

ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 504.54.05

СТЕПНЫЕ ЛЕСА ЗАВОЛЖЬЯ

Н.М. Матвеев

Самарский государственный университет, г. Самара (Россия)

Поступила 21.05.2015

Статья открывает монографический цикл публикаций, посвященных истории изучения и современному стоянию Красносамарского лесного массива.

Ключевые слова: степные леса, Заволжье, экоморфы.

Matveev N.M. The trans-Volga steppe forests – Article opens a series of publications devoted to the history of study and advanced standing Krasnodarskogo forest.

Key words: forest steppe, the Volga, the ecomorphs.

Уже 40 лет (с весны 1974 года) при Куйбышевском-Самарском государственном университете (СамГУ) функционирует Красносамарский полевой биомониторинговый стационар, где преподаватели, аспиранты и студенты кафедры экологии, ботаники и охраны природы собирают научный материал по проблемам степного лесоведения. На основе материалов, полученных на Красносамарском стационаре, опубликовано в научных изданиях более 400 научных статей, издано 12 выпусков периодического межвузовского сборника «Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне» (Куйбышев-Самара, 1976–1991 гг.), три выпуска международного межведомственного сборника «Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зоне» (Самара, 1995–1999 гг.) и две научные монографии.

Данные материалы послужили основой для написания и успешной защиты 6 докторских и 10 кандидатских диссертаций, а также более 1000 курсовых и 600 квалификационных (дипломных) работ.

Всё это свидетельствует о том, что степное лесоведение как теоретическая основа степного лесоразведения, как фитоценология степных лесов прочно заняла своё место на самарской земле, хотя все основные положения этого нового научного направления связаны с профессором Днепропетровского университета А.Л. Бельгардом (1950, 1971, 2013), который среди первоочередных задач новой науки выделял: изучение условий существования, структуры, развития и типологии естественных и искусственных лесов в Степи.

Стационар был создан нами в Красносамарском лесничестве по рекомендации главного лесничего Куйбышевского областного управления лесного хозяйства заслуженного лесовода РСФСР Я.Я. Лобанова, который лично привёз автора этой монографии и доцента В.Г. Терентьева на своей служебной автомашине в лесной массив и показал удобное место для палаточного лагеря.

Выбор Красносамарского лесничества в качестве полевой базы оказался очень удачным. Ведь в соответствии с самой современной картой лесов России (Леса России, 2004) Красносамарский лесной массив является единственным не только в степном Заволжье, но и на всём степном юго-востоке европейской России. Он, следовательно, отражает все особенности степных лесов.

Целью данной монографии является всесторонняя фитоценологическая и экологиче-

ская характеристика представленных в степном Заволжье естественных лесов, их флористического, экоморфного, биоморфного состава, лесорастительных условий и их специфики. С учётом того, что во всех исследованных нами лесных фитоценозах в травостое встречается ландыш майский, образующий, как правило, большое проективное покрытие, данная видовая ценопопуляция изучена как модельная, во-первых, для выяснения перспектив её дальнейшего развития, а, во-вторых, для учёта возможного получения лекарственного сырья.

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УЧЕНИЯ О ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ В СТЕПИ

Одной из первых публикаций, посвящённых степным лесам, является работа И. Я. Акинфиева (1893), в которой охарактеризован флористический состав лесных фитоценозов Екатеринославской (ныне – Днепропетровской) губернии. Однако впервые акцент именно на «степных лесах» был чётко сделан Г.Н. Высоцким (1911, 1912, 1913). В период 1927–1941 гг. А.Л. Бельгард осуществляет планомерные и систематические исследования в байрачных, аренных и пойменных лесах степной Украины. В этих работах участвуют сотрудники кафедры геоботаники Днепропетровского университета Н.А. Сидельник, Т.Ф. Кириченко, Н.П. Акимова.

Обширные материалы этих исследований были обобщены А.Л. Бельгардом (1950) в монографии, в которой сформулировано учение о географическом и экологическом соответствии или несоответствии леса условиям существования, о моноценозах и амфиценозах, о сylvатизации и десильватизации, изложена типология естественных лесов и кустарниковых сообществ степной зоны, дано подразделение групп видов растений на климаморфы, ценоморфы, трофоморфы, гигроморфы, гелиоморфы, термоморфы, охарактеризована синузальная структура внепоёмных, продолжительно- и краткопоёмных, а также байрачных лесов степной зоны.

Данная монография в настоящее время переиздана в качестве приложения к журналу «Экологія та біосферологія» (№ 1–2, Т. 24), который издаётся Днепропетровским университетом (Бельгард, 2013).

В 1949 году А.Л. Бельгард организует при Днепропетровском университете межкафедральную комплексную экспедицию по изучению лесных биогеоценозов степной зоны, которая приступает к всестороннему обследованию искусственных лесов. В 1960 году выходит в свет коллективная монография «Искусственные леса степной зоны Украины» в которой отражены результаты работ сотрудников экспедиции, в том числе и типология искусственных лесов А.Л. Бельгарда (1960).

Следует отметить, что А.Л. Бельгард создавал степное лесоведение не только как новое научное направление в фитоценологии, но и как особый учебный предмет для изучения студентами университета. Данный лекционный курс проф. А.Л. Бельгард читал пятикурсникам, специализирующимся по кафедре геоботаники, начиная с 1960 года и до 1992 года. В 1971 году выходит в свет его монография-учебник «Степное лесоведение». В ней (Бельгард, 1971) излагает особенности структуры лесных фитоценозов в степной зоне, вопросы типологии продолжительнопоёмных, краткопоёмных, аренных, байрачных лесных и кустарниковых фитоценозов, обосновывает принципы типологии искусственных лесов в Степи и даёт характеристику основных массивов искусственных лесов в степной зоне. Особое внимание автор уделяет вопросам взаимодействия между лесом и климатом, между лесом и почвой, взаимоотношениям видов растений в древостое, кустарниковом подлеске, травостое, а также взаимоотношениям с животным населением и почвенными микроорганизмами, рассматривает особенности циклической и сукцессионной динамики, народнохозяйственное значение степных лесов и проблемы агролесомелиорации.

Центральное место в работах А.Л. Бельгарда (1950, 1971, 2013) занимает типология естественных и искусственных лесов в степной зоне.

Для каждой природно-географической зоны (тундра, лесотундра, лесная, степная,

полупустынная, пустынная) характерны специфические климат, тип почвы, флора, фауна, растительный покров и т.д. Эти «зональные факторы» наиболее отчетливо выражены на преобладающих по площади равнинно-возвышенных водоразделах (на плакоре). Так, в лесной зоне на плакоре развивается лес, который находится здесь в условиях и географического, и экологического соответствия. Лесные фитоценозы достигают климаксового состояния, обладают высокой устойчивостью и способностью восстанавливаться после вырубки и пожаров. Если в лесной зоне поле не подвергается вспашке, то оно очень быстро зарастает лесом.

В степной зоне на плакоре формируются степные фитоценозы, состоящие из многолетних, дерновинных, ксерофильных (сухлюбивых) злаков и засухоустойчивого разнотравья. Они долговечны и способны к восстановлению. Неподвергающееся вспашке поле быстро занимает степная растительность, которая в степной зоне находится в условиях и географического, и экологического соответствия.

Степная обстановка (жаркое, засушливое лето, малое количество атмосферных осадков при интенсивном преобладающем испарении влаги, глубокое залегание грунтовых вод, агрессивная сухлюбивая степная растительность и т.д.) чужда лесу и поэтому в степной зоне на плакоре он оказывается в условиях и географического, и экологического несоответствия (Бельгард, 1950).

Однако кроме равнинно-возвышенных участков в степной зоне имеются долины рек, глубокие балки, поды, где грунтовые воды залегают неглубоко и оказывают существенное влияние и на обеспечение корнеобитаемого слоя влагой, и на протекание почвообразовательного процесса в целом. Вместо черноземов, представленных на плакоре, здесь формируются луговато-черноземные, лугово-черноземные, луговые, серые лесные, а там, где грунтовые воды выходят на поверхность, – лугово-болотные и болотные почвы. Они дают приют соответственно луговым, лесным, низинно-болотным сообществам, которые оказываются в условиях своего экологического соответствия.

Развиваясь за пределами своей (лесной) природно-географической зоны, степные леса повсеместно находятся в условиях географического несоответствия, а в зависимости от почвенно-грунтовых условий составляют ряд от «явного экологического несоответствия» (очень сухие и солончаковые участки) до «относительного экологического несоответствия» (сухие, солонцеватые и мокрые участки), «относительного экологического соответствия» (свежеватые и сырые участки) и «явного экологического соответствия» (свежие и влажные позиции) (Бельгард, 1971, 1980).

Только в последнем случае отмечается успешное формирование устойчивого, долговечного лесного фитоценоза, характеризующегося высокой постоянной сомкнутостью древостоя, четким распределением видовых ценопопуляций по экологическим нишам как в пространственном отношении, так и по их роли в биотическом круговороте, замкнутостью для инвазии новых видовых популяций, а также возобновляемостью.

Такое, как свидетельствуют наши исследования на Красносамарском биомониторинговом стационаре Самарского университета, случается редко. Чаще встречаются лесонасаждения, которые отличаются низкой сомкнутостью и существенной изреженностью древостоя, высоким динамизмом популяционно-видового состава по годам и сезонам и массовой инвазией нелесных (степных, сорных, луговых, изредка – болотных) элементов. Они представляют собой не замкнутые лесные фитоценозы, а открытые растительные группировки. Этим они сильно отличаются от гумидных лесов (в лесной зоне).

В степных лесах часто одновременно осуществляются два разнонаправленных сукцессионных процесса: формирование лесного сообщества – олесение, или «сильватизация» (по А.Л. Бельгарду, 1971) и формирование степного (остепнение), лугового (олугование) или болотного (заболачивание) фитоценоза. Данные процессы А.Л. Бельгард (1950, 1971, 1980) называет «десильватизацией». Отсутствие сопряженности (ассоциированности) между лесным древостоем и нелесным травостоем часто выражено в степных лесах.

Лесистость степной зоны очень мала. Например, в степном Приднепровье она со-

ставляет от 0,1 до 2,4%, а в степном Заволжье – от 0,1 до 4,0% (Матвеев, 1994). Больше всего естественных лесов – в подзоне луговых степей и остепнённых лугов, или Лесостепи. Как видно из рис. 1.1, они здесь представлены приводораздельно-нагорными, балочно-байрачными, пойменными, аренными, приводораздельно-колковыми лесами. Это объясняется достаточно благоприятными климатическими условиями Лесостепи. Испаряемость влаги несколько меньше или равна количеству осадков, что обеспечивает достаточное водоснабжение корнеобитаемого слоя почв в течение всего вегетационного периода.

При передвижении с севера на юг резко уменьшается количество атмосферных осадков и увеличивается испаряемость влаги, возрастает засушливость и почвы, и воздуха. Это приводит к исчезновению приводораздельно-нагорных и приводораздельно-колковых лесов. Поэтому в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей обыкновенного чернозема их уже нет. Небольшие лесные массивы приурочены к поймам, песчаным террасам (аренам) рек, а также – к глубоким балкам (байраки).

В подзоне типчаково-ковыльных степей южного чернозема встречаются изредка естественные леса вдоль пойм рек да округлые по форме колки в котловинах на песчаных аренах (рис. 1.1). Они проникают, постепенно затухая, и в самую южную подзону полынно-типчаково-ковыльных степей темно-каштановых почв (Бельгард, 1950, 1971).

А.Л. Бельгард (1971) отмечает, что доминирующей породой в степных лесах Восточной Европы выступает дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), к которому примешиваются его обычные широколиственные спутники. При этом по мере смещения с севера на юг и с запада на восток происходит существенное уменьшение атмосферных осадков, возрастает засушливость и континентальность климата, что влечет за собой обеднение дендрофлористического состава степных лесов и увеличение изреженности их древостоев (Бельгард, 1971). Последнее является причиной массового внедрения под полог лесной группировки светолюбивых и сухолюбивых видов степной флоры и фауны.

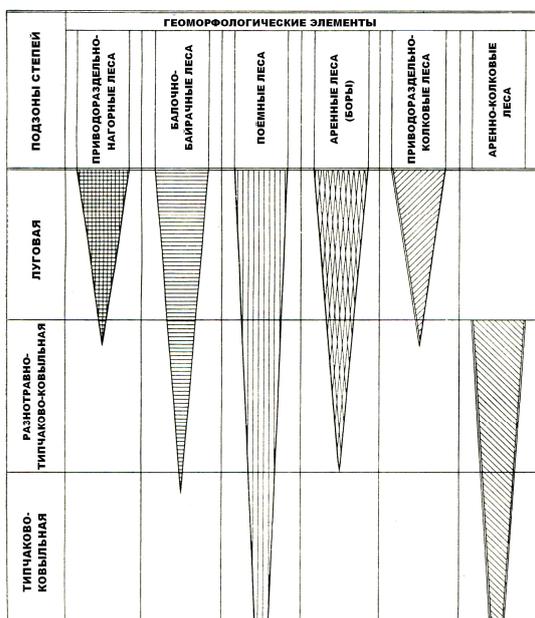


Рис. 1.1. Распределение естественных лесов по геоморфологическим элементам в разных подзонах Степи (Бельгард, 1971)

совокупность развивающихся в них синузий, А.Л. Бельгард (1950, 1971) сосредотачивает внимание исследователей на синузимальной структуре степных лесов. Под синузией он понимает «объединение экологически равноценных жизненных форм». На основе всестороннего изучения синузимальной структуры разнообразных лесных сообществ в степной зоне А. Л. Бельгард выделяет следующие широко представленные синузии.

Таким образом, степные леса в чуждой для них обстановке Степи развиваются в условиях географического несоответствия и выступают как экстразональный тип растительности. На общем фоне господствующих безлесных равнинно-возвышенных пространств они представляются в виде «миниатюрных островков» вдоль русел рек и в глубоких балках, где близкое залегание грунтовых вод обеспечивает формирование благоприятных для лесных видов лесорастительных (почвенно-грунтовых) условий. Здесь лес оказывается в условиях своего «экологического соответствия». Именно лесорастительные условия определяют состав и структуру степных лесов, которые, обладая большой специфичностью, несут на себе отпечаток «зональных факторов», в первую очередь, – жаркого, засушливого климата, окружающей флоры и фауны.

Подчеркивая, что важнейшей особенностью лесных фитоценозов в Степи является

1. Дубовая (мезотрофная, относительно солестойкая, ксеромезофильная).
2. Ясенева (ультрамегатрофная и мезофильная).
3. Липовая (ацидофильно-пермезотрофная и мезофильная).
4. Осокоревая (среднепоемная, мезотрофная и мезогигрофильная).
5. Вязовая (краткопоемная, субмегатрофная и мезогигрофильная).
6. Вербовая (долгопоемная, мегатрофная и гигрофильная).
7. Берестовая (мегатрофно-нитрофильная и ксеромезофильная).
8. Пробково-берестовая (солестойкая, мегатрофная и мезоксерофильная).
9. Шелуговая (олиготрофная и ксерофильная).
10. Серолозняковая (мезотрофная и гигрофильная).
11. Трехтычинковолюзняковая (долгопоемная, мезотрофная и гигрофильная).
12. Ольховая (субмегатрофная и гигрофильная).
13. Сосновая (олиготрофная и ксерофильная).
14. Берёзовая (олиготрофная и мезогигрофильная).
15. Ильмовая (мегатрофная и мезофильная).
16. Грабовая (ацидофильно-мегатрофная и мезофильная).
17. Осиновая (мезотрофная и мезогигрофильная).
18. Лещиновая (мегатрофная и мезофильная).
19. Чернокленовая (солестойкая, мезотрофная и ксеромезофильная).
20. Колючекустарниковая (солестойкая, мегатрофная и мезоксерофильная).
21. Песчано-степное сухое разнотравье (олиготрофная и мезоксерофильная).
22. Черноземно-степное сухое разнотравье (мегатрофная и ксерофильная).
23. Лишайниковая (олиготрофная и ксерофильная).
24. Наземнойейниковая (длиннокорневищная, олиготрофная, ксеромезофильная).
25. Кирказоновая (нитрофильно-мезотрофная и ксеромезофильная).
26. Сборноежовая (рыхлодерновинная, мегатрофная и ксеромезофильная).
27. Пушистоосоковая (ацидофильно-мегатрофная и ксеромезофильная).
28. Буквицевая (мезотрофная и ксеромезофильная).
29. Безостокостровая (длиннокорневищная, мезотрофная и мезофильная).
30. Будровая (нитрофильно-мегатрофная и мезофильная).
31. Звездчатковая (ацидофильно-мегатрофная и мезофильная).
32. Зеленомоховая (ацидофильно-олиготрофная и мезофильная).
33. Орляковая (ацидофильно-мезотрофная и мезофильная).
34. Свежеразнотравная (мезо-мегатрофная и мезофильная).
35. Лесомятликовая (рыхлодерновинная, мегатрофная и мезофильная).
36. Раннеосоковая (среднепоемная, длиннокорневищная, мезотрофная и гигромезофильная).
37. Ландышевая (мезотрофная и гигромезофильная).
38. Дубраво-широкотравная (мегатрофная и гигромезофильная).
39. Крапивная (нитрофильно-мегатрофная и гигромезофильная).
40. Ежевичная (среднепоемная, нитрофильно-мегатрофная и мезогигрофильная).
41. Снытевая (мегатрофная и мезогигрофильная).
42. Молиниевая (ацидофильно-олиготрофная и мезогигрофильная).
43. Сырое (плавневое) крупнотравье (долгопоемная, нитрофильно-мегатрофная и гигрофильная).
44. Болотное крупнотравье (долгопоемная, нитрофильно-мегатрофная и ультрагигрофильная).
45. Сфагновая (олиготрофная и ультрагигрофильная).

В каждом лесном фитоценозе отмечается сразу несколько синузий из числа перечисленных, причём, их сочетания меняются в зависимости от конкретных лесорастительных условий.

Как показали наши исследования на Красносамарском биомониторинговом стационаре Самарского университета, в лесах степного Заволжья широко представлены те же синузии, каковые А.Л. Бельгард обнаружил в степных лесах Украины. Но в степных лесах Заволжья отсутствуют такие синузии, как ясенева, берестовая, пробково-берестовая, грабовая, зеленомоховая, лишайниковая, зато часто представлены некоторые новые синузии:

1. Белотопольная (мегатрофная и мезогигрофильная).
2. Остролистнокленовая (мегатрофная и мезофильная).
3. Бородавчатобересклетовая (мезотрофная и мезофильная).
4. Чистотеловая (мегатрофная и мезофильная).
5. Порезниковожабрицевая (мезотрофная и ксеромезофильная).
6. Борщевиковая (мегатрофная и мезофильная).
7. Перистокоротконожковая (мезотрофная и мезофильная).
8. Хвощевая (мезотрофная и мезофильная).
9. Пахучекупиновая (мезотрофная и ксеромезофильная).
11. Клубненоснозопниковая (мегатрофная и мезоксерофильная).

Как можно использовать в практике научных исследований сведения о составе синузий в том или ином лесонасаждении? Если естествоиспытатель изучает совокупность сообществ с одним эдификатором на катене (склон, эоловый ландшафт арены, долина реки)

или в экологическом ряду, то полезно составить таблицу, в которой указывается для каждого фитоценоза общее число синузий, а также их перечень (лучше – с указанием доли участия (проективное покрытие, встречаемость и т.п.) в сложении древостоя, кустарникового подлеска, травостоя. А.Л. Бельгард рекомендует использовать синузии для выделения типов леса, т.к. они способствуют выявлению лесорастительных условий – трофотопа и гигротопы.

А.Л. Бельгард (1950, 1960, 1971) отмечает, что лесные, степные, луговые и другие сообщества четко различаются не только по своей структуре, но и по характеру протекающего в них биологического (биотического) круговорота веществ. В частности, безлесие равнинно-возвышенных местообитаний в степной зоне А.Л. Бельгард объясняет тем, что лесной тип биотического круговорота контрастно не совпадает со степным, как это видно из рис. 1.2.

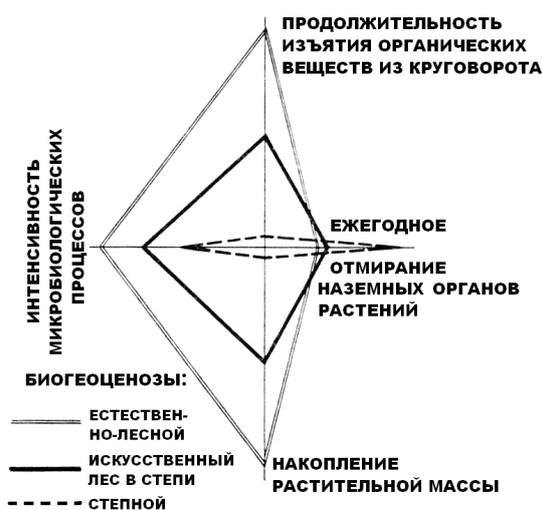


Рис. 1.2. Основные черты биотического круговорота в некоторых биогеоценозах (по А. Л. Бельгарду, 1971)

земные части растений. В биотическом круговороте лесного и степного биогеоценозов имеются и другие легко выявляемые различия (рис. 1.2). В результате средопреобразующего воздействия искусственного лесонасаждения происходит сдвиг степного типа биотического круговорота в сторону лесного, и этот сдвиг тем существеннее, чем значительнее соответствие конкретных лесорастительных условий экологическим потребностям лесного сообщества.

Типология естественных и искусственных лесов применительно к степной зоне была разработана А.Л. Бельгардом (1950, 1971). Под типом (естественного) леса он предложил понимать «участки растительности, объединенные экологической общностью эдафотопы и характеризующиеся общим набором сходных трофоморф и гигроморф. В один и тот же тип леса можно включить коренные и производные ценозы, формирующиеся в местообитаниях, более или менее равноценных с экологической точки зрения. Эта равноценность в первую очередь определяется условиями увлажнения и почвенного плодородия» (Бельгард, 1971, с. 71). Каждому типу леса соответствует одна или несколько растительных ассоциаций.

При разработке типологии естественных лесов А.Л. Бельгард использовал в качестве исходного базиса хорошо известную лесоведам лесотипологическую сетку Е.В. Алексева – П.С. Погребняка (Погребняк, 1968). В связи с тем, что типология лесов степной зоны детально рассмотрена в монографии А.Л. Бельгарда (1971), мы изложим здесь лишь те её

Если в степном биогеоценозе происходит незначительное накопление органических веществ и преимущественно в подземных органах растений, то в лесных сообществах органическая масса велика и приурочена, главным образом, к надземным, а не подземным органам растений. Кратковременная продолжительность изъятия органических веществ из круговорота в степи сменяется долговременностью данного процесса в лесу. Если в органической массе растений в степном сообществе преобладают белки (а не углеводы), предельные жирные кислоты, моносахариды, эфирные масла и много зольных элементов, то в лесных насаждениях фитомасса содержит много углеводов (а не белков), непредельных жирных кислот, лигнина, смол, дубильных соединений при незначительной зольности. В лесу ежегодно поступают в опад преимущественно листья и веточки, а в степи – все над-

принципы, которые нужно твёрдо знать при практическом изучении лесных сообществ.

В зависимости от плодородия (трофности) почвы в степной зоне различаются следующие группы типов леса: степные боры – АВ, степные суборы – В, степные судубравы – С, степные дубравы – Д, галофитные или кальциефильные дубняки – Е. От АВ до Е идет постепенное нарастание трофности почвы. Оно выражается в увеличении содержания солей в почвенном растворе (минерализованности). Если в трофотопе АВ содержание питательных солей минимально, то в трофотопе Е отмечается их явный избыток (засоление). Дубравы (Д) в степной зоне представлены следующими вариантами: Дс – плодородные выщелоченные (со слабокислой реакцией) супесчаные и суглинистые почвы, которым соответствуют липовые дубравы; Дас – плодородные нейтральные почвы, которым соответствуют липо-ясеньевые дубравы; Дп – плодородные, обогащенные азотом и кальцием почвы, которым соответствуют ольшаники, вербняки; Де – плодородные, но с некоторым избытком солей почвы в продолжительно заливаемых поймах, на которых развиваются вязо-дубняки, белотопольники. Трофотоп Е представлен плодородными суглинистыми почвами с избытком легкорастворимых солей (в поймах, на древних террасах речных долин) или карбонатов (в оврагах, балках и т. д.). Ему соответствуют сообщества из солестойких пород (дуб, клён татарский и др.).

Следует иметь в виду, что в момент исследования естественный лес может быть представлен не климаксовым, а временным (переходным) древостоем. Например, на боровом трофотопе (АВ), которому в климаксовом состоянии соответствует бор (сосновый лес), в момент исследования может находиться осинник, а за пределами ареала сосны данный трофотоп вообще занят другими породами, чаще всего, – берёзой.

В степной зоне нередко вместо леса формируются кустарниковые сообщества, которые по А.Л. Бельгарду (1971) по мере нарастания минерализованности образуют такой ряд трофотопа: FeI (элювиальный) связан с выщелоченными чернозёмами; Fneutr. (нейтральный) представлен обыкновенными чернозёмами; Fca (кальциефильный) приурочен к меловым, известняковым обнажениям; G – солонцово-солончаковые почвы речных террас.

В зависимости от глубины залегания грунтовых вод и режима увлажнения почвы каждый тип леса или кустарникового сообщества характеризуется также соответствующим гигротопом: 0 – очень сухой; 0-1 – сухой; 1 – суховатый; 1-2 – свежеватый; 2 – свежий; 3 – влажный; 4 – сырой; 5 – мокрый. Например, АВ₁ – суховатый бор; Дс₃ – влажная липовая дубрава и т.д. Если лес развивается в пойме, то это обозначается соответствующим образом: Дс'₂ – свежая липовая дубрава в краткозаливаемой пойме; Дс''₃ – влажная липовая дубрава в продолжительнозаливаемой пойме.

Искусственное лесонасаждение в Степи характеризуется типом лесорастительных условий, типом экологической структуры и типом древостоя (Бельгард, 1971). Тип лесорастительных условий зависит от гранулометрического состава, с которым прямо связано содержание питательных элементов в почве (песок – П < супесь – СП < суглинок – СГ < глина – Г) и градации увлажнения. Он приурочен к конкретной почвенной подзоне: ВЧ – выщелоченного чернозёма, ОЧ – обыкновенного чернозёма, ЮЧ – южного чернозёма. Если почва засолена, то это отмечается так: ОЧ СГЗ₂ – свежий засоленный суглинок в подзоне обыкновенного чернозёма, или ЮЧ СПЗ'₃ – влажная засоленная супесь в краткозаливаемой пойме в подзоне южного чернозёма.

Тип экологической структуры насаждения характеризуется световой структурой, зависящей от архитектоники крон в древостое, и продолжительностью средообразующего воздействия леса (лес до смыкания – I, лес в стадии смыкания – II, лес в стадии изреживания – III). Световая структура бывает: осв. – осветлённая (образуют ажурнокронные породы, например, гледичия), п/осв. – полуосветлённая (образуют полуажурнокронные породы – белая акация, сосна обыкновенная, берёза, осина, ясень), п/тен. – (образуют плотнокронные породы – сосна крымская, ольха) и тен. – теневая (образуют плотнокронные широколиственные породы – дуб, липа, клёны и др.).

Дополнительное затенение даёт кустарниковый подлесок. Его наличие помечается

буквой «к».

Тип древостоя – это его породный состав, в целом принимаемый за 10 частей.

На каждый участок искусственного леса (пробная площадь) составляется соответствующая типологическая формула (типологический шифр). Например:

$$\text{ОЧ} \frac{\text{П}_{1-2}}{\text{п/осв.}_к - \text{П}} 5\text{Со} 5\text{Бп}, \quad (1)$$

что означает: искусственное насаждение из сосны обыкновенной и берёзы повислой (5Со5Бп) полуосветлённой структуры с кустарниковым подлеском (жёлтая акация) (п/осв._к) в стадии смыкания (П) на свежаватом песке (П₁₋₂) в подзоне обыкновенного чернозёма (ОЧ);

$$\text{ЮЧ} \frac{\text{СПЗ}'_2}{\text{тен} - \text{III}} 10\text{Дч}, \quad (2)$$

что означает: искусственное насаждение из дуба черешчатого (10Дч) теневой структуры (тен.) в стадии изреживания (III) на свежей засоленной супеси в краткозаливаемой пойме (СПЗ'₂) в подзоне южного чернозёма (ЮЧ).

Для лучшего понимания характеристики естественного леса А. Л. Бельгард (1971) рекомендует составлять комбинированный шифр. Например:

$$\text{Дп} \frac{\text{СГ}'_{4-5}}{\text{п/тен} - \text{III}} 10\text{Ок}, \quad (3)$$

что означает: краткопоёмный ольшаник полутеневой структуры в стадии изреживания на мокроватом суглинке.

Сравнивая индикаторную значимость древесных и травянистых растений, А. Л. Бельгард (1971) установил, что травы, мхи и лишайники в первую очередь реагируют на изменение условий увлажнения; определённое сочетание древесных организмов чаще всего определяет качество того или иного трофотопа. В соответствии с этим для оценки трофотопа рекомендуется использовать доминирующие в сообществах деревья и кустарники, а гигротоп дифференцируется по массовым видам в травостое.

Наибольшую трудность в выявлении типов естественных степных лесов составляет оценка трофотопа. Если на пробной площади почвенный шурф не закладывается, то исследователь вынужден ограничиваться сведениями о трофоморфном составе древостоя, а также – о гранулометрическом составе почвы (в прикопке). Степные боры (АВ) занимают маломощные неполноразвитые бедные песчаные почвы и характеризуются господством олиготрофов (сосна, берёза, шелюга). Степные субори (В) связаны с лёгкими супесями и глинистыми песками, в древостое и травостое представлены олиготрофы с большой примесью мезотрофов, мегатрофы редки. Степные судубравы (С) развиваются на супесчаных среднеплодородных почвах и характеризуются равноправным сочетанием олиготрофов, мезотрофов и мегатрофов в древостое и травостое. Трофотопы Дс, Дас, Дп, Де и Е связаны, как уже отмечалось, с суглинистыми почвами, в которых наблюдается постепенное увеличение минерализованности. Если в исследуемых лесонасаждениях закладываются почвенные шурфы, осуществляется описание разрезов с последующим физико-химическим анализом образцов, то эти нюансы выясняются достаточно точно. О наличии избытка солей в почве свидетельствуют также виды-галофитоиды. Гигротоп определяется по видам, господствующим в травостое.

Типология естественных и искусственных лесов степной зоны, разработанная А. Л. Бельгардом, легла в основу исследований всех специалистов в составе комплексной экс-

педиции Днепропетровского университета (КЭДУ): Н.С. Чугай (фитоклимат), Л.П. Травлеев (гидрология), В.Г. Стадниченко, А.П. Травлеев, А.А. Дубина (лесная подстилка и почва), Т.Ф. Кириченко, Н.А. Сидельник, О.С. Григоренко, Ю.И. Грицан (древостой), М.А. Альбицкая, О.Б. Мороз, В.В. Тарасов (травостой), Н.П. Акимова, П.А. Тимофеев (естественное лесовозобновление), З.С. Гаухман (почвенная альгофлора), Л.Г. Постолица-Долгова (микрофлора почвы), М.П. Акимов, Л.Г. Апостолов (кронная энтомофауна), А.Г. Топчиев (почвенно-подстилочная энтомофауна), С.М. Бровко, А.М. Кораблев (клещи-эктопаразиты), А. . Губкин (орнитофауна) и другие.

Начиная с 1968 года, КЭДУ сосредоточивает свои биогеоценологические исследования на Присамарском стационаре (Днепропетровская область) в долине р. Самары (Днепропетровской) и в байраках «Глубокий», «Довгий Попаснянский» и др. Для оперативного освещения результатов стационарных работ КЭДУ А.Л. Бельгард организует издание ежегодного тематического сборника «Вопросы степного лесоведения» (1986), который публикуется и поныне (наименование его варьирует). Из фитоценологических работ сотрудников КЭДУ следует назвать работы Н.А. Сидельника (1960, 1973, 1980) о взаимоотношениях древесных пород в различных лесорастительных условиях и М.А. Альбицкой (1960, 1968) о формировании и развитии травостоя в искусственных лесонасаждениях, а также работы В.В. Тарасова (1978), О.С. Григоренко (1978), Ю.И. Грицан (Грицан, 2000), И.М. Лозы (Лоза, 2000), И.А. Мальцевой (2005) и других. Научные труды А.Л. Бельгарда в последнее десятилетие его жизни были посвящены экологическому анализу и структуре лесных фитоценозов (Бельгард, 1980), современному состоянию типологии степных лесов (Бельгард, 1981), искусственным лесам как биогеоценозам (Бельгард, 1986).

На основе всесторонних исследований А.А. Дубина (1972) показала, что лесная подстилка является неотъемлемым компонентом естественного лесного фитоценоза в степной зоне, а Н.Н. Цветкова (2001) доказала, что различные растения степного леса по-разному поглощают из почвы микроэлементы в зависимости от лесорастительных условий. Обращают на себя особое внимание работы А.Е. Пахомова (1998) и В.Л. Булахова, А.Е. Пахомова (2011), в которых отражена многосторонняя деятельность беспозвоночных и позвоночных животных как фитофагов, зоофагов и сапрофагов и как мощных средообразователей в степных лесах.

В последние годы Н.Н. Назаренко (2011), подвергнув существенной корректировке, уточнению и математической обработке экологические и типологические принципы А. Л. Бельгарда, осуществил повторное всестороннее исследование листовенных лесов степного Приднепровья на современном этапе. Он обобщил работы сотрудников Днепропетровского университета за все годы существования КЭДУ (Ємшанов, 1993; Белова, 1997; Грицан, 2000; Лоза, 2000; Цветкова, 2001; Белова, 2001; Кулик, 2001; Гамуля, 2001; Мальцева, 2005; Дідур, 2006 и др.) и вслед за А. Л. Бельгардом (1950, 1971, 2013) доказал, что степные леса обладают большой специфичностью и не могут рассматриваться с позиций общего (гумидного) лесоводства (Назаренко, 2011; Назаренко, Стадник, 2011).

Самарская область является родиной практического искусственного степного лесоразведения. Именно здесь в 1889–1906 годах под руководством известного учёного-лесоведа Н.К. Генко (1883, 1886, 1896) были созданы широкие (до 640 м) и многокилометровые (2,1–25,0 км) водораздельные лесные полосы (Шестопёров, 1936; Шестопёров и др., 1968). Они существуют и успешно развиваются и поныне, служа полевой базой и образцом для Поволжской агролесомелиоративной опытной станции (Поволжской АГЛОС) (Шестопёров, 1936).

При первом обследовании данных лесополос (1932 г.) сотрудниками Поволжской АГЛОС установлено хорошее состояние насаждений из дуба черешчатого, ясеня ланцетного, клёна остролистного, берёзы повислой, вяза шершавого (ильма), вяза граболистного (береста), сосны обыкновенной (Шестопёров, 1936). По интенсивности роста лучше всего росла берёза, за ней располагались: сосна, ясень, дуб и клён (Шестопёров, 1936; Хавроньин, 2004).

По результатам лесоустройства 1962–1963 гг. из 17 лесополос на общей площади 7 830 га установлено развитие: с господством дуба черешчатого – 66,6%, ясеня ланцетного – 8,9%, клёна остролистного – 6,5%, берёзы повислой – 6,8%, сосны обыкновенной – 5,6%, ильмовых – 3,4% (Хавроньин, 2004).

Поволжская АГЛОС создала в Самарской области большое число противоэрозионных, почвозащитных и полезащитных лесополос и искусственных лесонасаждений на склонах оврагов и балок, в долинах рек и т.д. Главный объект её изучения – древостой, их рост и продуктивность (нарастание и запасы древесины), рубки ухода, санитарные рубки. Все прочие вопросы лесной фитоценологии (состав и фитомасса травостоя, структура видовых ценопопуляций, взаимоотношения видовых ценопопуляций в древостое и травостое и т.п.), как правило, остаются вне поле зрения. Такова же ситуация и во всех прочих лесотехнических институтах и научно-исследовательских агролесомелиоративных учреждениях, например, УкрНИИЛХА, ВНИАЛМИ и других.

По этой причине при создании Красносамарского стационара в Самарском (тогда ещё Куйбышевском) государственном университете мы прежде всего познакомились с работами И. И. Подскочия (1965), А.Н. Барышникова, И.И. Подскочия (1968), В.Г. Терентьева (1968). Это были исследования, выполненные по традиционной для Поволжской АГЛОС схеме и включающие закладку пробных площадей, перечёт деревьев с определением их диаметра и высоты, анализ хода роста модельного дерева по спилам, определение запасов древесины в кубометрах в расчёте на 1 га.

Среди главных задач Красносамарского стационара нами было намечено (Матвеев и др., 1976):

«1) изучение лесорастительных условий и разработка их классификации, уточнение типологической классификации естественных и искусственных лесов степного Поволжья;

2) исследование структуры, хода роста и продуктивности древостоя, его естественного возобновления в зависимости от лесорастительных условий, разработка оптимальных конструкций типов массивных лесонасаждений;

3) изучение закономерностей формирования травостоя в лесных биогеоценозах степного Поволжья, разработка классификации ценоморф и индикационных групп;

4) исследование аллелопатических свойств древесных, кустарниковых и травянистых компонентов в лесных биогеоценозах, изучение закономерностей формирования аллелопатического режима в лесу в зависимости от типологических особенностей;

5) изучение направленности и степени средообразующего воздействия лесонасаждений разных типов в создании климатопа и эдафотопа биогеоценоза...»

Мы взяли всё лучшее, что было в экспедиции Днепропетровского университета, однако никакого дублирования не допустили. Этого просто и не могло быть: у нас были новые люди, съехавшиеся из разных университетов, имеющие совершенно разную профессиональную подготовку, воспитанные разными научными школами, разного характера, привычек, далеко не всегда коллективисты, а чаще – эгоцентристы. По этой причине Красносамарский стационар складывался, постепенно отбирая и воспитывая людей. Это был совершенно самостоятельный, ни от кого не зависимый коллектив со своими планами и целями.

В 1976 году мы организовали для оперативной научной информации тематический сборник «Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне» (1976), который публиковался ежегодно до 1991 года. В нём в основном отражался материал, получаемый на Красносамарском стационаре.

Если выделить только основные публикации сотрудников Красносамарского стационара, то можно заметить, что они полностью соответствуют поставленным в 1976 году задачам. Особенности аллелопатического режима в лесонасаждениях степного Заволжья освещены Н.М. Матвеевым (1977), типологическая характеристика естественных лесов на песчаной террасе (арене) дана в публикации Н.М. Матвеева с соавт. (1980), о продуктивности, средозащитной и природоохранной роли лесонасаждений Красносамарского лесно-

го массива рассказывается в статье Н.М. Матвеева и В.Г. Терентьева (1986), а о факторах, лимитирующих семенное возобновление лесообразующих пород в лесонасаждениях степной зоны – в работе Н.М. Матвеева с соавт. (1989).

Учитывая широкое распространение искусственных лесонасаждений в Красносамарском лесном массиве, мы исследовали рост сосны в зависимости от конкретных лесорастительных условий (Терентьев, Матвеев, 1991), выяснили основные типы ценогической структуры эталонных для степного Заволжья естественных лесных насаждений (Матвеев, 1995), изучили особенности фитогенного поля сосны (Матвеев, Лаврова, 1999).

Мы оптимизировали систему экоморф А.Л. Бельгарда, сделав её пригодной для фитоиндикации условий биотопа (Матвеев, 2003), выявили особенности естественных березняков, широко представленных в степном Заволжье, установили зависимость физико-химических свойств почв от экоморфного состава растительного покрова (Матвеев, Козлов, 2008). Если во флористическом составе Красносамарского лесного массива в 1995 г. на площади 13 000 га зафиксировано 468 видов сосудистых растений (Матвеев и др., 1995), то в 2010 г. на площади 30 000 га уже 603 вида (Корчиков и др., 2010).

Здесь собран материал для успешно защищённых диссертаций аспирантов по фитогенным полям дуба черешчатого и сосны обыкновенной (Лаврова, 1999), о влиянии экологических факторов на биологическую активность почв (Кочетков, 2000), об особенностях структуры ценопопуляций ландыша майского в условиях степного Заволжья (Карпова, 2004), о сравнительной биоэкологической характеристике липовых дубрав и искусственных сосняков в условиях степного Заволжья (Авдеева, 2004), о влиянии флористического и биоэкоморфного состава растительных сообществ степного Заволжья на физико-химические свойства почв (Козлов, 2007), об эколого-фитоценогических особенностях ландыша майского в степном Заволжье (Кацовец, 2011).

Большой и принципиально новый научный материал по лесной фитоценологии применительно к условиям степной зоны обобщён в монографиях Н.М. Матвеева (1994) и Е.С. Корчикова (2011). Так, Н.М. Матвеев (1994) впервые рассмотрел и оценил аллелопатию не как форму прямых межвидовых взаимоотношений растений, как это трактуется современными исследователями, а как особый фактор (аллелопатический режим) в экологической среде растительного сообщества. Е.С. Корчиков (2011) в своей монографии впервые выявил в составе лишенофлоры Самарской Луки (подзона луговых степей и остепнённых лугов) 237 видов из 36 семейств, в том числе 60 новых, ещё не обнаруженных на данной территории видов, а на территории Красносамарского лесного массива лишенофлора включает 122 вида из 23 семейств, новыми для Самарской области являются 23 вида лишайников. Подчеркнём, что лишайники как компоненты фитоценозов в Самарской области совершенно не исследованы.

Красносамарский стационар всегда служил полевой базой для практик студентов, поэтому мы уделяли особое внимание разработке учебно-методических пособий (Матвеев и др., 1990). В последние годы были опубликованы два фундаментальных учебных пособия, получившие гриф Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию (Матвеев, 2006, 2012).

Таким образом, Днепропетровский и Самарский классические университеты представляют собой научные и образовательные центры особой науки – степного лесоведения. Здесь ни для кого не является новостью то, что степные леса обладают большой специфичностью и, как правило, совершенно несходны с сообществами лесной зоны, поэтому и исследование их с позиций общего лесоводства бессмысленно. Их природоохранное, противозерозионное, санитарно-гигиеническое, средообразующее воздействие колоссально и всегда положительно.

Чем дальше к югу от зоны широколиственных лесов и ближе к подзоне полупустынь, тем больше несходство степных лесов с сообществами лесной зоны.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Краткая физико-географическая характеристика района исследований

Степное Заволжье представляет собой сыртовую равнину, ограниченную с запада р. Волгой, на север распространяется до линии: нижнее течение р. Самары – р. Большой Кинель – р. Малый Кинель (Матвеев и др., 1976), на юг и восток уходит в пределы Саратовской и Оренбургской областей.

В пределах степного Заволжья в долине среднего течения р. Самары в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей обыкновенного чернозёма располагается единственный на всём юго-востоке европейской России относительно крупный Красносамарский лесной массив площадью 300 км², границы которого проходят через координаты: 50°47'35.9" с. ш., 52°59'45.6" в. д., 51°07'15.6" с. ш., 53°07'06.2" в. д., 51°12'54.0" с. ш., 53°01'18.5" в. д., 50°53'29.8" с. ш., 52°54'03.6" в. д. (Леса России, 2004).

Сведения о рельефе, климате, геологическом сложении, почвенном и растительном покрове, фауне степного Заволжья в границах Самарской области достаточно подробно приведены в целом ряде опубликованных работ (Подскочий, 1965; Матвеев и др., 1976, 1980, 1995; Лаврова, 1999; Козлов, 2000; Карпова, 2004; Авдеева, 2004; Козлов, 2007; Кацовец, 2011; Корчиков, 2011), поэтому мы ограничимся здесь только их краткой характеристикой.

Рельеф степной зоны складывается из чередующихся между собою двух основных ландшафтов: приводораздельно-балочного и долинно-террасового (Бельгард, 1971). В долине р. Самары чётко различаются три основные геоморфологические террасы: пойма – самая молодая первая терраса, арена – средневозрастная вторая терраса и солонцово-солончаковая – самая древняя третья терраса (Матвеев и др., 1976).

В целом, климат Красносамарского лесного массива характеризуется континентальностью и засушливостью. По данным Г.П. Шестопёрова с соавт. (цит. по: Н.М. Матвееву с соавт., 1976, 1990), число суховейных дней составляет здесь 28–52, среднегодовое количество осадков – 350 мм, запас продуктивной влаги в метровом слое почвы весной 100–125 мм при допустимом минимуме 160–180 мм, испарение влаги за год 500–600 мм. Среднегодовая температура воздуха в январе –13,8 °С, в июле – от +20,8 до +21,0 °С, сумма биологически активных температур – 2550 °С, максимальная высота снежного покрова – 35 см, коэффициент континентальности климата – 2,6 (Коломыц и др., 1995). Каждый второй-третий год отмечается значительная засуха (Матвеев и др., 1976, 1990).

Зональным типом почвы является здесь обыкновенный чернозём (Матвеев, Терентьев, 1990). В низинах и глубоких котловинах, где близко к поверхности залегают грунтовые воды, на почвообразовательный процесс накладывается действие факторов экстразонального и интразонального характера. Здесь небольшими участками встречаются луговато-чернозёмные, лугово-чернозёмные, луговые и лугово-болотные почвы (Матвеев, Терентьев, 1990).

Засушливый климат предотвращает промыв почвы, поэтому в корнеобитаемых слоях содержится достаточное для растений количество минеральных питательных элементов. Запасы их постоянно пополняются за счёт быстрой минерализации обильного органического опада (Авдеева, 2004; Козлов, 2007; Матвеев, Козлов, 2008).

В пойме р. Самары развиваются краткопоёмные липовые дубравы с примесью вяза шершавого (ильма), клёна татарского, ольшаники, ивняки, осокорники, березняки и осинники, а на безлесных участках – заливные, остепнённые и солонцовые луга.

На песчаной надпойменной террасе (арене) много искусственных лесонасаждений из сосны обыкновенной, а также естественных дубрав с примесью липы сердцевидной, вяза шершавого, берёзы повислой, осины, в котловинах формируются осинники и березняки. Встречаются сообщества с доминированием липы сердцевидной. На участках, незанятых лесом, формируются песчаные степи, остепнённые луга и луговые степи.

На третьей (солонцово-солончаковой) террасе леса нет, но очень много небольших мелких озёр, рыбопродуктивных прудов и водоёмов.

2.2. Методы исследований

Сбор материала производился нами на территории Красносамарского лесного массива в период 1974–2014 гг. на биомониторинговом стационаре Самарского государственного университета. Основной метод работы заключался в закладке и геоботаническом описании пробных площадей (2500 м²) в наиболее широко представленных (типичных) лесонасаждениях. Здесь осуществляли таксационный переcчёт древостоя, обследование травостоя и почвы с использованием методов, изложенных в работе Н.М. Матвеева (2006). Для выявления видового состава и проективного покрытия травостоя на каждой пробной площади закладывали случайно-регулярным способом по 50 учётных площадок (1 x 1 м), на которых фиксировали отдельные видовые ценопопуляции и их проективное покрытие.

В ходе исследований нам было важно оценить особенности биотопа в лесонасаждениях с различными эдификаторами (осина, берёза повислая, дуб черешчатый, липа сердцевидная). Фитоиндикационная характеристика трофности и увлажнения почвы, светового режима в лесонасаждениях рассчитывалась по системе экоморф А.Л. Бельгарда (1950, 1971, 2013) в модификации Н.М. Матвеева (2006) (табл. 2.1) и с использованием шкал Д.Н. Цыганова (1983): шкала увлажнения почв (Hd), солевого режима почв (Tr) и освещённости-затенения (Lc) (табл. 2.2–2.4).

Таблица 2.1

**Фитоиндикационная характеристика экоморф растений
[по Н. М. Матвееву (2006)]**

Экоморфы и их условные обозначения	Экологический оптиум, баллы	Тип режима
1	2	3
Гелиоморфы		
Ультрасциофиты (USc)	0,5	Ультратеневой
Сциофиты (Sc)	1	Теневой
Гелиосциофиты (HeSc)	2	Полутеневой
Сциогелиофиты (ScHe)	3	Полуосветлённый
Гелиофиты (He)	4	Осветлённый
Ультрагелиофиты (UHe)	5	Ультраосветлённый
Трофоморфы		
Ультраолиготрофы (UOgTr)	0,5	Особо бедные (бесплодные) почвы (грунты)
Олиготрофы (OgTr)	1	Бедные (малопродуктивные) почвы
Мезотрофы (MsTr)	2	Среднебогатые (среднепродуктивные) почвы
Мегатрофы (MgTr)	3	Богатые (продуктивные) почвы
Галомегатрофы (HMgTr)	4	Солонцы
Галофиты (Hal)	5	Солончаки
Гигроморфы		
Ксерофиты (Ks)	0,5	Сухой
Мезоксерофиты (MsKs)	1	Суховатый
Ксеромезофиты (KsMs)	1,5	Свежеватый
Мезофиты (Ms)	2	Свежий
Гигромезофиты (HgrMs)	2,5	Влажноватый
Мезогигрофиты (MsHgr)	3	Влажный
Гигрофиты (Hgr)	4	Сырой
Ультрагигрофиты (UHgr)	5	Мокрый
Гидрофиты (Hd)	6	Водный
Термоморфы		
Ультраолиготермы (UOgT)	1	Холодный (полярный)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Олиготермы (OgT)	2	Умеренно холодный (бореальный)
Мезотермы (MsT)	3	Умеренный (суббореальный)
Мегатермы (MgT)	4	Умеренно тёплый (субтропический)
Ультрамегатермы (UMgT)	5	Тёплый (тропический)

Таблица 2.2

Шкала увлажнения почв (Hd) Д.Н. Цыганова (1983)

Символ	Тип режима	Экологическая свита	Балл
D	Пустынный	Сухопустынная	1
+	Промежуточный между D и d	Среднепустынная	2
d	Полупустынный	Полупустынная	3
+	Промежуточный между d и s	Пустынно-степная	4
s	Сухостепной	Субстепная	5
+	Промежуточный между s и S	Сухостепная	6
S	Среднестепной	Среднестепная	7
+	Промежуточный между S и C	Свежестепная	8
C	Лугово-степной	Влажно-степная	9
+	Промежуточный между C и c	Сублесолуговая	10
c	Сухолесолуговой	Сухолесолуговая	11
+	Промежуточный между c и f	Свежелесолуговая	12
f	Влажно-лесолуговой	Влажно-лесолуговая	13
+	Промежуточный между f и F	Сыровато-лесолуговая	14
F	Сыро-лесолуговой	Сыро-лесолуговая	15
+	Промежуточный между F и p	Мокро-лесолуговая	16
p	Болотно-лесолуговой	Болотно-лесолуговая	17
+	Промежуточный между p и P	Субболотная	18
P	Болотный	Болотная	19
+	Промежуточный между P и a	Водно-болотная	20
a	Прибрежно-водный	Прибрежно-водная	21
+	Промежуточный между a и A	Мелководная	22
A	Водный	Водная	23

Таблица 2.3

Шкала солевого режима почв (Tr) Д. Н. Цыганова (1983)

Символ	Тип режима	Экологическая свита	Балл
1	2	3	4
O	Особо бедных почв	Гликоолиготрофная	1
+	Промежуточный между O и o	Гликосуболиготрофная	2
o	Бедных почв	Гликосемиолиготрофная	3
+	Промежуточный между o и M	Гликосубмезотрофная	4
M	Небогатых почв	Гликомезотрофная	5
+	Промежуточный между M и c	Гликопермезотрофная	6
c	Довольно богатых почв	Гликосемиэвтрофная	7
+	Промежуточный между c и E	Гликосубэвтрофная	8
E	Богатых почв	Гликоэвтрофная	9
+	Промежуточный между E и g	Пертрофная	10
g	Слабозасолённых почв	Галоэвтрофная	11
+	Промежуточный между g и h	Галосубэвтрофная	12
h	Среднезасолённых почв	Галосемиэвтрофная	13

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4
+	Промежуточный между h и H	Галопермезотрофная	14
H	Сильнозасолённых почв	Галомезотрофная	15
+	Промежуточный между H и P	Галосубмезотрофная	16
P	Резко засолённых почв	Галосемиолиготрофная	17
+	Промежуточный между P и S	Галосуболиготрофная	18
S	Злостных солончаков	Галоолиготрофная	19

Таблица 2.4

Шкала освещенности – затенения (Lc) Д. Н. Цыганова (1983)

Символ	Тип режима	Экологическая свита	Балл
G	Открытых пространств	Внелесная (световая)	1
+	Промежуточный между G и g	Полянная (субсветовая)	2
g	Полуоткрытых пространств	Кустарниковая	3
+	Промежуточный между g и M	Разреженнолесная	4
M	Светлых лесов	Светло-лесная	5
+	Промежуточный между M и s	Густосветло-лесная	6
s	Тенистых лесов	Тенисто-лесная	7
+	Промежуточный между s и S	Чашебно-тенистая	8
S	Особо тенистых лесов	Ультратеневая	9

Для определения градации соответствующего экологического режима в исследуемых сообществах использовали формулу (Цыганов, 1983):

$$A = \frac{\sum x_i \cdot k_i}{\sum k_i},$$

где A – искомая градация определяемого экологического режима, баллы;

x_i – экологический оптимум i -го вида или i -ой группы видов (по: Н.М. Матвееву (2006));

k_i – значимость (покрытие в % или обилие–покрытие в баллах) i -го вида или i -ой группы видов.

В ряде случаев может оказаться, что выраженная в баллах оценка того или иного экологического режима в изучаемом сообществе займёт промежуточное положение, например, 3...4 или 4...5. Представляется правильным осуществлять при этом соответствующее округление, например, 3,1; 3,2 округлять до 3, а 3,8; 3,9 – до 4, а в случае оценок 3,3; 3,4; 3,6 и 3,7 – округлять до 3,5 баллов (Матвеев, 2011).

На основе лесотипологических формул А.Л. Бельгарда (1971) для каждого фитоценоза мы составляли экологический шифр биотопа (по Н.М. Матвееву (2011)), например:

$$\frac{Чон2СП_2}{п/осв (3) - III (0,6)} 10Oc,$$

что означает: осинник (10 Oc) полуосветлённой (п/осв) структуры в полуосветлённом (3 балла) световом режиме в стадии изреживания (III) с сомкнутостью древостоя 0,6 на чернозёме оподзоленном (Чоп) среднебогатом (2 балла) супесчаном (СП) свежем (2 балла).

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОДЕЛЬНОЙ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) – многолетнее травянистое растение высотой 15-25 см, которое характеризуется следующим (Атлас ареалов...1980). Подземные органы представлены системой корневищ с придаточными корнями. Корневища состоят из плагиотропной части с удлинёнными междоузлиями и ортотропной – с укороченными. Верхушечная почка ортотропного участка корневища развивает годичный побег, состоящий из укороченной оси с 3-7 низовыми чешуевидными и 1-3 зелёными листьями длиной 10-20, шириной 4-8 см; пластинка последних ланцетовидная или продолговато-эллиптическая, заострённая. Влагалища листьев замкнутые, охватывающие друг друга;

они образуют вместе с низовыми листьями надземный ложный стебель. В пазухе верхнего чешуевидного листа развивается цветонос. Соцветие одностороннее, простое – кисть. Прицветники плёнчатые. Цветков 3-13, с цветоножками длиной 5-18 мм. Околоцветник простой, венчиковидный, спайнолепестный, белый, шаровидно-колокольчатый с 6 отогнутыми зубцами. Плоды – красные шаровидные ягоды с 2-6 семенами. Цветёт в мае – начале июня. Плоды созревают в июне – июле. Продолжительность цветения 20 дней; каждый побег обычно цветёт не ежегодно, а с перерывом в несколько лет (Атлас ареалов...1980; Куркин, 2004). Размножение, главным образом, вегетативное: в основном, ландыш осваивает новые территории путём нарастания и ветвления плагиотропных корневищ (Атлас ареалов...1980).

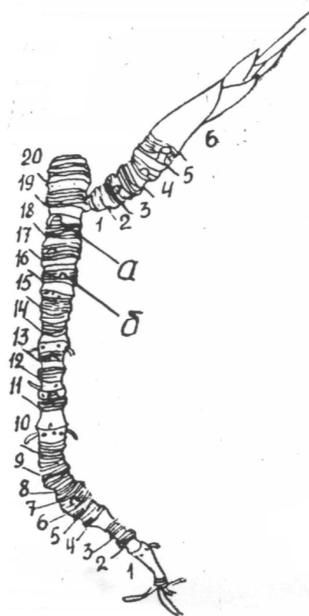


Рис. 3.1. Ортоотропное корневище ландыша (возраст 20 лет) с шестилетним вертикальным корневищем, выросшим из спящей почки: а) след цветоноса б) спящая почка (Карпова, 2004)

выступает первичный или парциальный побег (Османова, 2007, 2009).

В последние годы все большее внимание привлекает принцип модульной организации растений. По современным представлениям, растение – это сложная система, состоящая из соподчиненных элементов – метамеров (модулей) (Османова, 2007, 2009; Савиных, 2009) Модульная организация обеспечивает растениям большие преимущества. Прежде всего – способность регулировать успешность репродукции семенным и вегетативным путём.

Парциальные кусты и побеги (как у ландыша) имеют собственный частный онтогенез, характеризующийся значительной поливариантностью. Они могут быть пространственно удалены друг от друга и представлять собой места сосредоточения фитомассы в пределах одной сложно устроенной особи, то есть являться центрами воздействия на среду, элементарными источниками фитогенного поля. Освоение новой территории осуществляется при этом не особью целиком, а её отдельными парциальными образованиями; процессы взаимодействия со средой в надземной сфере также происходят не на уровне особи, а на уровне парциальных побегов (Османова, 2007, 2009).

На этапах своего развития каждая элементарная структура (парциальный побег или

Препараты из ландыша применяются как средство, регулирующее деятельность сердца при острой и хронической недостаточности, декомпенсации, пороках и неврозах сердца, при кардиосклерозе (Курочкин, 1989).

Ареал ландыша майского – циркумбореальный. Произрастает в светлых лесах, чаще в смешанных и широколиственных, а также среди кустарников (Атлас ареалов...1980).

В популяционной экологии растений принято исследовать «ценопопуляцию» - совокупность особей одного вида в пределах фитоценоза независимо от их фенотипического состояния, экотопических и генотипических особенностей (Тетерюк, 2009). При описании жизненной формы у взрослого генеративного растения учитываются следующие признаки: строение вегетативных и генеративных побегов, соотношение многолетней и однолетней частей побегов, расположение почек возобновления, время и длительность цветения, характер корневой системы и т.п.

Основное свойство фитоценотической счётной единицы заключается в том, что она представляет собой центр воздействия на среду, элементарный источник фитогенного поля. Она используется при изучении таких жизненных форм растений, как длиннокорневищные, корнеотпрысковые, наземно-ползучие, дерновинные. В качестве фитоценотической счётной единицы этих явнополицентрических (к которым относится и ландыш) или ацентрических биоморф

корневой отпрыск) сложного индивида проходит частный онтогенез, аналогичный онтогенезу простого индивида от рождения до смерти. (Османова, 2009).

Таблица 3.1
Характеристики выявленных возрастных состояний парциальных побегов ландыша майского (Кацовец, 2011)

Возрастное состояние	Абсолютный возраст, лет	Толщина корневища, см	Соотношение длины и ширины листовой пластинки	Высота растений, см	Наличие цветоноса
p	до 1	0,05	1,0–1,5	1–2	–
j	до 2	0,1–0,3	1,5–3,0	13,5–16	–
im	до 5	0,4–0,5	2,8–5,5	16–20	–
v	2–8	0,5–0,7	3,8–5,8	20–30	–
g ₁	6–11	0,7–0,8	3,8–5,8	28–40	+
g ₂	11–18	0,8–0,9	3,3–3,9	29–35	+/-
g ₃	19–29	0,7	2,9–3,0	31–35	+/-

альных побегов ландыша и гербаризировали их для последующего анализа в камеральной обстановке. По гербарным образцам производили зарисовку парциальных побегов вида (рис. 3.2).

В качестве признаков возрастного состояния парциальных побегов ландыша мы рассматривали: длину и ширину листовой пластинки, число листьев парциального побега, его высоту, наличие цветоносного побега.

Нами установлено, что онтогенез парциального побега ландыша майского в Красносамарском лесном массиве включает 2 периода, 7 возрастных состояний, характеристика которых отражена в таблице 3.1.

1. Проросток (p) – есть семядоли, первичный зародышевый корень и побег.

2. Ювенильное (j) – семядоли отсутствуют. Побег с одним зелёным листом (рис. 2.3.2). Лист с острой верхушкой, непохожий на взрослый. Толщина корневища на уровне корневой шейки 0,1–0,3 см. Соотношение длины листовой пластинки к её ширине составляет 1,5–3,0. В этом возрастном состоянии высота растений от 13,5 до 16,0 см. Абсолютный возраст растения достигает 2 лет.

3. Имматурное (im) – отмечается развитие листьев и корневой системы переходного типа. Появляются отдельные взрослые черты в структуре побегов. Побег с двумя листьями. Лист похож на листья взрослых растений, но меньшего размера и листовая пластинка слегка заострённая. Толщина корневища на уровне корневой шейки 0,4–0,5 см. Соотношение длины листовой пластинки к её ширине составляет 2,8–5,5. В этом возрастном состоянии высота растений от 16 до 20 см. Абсолютный возраст растения достигает 5 лет.

4. Виргинильное (v) – появляются основные черты «взрослого» состояния. От растений предыдущих возрастных состояний отличается более крупными размерами. Средняя высота побегов достигает 20–30 см, Соотношение длины листовой пластинки к её ширине составляет 3,8–5,8. Корневище утолщается до 0,5–0,7 см, на нём увеличивается число придаточных корней. Верхушка листа слабо заострённая. Абсолютный возраст растения составляет 2–8 лет.

Морфологические особенности ландыша майского позволяют определить абсолютный возраст парциального побега и годы его цветения. Ортотропные корневища ландыша с укороченными междоузлиями и верхушечной, моноподиально нарастающей почкой, ежегодно дающей новый надземный (годовой) побег, имеют отчетливо выраженные листовые рубцы от отмерших чешуйчатых и фотосинтезирующих листьев, а на стебле нижнего зелёного листа в год цветения остается округлый, хорошо заметный след от цветоноса. По годовым кольцам возможно определить возраст вертикального корневища ландыша, а по характеру рубцов – вегетативный или генеративный побег был развит в том или ином году (рис. 3.1) (Карпова, 2004).

Для оценки комплекса морфологических признаков парциальных побегов ландыша, находящихся в различном возрастном состоянии, нами была выполнена следующая работа. На исследуемой пробной площади выкапывали по 30–40 парци-

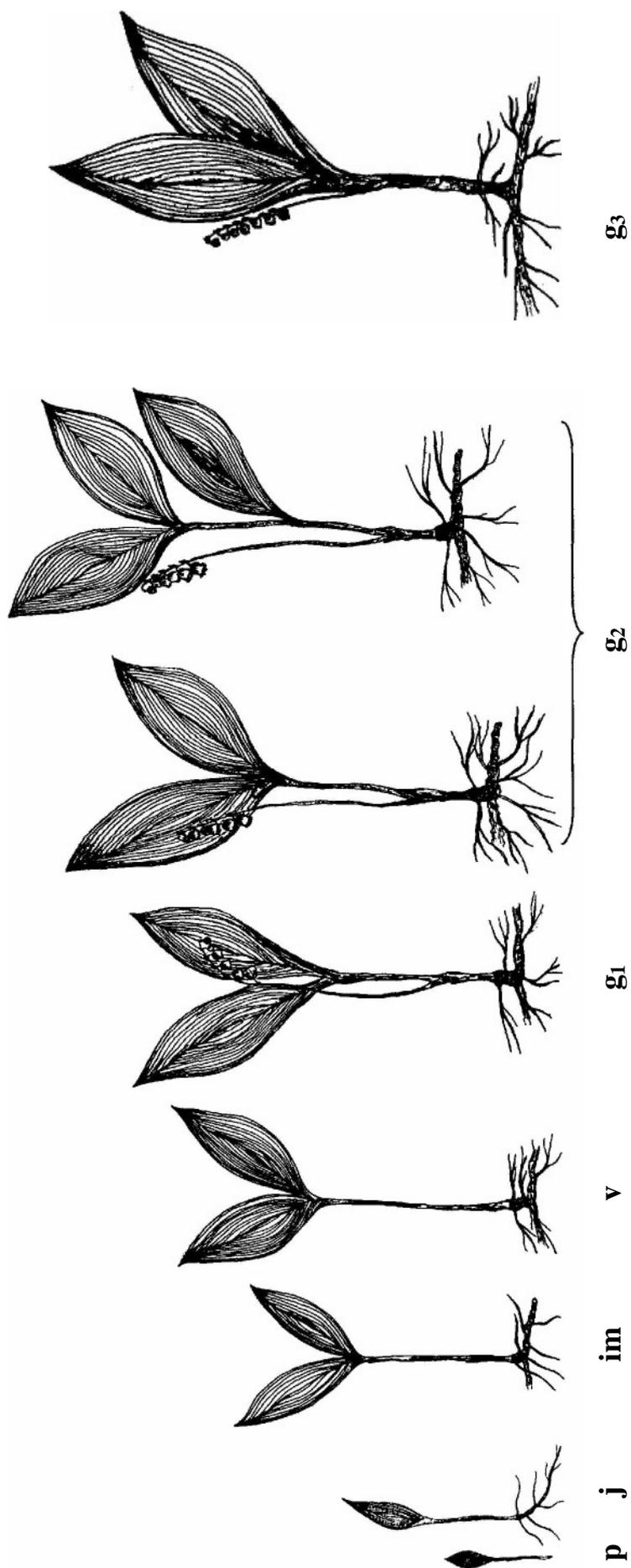


Рис. 3.2. Возрастные состояния частичных побегов ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) в лесонасаждениях Красносамарского лесного массива: р – проросток, j – ювенильное, im – иматурное, v – виргинильное, g1 – молодое генеративное, g2 – средневозрастное генеративное, g3 – старое генеративное (Кацовец, 2011)

5. Молодое генеративное (g_1) – дифференцируется с появлением генеративных органов – цветков. Отмечаются слабые процессы отмирания корневища, преобладают процессы новообразования. Высота генеративного растения достигает 28-40 см, количество листьев 2. Соотношение длины листовой пластинки к её ширине составляет 3,8-5,8. Толщина корневой шейки – 0,7–0,8 см. Абсолютный возраст парциального побега 6-11 лет.

6. Средневозрастное генеративное (g_2) – характеризуется наличием цветущих или временно нецветущих побегов. Растения в этом возрастном состоянии обильно цветут и плодоносят. Система придаточных корней развита наиболее сильно. Одновременно с этим развиты процессы отмирания корневища, толщина которого максимальна – 0,8-0,9 см. Высота парциального побега составляет 29–35 см. Соотношение длины листовой пластинки к её ширине – 3,3-3,9. Ландыш майский с средневозрастным генеративном состоянии обнаруживает поливариантность онтогенеза (Жукова, 2003). Так, нами отмечены особи с 2 и 3 листьями. Абсолютный возраст парциального побега составляет 11-18 лет.

7. Старое генеративное (g_3) – характеризуется преобладанием процессов отмирания над процессами новообразования, резким снижением генеративной функции, ослаблением процессов корне- и побегообразования. Цветоносы образуются нерегулярно. Толщина корневища уменьшается до 0,7-0,8 см. Высота побега достигает 31-35 см. Соотношение длины листовой пластинки к её ширине составляет 2,9-3,0. Число живых придаточных корней сокращается. Абсолютный возраст растения достигает 19-29 лет.

Других возрастных состояний парциальных побегов ландыша не отмечено (Кацовец, 2011).

При ценопопуляционных исследованиях на каждой учётной площадке (1 × 1 м) подсчитывали число парциальных побегов ландыша майского каждой возрастной группы. При исследовании возрастной структуры ценопопуляций ландыша майского применялся метод дискретного описания онтогенеза (Работнов, 1950, 1950 б; Уранов, 1965, 1975; Ценопопуляции растений ..., 1976, 1977; Смирнова, 1987; Жукова, 1995; Поливариантность развития..., 2006; Османова, 2007, 2009; Тетерюк, 2009; Полянская, 2013).

Полученный фактический материал был оформлен в обобщающие таблицы. Номенклатура видов приводится по С. К. Черепанову (1995), сведения о принадлежности их к биологическим и экологическим группам взяты из работы Н. М. Матвеева (2006). Собранные на маршрутах образцы сосудистых растений гербаризировали, определяли в камеральных условиях и этикетировали.

Для каждого вида (видовой ценопопуляции) рассчитывали среднее проективное покрытие (среднеарифметическое из 50-ти учётных площадок) и встречаемость (по соотношению числа учётных площадок с данным видом к 50-ти учётным площадкам в фитоценозе в процентах).

Для выявления фитомассы ландыша майского с 10-ти учётных площадок срезали все его парциальные побеги на высоте 3 см от поверхности подстилки (Куркин, 2004) и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,1 г. в свежем и воздушно-сухом состояниях. Расчёты продуктивности на гектар производили с использованием среднего проективного покрытия ландыша в каждом сообществе.

Для характеристики развития ценопопуляций ландыша майского рассчитывали следующие количественные показатели.

1. *Индекс восстановления (J_B)* (Жукова, 1995):

$$J_B = \frac{j + im + v}{g_1 + g_2 + g_3},$$

где j , im , v и т. д. – число парциальных побегов ювенильной, иматурной, виргинильной и т. д. фракций.

2. *Индекс замещения (J_3)* (Жукова, 1995):

$$J_3 = \frac{j + im + v}{(g_1 + g_2 + g_3) + (ss + s + sc)},$$

где j , im , v и т. д. – число парциальных побегов ювенильной, иматурной, виргинильной и т. д. фракций.

3. *Индекс возрастности* (Δ) (Уранов, 1975):

$$\Delta = \frac{\sum k_i \cdot m_i}{\sum k_i},$$

где $\sum k_i$ – суммарная численность всей ценопопуляции; k_i – численность отдельных возрастных групп; m_i – возрастность отдельных возрастных групп (по А. А. Уранову, 1975).

4. *Индекс эффективности* (ω) (Животовский, 2001):

$$\omega = \frac{\sum n_i \cdot e_i}{\sum n_i},$$

где n_i – число растений i -состояния, e_i – энергетическая эффективность особей этого возрастного состояния (по Л. А. Животовскому, 2001).

Это – энергетическая нагрузка на среду, оказываемая одной «средней» особью.

5. *Эффективная плотность популяции* (M_e) на единицу площади (на 1 м^2) (Животовский, 2001):

$$M_e = \omega \cdot \sum n_i,$$

где n_i – число растений i -го возрастного состояния на единице площади, ω – индекс эффективности популяции.

Тип ценопопуляций определяли, используя классификацию нормальных ценопопуляций Л. А. Животовского (2001) (рис. 3.3).

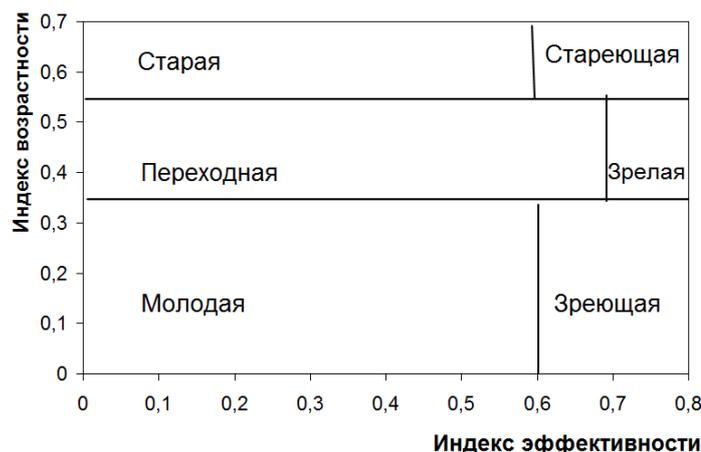


Рис. 3.3. Типы нормальных ценопопуляций (по Л. А. Животовскому, 2001)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеева Н.В. Сравнительная биоэкологическая характеристика липовых дубрав и искусственных сосняков в условиях степного Заволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2004. 19 с. – **Акинфиев И.Я.** Обзор древесной растительности Екатеринославской губернии. Екатеринослав, 1893. 21 с. – **Альбицкая М.А.** Основные закономерности формирования травяного покрова в искусственных лесах степной зоны УССР // Искусственные леса степной зоны Украины. Харьков: Изд-во Харьковского университета, 1960. С. 155-208. – **Альбицкая М.А.** Сравнительные данные о содержании семян в почве природных травянистых сообществ и искусственных лесов степной зоны // Проблемы ботаники. Вопросы экспериментального изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1968. Т. 10. С. 114-119. – Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: ГУГК, 1980. 340 с.

Барышников А.Н., Подскачий И.И. Культуры сосны обыкновенной в Красно-Самарском лесничестве // Лесное хозяйство Куйбышевской области. Куйбышев: Куйбыш. кн. изд-во, 1968. С. 16-21. – **Белова Н.А.** Экология, микроморфология, антропогенез лес-

ных почв степной зоны Украины. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1997. 264 с. – **Белова Н.А.** Работа процессионного блока лесного эдафотопы с позиций микроморфологии (выщелачивание, лёсвиваж, оглинивание) // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель: міжвуз. зб. наукових праць. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. С. 4-11. – **Бельгард А.Л.** Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Изд-во Киевского университета, 1950. 264 с. – **Бельгард А.Л.** Введение в типологию искусственных лесов степной зоны // Искусственные леса степной зоны Украины. Харьков: Изд-во Харьковского университета, 1960. С. 33-55. – **Бельгард А.Л.** Степное лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1971. 336 с. – **Бельгард А.Л.** К вопросу об экологическом анализе и структуре лесных фитоценозов в степи // Вопросы биоэкологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1980. С. 12-43. – **Бельгард А.Л.** Истоки и современное состояние типологии лесных биогеоценозов в степи // Биогеоценологические особенности лесов Присамарья и их охрана: сб. научн. тр. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1981. С. 3-11. – **Бельгард А.Л.** Искусственный лес в степи в биогеоценологическом освещении // Вопросы степного лесоведения: сб. научн. тр. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1986. С. 21-26. – **Бельгард А.Л.** Лесная растительность юго-востока УССР // Екологія та біосферологія. 2013. Т. 24, № 1-2. С. 1-264. – **Болдырев В.А., Пискунов В.В.** Полевые исследования морфологических признаков почв. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2001. 42 с. – **Булахов В.Л., Пахомов О.С.** Функціональна зоологія. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. 392 с. – Вопросы степного лесоведения: тр. комплексной экспедиции / под ред. А. Л. Бельгарда. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1968. Вып. 1. 185 с. – Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне: межвуз. сб. научн. тр. / Куйбышевский гос. ун-т. Куйбышев, 1976. Вып. 1. 104 с.

Высоцкий Г.Н. Исследование лесов степной полосы // Труды по лесному опытному делу в России. СПб, 1911. С. 85-91. – **Высоцкий Г.Н.** Исследование байрачных лесов степной полосы // Труды по лесному опытному делу в России. СПб, 1912. С. 221-228. – **Высоцкий Г.Н.** О дубравах Европейской России и их областях // Лесной журнал. 1913. Т. 153. Вып. 1-2. С. 158-171.

Гамуля Ю.Г. Біогеоценологічна характеристика галофітних дібров степового Придніпров'я, їх охорона, поновлення і раціональне використання: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 2001. 20 с. – **Гаркуша И.Ф.** Почвоведение с основами геологии. М.-Л.: Сельхозиздат, 1963. 259 с. – **Генко Н.К.** Об лесоразведении в удельных степях // Журнал сельского хозяйства и лесоводства. 1865. Т. 538. С. 86-90. – **Генко Н.К.** Инструкция для устройства удельных лесных дач. СПб., 1883. – **Генко Н.К.** Об облесении южно-русских степей // Лесной журнал. 1886. № 3. С. 11-19. – **Генко Н.К.** Разведение леса и устройство водосборных плотин на удельных степях. СПб, 1896. – **Горышина Т.К.** Экология растений. М.: Высшая школа, 1979. 368 с. – **Григоренко О.С.** Сравнительная характеристика пространственной структуры пристенных и пойменных дубравных биогеоценозов Присамарья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1978. 14 с. – **Грицан Ю.І.** Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище (екотоп, взаємодія, дендроіндикація, типологія): автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Дніпропетровськ, 2000. 35 с.

Дідур О.О. Біогеоценологічні властивості вільхових лісових екосистем південного сходу України (відновлення, управління, раціональне використання): автореф. дис. ... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 2006. 21 с. – **Дубина А.А.** Лесная подстилка как компонент естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1972. 20 с.

Смшанов Д.Г. Еколого-типологічні особливості чорнокленових дібров степового Придніпров'я, їх охорона та раціональне використання: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 1993. 18 с.

Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. №1. С. 3-7. – **Жукова Л.А.** Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 224 с.

Карпова О.А. Особенности структуры и развития ценопопуляций ландыша майского в условиях степного Заволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2004. 20 с. – **Кацовец Е.В.** Эколого-фитоценотические особенности ландыша майского в степном Заволжье (на примере Красносамарского лесного массива): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2011. 20 с. – Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с. – Классификация почв России / сост. Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева. М.: Почвенный институт им. В. В. Докучаева РАСХН. 2000. 235 с. – **Козлов А.Н.** Влияние флористического и биоэкоморфного состава растительных сообществ степного Заволжья на физико-химические свойства почв (на примере Красносамарского лесного массива): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2007. 20 с. – **Коломыц Э.Г., Розенберг Г.С., Колкутин В.И., Юнина В.П.** Экология ландшафтов Волжского бассейна в системе глобальных изменений климата (прогнозный атлас-монография). Нижний Новгород: Интер-Волга, 1995. 163 с. – **Корчиков Е.С., Прохорова Н.В., Плакина Т.И., Матвеев Н.М., Макарова Ю.В., Козлов А.Н.** Флористическое разнообразие особо ценного Красносамарского лесного массива Самарской области. 1. Сосудистые растения // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 1. С. 111-136. – **Корчиков Е.С.** Лишайники Самарской Луки и Красносамарского лесного массива. Самара: Самарский университет, 2011. 320 с. – **Кочетков И.А.** Влияние экологических факторов на биологическую активность почв в лесных фитоценозах степного Заволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2000. 21 с. – **Кулик А.Ф.** Оценка устойчивости лесных биогеоценозов степной зоны Украины // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель: міжвуз. Зб. Наукових праць. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. С. 26-30. – **Куркин В.А.** Фармакогнозия. Самара: Офорт, 2004. 1180 с. – **Курочкин Е.И.** Лекарственные растения Среднего Поволжья. Куйбышев: Куйбыш. кн. изд-во, 1989. 304 с.

Лаврова О.П. Особенности фитогенного поля дуба черешчатого и сосны обыкновенной в условиях степной зоны: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 1999. 21 с. – **Лоза І.М.** Еколого-біологічна характеристика осиково-березових кілків Придніпров'я, їх охорона та раціональне використання: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 2000. 17 с.

Мальцева І.А. Біорізноманіття та екологія ґрунтових водоростей лісових біогеоценозів справжніх степів України: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Дніпропетровськ, 2005. 35 с. – **Матвеев Н.М.** Особенности аллелопатического режима в лесонасаждениях степного Заволжья // Изв. высших учебных заведений. Лесной журнал. 1977. № 3. С. 21-25. – **Матвеев Н.М.** Аллелопатия как фактор экологической среды. Самара: Самарское кн. изд-во, 1994. 206 с. – **Матвеев Н.М.** Об основных типах ценотической структуры эталонных для степного Заволжья естественных лесов // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Межвед. сб. науч. тр. Самара: Самарский университет, 1995. Вып. 1. С. 29-41. – **Матвеев Н.М.** Оптимизация системы экоморф растений А. Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2003. Вип. 11. Т. 2. С. 105-113. **Матвеев Н.М.** Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Самарский университет, 2006. 311 с. – **Матвеев Н.М.** К методологии использования флористического состава лесонасаждений для оценки их биотопов в степной зоне // Поволжский экологический журнал. 2011. № 3. С. 352-360. – **Матвеев Н.М.** Основы степного лесоведения профессора А.Л. Бельгарда и их современная интерпретация. Самара: Самарский университет, 2012. 128 с. – **Матвеев Н.М., Терентьев В.Г., Мозговой Д.П.** О биогеоценологических принципах исследования лесных сообществ в степном Заволжье // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне: Межвуз. сб. научн. тр. / Куйбышевский государственный университет. Куй-

бышев, 1976. Вып.1. С. 3-16. – **Матвеев Н.М., Терентьев В.Г., Журавлев Ю. ., Аксенова Е.Н., Улюкина С.Л.** К вопросу о типологической характеристике естественных аренных лесных биогеоценозов степного Поволжья // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне: Межвуз. сб. научн. тр. / Куйбышевский государственный университет. Куйбышев, 1980. Вып. 5. С. 9-28. – **Матвеев Н.М., Терентьев В.Г.** Продуктивность, средозащитная и природоохранная роль противозерозионных лесонасаждений Красносамарского лесничества в степном Заволжье // Эрозия почв, защитное лесоразведение и урожай. Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1986. С. 187-202. – **Матвеев Н.М., Терентьев В.Г., Новикова Е.В.** О факторах, лимитирующих семенное возобновление лесообразующих пород в насаждениях степной зоны // Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины: Межвуз. сб. научн. тр. / Днепропетровский государственный университет. Днепропетровск, 1989. С. 9-21. – **Матвеев Н.М., Терентьев В.Г., Филиппова К.Н., Демина О.Е.** Изучение лесных экосистем степного Поволжья / Куйбышевский государственный университет. Куйбышев, 1990. 48 с. – **Матвеев Н.М., Филиппова К.Н., Демина О.Е.** Систематический и экоморфный анализ флоры Красносамарского лесного массива в зоне настоящих степей // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Межвед. сб. науч. тр. Самара: Самарский университет, 1995. С. 41-71. – **Матвеев Н.М., Лаврова О.П.** О фитогенном поле сосны обыкновенной в степном Поволжье // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Междунар. межвед. сб. научн. тр. Самара: Самарский университет, 1999. С. 55-57. – **Матвеев Н.М., Карпова О.А.** Некоторые особенности ценопопуляций ландыша майского в степных лесах // Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ. Йошкар-Ола: Марийский университет, 2006. С. 141-153. – **Матвеев Н.М., Коротков И.В.** Особенности флористического состава естественных березняков в степном Заволжье // Изв. Самар. НЦ РАН, 2007. Т. 9, № 1. С. 145-152. – **Матвеев Н.М., Козлов А.Н.** К вопросу о влиянии экобиоморфного состава растительного покрова на физико-химические свойства почвы // Питання біоіндикації та екології. 2008. Вип. 13. № 1. С. 153-162.

Назаренко Н.Н. Структурно-типологічні основи організації екосистем листяних лісів північно-степового Придніпров'я: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Київ, 2011. 40 с. – **Назаренко Н.Н., Стадник А.П.** Листяни ліси північно-степового Придніпров'я України (екологія, типологія, фіторізноманіття). Корсунь-Шевченківський: Видавець Майдаченко І. С., 2011. 376 с.

Османова Г.О. Морфологические особенности особей и структура ценопопуляций *Plantago lanceolata* L. Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2007. 184 с. – **Османова Г.О.** Экобиоморфология и структура ценопопуляций видов рода *Plantago* L. (Plantaginaceae Juss.): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Оренбург, 2009. 37 с.

Пахомов А.Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Днепропетровськ: Вид-во Дніпропетровського нац. Університету, 1998. Т. 1. 232 с. Т. 2. 216 с. – **Плюснин И.И., Верниковская И.А.** Практикум по мелиоративному почвоведению. М.: Колос, 1974. 208 с.

Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М.: Высшая школа, 1972. 480 с.

Погребняк П.С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. 440 с. – **Подскочий И.И.** Сосна обыкновенная в культурах на песках и супесях правобережья р. Самары: автореф. дис. ... канд. с/х наук. Саратов, 1965. 20 с. – Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ / под ред. О. Л. Воскресенской. Йошкар-Ола: Марийский университет, 2006. 326 с. – **Полянская Т.А.** Структура ценопопуляций растений бореальной экологическо-центрической группы лесной зоны европейской России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 2013. 33 с.

Работнов Т.А. Вопросы изучения популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. Т. 1. С. 465-483. – **Работнов Т.А.** Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950 а. Вып.

6. С. 7-204. – **Савиных Н.П.** Методы биоморфологических исследований // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды: матер. Всерос. науч. школы для молодёжи. Киров: Лобань, 2009. Ч. 2. С. 16-22. – **Серебряков И.Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-205. – **Серебряков И.Г.** Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники. Сер. Ботаника. М.: Изд-во ВИНТИ, 1972. Т. 1. С. 84-169. – **Сидельник Н.А.** Некоторые вопросы массивного лесоразведения в степи и перспективные типы культур для степной зоны Украины // Научные труды ДГУ. Харьков: Изд-во Харьковского университета. 1960. С. 85-131. – **Сидельник Н.А.** Трёхлетние данные о ходе сезонного «прироста» стволов по окружности у важнейших древесных пород в Присамарье (1970-1972 гг.) // Вопросы степного лесоведения: тр. комплексной экспедиции / Днепропетровский государственный университет. Днепропетровск, 1973. Вып. 4. С. 49-52. – **Сидельник Н.А.** Изучение динамики приростов древесных стволов по диаметру как показателя биогеоценотических связей в лесных насаждениях Присамарья // Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья: сб. науч. тр. комплексной экспедиции. Днепропетровск: Днепропетровский университет, 1980. С. 93-100. – **Смирнова О.В.** Структура травяного покрова широколиственных лесов. М.: Наука, 1987. 207 с.

Тарасов В.В. Биоэкологические особенности сорных растений лесных культур биогеоценозов Днепропетровщины: дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1978. 249 с. – **Тетерюк Л.В.** Практические рекомендации по проведению популяционных исследований редких и охраняемых видов сосудистых растений // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды: матер. Всерос. науч. школы для молодёжи. Киров: Лобань, 2009. Ч. 2. С. 22-37. – **Терентьев В.Г.** Берёза бородавчатая в водораздельных лесных полосах в Заволжье Куйбышевской области: автореф. дис. ... канд. с/х наук. Саратов, 1968. 20 с. – **Терентьев В.Г., Матвеев Н.М.** Сравнительный анализ роста сосны обыкновенной в лесонасаждениях Красносамарского лесничества в зависимости от почвенно-грунтовых условий // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне: межвуз. сб. науч. тр. / Самарский государственный университет. Самара, 1991. Вып. 12. С. 6-11. – **Шестоперов Г.П.** Водораздельные лесные полосы в юго-восточных степях Куйбышевского края // Сборник работ Поволжской лесной и агролесомелиоративной опытной станции. Куйбышев, 1936. Вып. 2. С. 55-101. – **Шестоперов Г.П., Подскочий И.И., Лебедев В.В.** Борьба с эрозией почв и защитное лесоразведение. Куйбышев: Куйбышевское книжное изд-во, 1968. – **Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. М.; Л., 1965. Т. 2. С. 251-254. – **Уранов А.А.** Возрастной состав фитоценопопуляций как функции времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 17-29.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с. – Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М.: Наука, 1977. 131 с. – **Цветкова Н.Н.** Тяжёлые металлы в лесных биогеоценозах степной зоны юго-востока Украины // Питання степового лісознавства та лісової рекультивуації земель: міжвуз. зб. наукових праць. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. С. 11-20. – **Цыганов Д.Н.** Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.

Хавроньин А.В. Водораздельные лесные полосы в юго-восточных степях Самарского Заволжья // Генко Нестор Карлович – основатель защитного лесоразведения в Заволжье: сб. докл. Межобластной научно-практ. конф. Самара, 2004. С. 16-18.

Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford: Clarendon Press, 1934. 47 p.