

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И
ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ МОЛОДЕЖИ
«МЕНЯ ОЦЕНЯТ В XXI ВЕКЕ»**

Секция: Экология

**Тема: Повышение ресурсовоспроизводящего потенциала и устойчивости
агромелиоландшафта**

Авторы:

Байдаев Мухаммат Султан-Хамидович, Бицуев Адемир Ахмедович

студенты 2 курса

факультета механизации и энергообеспечения предприятий

Научный руководитель:

Шекихачева Людмила Зачиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Место выполнения работы:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный
университет имени В.М. Кокова»**

Содержание

Введение.....	3
I. Основная часть	4
1. Теоретические и методологические основы формирования высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов.....	4
2. Модель повышения ресурсовоспроизводящего потенциала и устойчивости агроландшафта.....	8
3. Совершенствование и развитие системы защиты агроландшафтов от негативных воздействий и повышение их устойчивости.....	13
II. Заключение.....	19
III. Список литературы.....	20

Введение

В последние десятилетия, в результате усиления антропогенного пресса на ландшафты, как по уровню интенсивности прямого техногенного воздействия, так и по качественному расширению ассортимента ксенобиотиков, оказались нарушенными инструменты саморегуляции, своеобразный «иммунитет» ландшафтной сферы как единого целостного организма [1-3].

Чаще всего, отсутствие адаптивного хозяйствования, нарушения предела вмешательства в природную среду приводит к деградации ландшафтов. Процесс деградации аграрных ландшафтов России, наблюдающейся на площади около 185 млн. га, проявляется в следующем: переувлажнено 25,6 млн. га, зарасло кустарником и мелколесьем 10 млн. га, загрязнено тяжелыми металлами и радионуклидами 5 млн. га, нуждаются в рекультивации 2,3 млн. га. Процессами опустынивания охвачено около 100 млн. га сельхозугодий, из них 52 млн. га относятся к дефляционно опасным, 1,7 млн. га – к подверженным дефляциям, 27,8 млн. га – подвержены водным эрозиям и 12,3 млн. га относятся к засоленным. Следовательно, деградационными процессами охвачены в той или иной степени большая часть агроландшафтов России. При этом потребность в орошении составляет 22 - 29 млн. га, в агролесомелиорации 100 млн. га [4, 5].

Произошедшие в стране изменения, связанные с разрушением государственной монополии на природные ресурсы, привели к кардинальным переменам в области политики природопользования и обуславливают необходимость развития новых методов и подходов, обосновывающих земле- и водопользование.

В связи с этим важное значение приобретают исследования, направленные на повышение эффективности использования почвенно-климатических ресурсов, совершенствование и развитие системы нормирования антропогенных воздействий, решение научно-технических и технологических задач в условиях существования множества ограничивающих факторов, что характерно для первого и последующих этапов перехода к биосферосберегающей и биосферосовместимой стратегии развития хозяйственной деятельности общества, природопользование, основанное на принципе ограничения вмешательства в природные системы и связанные с ней структурные преобразования производственных мощностей.

I. Основная часть

1. Теоретические и методологические основы формирования высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов

Агроландшафт – сложный и многофакторный объект, требующий для эффективного управления системного подхода. Проблему системного анализа агроландшафта, можно рассматривать в трех аспектах. В первом аспекте элементы функциональной системы агроландшафта сами в свою очередь, являются системами более низкого порядка, чем агроландшафт. Во втором аспекте агроландшафт есть элемент более высокого порядка – региона. В третьем аспекте агроландшафт имеет горизонтальные связи с другими системами или подобными ландшафтами.

Будем рассматривать систему в первом аспекте. Элементы такой системы в процессе взаимодействия создают некоторый определенный эффект. На рисунке 1 показана структура функциональной системы агроландшафта и определены её основные элементы. При этом каждый элемент рассматривается как система более низкого уровня организации, чем агроландшафт, где его элементы тесным образом взаимодействуют друг с другом. Одним из основных принципов формирования динамической системы агроландшафта является модульность её состава, что обеспечит возможность расширения состава элементов системы без её перестройки. Стартовым модулем в динамической системе агроландшафта должен быть модуль оценки взаимосвязи элементов. Наличие такого модуля даёт возможность обработать и оценить состояние факторов, влияющих на результат функционирования агроландшафта. С одной стороны оценка факторов даёт возможность ставить реальные цели и режимы обеспечения функционирования агроландшафта. Также появляется возможность изменить потенциальную угрозу неблагоприятного развития событий.

Агроландшафт (агроландшафт) - это территориальная система, состоящая из взаимодействующих природно-антропогенных компонентов, обеспечивающих получение сельскохозяйственной продукции, обычно агроландшафт формируют на основе природного ландшафта с учетом рельефа местности и почвенно-климатических особенностей [6-9].

В определении понятия «агроландшафт» до настоящего времени у ученых нет единого мнения, между тем, существующие определения требуют дальнейшего углубления и конкретизации. При определении агроландшафта следует учитывать:

- его неразрывную эволюционно-генетическую связь с географической ландшафтной сферой;
- роль эволюции антропогенного воздействия на агроландшафт, в значительной степени определяющей историческую составляющую его генезиса;
- эколого-экономическую, энергоинформационную и социально-эстетическую значимость агроландшафта.

С этих позиций предлагается следующее определение с некоторыми изменениями: агроландшафт – это исторически сложившаяся, антропогенно трансформированная для сельскохозяйственного использования геосистема, формируемая с целью повышения ее ресурсопроизводящего потенциала, наиболее эффективного и экологически безопасного улучшения условий эксплуатации природных и антропогенных ресурсов для производства экономически и экологически обусловленного количества и качества продукции в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая воспроизводство почвенного плодородия.

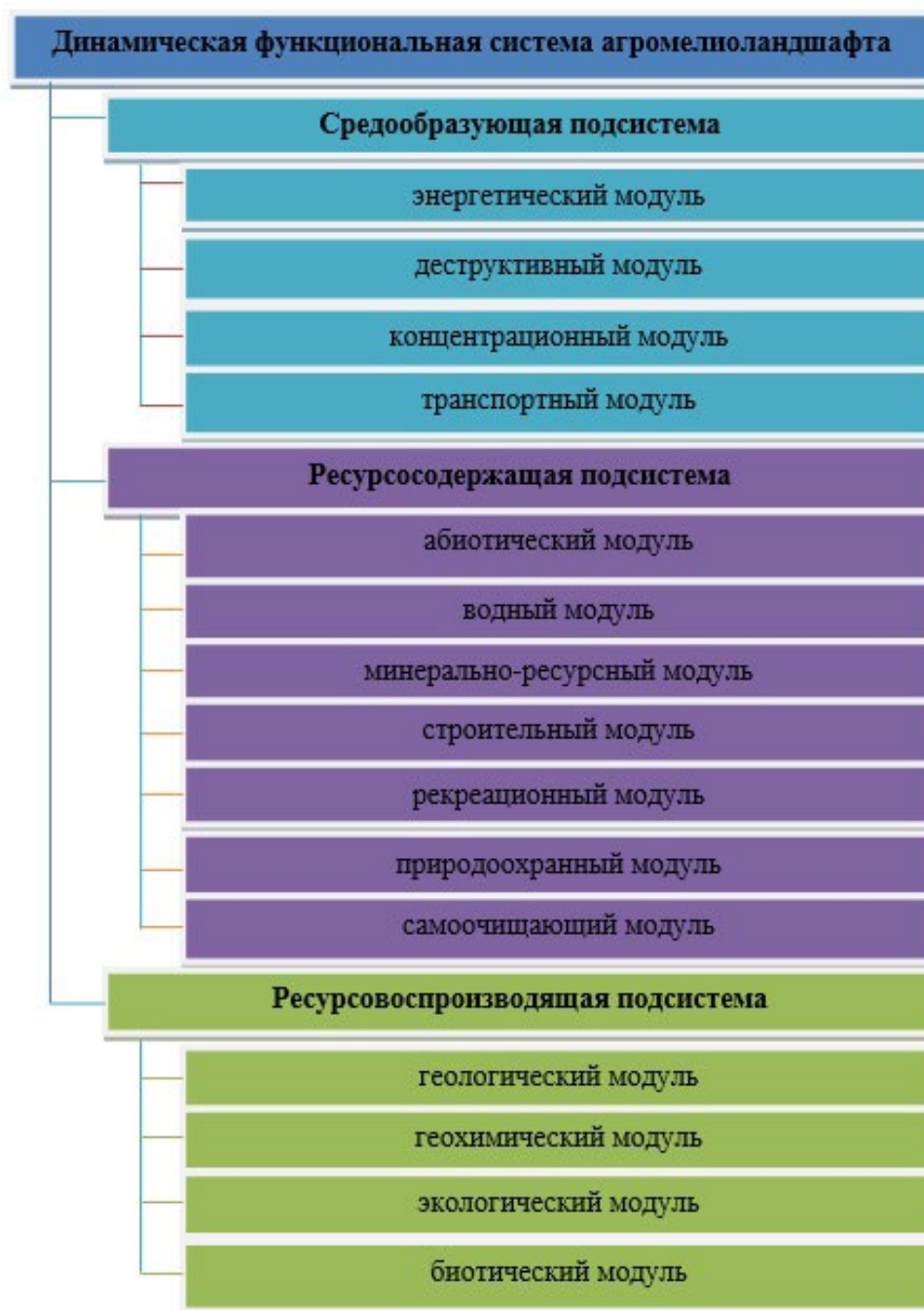


Рисунок 1 – Структура общей динамической функциональной системы агроландшафта

Концепция современного агроландшафтоведения формируется на основе синтеза знаний в области земледелия, агроэкологии, почвоведения, мелиорации, землеустройства, географического ландшафтоведения, блока социологических и других наук. Агроландшафт в первом приближении можно рассматривать как иерархическую структурно – функциональную систему (рисунок 2).

Исходя из конкретных целей и задач изучения и эксплуатации агроландшафтной структуры, будут обусловлены его анализ и идентификация.

С появлением новых, более совершенных ландшафтоориентированных, адаптивных систем земледелия, современных агроландшафтоформирующих технологий, принятая в географическом ландшафтоведении генетико-морфологическая структура ландшафтов будет нуждаться в трансформации в более простую производственно-ориентированную структуру.

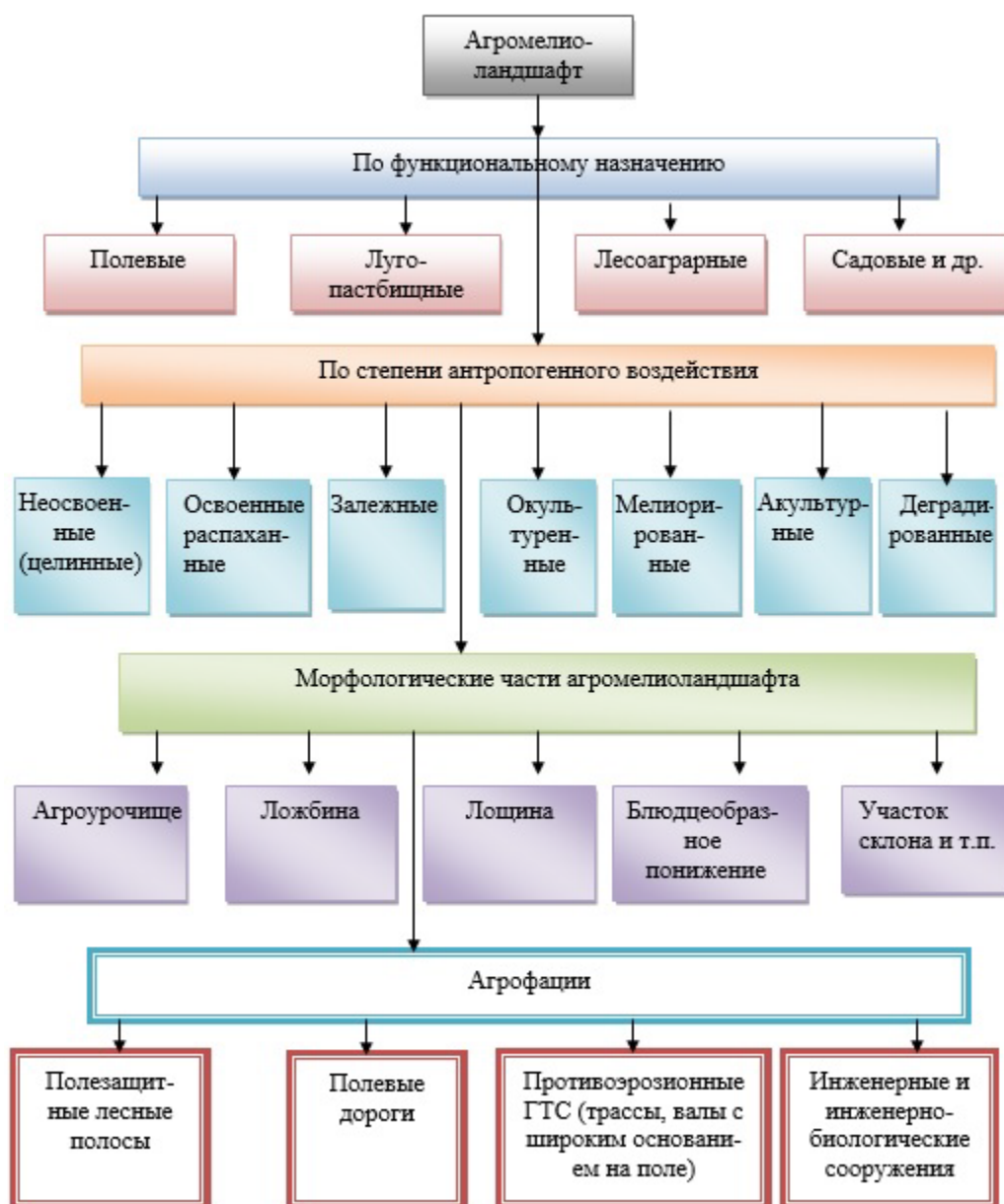


Рисунок 2 - Структурно-функциональная схема

Стратегия формирования высокопродуктивных агромелио-ландшафтов заключается в адекватной оценке их полифункциональных возможностей и приведении в соответствие с их уровнем системы управления агромелио-ландшафтом, а не наоборот как это происходило до последнего времени.

Агромелиоративные ландшафты являются целостными образованиями сложной внутренней организацией и пространственной дифференциацией, обладающей определенным сочетанием состояния, реакции, изменчивости и устойчивости.

С теоретических и практических позиций большое значение приобретает адекватная оценка состояния агромелио-ландшафта. Под категорией состояния агромелио-ландшафта следует понимать его способность к системной реализации природных (эволюционных), социальных и других антропогенно обусловленных функций в определенный момент (промежуток) времени.

Состояние агромелио-ландшафта оценивается соотношением структурно - функциональных параметров, характеризующих интенсивность и направленность трансформации вещественно - энергетических потоков. С этих позиций весьма важной характеристикой состояния

агромелиоланд-шафта является его устойчивость, то есть способность в определенный промежуток времени сохранять функциональную стабильность, обеспечивающая реализацию природно-антропогенной стратегии развития системы.

Существенный вред продуктивности и устойчивости ландшафтов наносится там, где их функциональное назначение научно не обосновано, отсутствует адаптивное (приспособленное к условиям природной среды) хозяйствование и нарушены пределы вмешательства в природу, предел воздействия должен обеспечивать саморегуляцию и природосберегающее антропогенное управление [10-13].

Если не соблюдать эти принципы, то в процессе эксплуатации культурные ландшафты переходят в акультурные (рисунок 3).



Рисунок 3 - Стадии перехода от культурных ландшафтов к дегradированным

2. Модель повышения ресурсовоспроизводящего потенциала и устойчивости агроландшафта

Рациональное решение конкретных практических задач предполагает полную ясность в теоретико-методологических основах управления процессами использования агроландшафта.

Необходимо идти от стихийного использования отдельных экологических законов к научно обоснованной системе принципов и правил рационально организованной работы по оптимизации агроландшафтов и агроценозов, как главного условия повышения их продуктивности и биосферной безопасности в сельском хозяйстве.

Устойчивость агроландшафта - это способность сохранять свою структуру и функции в условиях внешних воздействий. Почва является связующим звеном абиотических и биотических процессов, их регулятор и преобразователь потоков массо- и энергопереноса органических и минеральных элементов. Устойчивость агроландшафтов в решающей степени зависит от устойчивости почв, подвергающихся различным видам техногенных нагрузок. Здесь обнаруживается непосредственная связь обустройства почв с продукционными процессами в агроценозах. Агроэкосистемам присущи те же внутренние регулирующие механизмы, что и естественным биогеоценозам. Поэтому сохранение саморегулирующихся процессов в агроэкосистемах содействует снижению вещественно-энергетических затрат на антропогенное регулирование, что делает его более экономичным. Таким образом, ресурсовоспроизводящая система должна выполнять не только функции воспроизводства полезных ликвидных продуктов для жизнедеятельности человека, но и сохранение и поддержание, а там, где это необходимо, и восстановление способности агроландшафтов к саморегуляции (рис.4).



Рисунок 4 - Схема восстановления саморегулирующей способности агроландшафта

При регулировании ресурсовоспроизводящего процесса агроландшафта, стремятся достичь решения одновременно двух задач – повышения продуктивности и обеспечения

устойчивости агроценозов. Границы интенсификации ресурсовоспроизводящего процесса определяются экологическими возможностями агроценозов и агромелиоландшафтов. Регулирование ресурсовоспроизводящего процесса производится с использованием ФАТ и ГИС технологий, соответствующей системы технических средств, машин, исполнительных механизмов. Каждый компонент ресурсовоспроизводящего процесса агромелиоландшафта представляется в виде цифрового динамического модуля. Цифровой модуль отражает состояние, реакцию, изменчивость и устойчивость компонента (объекта) в тех или иных режимах функционирования.

Режимы функционирования ресурсовоспроизводящей системы определяются по результатам интегральной оценки состояния, изменчивости и устойчивости агромелиоландшафта [14, 15].

Исходные данные, необходимые для расчета функционально-адаптивных характеристик (индикаторы состояния, реакции, изменчивости и устойчивости) по каждому компоненту ресурсовоспроизводящего процесса агромелиоландшафта и представления их в виде цифровых динамических модулей формируются в результате агроэкологического стационарного мониторинга в интеграции с современными ГИС-технологиями, опирающимися на использование пространственной информации.

Все компоненты ресурсовоспроизводящего процесса, элементы, образующие внутриландшафтную инфраструктуру, системы защиты агромелиоландшафта, технологии, методы, способы, техника, исполнительные механизмы, устройства и так далее, должны обладать высоким функционально-адаптивным потенциалом (ФАП). Контроль ФАП производится по определенной методике (рисунок 5).



Рисунок 5 – Схема контроля функционально-адаптивного потенциала системы, технологии, устройства

Пополнение необходимой информации для принятия оперативных и обоснованных решений по целенаправленному управлению ресурсовоспроизводящими процессами производится в результате мониторинга ресурсовоспроизводящей системы агромелиоландшафта. Общая и стационарная схемы мониторинга представлены на рисунках 6 и 7.

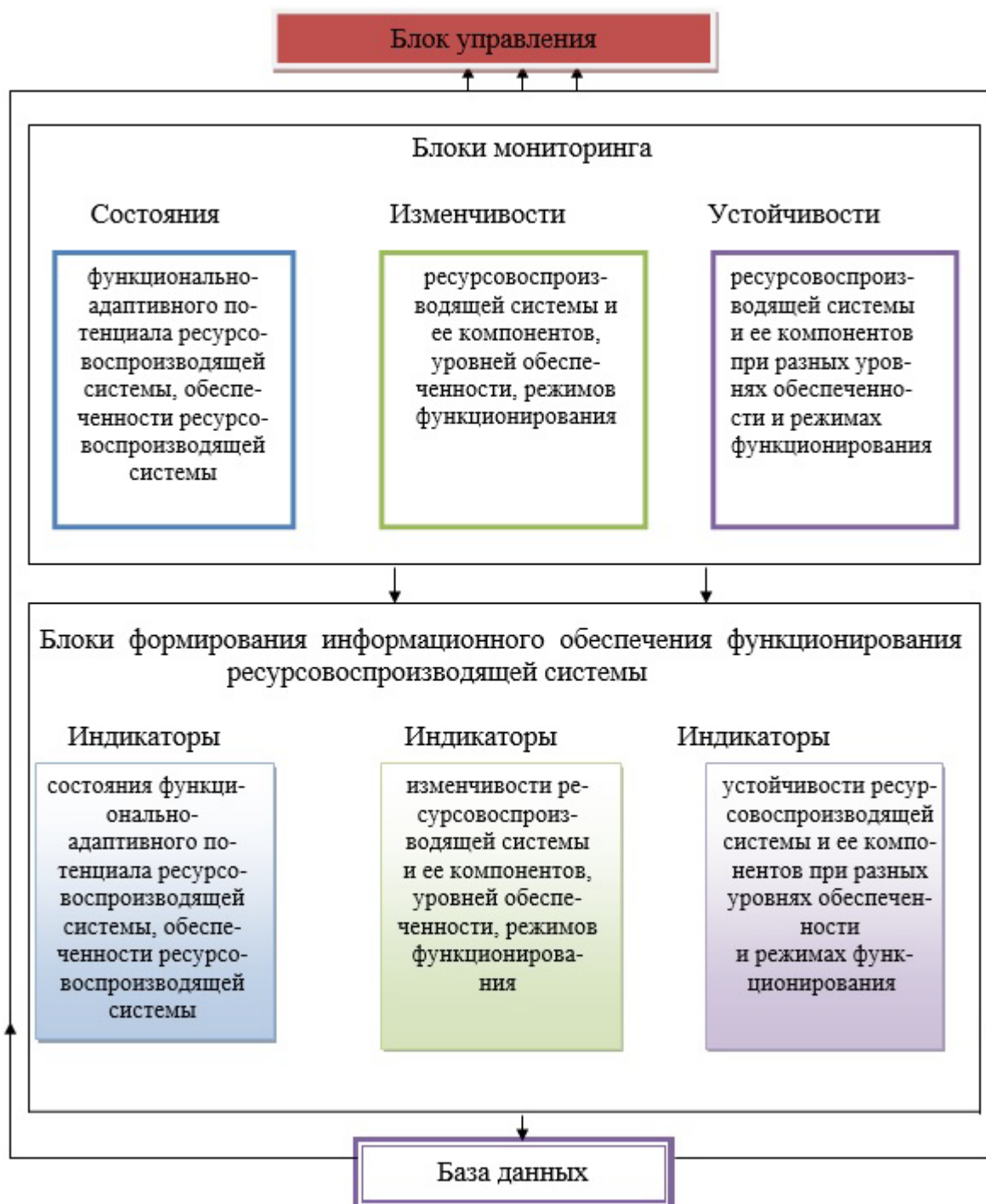


Рисунок 6 - Схема общего мониторинга ресурсопроизводящей системы функциональной зоны и микроподзоны

Цифровой динамический модуль проектируется как элемент, дополняющий и расширяющий структуру и содержание базы данных, создаваемой в системе поддержки принятия решений (СППР). Она становится надежным источником информации и эффективным инструментом планирования мероприятий по поддержанию стабильного функционирования ресурсопроизводящего процесса агроландшафта в заданном режиме.

Таким образом, каждый объект управления может быть представлен в виде цифрового модуля. Цифровые динамические модули образуют единое информационное поле агроландшафта, и на этом информационном пространстве решаются задачи управления

ресурсовоспроизводящими и другими процессами, природообустройства и природопользования. Заполнение цифровых модулей производится в ручном и автоматизированном режиме



Рисунок 7 - Структурно-функциональная схема агроэкологического мониторинга составляющих элементов ресурсовоспроизводящей системы агромелиорандшафта

Подробная технологическая схема использования цифровых модулей для принятия решений приводится в четвертой главе диссертационной работы.

Функционально-адаптивные характеристики показывают приспособленность данного участка к возделыванию тех или иных продуцентов, а также его агроэкологический потенциал.

Возможности повышения этого потенциала связано с необходимостью использования мелиоративных, агротехнических, организационно-хозяйственных и других мероприятий, приемов архитектоники.

Решение задачи выбора продуцентов, в наибольшей степени адаптированных к тем или иным условиям возделывания связано с необходимостью формирования для этого необходимой информации.

Для зерновых колосовых культур в схему количественной оценки адаптивных характеристик дополнительно включаются индикаторы выравненности и устойчивости к полеганию, для плодовых и косточковых культур-индикаторы устойчивости к заморозкам.

Основные особенности адаптивных реакций продуцентов на природно-производственные условия макротерриторий изучали на примере Терского района, характерной для части степной зоны Кабардино-Балкарской республики.

Результаты мониторинга, проведенного факторного анализа позволили также выявить рациональную организацию территориальной структуры агроландшафта, рассчитать оптимальные размеры сельскохозяйственного контура, соответствующие наибольшей продуктивности продуцентов.

В условиях агроландшафтов плоскостной зоны КБР для зерновых оптимален размер контура 35-40 га, многолетних трав - 20га, картофеля – 25га.

Такой вывод сделан только на основе учета агроэкологических требований. Снижение урожайности продуцентов при уменьшении размеров поля связано с усложнением обработки, а также большей угнетаемостью растений болезнями и сорняками, а при увеличении размеров угодий – с усилением процессов эрозий.

Сопоставление путевых и корреляционных коэффициентов показало, что на уровне высших макроединиц типизации агроландшафтов некоторые прогнозные выводы можно сделать только для зерновых культур. На их продуктивность положительно влияет увеличение доли луговых угодий в агроландшафтах, а отрицательно – повышение доли сенокосов и пастбищ, что установлено при анализе уравнений парной регрессии между продуктивностью зерновых и изучаемыми факторами.

Оптимальная установленная доля луговых угодий для условий КБР – 20-25% площади агроландшафтов плоскостной зоны, 25-27% площади агроландшафтов, находящихся в предгорной зоне. В агроландшафтах, где доля лугов меньше или больше зерновые страдают соответственно от эрозионных процессов и засорённости посевов.

3. Совершенствование и развитие системы защиты агроландшафтов от негативных воздействий и повышение их устойчивости

Теория управления ресурсовоспроизводящими процессами основывается на общих закономерностях управления сложными природными процессами.

При разработке системы управления ресурсовоспроизводящими процессами необходимо учитывать следующие характеристические особенности агроландшафтов: неустойчивость, направленное антропогенное воздействие, краткосрочность существования, цикличность, упрощенная структура, разные по биологии и агротехнике возделывания продуценты, отчуждение энергии в виде основной и побочной продукции.

Системы управления представляют собой особый класс систем, различающихся наличием самостоятельных функций и заданных целей управления, а также высоким уровнем специальной системной организации, необходимым для реализации этих функций и целей. Любая система управления является взаимосвязанной совокупностью объекта управления (управляемой подсистемы) и регулятора (управляющей подсистемы). На объект регулирования (в данном случае ресурсовоспроизводящий процесс) оказывается регулирующее и возмущающее воздействия, которые в совокупности формируют выходную величину (рисунок 8). При этом управляющее воздействие будет осуществлять управляющая система на основе задающего воздействия, содержащего информацию о цели управления.

Все регулирующие воздействия на ресурсовоспроизводящий процесс можно разделить на 2 основные группы: антропогенные, которые реализуются в результате деятельности человека, и ценотические, которые вырабатываются за счет других компонентов агроландшафта.



Рисунок 8 - Формализованная схема управления ресурсовоспроизводящим процессом агроландшафта

Возмущающие воздействия объединяют прежде всего изменения метеорологических условий, а также другие естественные отклонения от нормы той среды, в которой протекает ресурсовоспроизводящий процесс агроландшафта.

Ресурсовоспроизводящий процесс характеризуется многообразием структуры, различием природы систем ассимиляции и элементов, многотипностью связей между системами и элементами, динамичностью и вероятностным характером протекающих процессов, многокритериальностью функционирования. Перечисленные признаки позволяют рассматривать ресурсовоспроизводящий процесс как сложную систему управления.

Управление ресурсовоспроизводящими процессами осуществляется в результате непосредственного взаимодействия информационных и технологических процессов. Это взаимодействие происходит в реальном масштабе времени и реализуется путем обмена информацией между технологическим объектом управления, каковым является ресурсовоспроизводящий процесс и системой управления. Технологический характер объекта управления является основным признаком системы управления ресурсовоспроизводящим процессом.

Ресурсовоспроизводящий процесс, как технологический объект управления, характеризуется высокой разномерностью входных и выходных переменных, сложной неявной связью между переменными, большой неопределенностью по отношению к внешней среде, нестационарностью, нелинейностью, стохастичностью.

При создании системы управления ресурсовоспроизводящими процессами ставят определенные цели, причем их может быть несколько:

- экономия невозобновляемых и других производственных ресурсов;
- максимальное использование возобновляемых ресурсов;
- обеспечение экологической безопасности функционирования ресурсовоспроизводящего процесса;
- повышение качества конечного продукта или обеспечение заданных значений параметров конечного продукта;
- достижение рационального использования технологического оборудования, техники и технических средств;
- снижение затрат живого труда.

Под целью понимают выражение желаемого состояния результата деятельности, а для конкретизации цели необходимо определить ее характеристики: критерии достижения (критерии эффективности), показатели степени достижения (показатели эффективности) и приоритеты. Критерии эффективности определяют в качественной или количественной форме, причем достижение одной цели может характеризоваться несколькими критериями ее достижения. Показатели эффективности являются мерами текущего выполнения целей.

Числовая характеристика свойства важности целей называется приоритетом. Приоритеты целей представляют собой меры важности целей в решении проблемной ситуации, при условии, что задача принятия решения имеет многоцелевой характер.

Под критерием эффективности следует понимать соотношение, характеризующее качество функционирования ресурсовоспроизводящего процесса в целом и принимающее конкретные числовые значения в зависимости от используемых управляющих воздействий.

Сложным процессам, каковым является ресурсовоспроизводящий процесс, свойственна неполнота информации о данном процессе, исследуемом или управляемом объекте. Неполнота информации является одним из основных признаков адаптивности систем. Отсюда главная задача адаптивной системы управления - пополнение в процессе работы недостающей информации и использование ее в последующих циклах ресурсовоспроизводящего процесса для целей обеспечения большей стабилизации и, следовательно, эффективности функционирования данного процесса. Алгоритм управления адаптивной (приспосабливающейся) системы автоматически, целенаправленно изменяется для осуществления, в некотором смысле, наилучшего управления процессом. Качественные и количественные характеристики этого процесса определяются интенсивностью, стабильностью и продолжительностью. В естественных условиях ход ресурсовоспроизводящего процесса определяют эндогенные (внутренние) и экзогенные (внешние) ритмы, которые носят “жесткий” характер. Большинство же видов продуцентов не приспособлены

(адаптированы) к жесткому характеру воздействия эндогенных и экзогенных ритмов, продуценты теряют при этом значительную часть накопленной энергии.

Всякие управляющие воздействия, направленные на увеличение интенсивности, продолжительности и стабилизацию ресурсовоспроизводящего процесса оказывают определенный сглаживающий и компенсирующий эффект. В рамках адаптивной системы управления ресурсовоспроизводящими процессами эти воздействия должны носить выверенный характер. Решение этой задачи сопряжено с необходимостью систематической количественной оценки функционально-адаптивных характеристик ресурсовоспроизводящего процесса: состояния, реакции, изменчивости и устойчивости. Эти характеристики должны выполнять функции выбора технологических режимов управления и их адаптации к ритмам функционирования ресурсовоспроизводящего процесса. Для достижения высокой эффективности алгоритма управления системы исходная информация должна быть получена на базе стационарных полевых опытов, заложенных в типичных для данной функциональной зоны почвенно-климатических условиях.

Для своевременного и обоснованного принятия решений и планирования их выполнения необходимо располагать достаточно полной информацией. Как один из источников этой информации рассматривается модель экологической стабильности агроландшафта, который проектируется как элемент, дополняющий и расширяющий структуру и содержание базы данных (БД), создаваемой в системе поддержки принятия решений (СППР). Она должна стать одним из надежных источников информации и эффективным инструментом планирования мероприятий, направленных на реализацию функционально-адаптивных технологий регулирования ресурсовоспроизводящих процессов в агроландшафтах и обеспечения их защиты от негативных воздействий.

Важное значение имеет наличие рациональной внутриландшафтной инфраструктуры (дороги, лесополосы, водоемы, здания, сооружения и другие), обеспечение рационального сочетания естественных биогеоценозов и агроценозов, снижение антропогенных нагрузок на биосферу путем устройства очистных сооружений, фильтров, внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Эти положения являются основополагающими при выборе рациональных схем природоохранного обустройства агроландшафтов (рисунок 9).

Технологическую схему решения задач природопользования с помощью функционально-адаптивной технологии и ГИС, отражающей ландшафтно-адаптивный подход при создании современных систем управления можно представить следующим образом (рисунок 10).

Информационная поддержка управленческих решений для разработки мероприятий, направленных на сохранение и восстановление природно-ресурсного потенциала ландшафтных образований обеспечивается посредством применения ГИС, на которые в данном случае могут быть возложены следующие задачи:

- отображение двух, трехмерных карт ландшафтных образований;
- нанесение и отображение любой картографической обстановки ландшафтов, автоматизация геодезических расчетов и задач (прямая, обратная и т.д.);
- привязка к картографическим объектам любой семантической информации;
- интеграция системы в любые другие системы управления, сбора и обработки информации;
- инвентаризация микроподзон, ландшафтных образований;
- создание и ведение баз данных экологического мониторинга, микроподзон, ландшафтов;
- обработка и анализ данных мониторинга с целью оценки экологического состояния микроподзон, ландшафтов и разработки природоохранных мероприятий;
- моделирование и прогнозирование экологических ситуаций в ландшафтах.

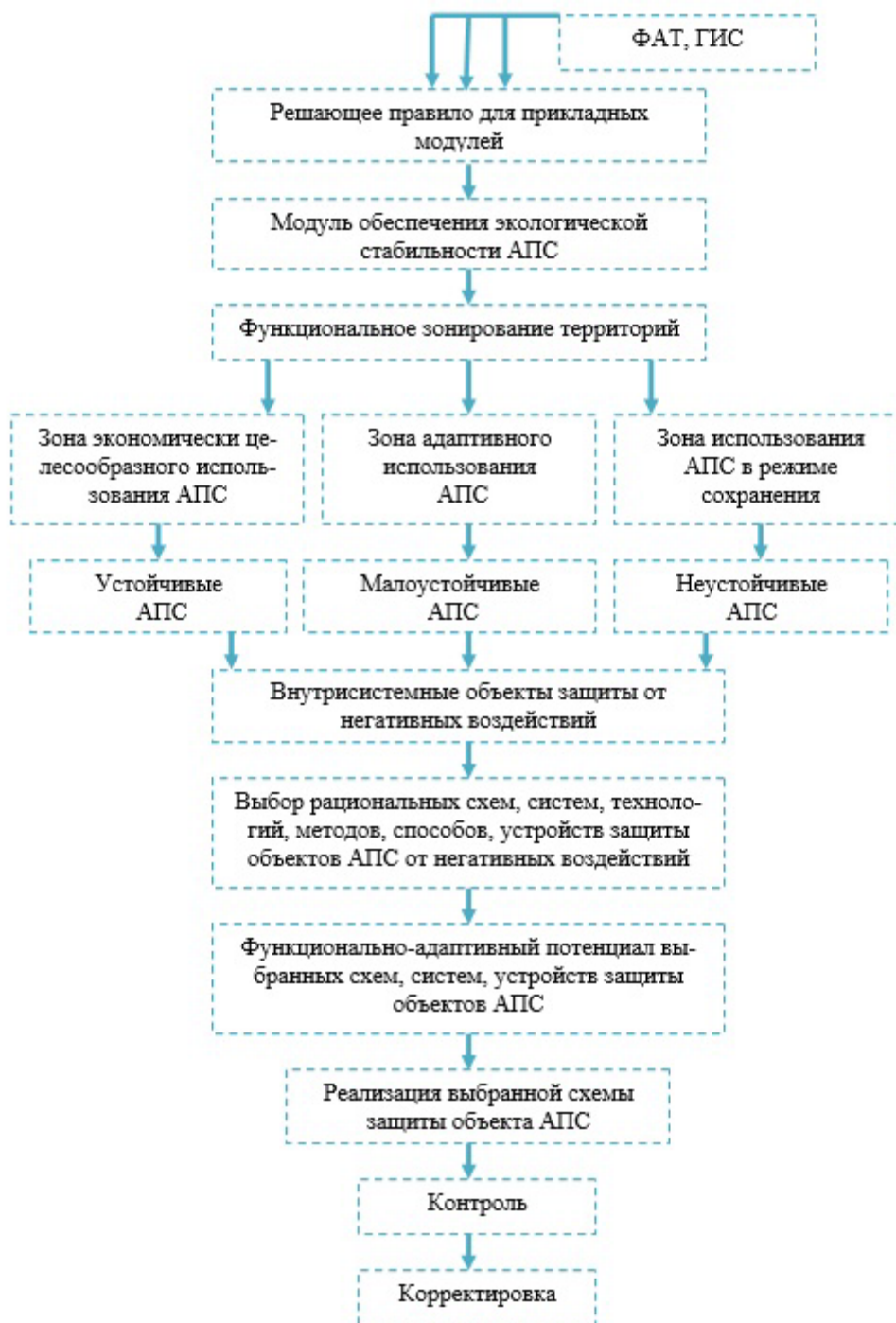


Рисунок 9 – Технологическая схема решения задач защиты внутриландшафтных объектов от негативных воздействий с помощью ФАТ и ГИС технологий

В настоящее время накоплен существенный опыт разработки систем поддержки принятия решений, с использованием следующих геоинформационных сред:

- Панорама (ОС Windows);
- Интеграция (ОС Windows, ОС МСВС);
- MapInfo (ОС Windows), серверная компоновка MapInfo, Spatial Ware (ОС Windows);
- GRASS (ОС Unix-like);
- По семейства Arc GIS, серверная часть (Arc SDE + Arc Catalog) (ОС Windows);
- Хранение данных (Post GIS, Oracle, Spatial);
- Продукты собственной разработки.



Рисунок 10 – Технологическая схема решения задач природопользования с помощью ГИС и функционально-адаптивных технологий

Для решения вопросов оценки функционирования агроландшафтов и их ресурсопроизводящих систем, планирования мероприятий эффективного управления процессами, силами и средствами, актуальной является разработка адекватных моделей базы данных. С целью выработки управленческих решений на основе моделей и данных, необходимо построение базы знаний.

Разработка модели рассматривается как этап процесса создания распределенной базы данных и базы знаний, включающих разработку их структур, определение набора данных и знаний, выявление их взаимосвязей между ними, определение области допустимых значений для каждого аргумента. По мере создания баз и проверки полноты данных и знаний, представленных в

них для построения адекватной модели агроландшафта, базы данных и знаний должны быть доработаны и расширены. В таком случае модель агроландшафта составляют, по сути, концептуальные модели базы данных и базы знаний, описывающие все аспекты возможных вариантов поведения системы, а описание ее в терминах языка выбранной системы управления базой данных (СУБД) – функциональные модели базы данных (БД) и базы знаний.

С использованием ФАТ - технологии, в области природообустройства, водопользования и землепользования, связанных с ними отраслях, могут быть разработаны следующие биосферосовместимые системы:

1. Гидромелиоративные системы.
2. Системы защиты природных объектов и искусственных сооружений.
3. Системы очистки воды и воздуха от загрязнителей.
4. Системы водоснабжения.
5. Системы организации территорий.
6. Системы размещения объектов водохозяйственного комплекса.
7. Системы управления технологическими процессами.

В области аграрного производства:

1. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур.
2. Технологии предпосевной обработки и защиты растений.

В области сельскохозяйственного машиностроения:

1. Системы машин, оборудования, устройств для обработки почвы и ухода за растениями.
2. Системы технологического оборудования для переработки и хранения с/х продукции.
3. Дождевальная техника и оборудование.

Естественно в дальнейшем биосферосберегающие и биосферосовместимые технологии, системы и т.п. будут играть главенствующую роль во всех областях природообустройства и природопользования. По мере обострения экологической обстановки должны быть введены новые, более жесткие критерии оценки функционально-адаптивного потенциала систем, технологий, машин, устройств, конструкций, материалов, необходимых для решения задач природообустройства и природопользования.

Таким образом, классификация объектов внутриландшафтного природообустройства и природопользования позволяет сближать и противопоставлять друг другу объекты природообустройства и природопользования при рассмотрении вопросов проектирования, строительства, управления и их взаимодействия с элементами природы, определить комплекс работ и мероприятий по объектам различного назначения. В условиях обострения экологической обстановки разработка технологий, машин, устройств, обладающих высокой степенью биосферосовместимости становится объективной необходимостью.

Предложена универсальная функционально-адаптивная технология создания многофункциональных, экологически, технически и технологически совершенных систем, машин, устройств и т.п., обладающих высокой степенью биосферосовместимости. Процесс совершенствования рассматривается как сложный вариационный процесс «деформации» (преобразования) систем, технологий, исполнительных механизмов, устройств, который продолжается до тех пор, пока искомая адекватность не достигнет максимально возможного.

Реализация технологических схем природоохранного обустройства агроландшафтов и природопользования, представленных в данной главе направлена, прежде всего, на создание динамичной системы, способной обеспечить своевременную реакцию на происходящие изменения в агроландшафтах и вносить соответствующие корректировки в сторону благоприятного исхода.

II. Заключение

Производственные процессы в агроландшафтах, выполняя многосложные функции преобразований, являются отображением функционирования ресурсопроизводящей системы. В процессе роста и развития продуцентов в отдельные периоды, в особенности перед началом формирования регенеративных органов, происходит замедление темпа роста биомассы. В этот период начинается фаза интенсивного восстановления энергетических ресурсов агроландшафта, которые были истощены в период фазы интенсивного роста биомассы. Наблюдаются две наиболее выраженные фазы подавления темпов роста биомассы, соответственно две фазы восстановления энергетического потенциала. Эти явления были выявлены по всем сортам и гибридам культуры кукурузы, взятыми на исследование производственных процессов ресурсопроизводящей системы агроландшафта.

Анализ сводных данных показал, что в рамках функционально адаптивной технологии формирования высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов, процесс принятия решений: организация территории агроландшафта, определение рациональной структуры посевных площадей, выбор набора продуцентов и элементов агрокомплекса, выбора научно-обоснованных мелиоративных и природоохранных мероприятий должны быть тесно связаны со структурно-производственным строением агроландшафта, унификация которого недопустимо, так как каждый тип агроландшафта обособлен целым рядом отличительных признаков, которые проявлялись и проявляются в периоды их формирования и функционирования.

III. Список литературы

1. Шекихачева Л.З. Методические основы оценки эродированности территорий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 3(33).- С. 116-120.
2. Шекихачев Ю.А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 2(32).- С. 95-101.
3. Шекихачева Л.З. Методические основы диагностики эродированности почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 2(32).- С. 108-114.
4. Шекихачева Л.З. Концептуальные основы борьбы с ветровой эрозией почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 1(31).- С. 108-112.
5. Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2020.- № 4(30).- С. 87-93.
6. Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 4(34).- С. 86-90.
7. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Hazhmetov, L.M., Shekikhacheva, L.Z. Mathematical model of the effective use of reclaimed lands in the South of Russia // Journal of Physics: Conference Series.- 2021.- 1889(3).- 032033. -DOI: 10.1088/1742-6596/1889/3/032033.- URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1889/3/032033/pdf>.
8. Dzuganov, B.B., Shekikhachev, Y.A., Teshev, A.S., Chechenov, M.M., Mishkhozhev, V.H. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.- 2020.- 919(3).- 032015.- DOI: 10.1088/1757-899X/919/3/032015.- URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/3/032015/pdf>.
9. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshv A.G., Hazhmetov L.M. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization // E3S Web of Conferences. 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019.- Vol. 124.- 2019.- 05054.- DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>.- URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf.
10. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Формирование высокопродуктивных экологически устойчивых аграрных производственных систем в условиях интенсивной антропогенной нагрузки // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова.- Нальчик, 2021.- С. 216-219.
11. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Куржиев Х.Г., Егожев А.М., Фиапшев А.Г., Мишхожев В.Х., Полищук Е.А., Шекихачева Л.З., Хажметова А.Л. Комплекс технологий и технических средств возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации.- Нальчик, 2020.- 216 с.
12. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции.- 2015.- С. 7-9.
13. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // В сборнике: Устойчивость развития территориальных

экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. – 2016. – С. 10-13.

14. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2022.- № 1(35).- С. 81-89.- DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

15. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Инновационные технологии и техника орошения садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2021.- № 1(31).- С. 73-79.