УДК 631.4/631.58:502.521

Зюкова В.И.,
студент магистр
2 курс, Институт агроинженерии и пищевых систем
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Россия, г. Калининград,
Научный руководитель: Юсов А.И.

ЛАНДШАФТНО-АДАПТИВНЫЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ АГРОБИОЦЕНОЗОВ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Аннотация: *Статья посвящена обоснованию ландшафтно-адаптивных принципов формирования агробиоценозов на территориях постагрогенных угодий в условиях Калининградской области. Установлено, что дифференциация почвенного покрова залежных земель Багратионовского муниципального округа определяется орографическими условиями и гидрологическим режимом. Выявлено, что почвы различных элементов рельефа существенно различаются по уровню потенциального плодородия, степени гидроморфности и возможности сельскохозяйственного использования. Предложена концепция трёхзонного ландшафтного зонирования.*

Ключевые слова: *постагрогенные земли, залежь, агробиоценоз, ландшафтно-адаптивное земледелие, бонитировка почв, дерново-подзолистые почвы, Калининградская область, экологический каркас, биомелиорация, устойчивое землепользование.*

Abstract. *The article is devoted to the substantiation of landscape-adaptive principles for the formation of agrobiocenoses on post-agrogenic lands in the conditions of the Kaliningrad Region. It has been established that the differentiation*

of the soil cover of fallow lands in the Bagrationovsky Municipal District is determined by orographic conditions and the hydrological regime. It has been revealed that the soils of various relief elements differ substantially in the level of potential fertility, the degree of hydromorphism, and the possibility of agricultural use. A concept of three-zone landscape zoning is proposed.

Keywords: *post-agrogenic lands, fallow land, agrobiocenosis, landscape-adaptive agriculture, soil appraisal (bonitation), sod-podzolic soils, Kaliningrad Region, ecological framework, biomelioration, sustainable land use.*

Введение

Землепользование на постагрогенных угодьях - одна из ключевых проблем агроэкологического менеджмента. В России в 1990–2000-е годы миллионы гектаров обрабатываемых земель перешли в залежь. Это привело к частичному самовосстановлению почвенного покрова и биоразнообразия, но одновременно создало угрозу деградации плодородия и утраты ценных пахотных ресурсов [1].

Калининградская область выделяется высокой интенсивностью исторического сельскохозяйственного освоения. В настоящее время на залежах региона наблюдается активная сукцессионная динамика: смена травянистых сообществ кустарниковыми и древесно-кустарниковыми, распространение инвазивных видов, прежде всего борщевика Сосновского [3].

Альтернативой простому перепахиванию без учёта ландшафта служит концепция ландшафтно-адаптивного земледелия, предполагающая экологически обоснованную дифференциацию использования участков в соответствии с их природными характеристиками [4, 5]. Применительно к залежным землям эта концепция трансформируется в задачу конструирования агробиоценозов - целенаправленно формируемых сообществ, адаптированных к условиям конкретного ландшафтного выдела [5, 6].

Цель и задачи исследования

Цель работы - разработка ландшафтно-адаптивных основ конструирования агробиоценозов на залежных землях Багратионовского муниципального округа Калининградской области путём интеграции данных почвенно-морфологической диагностики, агрохимического анализа и бонитировки в единую систему экологически обоснованных рекомендаций.

Задачи исследования: охарактеризовать ландшафтную структуру территории и оценить роль рельефа в дифференциации почвенного покрова; провести морфологическую диагностику и агрохимическое обследование почв ключевых участков; определить балл бонитета и лимитирующие факторы продуктивности почв; разработать модель ландшафтного зонирования и принципы конструирования агробиоценозов; сформулировать практические рекомендации по дифференцированному использованию залежных земель.

Теоретические основы

Агробиоценоз в современной агроэкологии трактуется как антропогенно регулируемое биотическое сообщество, объединяющее культурные растения, сорную флору, почвенную мезофауну, микрофлору и надземных членистоногих в систему функциональных трофических связей [6].

Концепция ландшафтно-адаптивного земледелия по В. И. Кирюшину исходит из принципа функциональной дифференциации агроландшафта: плакоры - под пашню; склоновые позиции - под залужение или лесозащитные полосы; понижения и ложбины - в состав экологического каркаса [4, 5].

Принципиальное значение для конструирования агробиоценозов имеет анализ степени гидроморфизма почвенного покрова, а также бонитировка - балльная оценка совокупности природных свойств почв, позволяющая обосновывать дифференцированные агротехнические решения [8].

Материалы и методы

Исследования проводились на залежных землях Багратионовского муниципального округа Калининградской области северо-восточнее от

посёлка Пограничное - угодья бывшего колхоза им. Чкалова, перешедших в залежь с начала 1990-х годов. Выбрано пять ключевых участков, отражающих спектр ландшафтных позиций. На каждом заложен почвенный разрез (№ 29–33) с полным морфологическим описанием.

Лабораторный анализ включал определение: обменной кислотности (pHKCl) - ионометрическим методом; подвижных форм фосфора - фотометрически по методу Кирсанова; обменного калия - пламенно-фотометрическим методом; суммы поглощённых оснований - по методу Каппена; органического вещества - по методу Тюрина; гранулометрического состава – гравиметрически [9].

Бонитировка проводилась по методике ФГБНУ ВНИИ «Радуга» в соответствии с ГОСТ Р 70613-2022[8].

Ландшафтный анализ выполнялся с привлечением топографических материалов и данных дистанционного зондирования Земли.

Результаты исследования

Территория приурочена к северной части Вармийской возвышенности с конечно-моренным рельефом.

Выделено три функционально различных элемента мезорельефа: плакорные и привершинные позиции с автоморфными почвами высокого потенциала плодородия; пологоволнистые склоновые позиции с полугидроморфными почвами и периодическим переувлажнением; замкнутые котловины и понижения с постоянным или длительным переувлажнением и ярко выраженными признаками оглеения.

Агрохимическая оценка почв

Почвы плакорных позиций (разрезы № 29–31) отнесены к дерново-слабоподзолистым глееватым легкосуглинистым почвам с чётко выраженной горизонтальной дифференциацией профиля.

Почвы котловинных позиций (разрезы № 32–33) - к дерново-

слабоподзолистым супесчаным с укороченным гумусовым горизонтом и высокой скоростью миграции питательных элементов в нижележащие горизонты.

Таблица 1.

Агрохимическая характеристика залежных почв исследуемых участков

№ разреза	Тип почвы	Гумус, %	pHKCl	Σ погл. осн., ммоль/100 г	Гидр. кисл., мг-экв/100 г	P_2O_5, мг/100 г	K_2O, мг/100 г
29	Д.-сл.-подзол. глееватая л/с	2,62	5,8	13,2	1,41	4,12	2,67
30	Д.-сл.-подзол. глееватая л/с	2,04	5,8	12,5	1,41	3,19	2,59
31	Д.-сл.-подзол. глееватая л/с	2,05	5,5	10,2	1,59	3,92	1,53
32	Д.-сл.-подзол. супесчаная	2,09	4,8	80,0	2,73	0,52	1,52
33	Д.-сл.-подзол. супесчаная	2,20	5,2	84,2	1,96	1,50	1,58

Реакция почвенного раствора варьирует в диапазоне pHKCl 4,8–5,8. Содержание органического вещества оценивается как среднее (2,04–2,62). Принципиально важен острый дефицит подвижных форм фосфора (0,52–4,12 мг/100 г) и калия (1,52–2,67 мг/100 г) - более чем втрое ниже значений окультуренных пахотных почв региона вследствие 30-летнего биологического выноса без компенсирующего удобрения [2, 9].

Бонитировка почв

Для дерново-слабоподзолистых глееватых лёгкосуглинистых почв средневзвешенный балл бонитета составил 36,2 (IV класс - «ниже среднего»), для супесчаных - 29,0 (III класс - «плохие»). Вместе с тем низкий балл отражает агрохимическое истощение за период залежи, а не природный потенциал. Удовлетворительная мощность гумусового горизонта и относительно нейтральная реакция указывают на возможность повышения бонитета при целенаправленном окультуривании.

Трёхзонная модель ландшафтного зонирования

Трёхзонная модель ландшафтного зонирования сельскохозяйственных угодий является частью системы рационального землепользования и нацелена на достижение баланса между производством сельскохозяйственной продукции и сохранением биоразнообразия (рис. 1).

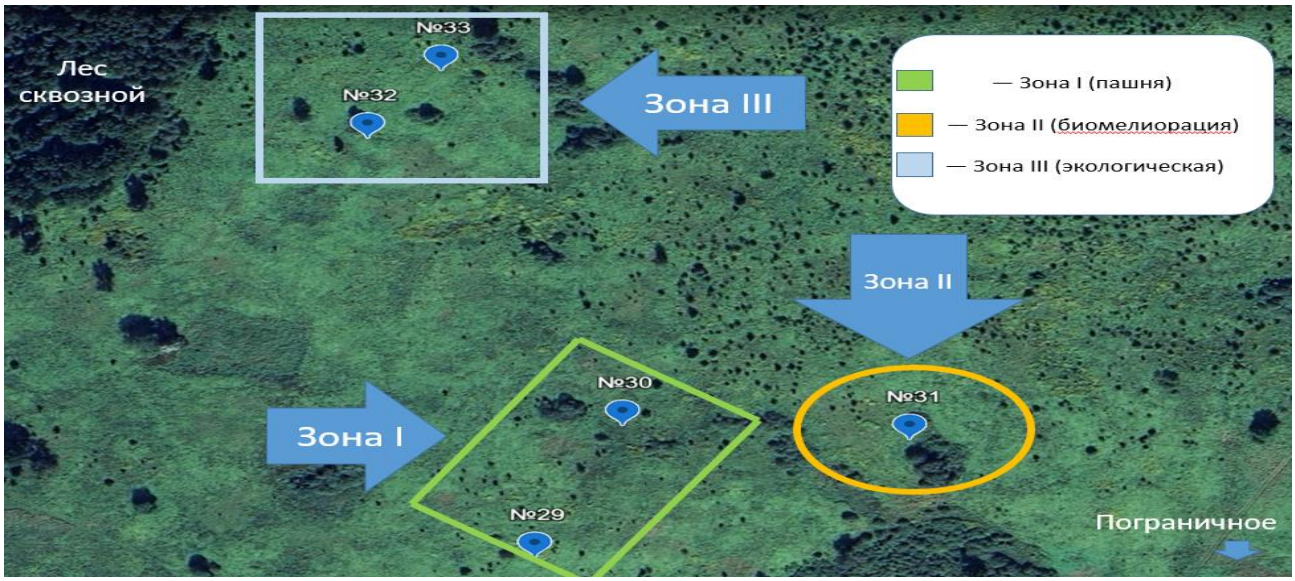


Рисунок 1. Схема ландшафтного зонирования территории исследования

Зона I (пашня) - плакоры, где заложены разрезы № 29 и 30. Здесь планируется вернуть землю в пашню. Требуется выполнить известкование и внести фосфорно-калийные удобрения. Введение земли в пашню можно провести по следующей схеме: первый год - посев однолетних бобовых на

сидерат, второй год - внесение минеральных удобрений, а с третьего года введение севооборота с зерновыми или многолетними травами.

Зона II (биомелиорация) - склон, разрез № 31. Главная задача - предотвратить эрозию и восстановить плодородие. С этой целью необходимо высевать многовидовые злаково-бобовые травосмеси, с включением клевера, люцерны, эспарцета, тимофеевки, овсяницы. Эти культуры улучшают структуру почвы, являются азотфиксаторами и служат кормовой базой.

Зона III (экологическая) - замкнутые понижения, разрезы № 32 и 33. Данные участки не следует использовать как пашню. Функция этих участков заключается в том, чтобы регулировать водный режим и поддерживать биоразнообразие. На данной территории необходимо контролировать инвазивные виды и сохранять естественную растительность.

Принципы конструирования агробиоценозов

Формирование агробиоценозов на залежных землях базируется на трёх ключевых принципах. Они определяют по какой причине необходимо подходить к каждому участку по-разному, учитывая его природные особенности, состояние почв и место в ландшафте. Данные принципы служат практическими ориентирами для принятия решений.

1. Принцип экологического соответствия заключается в том, что использование участка должно соответствовать его природным возможностям. На плодородных плакорах целесообразно вести пашню, а на переувлажнённых понижениях - нет. Это позволяет не оставить без внимания ценные земли, но и не перегружать те участки, которые к этому не приспособлены.

2. Принцип постепенной биомелиорации предполагает, восстанавление плодородия почв с помощью биологических методов. В качестве основных инструментов используются сидераты, многолетние бобовые травы и органические удобрения. Такой подход позволяет постепенно подготовить

залежные земли к возвращению в оборот, не нарушая сложившиеся почвенные процессы.

3. Принцип сохранения функционального биоразнообразия заключается в том, что агроландшафт не должен состоять только из сельскохозяйственных угодий. В его структуру необходимо включать элементы экологической инфраструктуры: буферные полосы, небольшие участки естественных биотопов, поддерживающие популяции опылителей и энтомофагов, а также защитные лесополосы. Эти элементы снижают потребность в применении пестицидов и повышают устойчивость агроландшафта в целом [6, 7].

Выводы

1. Рельеф исследуемой территории, сформированный отложениями четвертичного периода, определяет три функционально различных ландшафтных позиции - автоморфные плакоры, полугидроморфные склоны и гидроморфные понижения, принципиально различающиеся по процессам почвообразования и сельскохозяйственной пригодности.

2. Морфологическая диагностика выявила распространение дерново-слабоподзолистых глееватых лёгкосуглинистых и супесчаных почв с умеренной мощностью гумусового горизонта и дефицитом подвижных форм фосфора и калия.

3. Бонитировка установила средний балл 36,2 (IV класс) для лёгкосуглинистых и 29,0 (III класс) для супесчаных почв. Однако, как показывают результаты агрохимического анализа, данный недостаток потенциально устраним при систематическом применении удобрений и мелиорантов.

4. Трёхзональная модель предполагает: в Зоне I - поэтапное введение в пашню через сидерацию; в Зоне II - биомелиорацию злаково-бобовыми травосмесями; в Зоне III - сохранение функции биоценоза.

5. Конструирование агробиоценозов на основе принципов экологического соответствия, постепенной биомелиорации и поддержания

биоразнообразия обеспечивает долгосрочную устойчивость агроландшафта и повышение продуктивности залежных угодий без экологического ущерба.

Библиографический список:

1. Зюкова, В. И. Морфологические признаки и агрохимические свойства залежных почв Багратионовского района Калининградской области / В. И. Зюкова // Материалы IV Национальной научно-технической конференции студентов и курсантов «Дни науки». - Калининград : Изд-во КГТУ, 2025. - С. 94–99.

2. Зюкова, В. И. Бонитировка залежных почв Багратионовского района Калининградской области / В. И. Зюкова // Молодая аграрная наука: Материалы Международной научно-практической конференции. - Майкоп : Магарин О.Г., 2025. - С. 198–201.

3. Люри, Д. И. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д. И. Люри [и др.]. - М. : ГЕОС, 2010. - 416 с.

4. Кирюшин, В. И. Агроландшафтоведение / В. И. Кирюшин. - М. : РГАУ-МСХА, 2018. - 530 с.

5. Волков, С. Н. Основы землеустройства / С. Н. Волков. - М. : ГУЗ, 2019. - 480 с.

6. Радомская, М. В. Агробиоценология : учебное пособие / М. В. Радомская. - Благовещенск : ДальГАУ, 2017. - 156 с.

7. Тихонович, И. А. Биологизация земледелия в России / И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков // Достижения науки и техники АПК. - 2020. - Т. 34, № 3. - С. 5–10.

8. Троян, Т. Н. Управление земельными ресурсами : учеб.-метод. пособие / Т. Н. Троян. - Калининград : Изд-во КГТУ, 2022. - 48 с.

9. Анциферова, О. А. Почвы Калининградской области / О. А. Анциферова. - Калининград : Изд-во КГТУ, 2015. - 221 с.

10. ГОСТ Р 70613-2022. Мелиорация земель. Методика определения бонитета почв мелиорированных земель. - М. : Росстандарт, 2022.

11. Юсов, А. И. Эрозия почв Вармийской возвышенности / А. И. Юсов. - Калининград : Изд-во КГТУ, 2011. - 201 с.

12. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения РФ в 2022 году. - М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2022.