиях Калужской области .....	24
<i>Дедушев И. А., Исаков А. Н.</i> Сравнительный анализ различных сортов ярового ячменя .....	28
<i>Додина В. А., Тесник Ю. В.</i> Травянистые растения «Желтой просеки» памятника природы федерального значения «Калужский городской бор» .....	31
<i>Евтюшин П. И., Арланцева Е. Р.</i> Точное земледелие и ГИС .....	34
<i>Загребнева А., Исаков А. Н.</i> Урожайность картофеля на серых лесных почвах Тульской области .....	37
<i>Козлова А. Е., Попова Л. Д.</i> Влияние норм высева горчицы белой на урожайность семян в условиях Калужской области .....	41
<i>Кондрашова М. В., Попова В. С., Соколова Л. А., Золотарев В. В.</i> Тяжелые металлы как показатели, определяющие безопасность микрорезелени для пищевого потребления .....	44
<i>Пименов Д. А., Исаков А. Н.</i> Зерновая продуктивность и особенности роста, развития разных сортов яровой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области .....	47
<i>Сейффулаева Г. М., Исаков А. Н.</i> Особенности оригинального семеноводства картофеля (на примере Калужского НИИСХ) .....	50
<i>Сейффулаева Г. М., Исаков А. Н.</i> Влияние повышенной дозы азотного удобрения и БАВ Агростимул на продуктивность раннеспелых сортов картофеля в условиях Калужской области .....	55
<i>Склярова Я. А., Васильева В. А.</i> Исправление реестровой ошибки в местоположении границ земельного участка .....	58
<i>Титова Е. С., Рыжова О. В.</i> Анализ сельскохозяйственного землепользования Калужской области по материалам космической съемки .....	61

<i>Тиханкина Ю. Ю., Слипец А. А.</i> Исправление реестровых ошибок в ЕГРН.....	64
<i>Тихонов Н. К., Малахова С. Д.</i> Возделывание киноа ( <i>chenopodium quinoa</i> ) в агроклиматических условиях Калужской области (2 год исследований).....	67
<i>Тюкин Н., Исаков А. Н.</i> Зерновая продуктивность и особенности развития различных сортов овса посевного на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области.....	71
<i>Ушаков А. О., Чубаров Ф. Л.</i> Системы определения местоположения (GPS) пневматических сеялок с управлением отдельными рядными секциями positioning systems (GPS) for pneumatic seed drills with separate row control.....	75
<i>Феокистов Е. А., Соколова Л. А.</i> Формирование описания местоположения границ санитарно-защитной зоны единого недвижимого комплекса.....	78
<i>Французов А. В., Исаков А. Н.</i> Урожайность разных сортов картофеля при возделывании на дерново-подзолистой почве Калужской области.....	83
<i>Храмой В. К., Антипова А. А.</i> Влияние норм высева на урожайность вико-ячменной смеси в условиях Калужской области.....	88
<i>Храмой В. К., Кобелева А. В., Сихарулидзе Т. Д.</i> Сравнительная продуктивность скороспелых сортов сои рязанской селекции в условиях Калужской области.....	91
<i>Храмой В. К., Козлов И. С.</i> Влияние различных видов удобрений на урожайность сои.....	94
<i>Храмой В. К., Полтавский В. В.</i> Влияние доз азотных удобрений на формирование урожая вико-ячменной смеси на дерново-подзолистой супесчаной почве в условиях Калужской области.....	97
Зоотехния, ветеринария.....	100
<i>Архипова С. С., Ермошина Е. В.</i> Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота на доращивании на базе ООО «Брянская Мясная Компания» ферма «Араны» Тульской области.....	100
<i>Бондаренко А. А., Спаская Т. А.</i> Дезинфицирующие средства в ветеринарии.....	104
<i>Вахрамова О. Г.</i> Воспроизводительные способности племенных свиноматок пород ландрас, дюрок и крупная белая в условиях промышленной технологии.....	107

<i>Ермошина Е. В., Сычева И. Н.</i> Эффективность промышленного скрещивания скота черно-пестрой и галловейской пород .....	110
<i>Заикина И. В., Спасская Т. А.</i> Заболевания пятнистых эублефаров .....	114
<i>Зеленина О. В.</i> Оценка процесса адаптации голштинского скота голландской селекции в условиях АО Племязавода «Агрофирма «Дмитрова гора».....	117
<i>Калугина О. А., Соколовская Н. Г.</i> Технология получения иммунных сывороток .....	120
<i>Качмазова П. А., Соколовская Н. Г.</i> Венерическая саркома .....	123
<i>Костенко Л. В., Спасская Т. А.</i> Ситуация по сибирской язве.....	126
<i>Краснова В. Э., Малышева Л. В.</i> Лечение паралича и пареза мочевого пузыря.....	129
<i>Мосина А. В., Резкина Н. И.</i> Анализ влияния режима освещения на рост и развитие цыплят бройлеров в АО «Продо Птицефабрика Калужская».....	132
<i>Пимкина Т. Н.</i> Стратегические цифры и факты кормления высокопродуктивных коров.....	136
<i>Пимкина Т. Н.</i> Подбор доильного зала .....	138
<i>Пимкина Т. Н.</i> Организация молочной фермы .....	143
<i>Попова Я. В., Резкина Н. И.</i> Влияние породы и возраста крупного рогатого скота на показатели мясной продуктивности .....	147
<i>Черёмуха Е. Г., Горбоносова А. М.</i> Проблемы воспроизводительной функции у коров.....	151
<i>Черемуха Е. Г., Мороз А. И.</i> Этиология овариальных кист и их влияние на выход качественных эмбрионов .....	154
<i>Черёмуха Е. Г., Терешкина М. С.</i> Патологии сердечно-сосудистой системы лошадей и их диагностика .....	157
<i>Черемуха Е. Г., Бузина О. В., Федина А. С.</i> Влияние показателей микроклимата индивидуальных домиков на развитие телочек молочных пород.....	160
<i>Яковлева А. А., Зеленина О. В.</i> Роль тиамин в кормлении животных и птиц .....	166
<i>Краскова Ю. В., Шестаков В. М.</i> Наследование окрасов собак .....	169
<i>Литке Д. Б., Воронкова О. А.</i> Трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота породы абердин-ангус в условиях АПХ «Мираторг» .....	173
<i>Самойлова В. А., Воронкова О. А.</i> Остеохондродисплазия шотландских вислоухих кошек.....	176
<i>Соколовская Е. С., Воронкова О. А.</i> Применение зоопсихологии для сельскохозяйственных и домашних животных.....	179

<i>Трухачев М. В., Заманова Ж. Д.</i> Кардиогенный отек легких. Патомеханизмы, причины возникновения и методы лечения.....	182
<i>Чесаков А. А., Дувалина А. А.</i> Продолжительность доения коров-первотелок на установке «Елочка» в зависимости от средней интенсивности молоковыведения .....	185
Экономика.....	188
<i>Адаркина Е. А., Багирова С. М.</i> Основные направления увеличения прибыли АО «Воробьево» Малоярославецкого района Калужской области.....	188
<i>Гореева Н. М., Глухова А. А.</i> Статистическая оценка трансформации труда.....	191
<i>Журавлева Е. Ю., Турчаева И. Н.</i> Оценка рисков при оказании аутсорсинговых услуг в системе обеспечения экономической безопасности ООО «Агробаланс» .....	194
<i>Королева О. С., Матчинов В. А.</i> Внутренний контроль расчетов с бюджетом по налогам как способ обеспечения экономической безопасности организации .....	197
<i>Кузнецова О. С., Овчаренко Я. Э.</i> Управленческие решения и особенности их принятия в ООО «АПК-Сервис», г. Калуга .....	200
<i>Павликова Я. С., Турчаева И. Н.</i> Совершенствование бухгалтерского учета денежных средств в ЗАО «Бабынинский молочный завод» Бабынинского района Калужской области.....	204
<i>Портнова О. С., Федотова Е. В.</i> Анализ финансовой устойчивости организации как элемент ее финансовой безопасности .....	208
<i>Радченко Ю. Г., Кокорев Н. А.</i> Методы и приемы внутреннего контроля в системе экономической безопасности ООО «Птицефабрика «Радон» Дзержинского района Калужской области.....	211
<i>Синцова А. А., Есими Обоно Себастиан Овоно, Губернаторова Н. Н.</i> Финансовая безопасность организации: методы оценки и факторы, влияющие на ее уровень .....	214
<i>Соколов И. С., Королев В. Б.</i> Вопросы повышения квалификации кадров государственного земельного надзора и муниципального контроля в земельной сфере в условиях реформирования контрольно-надзорной деятельности .....	217
<i>Трифонова Е. Ю., Федотова Е. В.</i> Финансовый анализ в аудиторской деятельности при оценке непрерывности деятельности организации .....	223
<i>Турчаева И. Н.</i> Мониторинг рисков утраты платежеспособности и страхование в системе экономической безопасности хозяйствующих субъектов.....	226

<i>Федорова Е. В., Овчаренко Я. Э.</i> Особенности управления материально-техническим снабжением на примере ООО «Родники» .....	232
<i>Щербакова В. В., Матчинов В. А.</i> Учетно-аналитическое обеспечение организации эффективного использования материально-производственных запасов в системе экономической безопасности ООО «Аврора» Бабынинского района Калужской области.....	235
<i>Щербакова Е. А., Турчаева И. Н.</i> Индикаторный метод оценки кадровой безопасности (на примере СПК «Угра» Юхновского района Калужской области).....	238
<i>Шукаева Е. М., Овчаренко Я. Э.</i> Процесс принятия управленческих решений в СПК «Угра».....	242
<i>Ясенева П. М., Овчаренко Я. Э.</i> Управление мотивацией персонала в ООО «Молоко+» .....	246
<i>Байталюк Е. Ю., Кокорев Н. А.</i> Вопросы организации налоговой логистики и бухгалтерского учета расчетов по налогам, сборам в МУП «Калугатеплосеть» г. Калуги .....	250
<i>Вигурин В. О., Кулиш В. Ф.</i> Управление стимулированием труда в ООО «Савинская Нива» Мосальского района Калужской области.....	253
<i>Ерошкина И. Н., Губернаторова Н. Н.</i> Порядок ведения учета расчетов с персоналом по прочим операциям и подотчетным лицам в ООО «Фабрика вентиляции Галвент» .....	257
<i>Ерошкина И. Н., Губернаторова Н. Н.</i> Учет доходов и расходов организации .....	260
<i>Ерошкина И. Н., Губернаторова Н. Н.</i> Сравнительный анализ РС ПБУ И МСФО в области расчетов с персоналом для разработки рекомендаций по совершенствованию .....	263
<i>Кузнецова А. М., Кокорев Н. А.</i> Контроль расчетов с персоналом по оплате труда и выполнения требований трудового законодательства в ООО «Молочные Активы» Перемышльского района Калужской области .....	266
<i>Мишакова А. С., Черняева А. П.</i> Кредитование физических лиц: как не запутаться в водовороте банковских услуг .....	269
<i>Паршикова Е. В., Матчинов В. А.</i> Использование современных средств автоматизации при проведении инвентаризации основных средств .....	272
<i>Петракова А. М., Губернаторова Н. Н.</i> Учет амортизации основных средств и пути его совершенствования (на примере ООО «Белсерверстрой») .....	275

<i>Тарасова О. Н., Титов К. М.</i> Рейтинг регионов России с самыми большими и самыми маленькими вкладами .....	278
<i>Тарасова О. Н., Губернаторова Н. Н.</i> Аудит в России: проблемы функционирования и тенденции развития .....	281
<i>Трушко К. О., Губернаторова Н. Н.</i> Факторы, сдерживающие рост и развитие малого бизнеса в России .....	284
<i>Финенко К. Х.-М., Кулиш В. Ф.</i> Организация управления производством продукции животноводства в ООО «Агрофармтрест» Суворовского района Тульской области .....	287
<i>Шустов В. А., Кулиш В. Ф.</i> Совершенствование экономического механизма управления в ООО «ТехПромСервис» г. Калуга.....	290
Общественные и гуманитарные науки .....	293
<i>Боенкова В. Д., Яблонская С. Ю.</i> Анализ социальной стратификации современного российского общества.....	293
<i>Булычев Е. В., Слипец А. А.</i> Судебная экспертиза в сфере земельных отношений .....	296
<i>Ващилина М. А., Александров Е. Л.</i> Развитие женского образования в дореволюционной России: национальный и губернский масштаб.....	299
<i>Долиненко М. И., Александров Е. Л.</i> К вопросу о значении сохранности православных святынь малой родины.....	302
<i>Журбин И. В., Александров Е. Л.</i> Социально-экономическое развитие Детчино: история и современность .....	305
<i>Кожеченкова К. А., Исаков А. Н.</i> Роль правового регулирования в ветеринарии как средство обеспечения продовольственной безопасности населения страны .....	308
<i>Кузнецова О. С., Овчаренко Я. Э.</i> Особенности природоохранной деятельности в АО «Продо Птицефабрика Калужская» Дзержинского района Калужской области .....	311
<i>Лапина А. В., Исаков А. Н.</i> Применение положений федерального закона № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными...» как способ существования цивилизованного общества .....	315
<i>Рудик В. А., Петухова О. С., Давыдова Н. В.</i> Решение конкурсных заданий на региональном чемпионате Worldskills «Молодые профессионалы» Калужской области 2019 по компетенции Геодезия средствами компьютерных программ .....	318

# Агрономия, зоотехния, экономика

## Применение технологии географических информационных систем в сельском хозяйстве

Арланцева Е. Р., к. э. н., КФ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, Калуга, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования геоинформационных технологий для решения задач управления в сельском хозяйстве: мониторинга состояния посевов, разработки ландшафтно-адаптированной системы земледелия, программирования урожая сельскохозяйственных культур, технологии точного земледелия.

**Ключевые слова:** географические информационные системы, мониторинг посевов, индекс вегетации, дистанционное зондирование земли, точное земледелие.

Сельскохозяйственная деятельность имеет пространственный характер, поскольку основным ресурсом и активом является земля. Поэтому технологию географических информационных систем (ГИС) целесообразно использовать на всех уровнях управления сельскохозяйственной отраслью: от федеральных и региональных министерств и ведомств до отдельных предприятий и хозяйств. ГИС, способные в комплексе и в динамике отображать все элементы агроландшафта и визуально моделировать рабочие процессы, способствуют эффективному управлению сельскохозяйственным производством. Эта технология позволяет контролировать условия возделывания культур и используется для измерения и пространственно-временного мониторинга эффектов и практики управления хозяйствами, включая оценку состояния растений, распространение вредителей и болезней, анализ изменения свойств почвы и мероприятий по ее восстановлению, выявление эрозионных процессов. Эффективность ГИС также может проявляться в снижении затрат на удобрения, гербициды, горючее, семенной материал, посевные и уборочные кампании, транспортную и прочую технику.

На рынке программного обеспечения сегодня предлагается множество ГИС, различающихся стоимостью и функционалом.

Одной из наиболее мощных (и дорогих) систем является ArcGIS. Рассмотрим некоторые исследовательские и управленческие задачи в сельском хозяйстве, решению которых способствует использование программ из семейства ArcGIS.

В задаче мониторинга посевов [1] исходными данными являются табличные данные о полях из систем управления предприятием 1С, SAP или Excel, которые привязываются к геометрическим границам, отображенным на цифровой карте. Далее в систему подключаются метеоданные, которые предоставляют информацию о температуре и влажности в отдельных узлах сетки, а благодаря инструментам ArcGIS они интерполируются на каждое поле. Метеоинформация сохраняется в корпоративной базе геоданных для дальнейшего ретроспективного анализа. Для мониторинга состояния растительного покрова применяются космические снимки, в том числе бесплатные изображения Landsat, MODIS, Sentinel [2]. В ArcGIS возможна следующая автоматическая обработка снимков: поиск новых снимков в интернет-каталоге, отсеивание облачных снимков, скачивание снимков и их предварительная обработка, тематическая обработка, сохранение результатов и вычисление пространственной статистики.

В качестве показателя развития растительности используется индекс вегетации NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). NDVI рассчитывается как разность значений отражения в ближней инфракрасной и красной областях спектра, разделенная на их сумму, поэтому для такой системы мониторинга могут подойти совсем не любые изображения, а только включающие инфракрасную и красную часть электромагнитного спектра. В течение сезона отражающая способность растительности меняется, поэтому требуется как можно более частое обновление снимков, что позволяет оценивать изменение количества зеленой фитомассы во времени. Данные MODIS обладают грубой детальностью (используются растры с разрешением 250 метров), но позволяют следить за районами интереса ежедневно. Снимки Landsat и Sentinel обладают более высоким пространственным разрешением — 10–30 метров, но обновляются с периодичностью 12–16 дней. Совместное использование ежедневных «грубых» данных MODIS и более детальных снимков Landsat позволяет получать равномерную



во времени оценку индекса вегетации. Результатом автоматической обработки данных являются значения степени вегетации: в каждой точке поля, среднее по площади участка поля, максимальное и минимальное значение вегетации в рамках участка поля.

Одним из главных преимуществ применения материалов космической съемки при мониторинге посевов является широкий охват больших посевных территорий, разбросанных по разным регионам. На подготовленной карте можно увидеть, на какой именно стадии вегетации находится каждая из растущих культур и какие наблюдаются тренды вегетации во времени, сравнить развитие культур на выбранных участках, оценить динамику температуры. В случае отклонений от нормы возможно дополнительное визуальное обследование. Для этого может быть предусмотрен выезд в поле и составление полевого отчета с результатами наблюдений и фотографиями, привязываемыми к точке съемки на карте.

ГИС может служить ценнейшим подспорьем в ведении баз данных статистики сельскохозяйственного производства и анализа факторов риска [3]. На основе имеющихся в открытом доступе снимков можно провести ретроспективный анализ использования земель. В качестве примера работы с массивами снимков в ArcGIS компания Esri создала систему по отображению и обработке коллекции снимков Landsat с начала 1970-х годов. Любое место на Земле фотографируется каждые 16 дней. Благодаря автоматической обработке снимков и их хранению без потери спектральных характеристик, пользователь в любом месте планеты может зайти в веб-приложение ArcGIS и посмотреть изменение своей территории в историческом контексте, для каждой выбранной точки построить график изменения влажности и вегетации, выбрать необходимые спектральные каналы для визуализации и дальнейшего анализа.

Платформа ArcGIS позволяет проводить исследования для агроландшафтного районирования территории, необходимого для создания ландшафтно-адаптированной системы земледелия [2]. Например, рельеф, являющийся фактором распределения вещества и энергии и одним из компонентов ландшафта, может быть использован для оценки предрасположенности территории к развитию опасных процессов,

в т. ч. эрозии, а также таких характеристик, как степень увлажнения, обеспечение территории солнечной энергией, для прогнозирования распространения наводнений и заболачивания земель.

При проведении подобных исследований используется цифровая модель рельефа (ЦМР), которая может быть получена разными методами: при интерполяции данных топографических карт и планов, в результате обработки тандемных съемок с радарных спутников (SRTM, WorldDEM), по данным, полученным с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). На основе ЦМР рассчитываются морфометрические характеристики рельефа (углы наклона, крутизна, экспозиция склонов, направление стока, выделение водосборных бассейнов), позволяющие провести классификацию территории и применить комплексные характеристики, основанные на составлении специальных индексов.

Существуют разные подходы к определению риска проявления эрозионных процессов. Некоторые из них используют только морфометрические характеристики, другие требуют дополнительных показателей, связанных со свойствами почв, стока, использования земель и другими факторами. К первой группе относятся индексы, отображающие предрасположенность к развитию линейной эрозии (Stream Power Index) и предполагаемые территории с избыточным увлажнением (Topographic Wetness Index; TWI), которые можно рассчитать в ArcGIS с использованием дополнительного модуля Spatial Analyst.

Помимо определения предрасположенности территории к развитию опасных процессов (эрозии, заболачиваемости, наводнений), этот параметр помогает выявить закономерности в распределении количественных характеристик влажности почвы, содержания солей и удобрений в поверхностном слое почвы. Источником информации для измерения тематических характеристик могут служить данные дистанционного зондирования, например, получаемые со спутников MODIS, SMAP. Их достоинством является высокая частота обновления данных, недостатком — низкое пространственное разрешение, которое не пригодно при исследовании малых форм рельефа на локальном геосистемном уровне иерархии природных систем. Космические снимки высокого и сверхвысокого разреше-

ния не могут обеспечить материалы для ежедневного оперативного мониторинга состояния растительности и почв из-за редкого появления этих аппаратов над исследуемой территорией и высокой стоимости снимков. В решении таких задач предпочтительно использование БПЛА с многоканальными и гиперспектральными съемочными системами.

При необходимости определения характеристик в пределах поля наиболее подходящим источником данных являются датчики, передающие информацию о влажности и температуре почв. Дополнительные модули Spatial Analyst и Geostatistical Analyst помогают провести классификацию территории по характеристикам рельефа (морфоструктурам, предрасположенности к опасным природным процессам), совместно с рельефом определить увлажнение, содержание солей и тяжелых металлов в почвах. С привлечением таких характеристик, как типы почв, растительность, условия водного режима, получаемых с помощью обработки ДДЗ, при исследовании почвенных и геоморфологических карт либо полевых изысканиях можно выполнить пространственный анализ и районирование по агроландшафтному признаку. И затем определить наиболее подходящие культурные растения и их сорта и наиболее целесообразные условия использования сельскохозяйственных земель. Возможность использования данных в режиме реального времени позволяет проводить автоматизированный мониторинг территории, выявлять проблемные территории (переувлажнение, нарушение температурного режима) и оперативно принимать подходящие меры по устранению таких ситуаций.

Одной из современных технологий в сельскохозяйственном производстве является точное земледелие. Это комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологию переменного нормирования (Variable Rate Technology), а ГИС является интегрирующей основой для этих технологий [4].

Изображения земной поверхности, полученные с помощью фотограмметрии, аэросъемки, с беспилотных летательных

аппаратов (БПЛА) или спутников, являются основой технологии точного земледелия. На основе изображений, обработанных соответствующим образом, возможно выработать точные рекомендации для получения оптимального урожая на конкретном поле. Например, исходные данные изображений могут быть преобразованы в стандартизованный индекс различий растительного покрова (вегетационный индекс NDVI), который обычно используют в качестве приблизительной оценки состояния здоровья выращиваемой культуры.

В ГИС — проектах для точного земледелия выделяются карты продуктивности полей (собираемых урожаев), карты почвенного плодородия, тепло- и влагообеспеченности, агроклиматические и агрохимические карты, карты временных трендов урожая каждого поля, а также карты других агрофизических и агротехнических характеристик.

Точное земледелие начинается с регулярного отбора проб почвы. Привязанные к координатной сетке результаты анализа проб почвы интерполируются, чтобы получить для каждой точки поля известное содержание питательных веществ. Во время уборки урожая собирается детальная информация, в том числе значение урожайности в каждой точке. Эти сведения дают ценные вводные данные для выяснения необходимости изменения химического состава и структуры почвы на следующий год. Изучая изменения урожайности во времени можно выяснить, какие участки поля наиболее плодородны, какие растения и где лучше растут, какова засоренность полей. Поскольку для каждой точки поля известны данные о содержании питательных веществ в почве, целевой урожайности, типе культуры и урожайности в прошлом году и в предшествующие годы, можно точно рассчитать необходимое количество питательных веществ или семян, требуемых для данного участка поля, дифференцированных норм полива, внесения средств защиты растений и проведения других мероприятий в нужное время и в нужном месте. Применяя в каждой точке точную дозировку, земледelec не только заботится о здоровье культуры, но и сокращает затраты на агрохимикаты и другие материальные средства.

Таким образом, ГИС играют все большую роль в сельскохозяйственном производстве от сбора данных в поле с помо-

щью мобильных ГИС, до анализа данных дистанционного зондирования и данных по пробам почв, данных о метеоусловиях и т. д. А в конечном итоге, на уровне конечного производителя она обеспечивает повышение урожаев, снижение расходов, детальный анализ и прогнозирование результатов деятельности, помогает обобщению знаний для улучшения бизнес-практик во многих других направлениях. В Калужской области геоинформационные технологии для решения задач управления в сельском хозяйстве используются с 2007 года [5]. В целом, ГИС способствует эффективному управлению ресурсами, координации действий и выработке стратегий развития, проведению сельскохозяйственных переписей и инвентаризаций, созданию имущественных и земельных кадастров и реестров, формированию корпоративных и ведомственных баз геоданных.

### **Библиографический список**

1. Нагорнюк К. Е. Система мониторинга состояния посевов — инструмент для агронома, инвестора, страховщика // ArcReview, 2016. — № 3 (78). Режим доступа: [https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24055&SECTION\\_ID=1095](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24055&SECTION_ID=1095)
2. Сакиркина М. А. ГИС и новые источники данных для ландшафтно-адаптированной системы земледелия // ArcReview, 2016. — № 3 (78). Режим доступа: [https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24057&SECTION\\_ID=1095](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24057&SECTION_ID=1095)
3. Креспо С. Сельское хозяйство: получить максимальный урожай с минимальным риском // ArcReview, 2016. — № 3 (78). Режим доступа: [https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24054&SECTION\\_ID=1095](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24054&SECTION_ID=1095)
4. Гохман В. В. Точное земледелие и ГИС // ArcReview, 2016. — № 3 (78). Режим доступа: [https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24059&SECTION\\_ID=1095](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24059&SECTION_ID=1095)
5. Арланцева Е. Р. Проблемы использования геоинформационных технологий в сельском хозяйстве Калужской области. Труды региональной научно-практической конференции по проблеме: «Научные основы повышения эффективности систем земледелия и животноводства», под ред. В. Н. Мазурова. — Калуга: ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии, 2011.

## Эффективность различных видов органических удобрений при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах

Балюк Е. А., КФ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, Калуга, Россия  
Малахова С. Д., к. б. н., доцент кафедры агрономии КФ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, Калуга, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность различных видов органических удобрений при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах.

**Ключевые слова:** органические удобрения, супесчаные почвы, дерново-подзолистые почвы.

Изменение в неблагоприятную сторону структурных взаимосвязей между свойствами почв, а также между процессами и режимами, приводит к меньшей эффективности использования антропогенных вещества и энергии, к неадекватности ответных реакций почв на внешние воздействия, к нарушению процессов саморазвития почв, к разбалансировке системы и, в конечном итоге, к уменьшению ее долговечности и надежности, к интенсивной деградации.

Цель исследований: выявить эффективность различных видов органических удобрений при возделывании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах.

Задачи исследований: дать эколого-агрохимическую характеристику используемых удобрений; оценить биометрическую, фенологическую и морфофизиологическую эффективность используемых удобрений при возделывании овса.

Исследования проводились в 2017 году на опытном поле КФ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса — 1,48 %; подвижного фосфора — 220,0; обменного калия — 51,0 мг/кг почвы,  $pH_{\text{сол}}$  — 5,5.

Схема опыта: контроль без удобрений; навоз (40 т/га); сапрпель в дозе 15 т/га СВ; ОПП в дозе 15 т/га СВ. Повторность опыта 4-х кратная, метод размещения рандомизированный. Площадь одной делянки 10 м<sup>2</sup>.

Важным показателем, характеризующим формирование агрофитоценозов полевых культур и определяющих их продуктивность, является густота стояния растений. Процент всхожести в контрольном и опытных вариантах составил от 97 до 99,6 % и густота стояния растений овса всех изучаемых вариантов составила от 4,85 до 4,98 млн шт./га.

Анализ данных *табл. 1* позволяет судить о том, что линейный рост овса по сравнению с контрольным вариантом достаточно неравномерный. Так, уже в фазу кущения овса высота растений составляет от 8,0 до 16,0 см. Наибольшей высоты растения достигают в вариантах с применением сапропеля, наименьшей в контрольном варианте.

В фазу молочной спелости наименьшие значения в варианте с использованием сапропеля, в вариантах навоз, ОПП линейный рост увеличивается на 7,1 %, и 6,3 % соответственно.

*Таблица 1*

**Динамика линейного роста растений овса (см)**

Вариант	Фазы развития					Разница (в фазу молочной спелости), Δ
	кущение, см	выход в трубку, см	выметывание метелки, см	цветение, см	молочная спелость, см	
1. Контроль	8,0	65,0	67,2	69,8	72,0	-
2. Навоз 40 т/га	11,0	72,0	75,2	77,4	79,1	+7,1
3. Сапропель в дозе 15 т/га	16,0	70,0	68,5	71,2	73,4	+1,4
4. ОПП в дозе 15 т/га	13,0	72,0	73,0	75,0	78,3	+6,3

Урожайность сельскохозяйственной культуры — это интегральный показатель эффективности агроприема, технологической операции и различных видов вносимых агрохимикатов, а значит и удобрений. Результаты представлены в *табл. 2*.

*Таблица 2*

**Структура урожая овса, 2017 г.**

Вариант/Показатель	1. Контроль	2. Навоз	3. Сапропель	4. ОПП
1	2	3	4	5
1. Высота растений, см	72,0	79,1	73,4	78,3
2. Количество:				
- стеблей с одного растения, шт.	2	3	3	3

1	2	3	4	5
– зерен, шт./растение	13,6	20,5	15,1	16,2
3. Масса зерен, г/растение	0,49	0,79	0,56	0,60
4. Масса 1000 семян, г	36,0	37,8	36,7	37,1
5. Густота стояния, шт./м <sup>2</sup>	485	492	496	496
6. Урожайность, ц/га	23,7	38,8	27,8	29,7

Как видно из табл. 2, различия по урожайности существенно выше в вариантах с применением навоза — 38,8 ц/га. Масса 1000 семян также выше в этом варианте.

Наблюдаются существенные различия между контролем и вариантом — ОПП.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальным удобрением при возделывании овса на зерно в данных погодных условиях 2017 года явились навоз и ОПП.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Метеорологические условия вегетационного периода 2017 года были экстремальными для роста и развития сельскохозяйственных культур, в том числе и овса.

2. Всхожесть по всем вариантам достаточно высокая (самая низкая в контроле — 97 %). Густота стояния по всходам максимальная в вариантах ОПП и сапрпель, наименьшая в контроле.

3. Линейный рост в фазу молочной спелости имеет наименьшие значения в варианте с внесением сапрпеля, а в вариантах навоз, ОПП линейный рост увеличивается на 7,1 %, и 6,3 % соответственно.

4. Различия по урожайности существенно выше в вариантах навоз и ОПП. Наилучший урожай зерна получен в варианте с внесением навоза — 38,8 ц/га. Масса 1000 семян также выше в этом варианте.

### Библиографический список

1. Аристархов А. Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах. — М.: ЦИНАО, 2000. — 524 с.
2. Касатиков В. А., Касатикова С. М. Агрономическая эффективность и особенности применения систем удобрений на основе осадков городских сточных вод // Система применения удобрений



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)