

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ

Ответственный редактор
доктор биологических наук
Т.И. СЕРЕБРЯКОВА



МОСКВА
"НАУКА"
1985

Динамика ценопопуляций. — М.: Наука, 1985

В монографии исследована изменчивость во времени и в пространстве численности и возрастной структуры ценопопуляций растений в лесных, луговых и степных ценозах. Выявлены основные формы динамических процессов в ценопопуляциях растений и принципиальное их сходство в ценозах разного типа; дана количественная оценка поведения степных и луговых видов. Установлена роль экзогенных и эндогенных факторов в динамике ценопопуляций. Исследована динамика популяций видов в посевах многолетних трав.

Монография предназначена для экологов, геоботаников, луговедов, лесоводов, специалистов сельского хозяйства, а также для преподавателей вузов, студентов и аспирантов.

Табл. 42. Ил. 53. Библиогр. 257 назв.

Редакционная коллегия:

О.В. Смирнова, И.М. Ермакова, Л.Е. Гатцук, В.Л. Бологова

Рецензенты:

С.В. Викторов, Т.А. Работнов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разносторонние исследования ценопопуляций многолетних растений показали чрезвычайно сложную картину их динамики, определяемой в первую очередь особым положением ценопопуляций на пересечении различных иерархических рядов биосистем. Обобщение полученных материалов о динамических процессах неизбежно включает анализ динамики биосистем как более высокого, так и более низкого ранга, относящихся к разным уровням организации. Очевидно, что выявление механизмов динамики ценопопуляций и фитоценозов, с одной стороны, консорций и биогеоценозов — с другой; популяций и вида как системы популяций — с третьей, невозможно без анализа динамических процессов на уровне организма.

В свою очередь, в пределах организма как биосистемы также можно выделить иерархически соподчиненные структуры, определяющие как специфику жизненной формы, так и динамику ряда ценопопуляционных параметров.

Изучение растений различных биоморф показало, что для жизни ценопопуляции наибольшее значение имеют такие основные структуры организма растений: скелетный моноподиальный побег, комплекс геогенной оси, первичный и парциальные кусты. Эти подсистемы достаточно стабильны у каждого вида и, в свою очередь, характеризуются комплексом более частных (дифференциальных) морфологических признаков. Среди них наиболее значимыми для динамических процессов оказались: число и цикличность генеративных побегов, число элементарных метамеров в приземной части побега возобновления, продолжительность жизни приземных и подземных почек, порядок кущения, число партикул, быстрота клонообразования, мощность обособленных комплексов корней и т.д.

Изучение поведения различных видов в разнообразных экологических условиях показало широкий диапазон изменчивости этих признаков. В ряде случаев, особенно при интенсивных антропогенных воздействиях, диапазон изменчивости зависит от лабильности функционирования апексов побегов и корней. Следствием этого является изменение (в известных пределах) количественных характеристик особей разных возрастных состояний: уменьшение или увеличение размеров и числа листьев, побегов, корней, размеров партикул, дерновин, клонов, величины фитомассы. Все эти параметры в конечном счете определяют жизненность особей и ценопопуляций в целом.

Поэтому используемая система балловых оценок жизненности может рассматриваться как интегральная характеристика, объединяющая организменный и популяционный уровни.

Изучение динамических процессов на организменном уровне показало также, что ряд экзогенных факторов (засуха, низкие температуры в зимний период, зоофаги, многократные стравливания и отчуждения, удобрения, полив и т.д.) изменяют темпы развития особей у растений разных жизненных форм и ценотипов в естественных и в искусственных луговых фитоценозах и в степях. Вероятно, это один из способов сохранения устойчивости ценопопуляций при резко меняющихся условиях среды.

Многолетние наблюдения в различных фитоценозах выявили поливариантность онтогенеза для многих видов цветковых растений большинства изученных жизненных форм: плотно- и рыхлодерновинных, коротко- и длиннокорневищных растений, столонообразующих, клубнелуковичных, стержнекорневых и др. Поливариантность развития, обнаруженная в различных экологических и фитоценотических условиях, выражается в сокращении полного онтогенеза, в пропуске одного или нескольких возрастных состояний, в изменении жизненной формы. Можно предположить, что это одна из общих черт растительной жизни, обеспечивающих устойчивость и особей, и ценопопуляций. Особенно часто это явление встречается в луговых агрофитоценозах, где создание оптимальных экологических условий способствует выявлению потенциальных возможностей вида.

У многих лесных, луговых и степных растений динамичность на уровне особей проявляется также в способности перехода в состояние вторичного покоя и квазисенильное состояние. Биологический смысл квазисенильности заключается в способности растений длительно существовать на предельно низком уровне жизненности, возможно, с отрицательным балансом органического вещества и минимальными затратами накопленных ранее пластических веществ на процессы жизнедеятельности. В этом отношении переход в квазисенильное состояние подобен переходу в состояние вторичного покоя.

Квазисенильность и состояние вторичного покоя вызывается эндогенными внутривидовыми и экзогенными факторами.

Изучение на популяционном уровне разных видов растений в различных ценозах (лесных, луговых, степных и посевах многолетних трав) дало возможность подойти к характеристике наиболее общих закономерностей динамики ценопопуляций как элементов фитоценоза. Многолетние наблюдения показали, что во времени изменяются следующие признаки ценопопуляции: 1) численность особей или других счетных единиц (побегов, парциальных образований и клонов); 2) фитомасса возрастных групп и ценопопуляций; 3) семенная продуктивность возрастных групп и ценопопуляции, урожай семян; 4) возрастной спектр особей или иных счетных единиц; 5) возрастной состав особей (по календарному возрасту).

Наиболее существенным параметром ценопопуляции для выяснения механизмов динамических процессов является ее численность. Можно считать, что количество вновь появившихся самостоятельно

существующих особей у многолетних растений с семенным возобновлением зависит от следующих показателей: потенциальной семенной продуктивности генеративной особи (ПСП), реальной семенной продуктивности (РСП), численности плодоносящих растений в ценопопуляции, числа вновь появляющихся всходов и их выживания. Основные составляющие ПСП особи — число генеративных побегов, количество цветков на побеге, число завязей гинецея и семязачатков в завязи. Наиболее изменчивыми во времени являются первая составляющая ПСП; другие показатели ПСП могут быть то более, то менее изменчивы в зависимости от строения соцветий и типа завязей. ПСП существенно изменяется в онтогенезе: у ряда луговых растений (овсяница луговая, ежа сборная) максимальные показатели ПСП отмечены для средневозрастных, реже молодых и старых генеративных растений. Наиболее резкие потери в ценопопуляции происходят при формировании семян. Основные причины колебаний РСП — несовершенство опыления и повреждение семян фитофагами. Число всходов в 10 и более раз сокращается по сравнению с реальной семенной продуктивностью ценопопуляции. У большинства многолетних травянистых растений лесных, степных и луговых фитоценозов отмечена эпизодичность в появлении всходов, т.е. численность их резко колеблется из года в год и по сезонам и может быть даже равной нулю. Появление и выживание всходов зависит от воздействия экзогенных по отношению к ценопопуляции факторов: метеорологических условий, развития фитофагов, воздействия других видов и т.д.

У растений с вегетативным способом самоподдержания ценопопуляций пополнение ценопопуляции определяется числом образующихся вегетативных зачатков. Для многих видов эфемероидов, длиннокорневищных, столонообразующих и наземноползучих растений также характерны резкие погодичные колебания этого показателя в зависимости от внешних условий.

Как показали исследования в степях, на пойманных лугах р. Угры, в посевах многолетних трав у особей на разных этапах онтогенеза изменяется интенсивность элиминации. Наибольшей выживаемостью характеризуются молодые и средневозрастные генеративные растения. К концу онтогенеза смертность особей возрастает; она чаще связана с ослаблением растений в результате старения и в ряде случаев носит эндогенный характер. Как показали исследования в степных фитоценозах, у большинства видов не обнаруживается четкой зависимости между скоростью отмирания взрослых растений и колебанием условий по годам. Это заставляет предположить существование регулирующих механизмов на популяционном уровне и позволяет рассматривать эти виды как стабильные. В естественных луговых фитоценозах и особенно в посевах многолетних трав экстремальные погодные условия (засуха, половодье, холодные или влажные зимы), интенсивные антропогенные воздействия (удобрения, многократные отчуждения), размножение грызунов и т.д. могут привести к значительному сокращению плотности ценопопуляций. Это отражает их высокую лабильность и объясняет биологический смысл значительного превышения РСП над элиминацией у этих видов.

Изучение возрастного состава ценопопуляций в степных, лесных, луговых фитоценозах и посевах многолетних трав выявило два основных типа динамических процессов: сукцессивный и флуктуационный. Если в течение определенного временного отрезка (месяца-года) проследить судьбу одного локуса или изучать плотность и возрастной состав в пространственном ряду локусов одной ценопопуляции, то в ряде случаев можно обнаружить однонаправленный характер развития каждого локуса от зарождения до зрелости и старения, что в конечном счете приводит к его исчезновению в данном месте. Такой тип динамики можно считать сукцессивным. Сукцессивными являются однонаправленные, необратимые в данной ситуации изменения возрастного состава, приводящие к завершению развития всей ценопопуляции или ее локуса и прекращению ее (его) существования.

Флуктуационные — это обратимые, разнонаправленные изменения параметров, при которых чередуются периоды старения и омоложения ценопопуляций и поколения непрерывно сменяют друг друга. Флуктуации возрастного состава описаны для большинства видов степных сообществ, в ценопопуляциях травянистых растений широколиственных лесов, у некоторых доминирующих видов лугов. Оба типа динамических процессов происходят как на уровне ценопопуляции в целом, так и ее отдельных локусов.

Сукцессивный тип динамики на уровне всей ценопопуляции характерен для компонентов посевов многолетних трав и ряда луговых сообществ, испытывающих интенсивное антропогенное воздействие в луговых агроценозах. Длительность сукцессий зависит от продолжительности онтогенеза, степени устойчивости особей и направленности антропогенных факторов. Резкие антропогенные воздействия (высокие дозы удобрений, многократные отчуждения или стравливания) и в естественных пойменных фитоценозах приводят к более быстрому однонаправленному старению ценопопуляций.

В климаксовых сообществах широколиственных лесов развитие отдельных локусов у некоторых видов (реактивных и толерантных) представляет микросукцессии, включающие внедрение зачатков на освободившуюся территорию, быстрое развитие и достижение зрелого состояния, дальнейшее угасание вследствие демутации конкурентно сильных видов.

Материалы по динамике ценопопуляций видов синузии дубравного широколиственного леса свидетельствуют об асинхронности развития во времени и пространстве разных локусов. Эта асинхронность развития приводит к тому, что ценопопуляция в целом претерпевает лишь флуктуационные изменения.

Ценопопуляции разных видов обладают разной степенью динамичности популяционных признаков. Как правило, ценопопуляции доминантов климаксовых или длительнопроизводных ценозов характеризуются относительно стабильной численностью особей (или клонов), фитомассой и возрастным спектром. Стабильные и лабильные ценопопуляции прямо не связаны с определенной жизненной формой и с одним способом самоподдержания и поэтому встречаются среди стержнекорневых, корнеотпрысковых, столонообразующих, длинно-

и короткостебельных трав, плотнодерновинных степных и рыхлодерновинных луговых злаков, клубневых и луковичных геофитов.

Количественная оценка степени variability разных популяционных признаков у степных растений позволяет предположить, что в ценозе при исследовании большого набора ценопопуляций можно получить практически непрерывный ряд видов по признакам динамики. Естественно, что членение этого ряда на группы в настоящее время носит условный характер, как, в общем, разделение на части любого непрерывного ряда. Степень динамики ценопопуляций может оцениваться как варьированием таких параметров, как численность, возрастность, так и степенью обновления особей или других элементов ценопопуляции. Второй показатель, по существу, отражает скорость круговорота поколений особей, скорость их замены за счет процессов пополнения и отмирания. У некоторых видов растений численность может обнаруживать относительно невысокий уровень варьирования за счет сбалансированности процессов отмирания и пополнения особей в сочетании с высокой скоростью смены поколений. Для таких видов характерен скрытый динамизм. Его проявление можно ожидать у растений с высоким и относительно постоянным уровнем семенной продуктивности и незначительной продолжительностью жизни или у видов с вегетативным способом самоподдержания. Относительная стабильность при вегетативном самоподдержании наблюдается у тех видов, которые характеризуются слабой степенью омоложения при образовании новых особей вегетативным путем. Динамизм ценопопуляции на уровне парциальных образований обычно выше, чем на уровне особей, хотя не исключены и обратные соотношения.

Следующим уровнем интеграции при описании динамических процессов является синузия как подсистема фитоценоза, представляющая совокупность ценопопуляций видов одной или близких жизненных форм.

Проведенные исследования показали, что в синузиях трав широколиственных лесов степень динамики основных ценопопуляционных признаков коррелятивно связана с ролью вида в синузии. Так, конкурентноспособные виды (виоленты), доминирующие в климаксовых синузиях, отличаются наибольшей стабильностью основных популяционных признаков и этим определяют устойчивость синузии в целом. В синузиях климаксового типа локусы ценопопуляций доминирующих видов сливаются, создавая почти сплошное фитогенное поле синузии. Variability отдельных локусов и ценопопуляций этих видов представляет собой незначительные изменения ценопопуляционных признаков, не сопровождающиеся существенной перестройкой структуры ценопопуляции.

Основным отличием ценопопуляций подчиненных видов синузии (толерантных и реактивных) является существование их в виде разобщенных локусов, возникающих в местах, где давление конкурентно сильных видов ослаблено или устранено вследствие тех или иных причин. Развитие их локусов представляет собой микросукцессию. Одновременное существование локусов реактивных видов, находящихся на разных стадиях развития, и наличие постоянных микронарушений

биогенного характера определяют возможность постоянного присутствия этих видов в синузии. Развитие ценопопуляций толерантных видов совершается более медленно вследствие более медленных темпов развития особей при реинвазиях и способности их длительно существовать в квазисенильном состоянии. Суммарное определение основных ценопопуляционных характеристик у толерантных и реактивных видов также выявляет лишь флуктуации разного масштаба. Таким образом, для исследованных синузий наличие трех разных по динамичности групп видов является необходимым и достаточным условием их гомеостатического существования при разного рода некатастрофических нарушениях, постоянно присущих ценозу в целом.

Динамические процессы, захватывающие фитоценоз в целом, с позиций популяционной биологии изучены еще недостаточно. В настоящее время сделаны лишь первые попытки анализа динамики ценопопуляций большинства видов, слагающих степные фитоценозы.

Одновидовые и смешанные посевы многолетних трав представляют более простую модель биологической системы ценоотического уровня, чем естественные фитоценозы. Прежде всего луговой агрофитоценоз включает на первых этапах развития ограниченное число посеянных и внедряющихся видов, между которыми еще не сложились фитоценоотические отношения, и на первый план выдвигается конкуренция.

В посевах наблюдается резкая дифференциация растений по жизненности и значительная элиминация угнетенных особей всех возрастных групп. В качестве основного механизма регуляции численности можно рассматривать неодинаковую интенсивность элиминации при разной насыщенности ценоза данным видом и разной напряженности экзогенных факторов.

Все ценопопуляции высеянных трав являются неполночленными из-за отсутствия семенного возобновления, которому препятствует трех-, шестикратное отчуждение надземной фитомассы. Поэтому самоподдержание ценопопуляций при интенсивном использовании луговых агрофитоценозов происходит главным образом за счет вегетативного размножения (партикуляции дерновин злаков) и значительного разрастания их особей и клонов при внесении минеральных азотных удобрений.

Изученные луговые травы, доминирующие в искусственных фитоценозах, характеризуются высокой лабильностью (динамизмом) как на популяционном, так и на организменном уровне. Высокая лабильность ценопопуляций, четко проявляющаяся при действии различных антропогенных факторов (высокие дозы удобрений, многократные отчуждения, полив), выражается в следующем: 1) в резком сокращении численности по мере онтогенетического развития растений; 2) в способности компенсировать высокую интенсивность элиминации вегетативным разрастанием оставшихся особей; 3) в быстром развитии ценопопуляции; 4) в значительной гетерогенности возрастных групп по уровням жизненности и темпам развития; 5) в высокой вариабельности ряда ценопопуляционных параметров (численности, площади, занятой ценопопуляцией, фитомассы) при изменении напряженности ведущих экологических факторов. В то же время ценопопуляции в

искусственных ценозах проявляют первые признаки стабилизации (консерватизма), присущие им в большей степени на естественных лугах. У некоторых видов уже на четвертый-пятый год происходит стабилизация численности и возрастной структуры за счет достаточно регулярной старческой партикуляции, благодаря которой ценопопуляция удерживает занятую территорию.

Сочетание черт лабильности и некоторых признаков стабилизации обеспечивает высокую урожайность искусственных фитоценозов в первые годы их существования и может способствовать продолжительному их использованию.

Второй иерархический ряд рассмотренных биологических систем: особь—ценопопуляция—вид. В этом случае ценопопуляции рассматриваются как элементы или подсистемы сложной биосистемы "вид". Впервые в ценопопуляционных исследованиях сделана попытка связать динамику естественных ценопопуляций с ходом микроэволюционных процессов. На основании материала по восьми видам рода *полевиц* выявлена связь между ценопопуляционной обстановкой, степенью динамизма ценопопуляций и микроэволюционными процессами. Установлено, что состав ценопопуляций у большинства изученных видов *полевиц* находится в прямой зависимости от степени сомкнутости травостоя. При слабой сомкнутости травостоя ценопопуляции исследованных видов представлены в основном особями семенного происхождения. Их возрастные спектры характеризуются наличием всех или большинства возрастных групп и отражают волнообразные процессы развития ценопопуляции. В ценозах со слабой сомкнутостью травостоя наблюдается фенотипическое разнообразие особей как проявление их генетической гетерогенности.

В ценозах с высокой сомкнутостью травостоя большинство изученных видов, кроме *полевицы* гигантской, представлены партикулами вегетативного происхождения, возрастные спектры характеризуются слабыми флюктуациями. Фенотипического разнообразия особей выявить не удалось.

Таким образом, микроэволюционные процессы у исследованных видов *полевиц* (кроме *гигантской*), по-видимому, активизируются в условиях слабого задернения. Сомкнутые ценозы выступают в качестве хранителей генофонда с замедленными эволюционными процессами. Благодаря этой работе можно уже с уверенностью говорить, что ценопопуляция является той системой, которая служит ареной микроэволюционных процессов. Не только в разных локальных популяциях (Завадский, 1968), но и в разных ценопопуляциях процесс микроэволюции протекает неодинаково. Поскольку ценопопуляция является элементом более интегрированной системы — фитоценоза, процессы фено- и генотипических изменений протекают под воздействием той обстановки, которая складывается в фитоценозе.

В настоящей монографии рассмотрены фрагменты 3-го иерархического ряда биосистем: особь—консорция—биогеоценоз. Насекомые-консорты представлены двумя трофическими группами: одни повреждают преимущественно вегетативную (прямокрылые), другие (галлицы) — генеративную сферы растений.

Изучение прямкрылых в крупнотравных полусаваннах горного Таджикистана позволило выявить параллелизм сезонной динамики фитоценозов, с одной стороны, а также численности и фенологического спектра саранчовых — с другой. Прямкрылые при существующем уровне их численности не оказывают существенного влияния на доминирующие растения, поскольку последние способны к активному вегетативному возобновлению и размножению. В противоположность прямкрылым фитофаги генеративной сферы могут оказать более существенное воздействие на ценопопуляции растений. На примере галлиц, исследованных на Окских лугах, показано, что в отдельные годы они могут значительно снижать семенную продуктивность злаков; потери зерновок (до 80—100%) могут иметь отрицательные последствия для видов растений, возобновляющихся исключительно семенным путем. В посевах, предназначенных для получения семенного материала, повреждения галлицами приводят к резкому снижению урожая.

Таким образом, выявление механизмов динамических процессов в самих ценопопуляциях неизбежно включает анализ динамики биосистем как более низкого (организм и его элементы), так и более высокого ранга (сингузия и фитоценоз; популяция и вид; консорция и биогеоценоз). Внешние (экотопические, биоценотические) и внутрипопуляционные факторы в совокупности влияют на динамику ценопопуляций. Разные стороны жизни ценопопуляций в неодинаковой степени зависят от воздействия тех или иных групп факторов. Если онтогенетическое развитие особей у стабильных видов представляет в основном процесс эндогенный и лишь крайне редкие колебания внешних условий могут вызвать сдвиг возрастности ценопопуляций, то степень генеративности ценопопуляций в большей степени зависит от экотопических условий.

Пополнение ценопопуляций за счет приживаемости подроста в большей мере испытывает воздействие внешних условий как в естественных, так и в искусственных фитоценозах. В то же время отмирание взрослых растений в климаксовых сообществах у стабильных видов определяется в первую очередь внутрипопуляционными факторами и не связано непосредственно с внешними условиями. У лабильных видов естественных фитоценозов и в посевах многолетних трав, напротив, внешние условия вызывают значительные колебания численности благодаря высокой элиминации. Следовательно, динамичность одних и тех же популяционных параметров определяется размахом (интенсивностью) воздействия самих факторов, устойчивостью фитоценозов (биоценозов) и толерантностью изучаемых видов. Климаксовые сообщества по сравнению с искусственными фитоценозами в большей степени трансформируют непосредственное влияние экотопических факторов. С другой стороны, лабильные и стабильные виды неодинаково реагируют на воздействие внешних условий; ценопопуляции лабильных видов более изменчивы; стабильных — более консервативны. В то же время не существует абсолютно лабильных или стабильных видов по отношению к разным экзогенным и эндогенным факторам. Устойчивость ценопопуляции опреде-

ляется сочетанием черт лабильности и стабильности элементов и подсистем. В отдельных случаях устойчивость может быть связана только с лабильностью или только со стабильностью отдельных элементов. Так, постоянный уровень плотности ценопопуляции может определяться: 1) только высокой жизнеспособностью особей разных возрастных групп (стабильность), 2) только способностью особей к временному переходу в состояние вторичного покоя при неблагоприятных условиях (лабильность) и быстрому возврату к активному состоянию при улучшении условий. С другой стороны, устойчивость ценопопуляции должна зависеть от интегральных признаков системы в целом. Например, та же постоянная численность ценопопуляции обеспечивается состоянием равновесия между элиминацией и приживаемостью особей различных возрастных групп.

Детальное исследование разных сторон динамики ценопопуляций позволяет наиболее полно объяснить те изменения, которые происходят в ценозе (Куркин, 1976). Основное теоретическое представление об устойчивости сообщества состоит в том, что она обеспечивается благодаря сосуществованию в ценозе ценопопуляций, обладающих разной степенью динамичности. Эта концепция была высказана Уиттекером (Whittaker, 1975) в виде сугубо теоретического построения, в дальнейшем нашла отражение в классификации типов популяций по степени варьирования проективного покрытия (Куркин, 1976) и примерно в тот же период самостоятельно сформировалась у авторов "Ценопопуляции растений" (1976, 1977). В настоящее время обобщение обширных материалов по степным, лесным и луговым фитоценозам позволяет утверждать, что устойчивость фитоценоза, как целого, определяется совместным существованием стабильных и лабильных ценопопуляций, сочетанием флуктуационной и сукцессивной форм динамики ценопопуляционных локусов, их пространственно-временной изменчивостью. Можно считать доказанным, что асинхронность возрастного развития ценопопуляционных локусов — это основная форма существования ценопопуляции как элемента фитоценоза и проявляется у растений разных жизненных форм и в сообществах разного типа. Асинхронность развития частей ценопопуляции создает возможность более полного использования ограниченных ресурсов среды в результате их разделения между локусами (принцип "дополнительности" — Раменский, 1938).

Для дальнейшего развития динамических аспектов популяционной биологии необходима углубленная разработка следующих проблем:

1. Исследование полного онтогенеза ранее неизученных видов семенных растений, внутривидовой изменчивости их морфологических признаков, возрастных состояний в разнообразной экологической и фитоценотической обстановке.

2. Применение онтогенетической концепции к видам различных систематических таксонов, что необходимо для изучения консорциев.

3. Внедрение методов инструментальной экологии для выявления физиологических свойств на организменном и популяционном уровнях и определения параметров экологических ниш видов (в первую очередь доминирующих).

4. Изучение поведения (стратегии) ценопопуляций различных видов в широкой амплитуде экологических и фитоценотических условий.

5. Дальнейшее совершенствование методов изучения взаимодействия ценопопуляций и форм их интеграции в системах ценотического уровня.

6. Выявление связи динамических и микроэволюционных процессов в ценопопуляциях.

7. Дальнейшее углубленное исследование типов и механизмов динамики биосистем на разных уровнях организации.

Популяционный подход к вопросам динамики позволил решить ряд прикладных задач: рекомендовать меры по охране редких растений, рациональные формы заготовок растительного сырья, определить продуктивность и устойчивость природных ценопопуляций доминантов степных и лесных фитоценозов. Анализ изменчивости ценопопуляций луговых растений при возрастающих антропогенных воздействиях (выпас, многократное скашивание, полив, внесение удобрений) дает возможность выявить основные механизмы их устойчивости и позволяет подойти к моделированию длительно существующих искусственных фитоценозов с достаточно высокой биологической продуктивностью. Комплексное изучение динамики ценопопуляций растений и насекомых поможет определить масштабы ущерба, наносимого посевам луговых и хлебных злаков и предложить более действенные рекомендации для борьбы с вредителями.

Полученные модели функциональной организации синузии климаксового типа могут послужить основой для разработки научно обоснованных методов оценки степени нарушенности травяного покрова широколиственных лесов. Эти методы необходимы для дальнейшего развития заповедного дела, для совершенствования мероприятий по рациональному использованию и восстановлению нарушенных лесов.