

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Н. М. Матвеев**

**ОСНОВЫ СТЕПНОГО ЛЕСОВЕДЕНИЯ  
ПРОФЕССОРА А. Л. БЕЛЬГАРДА  
И ИХ СОВРЕМЕННАЯ  
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ**

**Учебное пособие**

Допущено Учебно-методическим советом по биологии Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020200 «Биология» и биологическим специальностям»

Самара

2011

УДК 581  
ББК 28.58  
М 33

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Самарского государственного университета

Рецензенты: зам. директора по научной работе Института экологии Волжского бассейна РАН, заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, проф. С. В. Саксонов, зав. кафедрой ботаники Поволжской государственной социально-гуманитарной академии, канд. биол. наук, доцент А. А. Устинова.

Ответственный редактор: д-р биол. наук, проф. Н. В. Прохорова.

Основы степного лесоведения профессора А. Л. Бельгарда и их современная интерпретация: учебное пособие. – Самара: Самарский университет, 2011. – 126 с.

Изложены сформулированные основоположником степного лесоведения как самостоятельной науки проф. А. Л. Бельгардом научные положения о географическом и экологическом соответствии леса условиям местообитания, о лесных моноценозах и амфиценозах, об особенностях структуры степных лесов, о принципах типологии естественных и искусственных лесов в Степи, проанализирована система экоморф (экологических форм) растений, которую в модифицированном варианте можно использовать в целях фитоиндикации среды. Приведены примеры выполненных в Самарском университете работ с применением научных положений проф. А. Л. Бельгарда при исследовании флоры, лесных фитоценозов и их биотопов, экологии видовых ценопопуляций.

В последней части пособия на основе воспоминаний близких и учеников А. Л. Бельгарда всесторонне охарактеризована личность учёного, которая может служить для читателей примером того, как можно стать образованным, культурным, всесторонне развитым и уважаемым людьми человеком.

Пособие рассчитано на аспирантов, магистров, бакалавров биологических специальностей университетов, учителей и преподавателей биологии.

© Н. М. Матвеев

© Самарский государственный университет

*110-летию со дня рождения  
незабвенного Учителя –  
Александра Люциановича Бельгарда  
п о с в я щ а е т с я*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Начало изучению степных лесов было положено Г. Н. Высоцким (1916) в Велико-Анадольском лесном массиве. С 1927 по 1940 год заведующий кафедрой геоботаники Днепропетровского университета А. Л. Бельгард со своими сотрудниками Т. Ф. Кириченко, Н. А. Сидельником и Н. П. Акимовой по программе, разработанной совместно с Г. Н. Высоцким, осуществляет всестороннее исследование флористического состава, фитоценотической структуры, почвенного покрова и типологии естественных лесов степного юго-востока Украины: в поймах Днепра, Самары, Орели, Волчьей, Ингульца, на песчаных террасах (аренах) Самары, Орели, Днепра, в байраках Присамарья и бывшей порожистой части Днепра.

После перерыва, связанного с Великой Отечественной войной, эти исследования были продолжены, а результаты их опубликованы в серии научных статей авторов, в обобщенном виде представлены в монографии А. Л. Бельгарда (1950), в которой обоснованы и сформулированы положения новой науки – степного лесоведения, в частности, учение о географическом и экологическом соответствии леса условиям местопроизрастания, особенности синузальной структуры лесных сообществ в степной зоне, система экоморф (экологических форм) растений, учение о лесных моноценозах и амфиценозах, типология естественных лесов степной зоны. В

монографии детально охарактеризованы продолжительнопоемные и краткочисленные, аренные и байрачные леса, а также кустарниковые сообщества степной зоны.

В 1949 году А. Л. Бельгард (1971) создает в Днепропетровском университете межкафедральную комплексную экспедицию – постоянно действующий научный коллектив для всестороннего обследования лесных массивов степной зоны с позиций учения о биогеоценозах, разработанного В. Н. Сукачевым (1944, 1945).

В состав комплексной экспедиции Днепропетровского университета (КЭДУ) включаются ведущие специалисты, каждый из которых отвечает за всестороннее и своевременное (в один сезон) изучение того или иного компонента соответствующих лесных биогеоценозов на обязательных для всех пробных площадях: фитоклимат и гидрологический режим (Н. С. Чугай, Л. П. Травлеев), почва и лесная подстилка (В. Г. Стадниченко, А. П. Травлеев, А. А. Дубина, Н. А. Белова), древостой (Т. Ф. Кириченко, А. П. Сидельник, О. С. Григоренко, Ю. И. Грицан), травостой (М. А. Альбицкая, О. Б. Мороз, В. В. Тарасов), естественное лесовозобновление (Н. П. Акимова, П. А. Тимофеев), почвенная альгофлора (З. С. Гаухман) и микрофлора (М. Н. Цекур, Л. Г. Постолица-Долгова), аллелопатический режим (Н. М. Матвеев), водообмен древесных растений (В. И. Образцова), кронная энтомофауна (М. П. Акимов, Л. Г. Апостолов), почвенно-подстилочная энтомофауна (А. Г. Топиев), энтомофауна травостоя (А. В. Харакоз), почвенные простейшие (Л. В. Рейнгард, Т. Н. Забудько-Рейнгард, И. К. Булик), клещи-эктопаразиты (С. М. Бровко, А. М. Короблев), орнитофауна (В. В. Стаховский, А. А. Губкин), млекопитающие (М. Е. Писарева, В. Л. Булахов, А. Е. Пахомов), чешуекрылые (В. А. Барсов), круговорот микроэлементов (Н. Н. Цветкова).

За период 1949-1960 гг. КЭДУ стационарно и полустационарно всесторонне обследует искусственные лесные массивы в степной зоне: Комиссаровский, Грушеватский, Больше-Михайловский (Днепропетровская область), Старо-Бердянский, Алтагирский, Родионовский, Каменский (Запорожская область), Березовский, Петровский (Одесская область), Роцинский, Владимировский (Николаевская область), Велико-Анадольский, Шайтанский, Мариупольский (Донецкая область) и др.

Огромный фактический материал, полученный сотрудниками КЭДУ, отражен в серии научных статей авторов, а в обобщенном виде опубликован в коллективной монографии (Искусственные леса..., 1960), в которой представлена также раработанная А. Л. Бельгардом (1960) типология искусственных лесов степной зоны.

Начиная с 1968 года, КЭДУ сосредотачивает свои исследования в лесных сообществах в долине р. Самары и байраках на Присамарском стационаре. Активная деятельность КЭДУ по изучению лесных биогеоценозов Присамарья способствует накоплению принципиально новой научной информации, для оперативного освещения которой А. Л. Бельгард организует при Днепропетровском Университете под его редакцией издание ежегодного тематического сборника «Вопросы степного лесоведения» (1968). Он (наименование варьирует) публикуется и поныне.

Подчеркнем, что неизменными участниками полевых работ КЭДУ всегда являлись аспиранты и студенты биологического факультета Днепропетровского университета, которые, проходя производственную практику, собирали научный материал для диссертаций, курсовых и дипломных работ, приобретая обширные знания не только по своей специализации, но и по самому сложному разделу экологии – биогеоценологии (экосистемологии).

Начиная с 1960 года, А. Л. Бельгард разрабатывает специальный учебный курс «Степное лесоведение», который он до 1992 года читал, постоянно совершенствуя, студентам 5 курса, специализирующимся на кафедре геоботаники и высших растений Днепропетровского университета. Основные теоретические положения учения о степных лесах изложены в монографическом труде А. Л. Бельгарда (1971) и до сих пор широко используются специалистами, работающими в степной Украине (Сидельник, 1982; Дубина, 1987; Булахов, 1980, 1987; Пахомов, 1998; Зверковский, 2002; Мыщык, Очаренко, 2002; Цветкова, 2002; Цветкова, Якуба, 2006; Грицан, 2000; Грицан, 2002), в степном Заволжье (Лаврова, 1999; Кочетков, 2000; Авдеева, 2004; Козлов, 2007; Матвеев, Козлов, 2008; Корчиков, 2009) и др.

Однако, учитывая, что публикации А. Л. Бельгарда в настоящее время во многом являются библиографической редкостью, мы решили напи-

сать данное учебное пособие, рассчитанное на аспирантов, магистров, бакалавров и специалистов, занимающихся проблемами лесной фитоценологии, экологии и биогеоценологии в степной зоне. Главное внимание будет сосредоточено на основных теоретических положениях, разработанных А. Л. Бельгардом применительно к степным лесам, на их методологической и методической оценке, на тех направлениях исследовательской работы, где они могут быть использованы в современной интерпретации.

## **1. О ГЕОГРАФИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СООТВЕТСТВИИ ЛЕСА УСЛОВИЯМ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ**

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 (сухолобивых) 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 сухолобивая 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 име-

ются 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 выклиниваются 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 Приднестровье она составляет 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 остепненных 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 лесочки 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 ден-

дрофлористического состава степных лесов и увеличение изреженности их древостоев (Бельгард, 1971). Последнее является причиной массового внедрения под полог лесной группировки светолюбивых и сухлюбивых видов степной флоры и фауны.

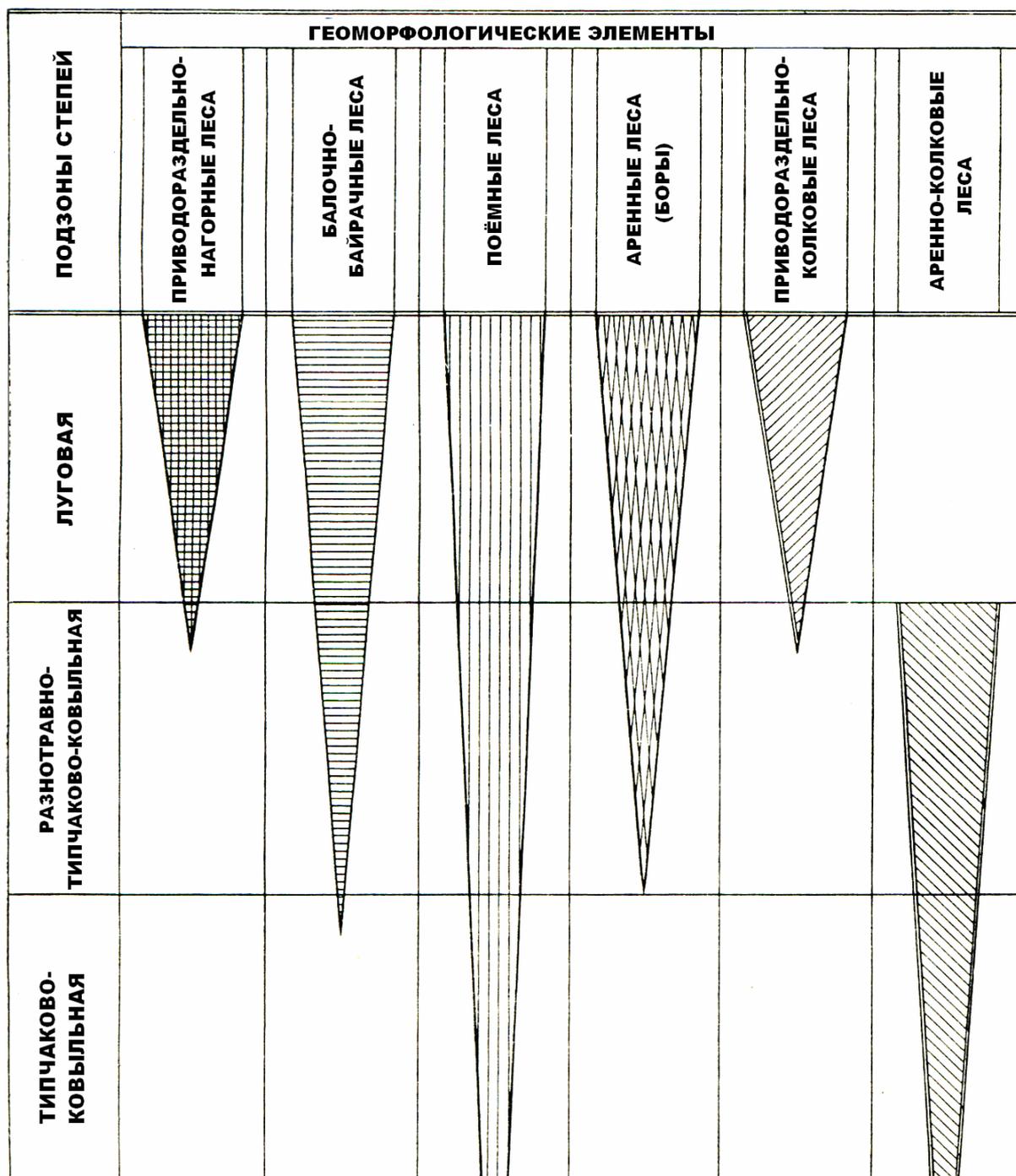


Рис. 1.1. Распределение естественных лесов по геоморфологическим элементам в разных подзонах Степи (Бельгард, 1971)

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.

## **2. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ**

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

- 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. Шелюговая (олиготрофная и ксерофильная).
10. Серолозняковая (мезотрофная и гигрофильная).
11. Трехтычинковолозняковая (долгопоемная, мезотрофная и гигрофильная).
12. Ольховая (субмегатрофная и гигрофильная).
13. Сосновая (олиготрофная и ксерофильная).
14. Березовая (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. Наземновейниковая (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, причем, 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. Белотополиная (мегатрофная и мезогигрофильная).

2. Острокленовая (мегатрофная и мезофильная).

3. Бородавчато-бересклетовая (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. Пахучекупеновая (мезотрофная и ксеромезофильная).

11. Клубненогнозопниковая (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 гигротопа.

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. 2.1.

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 надземные части растений. В биотическом круговороте лесного и степного биогеоценозов имеются и другие легко выявляемые различия (рис. 2.1). В результате средообразующего 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.

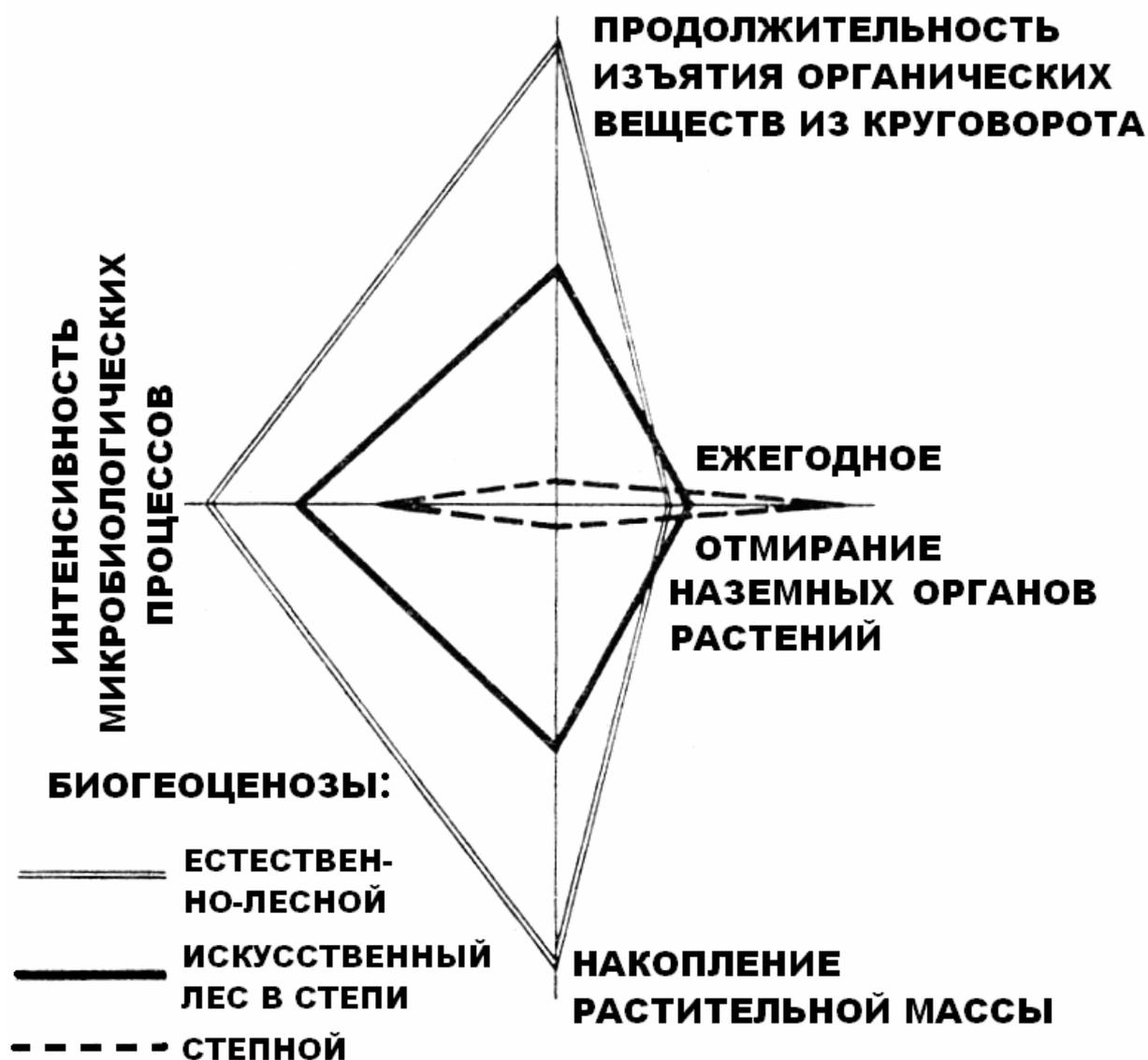


Рис. 2.1. Основные черты биотического круговорота в некоторых биogeоценозах (по А. Л. Бельгарду, 1971)

### 3. ОСНОВЫ ТИПОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСОВ В СТЕПИ

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 эдафотопа 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. Алексеева – 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 ее принципы, которые нужно твердо знать при практическом изучении лесных сообществ.

В зависимости от плодородия (трофности) почвы в степной зоне различаются следующие группы типов леса: степные боры – АВ, степные субори – 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 слабкокислой реакцией) супесчаные и суглинистые почвы, которым соответствуют липовые дубравы; Дас – плодородные нейтральные почвы, которым соответствуют липо-ясеневые 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 легко-растворимых солей (в поймах, на древних террасах речных долин) или карбонатов (в оврагах, балках и т.д.). Ему соответствуют сообщества из солестойких пород (дуб, клен татарский и др.).

Следует иметь в виду, что в момент исследования естественный лес может быть представлен не климаксовым, а временным (переходным) древостоем. Например, на борovém 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, – березой.

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 черноземами; Fneutr. (нейтральный) представлен обыкновенными черноземами; 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, АВ<sub>1</sub> – суховатый бор; Дс<sub>3</sub> – влажная липовая дубрава и т.д. Если лес развивается в пойме, то это обозначается соответствующим образом: Дс'<sub>2</sub> – свежая липовая дубрава в краткозаливаемой пойме; Дс''<sub>3</sub> – 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 (механического) 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 чернозема, ОЧ – обыкновенного чернозема, ЮЧ – южного чернозема. Если почва засолена, то это отмеча-

ется так: ОЧ СГЗ<sub>2</sub> – свежий засоленный суглинок в подзоне обыкновенного чернозема, или ЮЧ СПЗ'<sub>3</sub> – влажная засоленная супесь в краткозаливаемой пойме в подзоне южного чернозема.

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. – осветленная (образуют ажурнокронные породы, например, гледичия), п/осв. – полуосветленная (образуют полуажурнокронные породы – белая акация, сосна обыкновенная, береза, осина, ясень), п/тен. – (образуют полуплотнокронные породы – сосна крымская, ольха, каркас) и тен. – теневая (образуют плотнокронные широколиственные породы – дуб, липа, клены и др.).

Дополнительное затенение дает 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:

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

Искусственное насаждение из сосны обыкновенной и березы повислой (5Со5Бп) полуосветленной структуры с кустарниковым подлеском (желтая акация) (п/осв.<sub>к</sub>) в стадии смыкания (II) на свежаватом песке (П<sub>1-2</sub>) в подзоне обыкновенного чернозема (ОЧ).

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

Искусственное насаждение из дуба черешчатого (10Дч) теневой структуры (тен.) в стадии изреживания (III) на свежей засоленной супеси в краткозаливаемой пойме (СПЗ'<sub>2</sub>) в подзоне южного чернозема (ЮЧ).

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

$$\text{Дп} \frac{\text{СГ}'_{4-5}}{\text{п/тен} - \text{III}} 100\text{к} \quad (3)$$

Краткопоемный ольшаник полутеневого строения 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; определенное 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 механическом составе почвы (в прикопке). Степные боры (АВ) занимают маломощные неполноразвитые бедные песчаные почвы и характеризуются господством олиготрофов (сосна, береза, шелюга). Степные субори (В) связаны с легкими 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.

#### 4. ЭКОМОРФЫ РАСТЕНИЙ А. Л. БЕЛЬГАРДА В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ШКАЛ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ

Из экологических свойств видов важнейшее значение при изучении флоры и растительности имеет отношение растений к световому, тепловому, водному и солевому режимам, так как они составляют «условия существования» растительного организма, т.е. те факторы экологической среды, без которых жизнедеятельность растений вообще не возможна. Еще один такой первостепенности фактор – воздух (кислород, углекислый газ, азот) распределен в биосфере достаточно равномерно и его дефицита нигде не наблюдается. Известно, что названные факторы действуют на все растения по правилу одновершинной кривой в пределах экологической амплитуды, в которой выделяют три «кардинальные точки жизни»: экологический минимум, экологический оптимум и экологический максимум (Szymkiewicz, 1932; Поплавская, 1948; Шенников, 1950; Горышина, 1979; Горышина и др., 1992). При этом в зависимости от положения экологической амплитуды или экологического оптимума на градиенте исследуемого фактора все виды растений достаточно четко подразделяются на экологические группы (типы) по отношению к свету, теплу, плодородию (солевому режиму) и влажности почвы, выступая одновременно фитоиндикаторами соответствующих условий в природной обстановке. Сведения об экологических группах (типах) растений можно найти в любом учебнике по экологии растений или фитоценологии (Шенников, 1950, 1964; Ярошенко, 1961; Марков, 1962; Воронов, 1973; Горышина, 1979; Наумова, 1995; Ипатов, Кирикова, 1999). Это обстоятельство имеет очень большую значимость, так как в практике флористических и фитоценологических исследований непременно возникает необходимость в оценке важнейших факторов, составляющих условия существования растений. В то же время физико-химическая характеристика данных факторов в экспедиционных условиях затруднена и не всегда доступна, в особенности при маршрутном обследовании обширной территории или очень большого числа сообществ. Поэтому все большее применение находят растения-индикаторы почвенного плодородия и увлажнения, светового и теплового режимов и др. Широкой популярностью в Западной и Средней Европе пользуются экологические

шкалы Р. Хундта (Hundt, 1966), Г. Эллиенберга (Ellenberg, 1953, 1974, 1979), Э. Ландольта (Landolt, 1977) и др., в странах СНГ – Л. Г. Раменского (Раменский и др., 1956), Д. Н. Цыганова (1983), Я. П. Дидуха, П. Г. Плюты (Дідух, Плюта, 1994а). Подробный обзор и исчерпывающий анализ различных шкал дан в целом ряде работ (Работнов, 1993; Дідух, Плюта, 1994а; Тетерюк, 2000; Оценка и сохранение..., 2000). Установлено, что при индикации условий местообитания растений с использованием шкал разных авторов получаются сходные результаты (Самойлов, 1973; Дідух, Плюта, 1993, 1994б).

Рассмотрим широко используемые в России и странах бывшего СССР шкалы Л. Г. Раменского. Они были разработаны во Всесоюзном институте кормов имени В. Р. Вильямса для «экологической оценки кормовых угодий по растительному покрову» на основе геоботанических описаний более 20 тысяч фитоценозов, осуществленных большим коллективом ученых под руководством Л. Г. Раменского. В результате были разработаны экологические шкалы увлажнения (У), богатства и засоленности почвы (БЗ), пастбищной дигрессии (ПД), переменности увлажнения (ПУ), аллювиальности (А) и дана оценка (в баллах) экологического минимума и экологического максимума 1400 видов растений с учетом их участия в сложении травостоя на сенокосах и пастбищах. Установлено, что каждый вид характеризуется различной экологической амплитудой при «массовом», «обильном», «умеренном», «малом» и «единичном» «проективном обилии» в разных сообществах, как это видно из фрагмента «Сравнительной экологической таблицы растений» Л. Г. Раменского и др. (1956) (табл. 4.1).

Из анализа названной «Сравнительной экологической таблицы растений» (Раменский и др., 1956, с. 140-455) можно заключить, что в ней охарактеризованы виды, обитающие в кормовых угодьях лесной зоны. Для степной зоны приведены сведения только об отношении к режиму почвенного увлажнения 59 видов. В таблице много пробелов, отражающих отсутствие данных об отношении видов растений к режимам «пастбищная дигрессия» (ПД), «переменность увлажнения» (ПУ), «аллювиальность» (А), у многих видов не оценены экологические амплитуды в отношении режимов «увлажнения» (У) и «богатства и засоленности почвы» (БЗ) для заявленных градаций «проективных обилий».

Одновременно отметим, что, как видно из вышеприведенного нами фрагмента «Сравнительной экологической таблицы...», во-первых, экологические амплитуды видов в степной (а также и в пустынной) зоне имеют другие значения, чем в лесной зоне, и, значит, для 1341 вида нужны соответствующие коррективы, а, во-вторых, экологическая амплитуда вида сужается при переходе от сообществ, где доля его участия незначительна («единично», «мало») к сообществам, в которых данный вид представлен «обильно» или «массово». В первом случае мы наблюдаем экологическую амплитуду вообще, а во втором она сосредоточена вокруг экологического оптимума, значение которого тяготеет к медиане и может быть выражено как среднее между экологическим минимумом и экологическим максимумом фактора (Цыганов, 1983; Плюта, 1994).

Л. Г. Раменский и сотр. (1956) рекомендуют использовать следующие шкалы (табл. 4.2 и 4.3).

Таблица 4.1

Фрагмент сравнительной экологической таблицы растений

Л. Г. Раменского и др. (1956)

Вид	Шкалы (*)	Массово: >8%	Обильно: 2,5-8%	Умеренно: 0,3-2,5%	Мало: 0,1-0,2%	Единично
		m	c	n	p	
<i>Achillea millefolium</i>	У	58-63	46-67	41-70	37-80	-83
	БЗ	10-14	9-17	7-20	5-22	3-23
	ПД	-	3-6	2-8	1-9	-
	ПУ	-	6-10	5-12	4-16	3-16
	А	1-3	0-4	0-7	0-8	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	У <sub>1</sub>	66-77	61-84	54-87	53-89	-95
	У <sub>2</sub>	60-68	55-76	53-82	52-86	51-90
	БЗ	12-17	10-18	9-20	8-21	7-23
	ПД	1-2	1-5	1-7	1-8	1-9
	ПУ	10-15	-	9-17	6-18	-
<i>Bromopsis inermis</i>	А	-8	-9	1-10	1-10	-
	У <sub>1</sub>	62-66	49-74	47-77	-80	-86
	У <sub>2</sub>	51-60	48-65	47-71	43-78	-82
	У <sub>3</sub>	62-80	55-86	42-87	29-89	22-98
	БЗ	13-18	11-20	10-21	8-23	8-24
	ПД	3-5	2-7	1-8	1-9	-
	ПУ	11-15	10-18	8-19	-	-
А	-8	-	-	-	-	

(\*): Примечание. 1 – лесная зона, 2 – степная зона, 3 – пустынная зона.

Таблица 4.2

Шкала увлажнения почвы (У) Л. Г. Раменского и др. (1956)

Режим увлажнения почвы	Ступени в баллах
Пустынное	1-17
Полупустынное (пустынно-степное)	18-30
Сухостепное	31-39
Среднестепное	40-46
Лугово-степное (влажностепное)	47-52
Сухолуговое и свежелуговое	53-63
Влажнолуговое	64-76
Сырорлуговое	77-88
Болотно-луговое	89-93
Болотное	94-103
Местообитания прибрежно-водной растительности	104-109
Местообитания водной растительности	110-120

Таблица 4.3

Шкала богатства и засоленности почвы (БЗ) Л. Г. Раменского и др. (1956)

Режим богатства и засоленности почвы	Ступени в баллах
Особо бедные (олиготрофные)	1-3
Бедные	4-6
Небогатые (мезотрофные)	7-9
Довольно богатые	10-13
Богатые	14-16
Слабо солончаковатые	17-19
Средне солончаковатые	20-21
Сильно солончаковатые	22-23
Резко солончаковатые	24-28
Злостно солончаковатые	29-30

В работе Л. Г. Раменского и сотр. (1956) приведены также шкалы «пастбищной дигрессии» (ПД), «переменности увлажнения» (ПУ), «аллювиальности» (А), которые при необходимости также могут быть использованы исследователями.

Д. Н. Цыганов (1983) разработал 10 экологических шкал для условий подзоны хвойно-широколиственных лесов: термоклиматическую (Тм) (табл. 4.4), континентальности климата (Кп), омброклиматическую аридности – гумидности (Om), криоклиматическую (Cr), увлажнения почв (Hd)

(табл. 4.5), солевого режима почв (Tr) (табл. 4.6), кислотности почв (Rc), богатства почв азотом (Nt), переменности увлажнения почв (fH), освещенности – затенения (Lc) (табл. 4.7) и охарактеризовал по отношению к этим шкалам экологические амплитуды (экологический минимум и экологический максимум) у 2129 видов сосудистых растений.

Несомненным достоинством шкал Л. Г. Раменского, Д. Н. Цыганова, а также ранее упомянутых Р. Хундта, Г. Элленберга, Э. Ландольта является то, что напряженность исследуемого экологического режима характеризуется количественно (в баллах), причем, как показано на большой выборке видов с использованием специальных компьютерных программ, шкалы, построенные на основе амплитуд толерантности или экологических оптимумов видов-индикаторов, равноценны (Дідух, Плюта, 1993, 1994б). Распределение оптимумов в пределах экологической амплитуды в отношении различных факторов близко к нормальному и тяготеет к центру, совпадая с медианой и модой (Плюта, 1994).

Таблица 4.4

Термоклиматическая шкала (Tm) Д. Н. Цыганова (1983)

Символ	Тип режима	Экологическая свита	Балл
A	Арктический	Полярная	1
+	Промежуточный между A и a	Мезоарктическая	2
a	Субарктический	Субарктическая	3
+	Промежуточный между a и B	Арктобореальная	4
B	Бореальный	Эубореальная	5
+	Промежуточный между B и b	Мезобориальная	6
b	Суббореальный	Суббореальная	7
+	Промежуточный между b и N	Бореонеморальная	8
N	Неморальный	Эунеморальная	9
+	Промежуточный между N и m	Термонеморальная	10
m	Субсредиземноморский	Субсредиземноморская	11
+	Промежуточный между m и M	Мезосредиземноморская	12
M	Средиземноморский	Эусредиземноморская	13
+	Промежуточный между M и t	Субтропическая	14
t	Тропический	Тропическая	15
+	Промежуточный между t и T	Субэкваториальная	16
T	Экваториальный	Экваториальная	17

Таблица 4.5

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 4.6

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	Пертрофна	10

Продолжение табл. 4.6

1	2	3	4
g	Слабозасоленных почв	Галоэвтрофная	11
+	Промежуточный между g и h	Галосубэвтрофная	12
h	Среднезасоленных почв	Галосемиэвтрофная	13
+	Промежуточный между h и H	Галопермезотрофная	14
H	Сильнозасоленных почв	Галомезотрофная	15
+	Промежуточный между H и P	Галосубмезотрофная	16
P	Резко засоленных почв	Галосемиолиготрофная	17
+	Промежуточный между P и S	Галосуболиготрофная	18
S	Злостных солончаков	Галоолиготрофная	19

Таблица 4.7

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	Чашобно-тенистая	8
S	Особо тенистых лесов	Ультратеневая	9

Некоторое неудобство в использовании данных экологических шкал заключается, во-первых, в том, что они характеризуются неодинаковой размерностью, а порой и излишней дробностью (например, в шкале увлажнения Л. Г. Раменского – 120, а Д. Н. Цыганова – 23 градации), во-вторых, изобилуют труднозапоминаемыми символическими обозначениями и терминами. Наконец, следует отметить и то, что каждая из шкал связана с определенным географическим регионом или зоной и отражает соответствующий флористический состав растений.

Например, экологические шкалы Л. Г. Раменского (Раменский и др., 1956) предназначены для кормовых угодий (травянистых сообществ) лесной зоны, Д. Н. Цыганова (1983) – для подзоны хвойно-широколиственных лесов, Я. П. Дидуха и П. Г. Плюты (Дідух, Плюта, 1994а; Дідух, 1998; Плюта, 1998) – для Украины, А. Д. Булохова (2004) – для Южного Нечерноземья. Поэтому результаты исследований, осуществленных с использованием эко-

логических шкал разных авторов, весьма сложно сравнивать и обобщать. Шкалы данных ученых легко найти в сети Internet (Фундаментальная электронная библиотека..., 2012).

В то же время еще с трудов Е. Варминга, А. Шимпера, А. Визнера (конец XIX – начало XX века) принято выделять группы (типы) видов растений по их отношению к световому, тепловому, водному, солевому режимам и другим условиям местообитания. Они отражены в учебниках по экологии растений и фитоценологии (Szymkiewicz, 1932; Поплавская, 1948; Шенников, 1950, 1964; Горышина, 1979; Культасов, 1982; Горышина и др., 1992; Ипатов, Кирикова, 1999) и являются традиционными в экологических, флористических, фитоценологических исследованиях.

В связи с этим Е. П. Прокофьев (1981) сделал попытку вложить эти традиционные экологические группы видов растений в шкалы Л. Г. Раменского следующим образом (табл. 4.8).

Авторы коллективной монографии «Восточноевропейские широколиственные леса» Р. В. Попадюк и др. (1994) подобным образом стремятся увязать между собой экологические группы растений со шкалами Д. Н. Цыганова (1983) (табл. 4.9).

Таблица 4.8

Соотношение экологических групп растений и шкал Л. Г. Раменского  
(по Е. П. Прокофьеву, 1981)

Экологические группы растений	Ступени шкал Л. Г. Раменского, баллы
По увлажнению почвы (У)	
Ксерофиты	1-52
Мезофиты	53-88
Гидрофиты	89-120
По богатству и засоленности почвы (БЗ)	
Олиготрофы	1-6
Мезотрофы	7-9
Эвтрофы	10-16
Галофиты	17-30

Таблица 4.9

Распределение экологических групп растений  
по шкалам Д. Н. Цыганова (Восточноевропейские..., 1994)

Экологические группы растений	Баллы в шкалах Д.Н. Цыганова
Шкала увлажнения (Hd)	
Ксерофиты	1-9
Мезофиты	10-15
Гигрофиты	16-19
Шкала солевого режима почвы (Tr)	
Олиготрофы	1-5
Мезотрофы	6-10
Мегатрофы	11-19
Шкала освещенности и затенения (Lc)	
Гелиофиты	1-3
Семигелиофиты	4-6
Сциофиты	7-9

А. П. Шенников (цит. по А. Л. Бельгарду, 1950) высказывался о необходимости создания такой системы жизненных форм растений, которая характеризовала бы, во-первых, отношение того или иного вида к среде сообщества в целом, а, во-вторых, – к каждому отдельному фактору. Именно такая «система экоморф» и была разработана А. Л. Бельгардом (1950) для условий степной зоны (рис. 4.1).

В ней выделяются группы видов по отношению к сообществу в целом – ценоморфы (сильванты – Sil, степанты – St, пратанты – Pr, палюданты – Pal, рудеранты – Ru), к световому режиму – гелиоморфы (гелиофиты – He, сциогелиофиты – ScHe, гелиосциофиты – HeSc, сциофиты – Sc), к солевому режиму, или трофности почвы – трофоморфы (олиготрофы – OgTr, мезотрофы – MsTr, мегатрофы – MgTr), к режиму почвенного увлажнения – гигроморфы (ксерофиты – Ks, мезоксерофиты – MsKs, ксеромезофиты – KsMs, мезофиты – Ms, гигромезофиты – HgrMs, мезогигрофиты – MsHgr, гигрофиты – Hgr, ультрагигрофиты – UHgr), к тепловому режиму – термоморфы (олиготермы – OgT, мезотермы – MsT, мегатермы – MgT), к климату – климаморфы (фанерофиты – Ph, хамефиты – Ch, гемикриптофиты – Hcr, криптофиты – Cr, терофиты – Th).

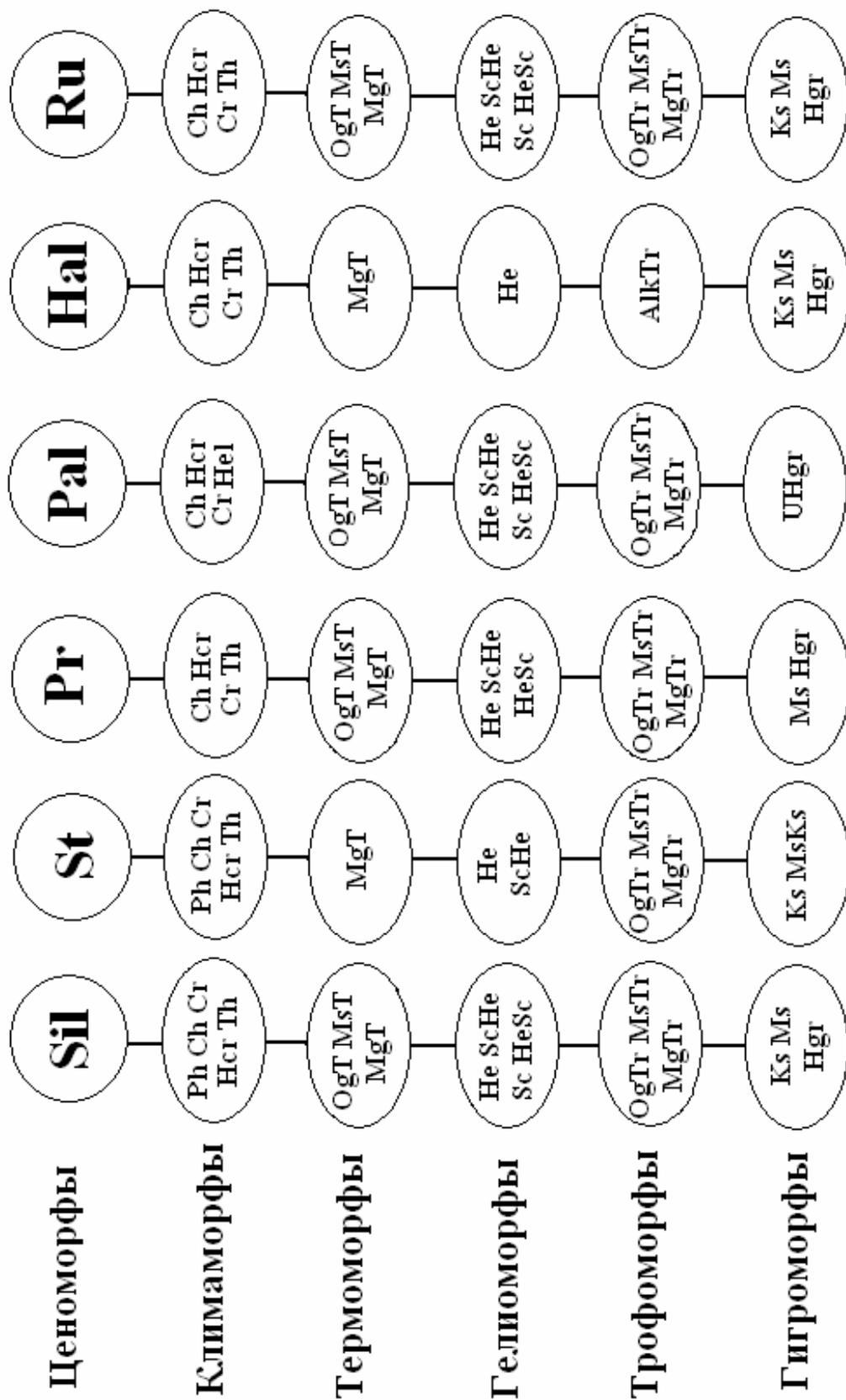


Рис. 4.1. Система экморф А. Л. Бельгарда (1950, 1980): Sil – силванты, Pr – пратанты, St – стеланты, Pal – паллоданты, Hal – галофиты, Ru – рудеранты, Ph – фанерофиты, Ch – хамефиты, Hcr – гемикриптофиты, Cr – криптофиты, Th – терофиты, Hel – гелофиты, OgT – олиготермы, MsT – мезотермы, MgT – мегатермы, He – гелиофиты, ScHe – сциогелиофиты, HeSc – гелиосциофиты, Sc – сциофиты, OgTr – олиготрофы, MsTr – мезотрофы, MgTr – мегатрофы, AlkTr – алкалитрофы, Ks – ксерофиты, MsKs – мезоксерофиты, Ms – мезофиты, Hgr – гидрофиты, UHgr – ультрагидрофиты.

Список из 180 видов с указанием их принадлежности к соответствующей экоморфе, составленный А. Л. Бельгардом (1950), был впоследствии существенно дополнен и расширен его учениками (Альбицкая, 1960; Тарасов, 1981, 2005; Матвеев и др., 1995, Матвеев, 2006).

Несомненным достоинством данной системы является использование традиционных и общеизвестных (в том числе – по названиям) экологических групп растений, она позволяет характеризовать каждый фитоценоз в целом посредством экоформул и экоспектров и осуществлять качественное сравнение различных сообществ между собой. В связи с этим данные принципы применяются достаточно широко (Барановский, Емшанов, 1988; Мороз, 1988; Белова, Альбицкая, 1989; Таран, 1990; Гріцан, 2000; Здетовский, 2000; Кочетков, 2000; Лісовець, 2000; Торгашкова, 2002). В целях характеристики экоморфного состава лесного сообщества А. Л. Бельгард (1950, 1980) рекомендует составлять «экологические формулы» и «экологические спектры». При этом на соответствующей пробной площади выявляются все представленные виды в древесном (*Arboretum* – А), кустарниковом (*Fruticetum* – Fr), травянистом (*Herbaretum* – Н), моховом (*Brionetum* – Br), лишайниковом (*Lichenetum* – L), ярусах с учетом их проективного покрытия и принадлежности к экоморфам. Полученные данные используются для составления ценоформул, климаформул, гелиоформул, термоформул, трофоформул, гигроформул. Например:

Ценоформула:  $A(Sil50)+Fr(Sil8)+H(Sil8+St7+Pr50)+Br(Sil15)$

Климаформула:  $A(Ph50)+Fr(Ph8)+H(Hcr20+Cr43+Th2)+Br(Hcr15)$

Гелиоформула:  $A(He50)+Fr(He8)+H(He52+ScHe11+HeSe2)+Br(Sc15)$

Подобным образом по ярусам (А, Fr, Н, Br), с указанием проективного покрытия (цифры) составляются термоформулы, трофоформулы, гигроформулы.

«Экологические спектры» – это графическое изображение «экологических формул» в виде полосы, на которой последовательно в масштабе (по ширине полосы) отражается проективное покрытие видов той или иной экоморфы (каждая из них имеет свою штриховку). При этом возможны: ценоспектр, климатспектр, гелиоспектр, термоспектр, трофоспектр, гигроспектр. Своим общим видом они напоминают общеизвестные фенологические спектры.

Наш опыт показывает, что при сравнении друг с другом нескольких лесонасаждений и экологические формулы, и экологические спектры наглядно отражают различия между ними, в особенности, – в экологических рядах, например, при возрастании трофности или градации почвенного увлажнения.

В то же время на данном этапе необходимость количественной характеристики факторов соответствующих биотопов вынуждает исследователей, использующих систему экоморф А. Л. Бельгарда, применять параллельно балловые шкалы, например, – Л. Г. Раменского (Лісовець, 2000) или Д. Н. Цыганова (Здетоветский, 2000; Кочетков, 2000). В связи с этим мы оптимизировали систему экоморф А. Л. Бельгарда следующим образом (Матвеев, 2001, 2003).

Предпосылки для этого мы находим в работе А. Л. Бельгарда (1971), в которой он сухие (0-1) гигротопы естественных степных лесов называет ксерофильными, суховатые (1) – мезоксерофильными, свежеватые (1-2) – ксеромезофильными и т.д. В табл. 4.10 типы водного режима и их балловые оценки соответствуют выделенным А.Л. Бельгардом гигротопам. Подчеркнем, что данные градации увлажнения являются общепринятыми и традиционными при описании почвенных разрезов (профилей) (Гаркуша, 1963; Роде, Смирнов, 1972; Почвоведение, 1975; Практикум..., 1987; Болдырев, Пискунов, 2001).

Вновь выделяемые нами ультрагелиофиты (виды альпийских, субальпийских лугов и полярных тундр), ультрасциофиты (обитатели глубоких ущелий, карстовых провалов, пещер и особо тенистых лесов), ультраолиготрофы (поселенцы скал, каменистых осыпей, обнаженных грунтов и т.п.), ультраолиготермы (жители холодного (полярного) вечномерзлотного климата) и ультрамегатермы (представители теплого (тропического) климатического пояса Земли) вполне реально выражены в природе. Галомегатрофы – это относительно солестойкие виды богатых по плодородию, но солонцеватых почв. Г. И. Поплавская (1948) называет эту группу растений «галоидофитами», а А. Л. Бельгард (1971) – «галофитоидами».

Указанные гелиоморфы (табл. 4.10) по своему экологическому оптимуму соответствуют световому режиму открытых пространств (луга, степи, пустыри, болота) – гелиофиты, полуажурнокронных лесонасаждений с полуосветленной световой структурой – сциогелиофиты, полуплотнокрон-

ных насаждений полутеневой структуры – гелиосциофиты, плотнокронных лесов теневой структуры – сциофиты.

Таблица 4.10

Фитоиндикационная характеристика экоморф растений  
(по Н. М. Матвееву, 2001, 2003)

Экоморфы и их условные обозначения	Экологический оптимум, баллы	Тип режима
<b><u>Гелиоморфы</u></b>		
Ультрасциофиты (USc)	0,5	Ультратеневой
Сциофиты (Sc)	1	Теневой
Гелиосциофиты (HeSc)	2	Полутеневой
Сциогелиофиты (ScHe)	3	Полуосветленный
Гелиофиты (He)	4	Осветленный
Ультрагелиофиты (UHe)	5	Ультраосветленный
<b><u>Трофоморфы</u></b>		
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
<b><u>Гигроморфы</u></b>		
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
<b><u>Термоморфы</u></b>		
Ультраолиготермы (UOgT)	1	Холодный (полярный)
Олиготермы (OgT)	2	Умеренно холодный (бореальный)
Мезотермы (MsT)	3	Умеренный (суббореальный)
Мегатермы (MgT)	4	Умеренно теплый (субтропический)
Ультрамегатермы (UMgT)	5	Теплый (тропический)

Типы светового режима выделены нами с учетом положений А. Л. Бельгарда (1960, 1971) о «световой структуре лесонасаждений» в степной зоне. Оптимальный световой режим для соответствующей гелиоморфы в лесу характерен для сомкнутого древостоя. В стадиях до смыкания и самоизреживания отмечается усиленное световое состояние, при котором у сциогелиофитов, гелиосциофитов и сциофитов происходит сдвиг от оптимума к экологическому максимуму.

Каждая трофоморфа также характеризуется определенным оптимальным режимом плодородия (трофности) почвы. На широко распространенных в настоящее время обнаженных или вывернутых на поверхность грунтах (материнская порода, подпочва и другие глубокозалегающие слои коры выветривания) в оптимуме оказываются видовые ценопопуляции из ультраолиготрофов. Бедные, малоплодородные по содержанию питательных элементов почвы, чаще всего представленные песками, каменистыми и меловыми обнажениями, оптимальны для олиготрофов. Среднебогатые по плодородию почвы (глинистые пески и супеси) составляют оптимум для мезотрофов, а богатые питательными элементами суглинистые и глинистые почвы – для мегатрофов.

В засушливом степном климате, в особенности в поймах и на древних террасах часто встречаются плодородные почвы, в которых отмечается повышенное содержание легкорастворимых солей (солонцы). Здесь в оптимуме оказываются требовательные к почвенному плодородию, но относительно солестойкие видовые ценопопуляции из галомегатрофов, или галофитоидов. На солончаках в оптимуме находятся только настоящие галофиты.

В засушливом степном климате, в особенности в поймах и на древних террасах часто встречаются плодородные почвы, в которых отмечается повышенное содержание легкорастворимых солей (солонцы). Здесь в оптимуме оказываются требовательные к почвенному плодородию, но относительно солестойкие видовые ценопопуляции из галомегатрофов, или галофитоидов. На солончаках в оптимуме находятся только настоящие галофиты.

У термоморф экологический оптимум совпадает с соответствующим общеизвестным климатическим поясом Земли (Почвоведение, 1975; Афанасьева и др., 1979), с которым связано их происхождение.

По биоценоотическому оптимуму, т.е. по отношению к среде сообще-

ства в целом (биотопу) А. Л. Бельгард (1950) предложил различать, как это отмечено выше, сивьанты, пратанты, степанты, палюданты и рудеранты. М. А. Альбицкая (1960) дополнительно выделяет сорно-лесные (SilRu), сорно-степные (StRu), сорно-луговые (PrRu), а В. В. Тарасов (1981) – также лесо-степные (SilSt), лугово-степные (RrSt), лесо-луговые (SilPr) виды.

На основании собственных 50-летних исследований разнообразных растительных сообществ в зоне настоящих степей (Приднепровье, Заволжье) мы приходим к заключению о том, что по биоценотическому оптимуму четко различаются следующие ценоморфы: сивьанты, или лесовики – Sil (биоценотический оптимум находится в биотопе коренных (климаксовых) лесных сообществ), сорно-лесные – SilRu (биоценотический оптимум в биотопе сомкнутых лесонасаждений полуосветленной и полутеневой структуры), степанты, или степняки – St (биоценотический оптимум в коренных (климаксовых) степных сообществах), сорно-степные (StRu) – виды из группы степного разнотравья, биоценотический оптимум которых из биотопа изреженных степных группировок распространяется также на сухие и суховатые группировки пустырей, пратанты, или луговики – Pr (биоценотический оптимум в биотопе ненарушенных естественных лугов), сорно-луговые (PrRu) – виды из лугового разнотравья (биоценотический оптимум – в биотопе изреженных (нарушенных) луговых группировок, а также свежих и влажных группировок пустырей), палюданты, или болотники – Pal (биоценотический оптимум – в биотопе болотных сообществ), рудеранты, или сорняки – Ru (биоценотический оптимум в биотопе антропогенно сформированных рудеральных растительных группировок, в посевах и посадках растений).

Балловая оценка данных ценоморф затруднительна. Однако доля участия различных ценоморф в сложении сообщества позволяет судить о его устойчивости и сопряженности с условиями местообитания. Как известно, А. Л. Бельгард (1971) при оценке ценоморфного состава сообществ предложил различать: моноценозы (состоят из видов только одной ценоморфы), псевдомоноценозы (состоят из видов одной ценоморфы, но с небольшой (скрытой) примесью видов из других ценоморф) и амфиценозы (растительные группировки, состоящие из видов различных ценоморф).

На примере естественных степных лесов нами (Матвеев, 1995) были развиты идеи А. Л. Бельгарда следующим образом. «Лесной моноценоз» –

это замкнутое для проникновения нелесных элементов, стабильное сообщество, состоящее из сylvантов. Для него характерна высокая степень сопряженности (ассоциированности) между нормальными видовыми ценопопуляциями, соответствие между биотопом и слагающими сообщество экоморфами растений, протекание только одного сукцессионного процесса: олесения, или сylvатизации. «Лесной псевдомоноценоз» – сомкнутое, относительно стабильное сообщество, состоящее преимущественно из сylvантов. Здесь в соответствии с правилом 10-20% (Реймерс, Штильмарк, 1978) имеется незначительная (до 20%) примесь нелесных ценоморф. Процесс сylvатизации превалирует. «Амфиценоз» – это открытая для проникновения новых видов, динамичная растительная группировка, которая наряду с типичными сylvантами включает также нормальные ценопопуляции видов из нелесных ценоморф (более 20%). Для амфиценоза характерно отсутствие ассоциированности между видовыми ценопопуляциями в древостое и травостое. В нем протекают одновременно два противоположных сукцессионных процесса: сylvатизация и десylvатизация (остепнение, олуговение или заболачивание). При анализе степных, луговых, болотных сообществ по соотношению в них различных ценоморф подобным образом можно выделять моноценозы, псевдомоноценозы и амфиценозы.

В качестве климатоморф, отражающих приспособление видовых популяций к климату в целом, А. Л. Бельгард (1950) использует жизненные формы растений по К. Раункиеру (Raunkiaer, 1934), о чем было сказано выше.

Каждая из экоморф (табл. 4.10) оценивается в баллах по положению ее экологического оптимума в соответствующем типе режима, в условиях которого она представлена нормальными видовыми ценопопуляциями с наибольшей долей участия (по проективному покрытию, встречаемости, жизненности, фитомассе) в сложении сообществ. При отклонении от оптимума названные количественные показатели видовых ценопопуляций данной экоморфы снижаются.

Для определения градации соответствующего экологического режима в исследуемом сообществе можно использовать хорошо апробированные подходы, рекомендуемые в работах по экологическим шкалам (Цыганов, 1983; Оценка и сохранение..., 2000), в частности, по формуле:

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

где  $A$  – искомая градация определяемого экологического режима;  
 $x_i$  – экологический оптимум  $i$ -го вида или  $i$ -той экоморфной группы видов;

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

Значимость вида или группы видов (по экоморфам) оценивается либо по проективному покрытию (%), либо по обилию – покрытию (в баллах) по шкале Ж. Браун-Бланке: 1 – покрытие 1-5%; 2 – покрытие 6-25%; 3 – покрытие 26-50%; 4 – покрытие 51-75%; 5 – покрытие 76-100%. Обилие – покрытие  $r$  и  $+$  составляет 0,1 балла.

Допустим, например, что в естественной липовой дубраве (5Д5Л) с сомкнутостью 0,8 (или 80%) в травостое представлены виды, относящиеся к ксеромезофитам (суммарное их покрытие 10% или 2 балла), мезофитам (покрытие 30% или 3 балла), гигромезофитам (покрытие 40% или 3 балла) и мезогигрофитам (покрытие 20% или 2 балла). Значимость дуба черешчатого (ксеромезофит) в древостое по покрытию 40% (3 балла), а липы мелколистной (мезофит) – 40% (3 балла). Вычисляем градацию почвенного увлажнения в данном лесонасаждении по вышеприведенной формуле.

1. По проективному покрытию (%):

$$A = \frac{(1,5 \times 40) + (2 \times 40) + (1,5 \times 10) + (2 \times 30) + (2,5 \times 40) + (3 \times 20)}{80 + 100} = \frac{379}{180} = 2,08$$

2. По обилию – покрытию (баллы):

$$A = \frac{(1,5 \times 3) + (2 \times 3) + (1,5 \times 2) + (2 \times 3) + (2,5 \times 3) + (3 \times 2)}{3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 2} = \frac{33}{16} = 2,06$$

Таким образом, мы получили сходные результаты, свидетельствующие о том, что для исследуемой липовой дубравы свойственен свежий гигротоп (свежий тип увлажнения почвы). Подобным образом, используя данные табл. 4.10 и сведения о видовом составе (с учетом проективного

покрытия или обилия – покрытия) сообщества, можно определить градацию и других экологических режимов в нем (Матвеев, 2001, 2003, 2006).

Данный подход применим не только к лесным, но и к степным, луговым, кустарниковым и иным естественным сообществам. В искусственных лесонасаждениях экоморфный анализ должен включать только виды, внедрившиеся самопроизвольно (древостой и антропогенный кустарниковый подлесок не учитываются).

Кроме упомянутых выше списков видов степной флоры с указанием их принадлежности к соответствующим экоморфам, опубликованных А. Л. Бельгардом и его последователями, Ю. Н. Нешатаевым и Ю. А. Дорониной (1992) собраны сведения о принадлежности к гелиоморфам, гигроморфам, трофоморфам 538 видов растений, обитающих в подзоне луговых степей (или Лесостепи). Они могут быть использованы для изучения состава экоморф и определения градации соответствующих экологических режимов. Вполне применимы для этих целей и экологические группы видов растений, выделенные другими исследователями для соответствующих регионов и природно-географических зон.

В ряде случаев может оказаться, что выраженная в баллах оценка того или иного экологического режима в изучаемом сообществе займет промежуточное положение, например, между 3 и 4 или между 4 и 5. Нам представляется правильным осуществлять при этом соответствующее округление в интервале колебаний  $\pm 0,2$ , например, 2,8; 2,9; 3,0; 3,1; 3,2 округлять до 3, а в случае оценок 3,3; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7 округлять до 3,5 баллов (промежуточный режим).

Отметим, что такая же необходимость возникает и при практическом использовании экологических шкал Д. Н. Цыганова (1983) и др.

При характеристике почвенно-грунтовых условий (эдафотопа) выявленные в сообществе трофоморфы отражают не всю сумму содержащихся в корнеобитаемом слое питательных элементов, а лишь несвязанную с почвенным поглощающим комплексом свободную (доступную для растений) часть. Суммарная же (валовая) их концентрация, как известно, возрастает в ряду: песок < супесь < суглинок < глина, и это происходит за счет увеличения доли связанных почвенным поглощающим комплексом питательных элементов (Гаркуша, 1963; Роде, Смирнов, 1972; Почвоведение, 1975; Прак-

тикум..., 1987). В связи с этим трофность почвы, определяемую с использованием трофоморф растений, мы предлагаем в сочетании с режимом увлажнения выражать в форме «шифра эдафотопы». Например: 2П<sub>1</sub> или 2,5СП<sub>2</sub>. В первом случае речь идет о среднебогатой (2) песчаной (П) суховатой (1), а во втором – о переходной от среднебогатой к богатой (2,5) супесчаной (СП) свежей (2) почве. В полевых условиях общеизвестная глазомерная оценка гранулометрического состава почвы ограничивается на уровне: песок (П), супесь (СП), суглинок (СГ) и глина (Г). Если последующий физико-химический анализ невозможен, мы предлагаем связанную почвенным поглощающим комплексом недоступную для растений часть питательных элементов выразить в баллах: П – 10, СП – 20, СГ – 30, Г – 40.

Вышеизложенные принципы позволяют количественно характеризовать световой, тепловой, солевой, водный режимы в биотопе, зимостойкость и степень однородности ценоморфного состава растительных сообществ, а также сравнивать их между собой и осуществлять их ординацию в координатах исследуемых факторов.

\* \* \*

*В последующей части данного учебного пособия мы предлагаем вниманию аспирантов, бакалавров, магистров и специалистов в качестве примера несколько конкретных исследований, выполненных с использованием научных идей и разработок профессора А. Л. Бельгарда (разделы 5...8).*

## 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОМОРФ ВО ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

При изучении флор ботаники-флористы обычно особое внимание уделяют следующим вопросам: систематический (таксономический) состав (число видов, родов, семейств, порядков, ведущие семейства, флористический спектр семейств), географический анализ (связь видов с типами ареалов, долготными и широтными элементами), биоморфологический состав (по среде обитания, способу питания, сезону вегетации, жизненные формы), экологический состав (группы видов по отношению к режиму увлажнения), связь с другими флорами, адвентивные элементы, редкие виды (Бакин и др., 2000; Березуцкий, 2000; Ерохин, 2003 и др.).

Однако столь всесторонняя характеристика флоры присутствует далеко не во всех работах. При этом, как правило, в них нет точных сведений о подземных органах растений, о способах их опыления, распространения плодов и семян, продолжительности вегетации, о составе экологических групп видов. Использование теоретических разработок А. Л. Бельгарда может, по нашему мнению, существенно расширить и дополнить экологическую оценку изучаемой флоры. Рассмотрим это на конкретном примере, в качестве которого выступает лесостепной лесной массив «Микушкинская дубрава».

Подзона луговых степей и остепненных лугов, или Лесостепь по сравнению с остальными подзонами степной зоны по своим климатическим особенностям характеризуется повышенной лесопригодностью (Бельгард, 1971; Шабалин, 2005). Так, в лесостепном Заволжье Самарской области лесистость административных районов колеблется от 11,9 до 26,7%, а в зоне «настоящих степей» – не превышает 2% (Шабалин, 2005). Лесные массивы выступают при этом рефугиумами свойственных для степной зоны природных экосистем, в первую очередь, – лесных, а на полянах и прогалинах – степных, луговых, низинноболотных, кустарниковых (Матвеев, Терентьев, 1988). Здесь же сосредоточено основное биоразнообразие флористических и фаунистических комплексов, инвентаризация современного состояния которых составляет актуальную научную задачу. Этим и вызвано выполнение данной работы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наши исследования осуществлялись в Микушкинском лесном массиве, который расположен в Исаклинском районе Самарской области и отражает типичные особенности, характерные для лесостепного Заволжья. Флористическое обследование осуществлялось маршрутным методом. Собранные на маршрутах образцы сосудистых растений гербаризировали, определяли в камеральных условиях (Определитель..., 1984, 1988, 1989) и этикетировали. Полученный фактический материал был оформлен в обобщающей таблице, которая включала следующие разделы: название вида и семейство, тип ареала, климаморфа, биоморфа, продолжительность вегетации, способ опыления, способ распространения плодов и семян, ценоморфа, трофоморфа, гигромофа, гелиоморфа, положение в экологических (Tr, Hd, Lc) шкалах Д. Н. Цыганова (1983). Номенклатура видов дана по С. К. Черепанову (1995), перечисленные сведения о видах взяты из работы Н. М. Матвеева (2006).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего в Микушкинском лесном массиве, называемом также «Микушкинская дубрава», нами выявлено 251 вид высших (сосудистых) растений из 1703 видов, обитающих в Самарской области (Сосудистые растения..., 2007), что составляет 14,7%. Доминирующим отделом являются покрытосеменные (*Magnoliophyta*). В их составе 249 видов, 181 род, 48 семейств. Преобладают двудольные (*Magnoliopsida*) – 210 видов, 155 родов, 44 семейства; однодольных (*Liliopsida*) меньше – 39 видов, 26 родов, 4 семейства. Отмечены по одному виду из отделов хвощевидных (*Equisetophyta*) и голосеменных (*Pinophyta*). Ведущими по числу видов и родов соответственно (в скобках) являются семейства: *Asteraceae* (34 и 27), *Poaceae* (21 и 13), *Rosaceae* (21 и 14), *Fabaceae* (16 и 8), *Caryophyllaceae* (15 и 10), *Lamiaceae* (14 и 12), *Apiaceae* (12 и 11), *Ranunculaceae* (12 и 9), *Brassicaceae* (11 и 10), *Liliaceae* (10 и 8), *Scrophulariaceae* (9 и 6), *Boraginaceae* (5 и 5), *Chenopodiaceae* (5 и 3).

Как видно из табл. 5.1, флористический спектр Микушкинского лесного массива (включает виды, обитающие в лесонасаждениях, на полянах и опушках) обнаруживает сходство по двум первым доминирующим семействам (*Asteraceae*, *Poaceae*) со всеми сравниваемыми спектрами, кроме Вос-

точной Европы, но в целом он достаточно специфичен и отличается даже от флористического спектра, свойственного для Самарской области. Так, из семи ведущих семейств, характерных для флоры Самарской области, во флористическом спектре Микушкинского лесного массива отсутствуют *Brassicaceae*, *Cyperaceae*, а взамен представлены *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae* (табл. 5.1). Это свидетельствует о необходимости детального изучения локальных (местных) флор.

Таблица 5.1

Сравнительные флористические спектры

Восточная Европа (1)	Ульяновская область (1)	Татарстан (1)	Волжско-Уральский регион (1)	Самарская область (2)	Микушкинский лесной массив (3)
Ast.	Ast.	Ast.	Ast.	Ast.	Ast.
Fab.	Poa.	Poa.	Poa.	Poa.	Poa.
Poa.	Fab.	Fab.	Fab.	Fab.	Ros.
Lam.	Ros.	Ros.	Bras..	Ros.	Fab.
Ros.	Bras.	Сур.	Сур.	Bras.	Car.
Scr.	Car.	Bras.	Ros.	Сур.	Lam.
Сур.	Lam.	Car.	Car.	Lam.	Ran.≈ Api.

*Примечание:* Таблица составлена по материалам: 1 – О. В. Бакин и др. (2000), 2 – Сосудистые растения... (2007), 3 – авторов; Ast. – *Asteraceae*, Fab. – *Fabaceae*, Poa. – *Poaceae*, Lam. – *Lamiaceae*, Ros. – *Rosaceae*, Scr. – *Scrophulariaceae*, Сур. – *Cyperaceae*, Bras. – *Brassicaceae*, Car. – *Caryophyllaceae*, Ran. – *Ranunculaceae*, Api. – *Apiaceae*.

Во флоре Микушкинского лесного массива по числу видов выделяются роды: *Campanula*, *Galium* – по 5, *Carex*, *Potentilla*, *Plantago* – по 4, *Centaurea*, *Artemisia*, *Poa*, *Atriplex*, *Bromus*, *Lathyrus*, *Rubus*, *Stellaria*, *Amaria*, *Verbascum* – по 3 вида. По своему географическому происхождению данная локальная флора связана, главным образом, с евро-азиатским (на 28,3%), евро-западноазиатским (на 23,1%), евро-западносибирским (на 2,4%) и восточно-евро-западноазиатским (на 2,4%) типами ареалов. Преобладают летнезеленые (189 видов), но представлены и летне-зимнезеленые (59 видов). Последние могут служить пищей для млекопитающих, ведущих активный образ жизни в зимнее время. Имеются также весенние (2 вида) и весенне-раннелетнезеленые (2 вида).

В Микушкинском лесном массиве больше всего травянистых многолетников (169 видов), однолетников (40 видов), двулетников (18 видов); деревьев (8 видов), кустарников (13 видов), полукустарников (1 вид) – существенно меньше.

Из жизненных форм (биоморф) среди многолетних трав преобладают стержнекорневые (50 видов), короткорневищные (50 видов) и длиннокорневищные (44 вида). Существенно меньше представлены кистекарневые, рыхлодерновинные, корнеотпрысковые, клубнеобразующие (по 5 видов), а также луковичные (2 вида), кистеклубневые и плотнодерновинные (по 1 виду). Это свидетельствует о том, что на исследуемой нами территории почвы обладают повышенной рыхлостью и хорошей аэрацией. Если длиннокорневищные, короткорневищные, кистекарневые, клубнеобразующие, луковичные, кистеклубневые развиваются за счет гравитационной влаги, то стержнекарневые используют запасы капиллярной воды и (в низинах) грунтовых вод. Из названных биоморф наибольшей вегетативной подвижностью, то есть способностью разрастаться за счет интенсивного вегетативного размножения и быстро занимать площадь обладают длиннокорневищные и корнеотпрысковые, например, кострець безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), девясил британский (*Inula britannica* L.), молочан татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.) и др. Вегетативно малоподвижны рыхло– и плотнодерновинные, луковичные и клубнеобразующие.

По степени устойчивости к зимнему периоду в изучаемой флоре из климатоморф доминируют гемикриптофиты (165 видов). К наступлению зимы, после отмирания надземных побегов у них формируются почки на поверхности почвы на остающихся живыми подземных органах. Эти почки от зимних холодов предохраняют почечные чешуи, опад, подстилка и снежный покров. При наступлении сильной почвенной засухи в летнее время у многих гемикриптофитов частично или полностью отмирают надземные побеги, но с сохранением живых почек на поверхности почвы. С началом теплого весеннего периода у летнезеленых или дождливой погоды осенью у осенне-зимне-летнезеленых из почек быстро развиваются новые надземные побеги. При этом они не тратят энергии и времени на прободание слоя поч-

вы, что может быть затруднительно, если последняя уплотнена.

У криптофитов зимующие почки развиваются на многолетних подземных органах под слоем почвы. С одной стороны, они лучше защищены от зимних холодов (почечные чешуи, слой почвы, опад, подстилка, снежный покров), но весной побеги вынуждены преодолевать слой почвы. Криптофиты в исследуемой флоре представлены 23 видами. Довольно много здесь терофитов (34 вида). К наступлению зимы у них формируются семена, которые надежно защищают зародыш питательными тканями, кожурой (часто еще и околоплодником). Надземные и подземные органы отмирают. Семена (плоды) опадают на поверхность почвы и зимой оказываются под защитой опада, подстилки и снежного покрова. Терофиты, будучи однолетниками – эксплерентами, занимают в фитоценозах свободные от более конкурентноспособных виолентов и пациентов участки почвы и отражают степень нарушенности растительного покрова.

Поскольку изучаемая нами локальная флора связана с лесным массивом, то в ней, естественно, представлены фанерофиты (18 видов) и хамефиты (11 видов). Фанерофиты с почками, расположенными высоко над поверхностью почвы и защищенными от зимних холодов только почечными чешуями, обладают наименьшей зимостойкостью. Сильные морозы часто повреждают эти почки. У хамефитов почки расположены на небольшой высоте у поверхности почвы и обычно прикрыты снежным покровом. Характерные для степной зоны знойные засухи в июле – августе неблагоприятны для хамефитов и, особенно, – фанерофитов, которые спасаются от повреждения, интенсивно сбрасывая часть листьев.

В Микушкинском лесном массиве преобладают энтомофилы (201 вид), опыление которых осуществляют насекомые. В условиях лесного массива это самый эффективный способ опыления, так как древостой задерживает ветер. Нормальное развитие видов — анемофилов под пологом древостоя, на небольших прогалинах и в «окнах» проблематично: без опыления не сформируются семена. Поэтому анемофилы, представленные здесь 47 видами (18,7%), образуют нормальные ценопопуляции только на больших полянах, где ощущается дуновение ветра. Отмечены также самоопылители: манжетка дубравная (*Alchemilla nemoralis* Alech.), спорыш птичий (*Polygonum aviculare* L.).

Установлено, что по способу распространения плодов и семян в изучаемой локальной флоре доминируют: баллисты – 80, анемохоры – 72, барохоры – 68, зоохоры – 45, есть мирмекохоры – 12, автомеханохоры – 6, гидрохоры – 3, достаточно много антропохоров – 30 видов. В наибольшей мере приспособлены к широкому распространению в новые местообитания зоохоры и антропохоры, плоды и семена которых разносят животные (млекопитающие, птицы) и люди (на обуви, на одежде, на колесах транспорта). В меньшей степени это свойственно для анемохоров и мирмекохоров и, особенно, – для автомеханохоров, баллистов и барохоров. У последних семена осыпаются в непосредственной близости от материнского растения.

Как видно из табл. 5.2, во флоре Микушкинского лесного массива из ценоморф преобладают лесовики (сильванты). Их биоценотический оптимум находится в биотопе коренных (климаксовых) лесных сообществ. Вместе с сорно – лесными (сильванты — рудеранты) они составляют 41,1% от общего числа видов в изучаемой флоре.

Доля участия луговиков (пратанты и пратанты – рудеранты) и степняков (степанты и степанты—рудеранты) – меньше (26,6 и 11,5% соответственно). Большое число видов рудерантов – обитателей антропогенных растительных группировок отражает значительную нарушенность растительного покрова.

Представленность трофоморф – групп видов по их экологическому оптимуму в отношении трофности (плодородия) почвы свидетельствует (табл. 5.2) о том, что в почвенном покрове Микушкинского лесного массива превалируют среднеплодородные (среднебогатые) почвы, дающие приют мезотрофам. Большая доля участия мегатрофов (78 видов) отражает наличие участков с плодородными (богатыми) почвами (Матвеев, 2006).

Доминирование в составе гигроморф мезофитов и ксеромезофитов демонстрирует широкое распространение на исследуемой территории свежих и свежеватых гигротопов. Из гелиоморф преобладают гелиофиты и сциогелиофиты (табл. 5.2), отражающие приуроченность 79,6% видов изучаемой флоры к местообитаниям с осветленным и полуосветленным световым режимом (Матвеев, 2006).

Таблица 5.2

## Экоморфный состав флоры Микушкинского лесного массива

Экоморфы по А.Л. Бельгарду (1971) и Н.М. Матвееву (2006)	Число видов	Доля участия, %
<b>Ценоморфы</b>		
Степанты – St	23	9,1
Степанты – рудеранты – StRu	6	2,4
Пратанты – Pr	47	18,7
Пратанты – рудеранты – PrRu	20	7,9
Сильванты – Sil	84	33,5
Сильванты – рудеранты – SilRu	19	7,6
Палюданты – Pal	1	0,4
Рудеранты – Ru	51	20,4
<b>Трофоморфы</b>		
Олиготрофы – OgTr (1)	16	6,4
Мезотрофы – MsTr (2)	151	60,1
Мегатрофы – MgTr (3)	78	31,0
Галомегатрофы – HMgTr (4)	4	1,6
<b>Гигроморфы</b>		
Ксерофиты – Ks (0,5)	22	8,8
Мезоксерофиты – MsKs (1)	29	11,5
Ксеромезофиты – KsMs (1,5)	62	24,7
Мезофиты – Ms (2)	100	39,9
Гигромезофиты – HgrMs (2,5)	10	3,9
Мезогигрофиты – MsHgr(3)	19	7,6
Гигрофиты – Hgr (4)	9	3,6
<b>Гелиоморфы</b>		
Гелиофиты – He (4)	154	61,3
Сциогелифиты – ScHe (3)	46	18,3
Гелиосциофиты – HeSc (2)	23	9,2
Сциофиты – Sc (1)	28	11,2

*Примечание:* цифры в скобках – баллы

Анализ флоры Микушкинского лесного массива показал, что из экологических свит по отношению к солевому режиму здесь преобладают гликосемиэвтрофная > гликопермезотрофная > гликосубэвтрофная > гликоэвтрофная, по отношению к режиму увлажнения – влажно-степная > сухолесолуговая > свежелесолуговая > влажно-лесолуговая > сублесолуго-

вая, а по отношению к освещенности – затенению – кустарниковая > по-  
 льянная > светло–лесная > разреженнолесная (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Состав экологических свит во флоре Микушкинского лесного массива

Экологические свиты по Д.Н. Цыганову (1983)	Число видов	Доля участия, %
<b>По отношению к солевому режиму (Tr)</b>		
Гликосубмезотрофная	5	2,1
Гликомезотрофная	20	8,6
Гликопермезотрофная	40	17,2
Гликосемиэвтрофная	69	29,6
Гликосубэвтрофная	37	15,9
Гликоэвтрофная	30	12,8
Пертрофная	18	7,7
Галозэвтрофная	9	3,9
Галосубэвтрофная	2	0,88
Галосемиэвтрофная	1	0,44
Галопермезотрофная	2	0,88
<b>По отношению к режиму увлажнения (Hd)</b>		
Среднестепная	7	3,0
Свежестепная	19	8,0
Влажно – степная	41	17,4
Сублесолуговая	29	12,3
Сухолесолуговая	38	16,1
Свежелесолуговая	36	15,2
Влажно – лесолуговая	32	13,2
Сыровато – лесолуговая	21	8,9
Сыро – лесолуговая	9	3,8
Мокро – лесолуговая	2	0,9
Болотно – лесолуговая	2	0,9
<b>По отношению к освещенности-затенению (Lc)</b>		
Полянная	49	20,8
Кустарниковая	91	38,6
Разреженнолесная	38	16,1
Светло – лесная	39	16,5
Густосветло – лесная	13	5,5
Тенисто – лесная	5	2,1
Ультратеневая	1	0,4

На территории исследованного лесного массива отмечено много хозяйственно-полезных растений: лекарственных – 134, медоносных – 106, кормовых – 69, декоративных – 61, пищевых – 61, витаминных – 19 видов (один и тот же вид может обладать несколькими полезными свойствами). Так, из лекарственных растений многочисленны: тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), воронец колосистый (*Actea spicata* L.), репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), ветреничка лютичная (*Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub), лопух большой (*Arctium lappa* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) и др. Из медоносов обычны: амория гибридная (*Amoria hybrida* (L.) C. Presl.), амория горная (*Amoria montana* (L.) Sojak.), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), консолида полевая (*Consolida regalis* S. F. Gray), лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris* Moench), подмаренник пахучий (*Galium odoratum* (L.) Scop.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.) и др.

Высокой декоративностью характеризуются: ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.), пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.), колокольчик крапиволистный (*Campanula trachelium* L.) и др. Из пищевых и витаминных растений здесь широко распространены: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), хмель вьющийся (*Humulus lupulus* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), земляника зеленая (*Fragaria viridis* Duch.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), шиповник собачий (*Rosa canina* L.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.) и др.

В Микушкинском лесном массиве обитают также редкие для степной зоны, в том числе и для подзоны луговых степей и остепненных лугов (Лесостепи) виды: тюльпан Биберштейна (*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.), дремлик широколистный (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), адонис весенний (*Adonis vernalis* L.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Borkh.), лазурник трехлопастный (*Laser trilobum* (L.) Borkh.), вороний глаз четырехлистный (*Paris quadrifolia* L.), майник двулистный (*Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt).

Дремлик широколистный, тюльпан Биберштейна, пыльцеголовник красный, лазурник трехлопастный, майник двулистный включены в Красную книгу Самарской области (Красная книга..., 2007).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в Микушкинском лесном массиве, который является типичным для лесостепного Заволжья, сохраняется большое биоразнообразие сосудистых растений (251 вид из 181 рода и 48 семейств), составляющих 14,7% от флоры Самарской области. В данной локальной флоре представлены лесовики (сильванты и сильванты – рудеранты) – 41,1, луговики (пратанты и пратанты – рудеранты) – 26,6, степняки (степанты и степанты – рудеранты) – 11,5%. Они отражают наличие на изучаемой территории не только лесных, но также – луговых и степных фитоценозов и их фрагментов (на прогалинах, полянах, опушках). Отмечены редкие и «краснокнижные» виды растений.

### **6. ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ А. Л. БЕЛЬГАРДА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ШИФРЫ БИОТОПОВ**

При изучении лесных фитоценозов их особенности традиционно принято характеризовать с учетом ярусности, полноты, сомкнутости древостоев (Погребняк, 1968), а также – распределением деревьев (особей) по классам Г. Крафта (Погребняк, 1968; Бельгард, 1971; Мелехов, 1980) и классам жизненности (Алексеев, 1989). П. С. Погребняк (1968) предложил выделять типы леса, каждый из которых оценивается по трофности и увлажнению почвы. Так, по трофности образуется ряд: боры (А) < суборы (В) < судубравы (С) < дубравы (Д). В зависимости от увлажнения почвы они могут быть: сухие (1) < свежие (2) < влажные (3) < сырые (4) < мокрые (5). С использованием лесотипологической сетки П.С. Погребняка (1968) выделение соответствующих типов леса широко используется лесоводами.

С учетом большой засушливости климата и широкого распространения засоленных почв в степной зоне А. Л. Бельгард (1950, 1971) ряд трофности П. С. Погребняка предложил заменить «рядом минерализованности почвенного раствора»: степные боры (АВ) < степные суборы (В) < степные судубравы (С) < степные дубравы (Д) < галофитоидные дубняки (Е). Степные дубравы по минерализованности почвы, в свою очередь, подразделяются: липовые (Дс) < липово-ясеневые (Дас) < кальцефильно-нитрофильные (Дп). В условиях степной зоны рекомендуется различать

следующие градации гигротопы: очень сухой (0), сухой (0-1), суховатый (1), свежаватый (1-2), свежий (2), влажноватый (2-3), влажный (3), сырой (4), мокрый (5) (Бельгард, 1971).

Таким образом, тип леса определяется в зависимости от плодородия и увлажнения почвы, обозначается соответствующей буквой и цифрой, например, С<sub>2</sub> (свежая судубрава) и оценивается состоянием сообщества в климаксовой стадии сукцессии (Погребняк, 1968; Бельгард, 1971). Однако в момент изучения бор (естественный сосняк) может быть представлен, например, березняком, что весьма затрудняет работу исследователя. Лесоводы, ориентированные, главным образом, на древостой, чаще всего не обращают должного внимания на флористический состав лесного фитоценоза, ограничиваясь лишь учетом индикаторных видов. В то же время, детальный биоэкологический анализ видового состава древостоя, кустарникового подлеска, травостоя может оказаться перспективным для всесторонней характеристики биотопа, формирующегося в том или ином лесонасаждении. Этим и продиктовано выполнение данной работы.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на Красносамарском биомониторинговом стационаре Самарского государственного университета (функционирует с 1974 года), который располагается в Красносамарском лесном массиве в долине среднего течения реки Самары (Волжской) в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей обыкновенного чернозема. На пробных площадях (2500 кв. м.) осуществляли общепринятыми методами таксационное обследование древостоя, описание почвенного разреза с отбором и последующим лабораторным физико-химическим анализом образцов (Авдеева, 2004; Козлов, 2007). Для учета состава и структуры травостоя в пределах пробной площади случайно-регулярным способом закладывали по 100 учетных площадок (1 × 1 м), на которых определялось проективное покрытие каждого вида. В камеральной обстановке уточнялись современное систематическое положение и номенклатура видов растений (Черепанов, 1995), рассчитывалось среднеарифметическое значение их проективного покрытия и отношение к соответствующей биоморфе, климаморфе, экоморфе (Матвеев, 2006). Фитоиндикационная оценка светового режима, трофности и увлажнения почвы осуществлялась с использованием прин-

ципов, опубликованных в наших предшествующих работах (Матвеев, 2003, 2006) и изложенных в разделе 4 данного пособия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из широколиственных лесов в условиях степного Заволжья наиболее распространены липовые дубравы (Природа..., 1990). В Красносамарском лесном массиве они приурочены к переходному склону от арены к пойме р. Самары, где и была нами заложена пробная площадь, которую мы анализируем в качестве примера естественных степных лесов. В древесном ярусе здесь доминирует дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) с участием липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) (табл. 6.1). Состав древостоя – 8Дч2Лс, сомкнутость – 0,7. Оба эти вида по системе жизненных форм (климаморф) К. Раункиера относятся к фанерофитам, зимующие почки которых наименее защищены от воздействия неблагоприятных условий зимнего периода. Они располагаются высоко над поверхностью почвы и покрыты только почечными чешуями. Поэтому в особо морозные зимы почки дуба и липы могут повреждаться, что сопровождается уменьшением листовой массы и появлением новых побегов из спящих почек.

Основу травостоя (общее проективное покрытие 94%) в исследованном нами сообществе составляют: *Convallaria majalis* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Chelidonium majus* L., *Humulus lupulus* L., *Falcaria vulgaris* Bernh. (суммарное покрытие – до 80 %). В составе травостоя (по доле участия в общем проективном покрытии) преобладают длиннокорневищные (39,3 %) и коротkokорневищные (30,8 %) многолетние травы, что способствует формированию дернины и отражает оптимальные условия аэрации перегнойно-аккумулятивного горизонта почвы.

Преобладание длинно- и коротkokорневищных трав, значительная часть надземных и подземных органов которых ежегодно отмирает, приводит к накоплению гумуса в корнеобитаемом слое почвы. Этому способствует корневая масса дуба и липы, которая на 70...80 % сосредоточена в слое почвы 0...50 см (Лаврова, 1999). Наличие в травостое существенной примеси (26,6 %) стержнекорневых растений обеспечивает поглощение минеральных элементов в глубоких слоях почвы, их подъем и накопление в верхних горизонтах. В этом процессе участвуют и глубокопроникающие корни дуба и липы.

Таблица 6.1

Биоэкологическая характеристика липовой дубравы  
на склоне от арены к пойме р. Самары

Вид	Среднее проективное покрытие, %	Биоморфы	Клиаморфы	Ценоморфы	Трофоморфы	Гигроморфы	Гелиоморфы
<b><u>Древостой</u></b>							
<i>Quercus robur</i> L.	60	дере- во	Ph (1)	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)
<i>Tilia cordata</i> Mill.	15	дере- во	Ph (1)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)
<b><u>Травостой</u></b>							
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	5	кк.	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	Sc (1)
<i>Chelidonium majus</i> L.	16	ст.	Hcr (3)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Convallaria majalis</i> L.	26	дк.	Cr (4)	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.	1	ко.	Hcr (3)	PrRu	MsTr (2)	Ms (2)	He (4)
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	8	ст.	Hcr (3)	Ru	MgTr (3)	MsKs (1)	He (4)
<i>Galium aparine</i> L.	1	ст.	Th (5)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	HeSc (2)
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	3	кк.	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	HeSc (2)
<i>Geum urbanum</i> L.	1	кк.	Hcr (3)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Humulus lupulus</i> L.	11	дк.	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	1	кк.	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Phlomis tuberosa</i> (L.) Moench	1	кл.	Hcr (3)	Pr	MgTr (3)	MsKs (1)	He (4)
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	19	кк.	Cr (4)	Sil	MgTr (3)	HgrMs (2,5)	Sc (1)
<i>Rubus caesius</i> L.	1	плк.	Ch (2)	Sil	MgTr (3)	MsHgr (3)	HeSc (2)

**Примечание.** Среднее проективное покрытие древесных видов выражено как «покрытие проекций крон», травянистых – как среднее из 100 учетных (1×1 м) площадок. **Биоморфы:** кк – короткокорневищные, ко – корнеотпрысковые, кл – клубневые, ст – стержнекорневые, плк. – полукустарниковые. **Клиаморфы:** Ph – фанерофиты, Ch – хамефиты, Hcr – гемикриптофиты, Cr – криптофиты, Th – терофиты. **Ценоморфы:** Sil – сивланты, SilRu – сивланты-рудеранты. Pr – пратанты, PrRu – пратанты-рудеранты, Ru – рудеранты. **Трофоморфы:** MsTr – мезотрофы, MgTr – мегатрофы. **Гигроморфы:** MsKs – мезоксерофиты, KsMs – ксеромезофиты, Ms – мезофиты, HgrMs – гигромезофиты, MsHgr – мезогигрофиты. **Гелиоморфы:** He – гелиофиты, ScHe – сциогелиофиты, HeSc – гелиосциофиты, Sc – сциофиты. Цифры в скобках – баллы.

В травостое (по доле участия в общем проективном покрытии) преобладают криптофиты (47,8%) и гемикриптофиты (50,0%), что отражает высокую его устойчивость к перенесению неблагоприятных условий зимнего периода, а также обеспечивает ежегодное отмирание и разложение значительной надземной травянистой фитомассы и обогащение почвы гумусом. По сравнению с травянистыми (остепненные луга, луговые степи) сообществами (Козлов, 2007) обращает на себя внимание существенно возросшее участие криптофитов, у которых почки в неблагоприятный зимний период, а также характерный для степной зоны засушливый летний «период полупокоя» (Бельгард, 1971) переживают под слоем почвы на многолетних подземных органах (корневища, клубни, луковицы). В летнюю засуху они защищены слоем почвы и опадом, а зимой – еще и снежным покровом.

Ценоморфный состав травостоя характеризуется значительным преобладанием лесных видов – сивльвантов и сивльвантов-рудерантов (доля участия 89,3%). Присутствие рудеральных и луговых (пратанты и пратанты-рудеранты) видов незначительно, что позволяет с учетом «лесного» древостоя отнести данное сообщество к «лесным псевдомоноценозам» (Бельгард, 1971).

Из трофоморф в составе древостоя представлены только мезотрофы, а в составе травостоя – мегатрофы (50%) и мезотрофы (50%). Это отражает достаточно большой запас доступных для растений питательных веществ в корнеобитаемом слое почвы.

Из гигроморф в составе травостоя здесь преобладают мезофиты (41,5%), также велика доля участия ксеромезофитов (27,6%) и гигромезофитов (20,2%), что свидетельствует о достаточно благоприятном для степной зоны водном режиме в фитоценозе. По составу экоморф (Матвеев, 2006) почвенно-грунтовые условия в данном сообществе можно охарактеризовать шифром 2,5П<sub>1,5</sub> как переходный от среднеплодородного к плодородному свежеватый песок. Состав гелиоморф здесь отражает переходный от полутеневого к полуосветленному световой режим (2,5 балла).

Почва, сформированная под данной липовой дубравой, диагностируется (Классификация..., 2000) как чернозем оподзоленный насыщенный бескарбонатный среднеспособный малогумусированный умеренно насыщенный связнопесчаный с мощным профилем на песке (Козлов, 2007).

Таким образом, на примере исследованной естественной липовой дубравы видно, что примененный нами биоэкологический анализ ее флористического состава позволяет по-новому оценивать состояние лесного фитоценоза. Однако существует потребность в обобщении полученной информации в какой-то краткой и, одновременно, не только качественной, но и количественной форме, что бывает необходимо для сравнения друг с другом сразу нескольких лесонасаждений (Матвеев, 2009).

А. Л. Бельгард (1971) предложил для обобщенной характеристики каждого конкретного лесонасаждения составлять его «типологическую формулу», включающую «тип лесорастительных условий» (гранулометрический состав и грация увлажнения почвы), «тип экологической структуры» (световая структура и возрастная стадия древостоя) и «тип древостоя» (породный состав). Использование такого рода формул позволяет исследователям проследить изменения в развитии видовых ценопопуляций в древостое, травостое, свойств подстилки и почвы в зависимости от типологических особенностей лесонасаждений (Грицан, 2000; Кочетков, 2000; Авдеева, 2004; Цветкова, Якуба, 2006; Козлов, 2007). Принципы составления типологических формул лесонасаждений по А. Л. Бельгарду (1971) описаны в разделе 3.

С учетом вышеизложенного мы полагаем целесообразным выявленную посредством всестороннего анализа флористического состава лесонасаждения характеристику представлять в обобщенном виде в форме экологического шифра. Подчеркнем, что лесной фитоценоз обладает по сравнению с травянистыми (степными, луговыми) сообществами повышенным средообразующим воздействием и формирует специфический эдафотоп и аэротоп (Бельгард, 1971; Грицан, 2000; Матвеев, 2006). Трансформация эдафотопа зависит от исходного гранулометрического состава, физического и химического состояния материнской породы (Болдырев, 1993, 2005), состава древостоя (Бельгард, 1971; Травлеев, 1972), особенностей микро-, мезо- и макробиоты в подстилке и почве (Пахомов, 1998; Чернобай, 2000). Она во многом определяется также флористическим и экобиоморфным составом конкретного лесонасаждения (Козлов, 2007; Матвеев, Козлов, 2008).

Важнейшими свойствами лесного эдафотопа являются: формирующийся тип и подтип почвы, ее трофность (плодородие) и увлажнение

(Бельгард, 1971; Болдырев, 2005). С учетом вышеизложенных результатов обследования липовой дубравы (табл. 6.1) эдафотоп в ней может быть охарактеризован так: чернозем оподзоленный (Чоп), переходный от среднеплодородного к плодородному (2,5 балла) свежеватый (1,5 балла) песчаный (П), или в целом – Чоп 2,5П<sub>1,5</sub>.

Аэротоп в лесном сообществе, прежде всего, зависит от архитектуры крон лесообразующих пород (ажурная, полуажурная, полуплотнокронная, плотокронная), определяющей световую структуру (осв – осветленная, п/осв – полуосветленная, п/тен – полутеневая, тен – теневая) и возрастной стадии древостоя (I – до смыкания, II – смыкания, III – изреживания) (Бельгард, 1971). Реальное состояние лесного фитоценоза может быть охарактеризовано и фитоиндикационной оценкой светового режима. В пределах каждой возрастной стадии древостоя следует различать конкретную сомкнутость крон. Если учесть, что древостой в обследованной нами липовой дубраве при сомкнутости 0,7 в стадии изреживания (III) формирует теневую (тен) структуру, а реальный световой режим – переходный от полутеневого к осветленному (2,5 балла), то аэротоп здесь может быть охарактеризован так: тен (2,5) – III (0,7).

Необходимы для полной экологической характеристики лесного фитоценоза и сведения о конкретном составе древостоя и (желательно) его (календарном) возрасте. Последний определяется по числу годичных колец на спилах модельных деревьев (Авдеева, 2004; Матвеев, 2006).

Таким образом, обследованная нами липовая дубрава в целом характеризуется следующим экологическим шифром:

$$\frac{\text{Чоп 2,5 П}_{1,5}}{\text{тен (2,5) - III (0,7)}} \text{ 8Дч 2 Лс(68 лет)}$$

Изложенные методологические принципы можно использовать и при изучении искусственных лесонасаждений. Рассмотрим это на конкретном примере. На арене (песчаной надпойменной террасе) р. Самары в Красносамарском лесном массиве широко представлены искусственные сосняки, созданные на участках песчаных степей и остепненных лугов.

Обследуемая пробная площадь была заложена нами в искусственном

сосняке в стадии изреживания на выровненном возвышенном участке арены. Древостой (сомкнутость 0,4) представлен только сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Биоэкологическая характеристика флористического состава искусственного сосняка в стадии изреживания на арене р. Самары

Вид	Среднее процентное покрытие, %	Биоморфы	Климаморфы	Ценоморфы	Трофоморфы	Гигроморфы	Гелиоморфы
<u>Древостой</u>							
<i>Pinus sylvestris</i> L.	40	деревя	Ph (1)	Sil	OgTr (1)	Ks (0,5)	He (4)
<u>Травостой</u>							
<i>Asparagus officinalis</i> L.	1	кк.	Cr (4)	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	5	ст.	Hcr (3)	Ru	MsTr (2)	Ks (0,5)	He (4)
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	1	дк.	Cr (4)	Pr	OgTr (1)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Chelidonium majus</i> L.	1	ст.	Hcr (3)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	1	ст.	Th (5)	Ru	MsTr (2)	MsKs (1)	He (4)
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	8	дк.	Cr (4)	PrRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Galium aparine</i> L.	1	ст.	Th (5)	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	HeSc (2)
<i>Gypsophila altissima</i> L.	2	ст.	Hcr (3)	St	OgTr (1)	Ks (0,5)	He (4)
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	2	ст.	Hcr (3)	StRu	MsTr (2)	Ks (0,5)	He (4)
<i>Nepeta pannonica</i> L.	1	ст.	Hcr (3)	SilRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)
<i>Rumex crispus</i> L.	1	ст.	Hcr (3)	Pr Ru	MsTr (2)	MsHgr (3)	He (4)
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch.	1	ст.	Hcr (3)	Pr Ru	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)
<i>Solidago vigaurea</i> L.	1	кк.	Hcr (3)	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)
<i>Stachys recta</i> L.	3	ст.	Hcr (3)	St	MsTr (2)	Ks (0,5)	He (4)
<i>Viola tricolor</i> L.	1	ст.	Hcr (3)	StRu	MgTr (3)	MsKs (1)	He (4)

Примечание. Ценоморфы: St – степанты, StRu – степанты-рудеранты. Трофоморфы: OgTr – олиготрофы. Гигроморфы: Ks – ксерофиты. Расшифровка всех остальных символов приведена в примечании к табл. 6.1.

Основу слабо развитого травостоя (общее проективное покрытие до 30%) в исследованном сообществе составляют: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Berteroa incana* (L.) DC., *Stachys recta* L., *Gypsophila altissima* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke (суммарное покрытие не превышает 20 %). В нем преобладают (по доле участия в общем проективном покрытии) стержнекорневые (63,3 %), представлены длиннокорневищные (30,0 %) и короткокорневищные (6,7 %) многолетние травы.

Роль надземных и подземных органов трав в силу слабого развития травостоя в формировании свойств почвы незначительна. Корневые системы, «корнепад», отпад и опад надземной фитомассы сосны играют первостепенную роль в трансформации эдафотопа.

В травостое (по доле участия в общем проективном покрытии) преобладают гемикриптофиты (60,0%) и криптофиты (33,3%), хорошо приспособленные к неблагоприятным условиям зимы и летнего засушливого «периода полупокоя».

Преобладание луговых (пратанты и пратанты-рудеранты) видов (40,0%) с участием степняков (степанты и степанты-рудеранты) (26,6%) отражает то, что данный эдафотоп соответствует остепненному лугу, а наличие лесных видов (13,4%) свидетельствует о средообразующем воздействии соснового древостоя в направлении «сильватизации» (по А. Л. Бельгарду, 1971). Заметная примесь рудерантов (20%) – результат антропогенного влияния.

Из трофоморф (по доле участия в общем проективном покрытии) в составе травостоя представлены мезотрофы (80,0%), олиготрофы (10,0%) и мегатрофы (10,0%). Это свидетельствует о среднем запасе доступных для растений питательных веществ в почве.

Из гигроморф в составе травостоя искусственного сосняка преобладают ксерофиты (40,0%) и ксеромезофиты (40,0%) с небольшой долей мезофитов (10,0%), мезоксерофитов (6,7%) и мезогигрофитов (3,3%). По составу экоморф (Матвеев, 2006) почвенно-грунтовые условия в данном сообществе можно охарактеризовать шифром 2П<sub>1</sub> как среднеплодородный (среднебогатый) суховатый песок.

Из гелиоморф на данной пробной площади преобладают гелиофиты (86,6%), что отражает высокую степень солнечной инсоляции, а световой

режим как осветленный (4 балла).

Почва, сформировавшаяся под влиянием данного искусственного сосняка, диагностируется (Классификация..., 2000) как чернозем выщелоченный слаборазвитый насыщенный бескарбонатный мощный малогумусированный умеренно насыщенный глубококарбонатный песчаный с мощным профилем на песке (Козлов, 2007).

Исходя из принципов, использованных при анализе липовой дубравы, обследованный сосняк можно охарактеризовать следующим экологическим шифром:

$$\frac{\text{Чвыщ 2 П}_1}{\text{п/осв (4) - III (0,4)}} 10\text{Co(75 лет)}$$

Пример использования экологических шифров лесонасаждений приведен в табл. 6.3, из которой видно, что травостой в липовой дубраве состоит почти полностью из лесных видов, в то время, как в искусственном сосняке их участие незначительно.

Таблица 6.3

Сравнительная характеристика некоторых показателей травостоя в липовой дубраве и искусственном сосняке в стадии изреживания

№ пр.пл	Экологический шифр лесонасаждения	Число видов	Общее проективное покрытие, %	Доля участия в травостое, %			
				Лесные виды	Стержнекорневые	Длиннокорневищные	Короткорневищные
1	$\frac{\text{Чоп 2,5 П}_{1,5}}{\text{тен (2,5) - III (0,7)}} 8\text{Дч 2 Лс(68 лет)}$	13	94	89,3	26,6	39,3	30,8
2	$\frac{\text{Чвыщ 2 П}_1}{\text{п/осв (4) - III (0,4)}} 10\text{Co(75 лет)}$	15	30	13,4	63,3	30,0	6,7

Это свидетельствует о более существенном средообразующем воздействии в условиях степной обстановки липово-дубового древостоя,

чем соснового. Одновременно отметим, что под влиянием искусственно созданного соснового древостоя исходный остепненный луг тем не менее претерпевает трансформацию в направлении лесного сообщества. Появление и развитие в нем лесных видов (табл. 6.2 и 6.3) отражает процесс «сильватизации» (по А. Л. Бельгарду, 1971).

Интенсивное, по сравнению с сосняком, развитие травостоя в липовой дубраве совпадает с несколько большими трофностью и увлажнением почвы. Одновременно здесь уменьшается участие в сложении травостоя стержнекорневых и увеличивается роль длиннокорневищных и, особенно, – короткокорневищных видов. Это происходит на фоне большего, чем в сосняке, затенения почвы древесным ярусом.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение флористического состава лесных насаждений с учетом проективного покрытия каждого вида и его принадлежности к соответствующим экобиоморфам позволяет не только по-новому оценивать состояние фитоценозов, но и отражать его в краткой и выразительной форме экологического шифра.

## **7. ЭКОМОРФЫ А. Л. БЕЛЬГАРДА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ШИФРЫ БИОТОПА В ДЕМЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛАНДЫША МАЙСКОГО)**

Изучение запасов лекарственных растений в природных условиях обычно осуществляется без детального анализа соответствующего растительного сообщества, сопутствующих видовых ценопопуляций, особенностей экологических режимов и ограничивается подсчетом числа особей и определением надземной (реже подземной) фитомассы на единицу площади. Однако это не способствует пониманию участия изучаемого вида (видовой ценопопуляции) в функционировании фитоценоза, во взаимодействии с другими видовыми ценопопуляциями, а также – с биотопом (фитоценогенной средой) и не отражает его устойчивости и перспектив развития (Поливариантность..., 2006).

Кроме того, для рационального использования лекарственного растения важно знать его способность к возобновлению после срезки (или вы-

капывания), а для этого необходимо выяснить тип и возрастную структуру его ценопопуляций (Жукова, 1995; Животовский, 2001; Османова, 2007), которые зависят от эдификатора и особенностей биотопа того или иного растительного сообщества (Смирнова, 1987; Поливариантность..., 2006). Поэтому целью данной работы является разработка принципов комплексной оценки лекарственных растений на примере ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) как части из совокупности видовых ценопопуляций, составляющих растительное сообщество.

### УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в естественных лесонасаждениях Красносарского биомониторингового стационара Самарского университета в долине среднего течения р. Самары (Волжской) в подзоне разнотравно-типчачово-ковыльных степей обыкновенного чернозема (Матвеев, 2009). В пределах пробной площади (400 кв.м.) осуществляли пересчет древостоя, выявление его сомкнутости и покрытия (по проекциям крон), а также закладывали случайно-регулярным способом по 50 учетных площадок (1x1 м), на которых фиксировали виды трав и их проективное покрытие (среднее покрытие определяли как среднеарифметическое из показателей по 50 учетным площадкам), а парциальные побеги ландыша майского подсчитывали с отнесением к соответствующей возрастной группе (Жукова, 1995; Матвеев, 2006). Для выявления надземной фитомассы ландыша майского его парциальные побеги срезали на высоте 3 см от поверхности подстилки с 10 учетных площадок и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,01 г. в свежем и воздушно-сухом состоянии. Номенклатура видов дана по С. К. Черепанову (1995), сведения о принадлежности их к биологическим и экологическим группам – по работе Н. М. Матвеева (2006). Индекс восстановления, индекс возрастности, индекс эффективности, эффективную плотность ценопопуляций ландыша майского рассчитывали по формулам, опубликованным в работах (Жукова, 1995; Животовский, 2001; Матвеев, 2006).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим для примера конкретное местообитание ландыша майского, в качестве которого выступает естественный осинник на влажноватой супесчаной почве (табл. 7.1). В его флористическом составе представлено 19 видовых ценопопуляций, связанных своим географическим проис-

хождением с 12 типами ареалов, в том числе с евро-азиатским – 4, евро-западноазиатским – 3 и циркумбореальным – 3. Эдификатором сообщества является осина (*Populus tremula L.*) – евро-азиатского происхождения летнезеленое дерево с полуажурной кроной (Бельгард, 1971), фанерофит, анемофил, анемохор, сильвант, мезотроф, мезогигрофит, гелиофит (Матвеев, 2006). Она образует насаждение полуосветленной структуры и с участием кустарникового подлеска (*Euonymus verrucosa Scop.*, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova) формирует, задерживая кронами солнечную радиацию, атмосферные осадки и испарение воды с поверхности почвы, соответствующие световой, тепловой и водный режимы, которые оказывают влияние на развитие травостоя (Бельгард, 1971; Смирнова, 1987; Матвеев, 2006; Поливариантность..., 2006). Важное значение при этом имеет опад и лесная подстилка (Бельгард, 1971; Матвеев, 2006), мощность которой в исследуемом осиннике составляет 1,5 см.

Как видно из табл. 7.1, в травостое с общим проективным покрытием 100% доминирует ландыш майский (*Convallaria majalis L.*) и по проективному покрытию (61,3%), и по встречаемости (100%). Подчеркнем, что проективное покрытие косвенно характеризует светоулавливающую (фотосинтезирующую) поверхность видовой ценопопуляции, а встречаемость – равномерность (или неравномерность) горизонтального распределения в фитоценозе. Другие 15 видовых ценопопуляций, представленные в травостое, характеризуются незначительным (от 0,3 до 12,5%) проективным покрытием, но некоторые из них обладают существенной (от 27 до 57 %) встречаемостью: *Equisetum hyemale L.* > *Heracleum sibiricum L.* > *Seseli libanotis (L.) Koch* = *Carex supina Wahlenb.* > *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce* = *Solidago virgaurea L.* Последние могут оказываться конкурентами ландыша при поглощении из почвы воды и питательных элементов, а также – солнечной радиации (*Heracleum sibiricum L.*, *Seseli libanotis (L.) Koch*).

В сложении исследуемого сообщества из жизненных форм (биоморф) наибольшее участие (доля от общего проективного покрытия) принимают: длиннокорневищные травянистые многолетники > деревья > кустарники, по типу опыления – энтомофилы > анемофилы, по типу распространения плодов (семян) – зоохоры > анемохоры, по типу вегетации – летнезеленые (табл. 7.1 и 7.2).

Таблица 7.1

Биоэкологическая характеристика осинника (сомкнутость 0,6) на склоне от арены к пойме р.Самары (кв.65)  
на влажноватой супесчаной почве (пр.пл. 101)

№ п/п	Вид	Ср. покрытие, % (x)	Встречаемость, %	Ареал	Климаморфы	Биоморфы	Тип вегетации	Тип опыления	Тип распростр. плодов и семян	Ценоморфы	Трофоморфы	Гигроморфы	Гелиоморфы	Tr	Hd	Lc
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<i>Древостой</i> <i>Populus tremula</i> L.	60		ЕАз	Ph (1)	Д	ЛЗ	Анф	Анх	Sil	MsTr (2)	MsHgr (3)	He(4)	6,5	14	3,5
2	<i>Кустарниковый подлесок</i> <i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	15		Балк ВЕЮЗАз	Ph (1)	К	ЛЗ	Энф	Зх	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)	6	12	4,5
3	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova	15		ВЕЗСиБ	Ph (1)	К	ЛЗ	Энф	Бл	Sil	OgTr (1)	Ks (0,5)	ScHe (3)	6	9	3
4	<i>Травостой</i> <i>Convallaria majalis</i> L.	61, 3	100	ЦирБор	Cr (4)	Дкщ	ЛЗ	Энф	Зх	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)	4,5	13	5
5	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	3,7	27	ЕАз	Cr (4)	Ккщ	ЛЗ	Энф	Бар	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	Sc (1)	7	13	4,5
6	<i>Equisetum hyemale</i> L.	12, 5	57	ЦирБор	Ch (2)	Дкщ	ВчЗ	Анф	Спор	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	HeSc (2)	6,5	13	4,5

Продолжение табл. 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	<i>Carex supina</i> Wahlenb.	2,7	37	ЕЗАз	Cr (4)	Дкщ	ЛЗ	Анф	Бар	St	OgTr (1)	KsMs (1,5)	He (4)	5	13	7
8	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	4	40	СрСВЕ- ЗАз	Hcr (3)	Стк	ЛЗ	Энф	Бл Анх	PrRu	MgTr (3)	Ms (2)	He (4)	9	14	4,5
9	<i>Vicia cracca</i> L.	0,8	10	ЕЗСрАз	Hcr (3)	Дкщ	ЛЗ	Энф	Зх	PrRu	MgTr (3)	Ms (2)	He (4)	9	13	3
10	<i>Vicia sepium</i> L.	1,3	13	ЕАз	Hcr (3)	Дкщ	ЛЗ	Энф	АМх	Sil- Ru	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)	6	13	3
11	<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	4,3	37	СрВЕЗАз	Hcr (3)	Стк	ЛЗ	Энф	Бл	PrRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	7	9	3
12	<i>Thalictrum minus</i> L.	1,3	2	ЕАз	Hcr (3)	Стк	ЛЗ	Анф Энф	Бл Анх	Pr	MgTr (3)	KsMs (1,5)	He (4)	7	10	3,5
13	<i>Solidago virgaurea</i> L.	2,6	27	ЕЗАз	Hcr (3)	Ккщ	ЛЗЗ	Энф	Анх	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)	4,5	11	4,5
14	<i>Trifolium alpestre</i> L.	2	17	ЕЮЗАз	Hcr (3)	Дкщ	ЛЗ	Энф	Анх Зх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	14	9	3
15	<i>Origanum vulgare</i> L.	0,3	7	ЦирБор	Hcr (3)	Дкщ	ЛЗЗ	Энф	Бл	Sil	MgTr (3)	KsMs (1,5)	ScHe (3)	7	10	2
16	<i>Geranium sanguineum</i> L.	1,2	10	ЕКав	Hcr (3)	Ккщ	ЛЗ	Энф	АМх Зх	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	HeSc (2)	6	10	4,5
17	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,3	3	ЕСибЮ- ЗАз	Hcr (3)	Стк	ЛЗ	Энф	Анх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	5	11	3,5

Продолжение табл. 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	<i>Geum urbanum L.</i>	0,4	3	САФЕЗАз	Нсг (3)	Ккщ	ЛЗЗ	Энф	Зх	SilR u	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)	6	14	4
19	<i>Asparagus officinalis L.</i>	1,3	17	ЕЗАз	Сг (4)	Ккщ	ЛЗ	Энф	Зх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	11	9	3

**Примечание. Ареалы:** ЕАз – евро-азиатский, ЕЗАз – евро-западноазиатский, ЕКав – евро-кавказский, ЕЗСрАз – евро-западносреднеазиатский, ЕЮЗАз – евро-югозападноазиатский, ЕСибЮЗАз – евро-сибирско-югозападноазиатский, ВЕЗСиб – восточноевро-западносибирский, БалВЕЮЗАз – балканско-восточноевро-югозападноазиатский, СрСВЕЗАз – среднесеверовосточноевро-западноазиатский, СрВЕЗАз – средневосточноевро-западноазиатский, САФЕЗАз – североафро-евро-западноазиатский, ЦирБор – циркумбореальный; **Климаторфы:** Ph – фанерофит, Ch – хамефит, Нсг – гемикриптофит, Сг – криптофит; **Биоморфы:** Д – дерево, К – кустарник, Стк – стержнекорневой, Дкщ – длиннокорневищный, Ккщ – короткокорневищный; **Тип вегетации:** ЛЗ – летнезеленый, ЛЗЗ – летнее-зимнезеленый, ВчЗ – вечнозеленый; **Тип опыления:** Анф – анемофил, Энф – энтомофил; **Тип распространения плодов (семян):** Спор – споровое, Анх – анемохор, АМх – автомеханор, Бар – барохор, Бл – баллист, Зх – зоохор; **Ценоморфы:** St – степант, Pr – пратант, PrRu – пратант – рудерант, Sil – сильвант, SilRu – сильвант – рудерант; **Трофоморфы:** OgTr – олиготроф, MsTr – мезотроф, MgTr – мегатроф; **Гигроморфы:** Ks – ксерофит, KsMs – ксеромезофит, Ms – мезофит, MsHgr – мезогигрофит; **Гелиоморфы:** He – гелиофит, ScHe – сциогелиофит, HeSc – гелиосциофит, Sc – сциофит; **цифры в скобках** – баллы; **Tr, Hd, Lc** – отношение к солевому, водному, световому режиму по Д.Н. Цыганову (1983).

Таблица 7.2

## Экобиоморфный состав осинника на супесчаной влажноватой почве

Биологические группы	Доля участия, %	Экологические группы	Доля участия, %
<b>Биоморфы</b>		<b>Климаторфы</b>	
Деревья – Д	31,6	Фанерофиты – Ph (1)	47,4
Кустарники – К	15,8	Хамефиты – Ch (2)	6,6
Стержнекорневые травянистые многолетники – Стк	5,2	Гемикриптофиты – Нсr (3)	9,7
Длиннокорневищные травянистые многолетники – Дкщ	42,6	Криптофиты – Cr (4)	36,3
Короткокорневищные травянистые многолетники – Ккщ	4,8	<b>Ценоморфы</b>	
<b>По типу опыления</b>		Степанты (St)	1,4
Анемофилы – Анф	40	Пратанты и пратанты-рудеранты (Pr+PrRu)	7,4
Энтомофилы – Энф	60	<b>Трофоморфы</b>	
		Олиготрофы – OgTr (1)	9,3
		Мезотрофы – MsTr (2)	86,4
<b>По типу распространения плодов (семян)</b>		Мегатрофы – MgTr (3)	4,3
Анемохоры – Анх	38	<b>Гигроморфы</b>	
Зоохоры – Зх	44	Ксерофиты – Ks (0,5)	7,9
Баллисты – Бл	8	Ксеромезофиты – KsMs (1,5)	40,6
Барохоры – Бар	6	Мезофиты – Ms (2)	19,9
Автомеханохоры – АМх	4	Мезогигрофиты – MsHgr(3)	31,6
		<b>Гелиоморфы</b>	
<b>По типу вегетации</b>		Сциофиты – Se (1)	3,7
Летнезеленые – ЛЗ	91,7	Гелиосциофиты – HeSc (2)	13,7
Летнее-зимнезеленые – ЛЗЗ	1,7	Сциогелиофиты – ScHe (3)	65,9
Вечнозеленые – ВчЗ	6,6	Гелиофиты – He (4)	16,7

Жизненные формы К. Раункиера (Raunkiaer, 1934), как известно, отражают приспособленность (по защищенности почек и их меристем) видов растений к неблагоприятному в климатическом отношении периоду года (в степной зоне Евразии – зима и продолжительная летняя засуха) и являются

по своей сути «климатическими формами», или «климаморфами» (Бельгард, 1971).

В изучаемом нами фитоценозе из климаморф доминируют фанерофиты и криптофиты (табл. 7.2). Первые обладают минимальной защищенностью почек (кроющие чешуи) в зимний период, так как они располагаются высоко над поверхностью почвы и могут повреждаться сильными морозами. У криптофитов почки зимуют на многолетних подземных органах и, кроме кроющих чешуй, защищены слоем почвы, опадом и снежным покровом. Поэтому они обладают достаточно высокой зимостойкостью – максимальной из всех многолетних трав.

Ландыш майский относится к группе криптофитов. Его зимующие почки располагаются на корневищах в почве. Они защищены слоем почвы, опадом и слоем снега.

Как видно из табл. 7.2, в сложении сообщества преобладают лесные виды (сильванты и сильванты-рудеранты), на долю которых приходится 91,2% от общего проективного покрытия всех видов, что позволяет охарактеризовать его как «лесной псевдомоноценоз» (Бельгард, 1971). Из трофоморф доминируют мезотрофы, это свидетельствует о среднем содержании питательных элементов в корнеобитаемом слое почвы. По фитоиндикационной оценке (Матвеев, 2006) почву в данном фитоценозе можно охарактеризовать как среднебогатую или среднеплодородную (2 балла).

В составе гигроморф преобладают ксеромезофиты, а также мезогигрофиты. По фитоиндикационной оценке (Матвеев, 2006) гигротоп (режим увлажнения почвы) характеризуется как влажноватый (2,5 балла), а эдафотоп (почвенно-грунтовые условия) в целом – шифром: 2СП<sub>2,5</sub> – среднеплодородная влажноватая супесь. По соотношению гелиоморф (табл. 7.2) световой режим в исследуемом сообществе диагностируется как полуосветленный (3 балла).

В целом биотоп данного лесного фитоценоза можно охарактеризовать следующим экологическим шифром (Матвеев, 2009):

$$\frac{\text{Лп 2 СП}_{2,5}}{\text{п/осв (3) - III (0,6)}} 10 \text{Oc}$$

Осинник (10 Oc) полуосветленной (п/осв) структуры в полуосветленном (3 балла) световом режиме в стадии изреживания (III) с сомкнутостью древо-

стоя 0,6 на луговой (ЛП) среднебогатой (2 балла) супесчаной (СП) влажноватой (2,5 балла) почве.

По фитоидикационным шкалам Д.Н. Цыганова (1983) в составе изучаемого сообщества по отношению к солевому режиму почвы (Tr) доминируют экологические свиты видов – гликосемиэфтрофная > гликомезотрофная > гликопермезотрофная, к режиму увлажнения почв (Hd) – влажно-лесолуговая > сыровато-лесолуговая > влажно-степная, к режиму освещенности-затенения – светло-лесная > разреженно-лесная > кустарниковая (табл. 7.1), а в целом солевой режим оценивается как промежуточный между небогатой и довольно богатой почвами (6 баллов), режим увлажнения – как влажно-лесолуговой (13 баллов), режим освещенности-затенения – как промежуточный между режимом полуоткрытых пространств и светлых лесов (4 балла).

Очевидно, что изучаемое нами лекарственное растение *Convallaria majalis* L. – силвант, мезотроф, ксеромезофит, сциогелиофит (табл. 7.1) находится в биотопе осинника в благоприятных для него условиях.

Таблица 7.3

Состав возрастных групп в ценопопуляции ландыша майского в осиннике на супесчаной влажноватой почве

Возрастные группы	Число парциальных побегов на 50 м <sup>2</sup>	Доля участия, %
Проростки (p)	0	0
Ювенильные (j)	27	5,6
Имматурные (jm)	58	12,1
Виргинильные (v)	289	60,3
Генеративные (g)	105	22
Субсенильные (ss)	0	0
Сенильные (s)	0	0
Всего:	479	100

Как видно из табл. 7.3, в составе его ценопопуляции преобладают виргинильные парциальные побеги, развивающиеся из длинного, разветвленного корневища. Отсутствие проростков свидетельствует о подавленности семенного возобновления, хотя наличие ювенильных и имматурных побегов отражает достаточное вегетативное размножение ценопопуляции. Подобное развитие свойственно многим длиннокорневищным лесным травянистым видам,

формирующим ценопопуляции в лесах Восточной Европы (Смирнова, 1987). В исследуемой ценопопуляции довольно много (22%) генеративных парциальных побегов. Отсутствие субсенильных, сенильных и отмирающих парциальных побегов свидетельствует о молодости ценопопуляции. Это подтверждают величины индекса восстановления ( $J_v=3,56$ ) и индекса возрастности ( $J_{воз}=0,18$ ). Первый указывает, что каждый генеративный побег может быть замещен 3,56 новыми, а второй, изменяющийся от 0 до 1 (чем больше значение, тем старше ценопопуляция), свидетельствует, что до старения – далеко. Индекс эффективности ( $\omega=0,49$ ) отражает энергетическую нагрузку на среду, оказываемую одной «средней» особью (парциальным побегом), а эффективная плотность ( $M_e=4,79$ ) – нагрузку ценопопуляции на 1 м<sup>2</sup>.

С учетом рассчитанных нами величин индекса возрастности и индекса эффективности исследуемая ценопопуляция ландыша характеризуется (по Л.А. Животовскому, 2001) как «нормальная молодая».

Изучение запасов надземной фитомассы ландыша в обследованном осиннике показало, что в свежем состоянии она составляет в среднем  $170,0 \pm 36,0$ , а в воздушно-сухом –  $41,6 \pm 7,6$  грамм на 1 м<sup>2</sup>. Ее природная влажность (свободная вода) достигает 75,3 %. Для определения допустимого изъятия (срезки) надземной фитомассы в лекарственных целях необходимы дополнительные исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используя всесторонний анализ флористического состава фитоценоза, можно охарактеризовать участие лекарственного растения в функционировании сообщества, во взаимодействии с другими видовыми ценопопуляциями, а также оценить конкретные условия биотопа. Для выявления перспектив развития исследуемого лекарственного вида необходимо изучить возрастную структуру и тип образуемой им ценопопуляции в соответствующем биотопе.

## **8. УСТОЙЧИВОСТЬ ФИТОЦЕНОЗОВ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ИХ ВЕГЕТАТИВНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ**

В биологических словарях (Миркин, Розенберг, 1983; Реймерс, 1991; Мороз, Косенко, 2003) «жизненная форма» растений чаще всего трактуется, с одной стороны, как «внешняя форма», отражающая морфологическое строение растения, а, с другой, – как «тип приспособления к условиям среды». При

этом в качестве «близких» понятий предлагаются термины: «биоморфа», «экоморфа» и «экобиоморфа». В современных флористических работах (Бакин и др., 2000; Абрамов, 2000; Тарасов, 2005), в основном, используются системы жизненных форм К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и И. Г. Серебрякова (1964). Последняя действительно отражает внешнюю форму растений, или их «жизненную форму» – «биоморфу» (от греч. *bios* – жизнь и *morpha* – форма). В этом смысле лучше всего (во избежание ненужных путаницы и разночтений) ее и следует понимать. Что касается «жизненных форм» К. Раункиера, то они характеризуют приспособленность растений к неблагоприятному в климатическом отношении периоду года (в России – зима и летняя засуха) и только. Поэтому (опять-таки во избежание путаницы и разночтений) их лучше именовать «климаморфами» (климатическими формами), как это предложил А. Л. Бельгард (1950, 1971). «Экоморфы» (экологические формы) растений практически не обусловлены «биоморфами» (жизненными формами), как показано в целом ряде работ (Бельгард, 1950; Раменский и др., 1956; Цыганов, 1983; Матвеев, 2006). Поэтому их следует рассматривать самостоятельно.

Биоморфа (жизненная форма) и климаморфа (климатическая форма) предопределены для каждого вида генетически, а экоморфа по отношению к разным факторам среды имеет динамический характер в пределах соответствующей экологической амплитуды (Матвеев, 2006).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показывают, что в состав любого фитоценоза входят видовые ценопопуляции, относящиеся к различным климаморфам. У фанерофитов (*Phanerophytes*) почки возобновления в зимний период находятся на многолетних одревесневших органах высоко над поверхностью почвы (и снежного покрова) и защищены только почечными чешуями. Сильные весенние заморозки могут повреждать молодые побеги и листья, которые способны частично восстанавливаться за счет «спящих» под коркой в древесине почек. Чем меньше зимняя транспирация вида, тем устойчивее он к морозам. В период продолжительных летних засух фанерофиты интенсивно сбрасывают часть листьев, что снижает потерю воды при транспирации одревесневшими, защищенными хорошо развитыми вторичными покровными тканями (пробка и др.) надземными побегами и корнями. Однако степень устойчивости их к экстремальным условиям климата (сильные морозы, заморозки, продолжительная засуха) минимальна (табл. 8.1).

У хамефитов (*Chamaephytes*) почки возобновления зимой находятся на многолетних побегах невысоко, в непосредственной близости от почвы. Они защищены почечными чешуями и снежным покровом. К перенесению летней засухи специальных приспособлений, кроме частичного сбрасывания листьев, не имеют.

У гемикриптофитов (*Hemicryptophytes*) почки возобновления зимой находятся на многолетних подземных органах на уровне поверхности почвы и защищены почечными чешуями, опадом, подстилкой, частично – почвой, а также – снежным покровом. Криптофиты (*Cryptophytes*) сохраняют почки возобновления в зимний период на многолетних подземных органах на некоторой глубине в почве, и они поэтому защищены почечными чешуями, слоем почвы, подстилкой, опадом и снежным покровом.

Таблица 8.1

Шкала устойчивости климаторф к экстремальным условиям климата

Климаторфы	Баллы	Степень устойчивости к экстремальным условиям климата
Фанерофиты – Ph	1	Малоустойчивые
Хамефиты – Ch	2	Среднеустойчивые
Гемикриптофиты – Hcr	3	Устойчивые
Криптофиты – Cr	4	Повышенноустойчивые
Терофиты – Th	5	Сверхустойчивые

У терофитов (*Terophytes*) «почка возобновления» находится в зародыше семени, защищена питательными тканями (эндоспермом, периспермом, семядолями), кожурой семени, покровами околоплодника, а также чаще всего – опадом, подстилкой, снежным покровом (нередко – и слоем почвы).

По степени защищенности от экстремальных условий климата (табл. 8.1) названные климаторфы можно оценить следующим образом: фанерофиты (Ph) – 1, хамефиты (Ch) – 2, гемикриптофиты (Hcr) – 3, криптофиты (Cr) – 4, терофиты (Th) – 5 баллов (Матвеев, 2006). Данные оценки применимы при характеристике устойчивости к мезо- и фитоклимату не только отдельных видовых ценопопуляций растений, но и соответствующих фитоценозов в целом.

Что касается биоморф, то морфологическая структура (форма жизни, жизненная форма) растений обеспечивает им снабжение водой, минеральными элементами, солнечной энергией, воздухом (углекислым газом, кислородом),

метаболизм (в первую очередь, успешный фотосинтез), рост, образование диаспор (семян, спор) и т.д. Особенности биоморфы, несомненно, определяют место той или иной видовой ценопопуляции в морфологической (надземные и подземные ярусы, синузии, микрогруппировки) и функциональной (эдификаторы, доминанты, ассектаторы) структуре фитоценоза. В условиях растительных сообществ особое значение приобретает еще одно свойство биоморф – их вегетативная подвижность (Раменский, 1971), то есть способность к вегетативному размножению, разрастанию и «захвату» пространства. С учетом идей Г. Н. Высоцкого, Л. И. Казакевича (Тарасов, 2005) и Л. Г. Раменского (1971) нами разработана шкала (табл. 8.2), позволяющая оценивать (в баллах) вегетативную подвижность как отдельных видовых ценопопуляций, относящихся к различным биоморфам, так и фитоценозов в целом.

Таблица 8.2

Шкала вегетативной подвижности различных биоморф в фитоценозах

Степень вегетативной подвижности	Баллы	Биоморфы
Вегетативно неподвижные – Внп	0	Деревья (Д), кустарники (К), полукустарники (Пк), кустарнички (Кч), полукустарнички (ПКч), стержнекорневые (Стк), кистекокорневые (Ктк), плотнодерновинные (Пдн)
Вегетативно малоподвижные – Вмп	1	Короткокорневищные (Ккш), рыхлодерновинные (Рдн), клубневые (Кл), луковичные (Лк)
Вегетативно среднеподвижные – Всп	2	Надземно-столонные (Нст), подземностолонные (Пст), ползучие (Плз)
Вегетативно сверхподвижные – Всп	3	Длиннокорневищные (Дкш), корнеотпрысковые (Кот)

С использованием методических принципов, детально описанных в нашей предшествующей работе (Матвеев, 2006), проанализируем для примера конкретный фитоценоз (табл. 8.3).

Как видно из табл. 8.3, древостой в анализируемом лесном сообществе, состоящий из дуба черешчатого и липы сердцевидной, характеризуется минимальной устойчивостью к экстремальным условиям мезо- и фитолимата и не обладает вегетативной подвижностью. В травостое видовой ценопопуляции неравнозначны. Самой высокой способностью к перенесению неблагоприятных условий зимы обладает однолетник – терофит *Galium aparine*, а

также криптофиты *Convallaria majalis* и *Polygonatum odoratum*. К наступлению периода летней засухи (конец июля – август), свойственного для степной зоны, они завершают свою вегетацию, цветение, плодоношение, надземные органы их засыхают и отмирают.

Расчеты, осуществленные по формуле Д. Н. Цыганова (1983), которую мы после многократной апробации используем в целях индикации экологических режимов (Матвеев, 2006), показывают, что средняя оценка степени устойчивости травостоя к экстремальным факторам климата в анализируемой дубраве составляет 3,5 балла (переходная от устойчивого к повышенно-устойчивому), а в комплексе с древостоем – 2,5 балла (переходная от средне-устойчивого к устойчивому).

Таблица 8.3

Соотношение климаморф и биоморф в липовой дубраве теневой структуры в стадии изреживания на свежаватом песчаном оподзоленном черноземе на склоне от арены к пойме р. Самары (Волжской)

Вид	Среднее проективное покрытие, %	Климатоморфа	Биоморфа
<i>Древостой</i>			
<i>Quercus robur</i> L.	60	Ph (1)	Д (0)
<i>Tilia cordata</i> Mill.	15	Ph (1)	Д (0)
<i>Травостой</i>			
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	5	Hcr (3)	Ккщ (1)
<i>Chelidonium majus</i> L.	16	Hcr (3)	Стк (0)
<i>Convallaria majalis</i> L.	26	Cr (4)	Дкщ (3)
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst.et Kit.	1	Hcr (3)	Кот (3)
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	8	Hcr (3)	Стк (0)
<i>Galium aparine</i> L.	1	Th (5)	Стк (0)
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	3	Hcr (3)	Ккщ (1)
<i>Geum urbanum</i> L.	1	Hcr (3)	Ккщ (1)
<i>Humulus lupulus</i> L.	11	Hcr (3)	Дкщ (3)
<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	1	Hcr (3)	Ккщ (1)
<i>Phlomis tuberosa</i> (L.) Moench	1	Hcr (3)	Кл (1)
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	19	Cr (4)	Ккщ (1)

Примечание. Среднее проективное покрытие древесных видов выражено как «покрытие проекций крон», травянистых – как среднее из 100 учетных площадок (1 x 1 м). Цифры в скобках – баллы, условные обозначения соответствуют приведенным в табл. 8.1 и 8.2.

Вегетативная подвижность видовых ценопопуляций в анализируемой липовой дубраве также различна: *C. majalis* = *Euphorbia virgata* = *Humulus lupulus* > *Brachypodium pinnatum* = *Geranium sylvaticum* = *Geum urbanum* = *Lathyrus pisiformis* = *Phlomis tuberosa* = *Polygonatum odoratum* > *Chelidonium majus* = *Falcaria vulgaris* = *Galium aparine*.

В целом, способность к разрастанию, к занятию территории травостоем оценивается 1,5 баллами (переходная от вегетативно малоподвижной к среднеподвижной), а в комплексе с древостоем – 1 баллом (вегетативно малоподвижное сообщество).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ флористического состава фитоценозов с выделением групп видов по их принадлежности к климаморфам и биоморфам позволяет давать количественную (в баллах) оценку устойчивости конкретных сообществ к неблагоприятным климатическим условиям и их способности к занятию территории.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

*Изложенные в пособии материалы свидетельствуют о том, что научные разработки основоположника степного лесоведения Александра Люциановича Бельгарда могут быть успешно использованы современными естествоиспытателями при осуществлении флористических, фитоценологических, аутоэкологических, демэкологических и синэкологических изысканий. Особую надежду при этом автор возлагает на любознательную, думающую и энергичную учащуюся молодежь – бакалавров, магистров, аспирантов и др.*

## 9. ОБ АЛЕКСАНДРЕ ЛЮЦИАНОВИЧЕ БЕЛЬГАРДЕ

Любые научные достижения всегда связаны с деятельностью конкретных людей, которых характеризует их личная жизнь, отношение к окружающим (к членам семьи, коллегам, Учителям и ученикам), а также – к работе, к обществу, к Родине. Александр Люцианович Бельгард во всех отношениях был незаурядным и неординарным человеком, с которого «писали свою жизнь» многие его воспитанники, ставшие известными учеными-экологами, почвоведками, фитоценологами, лесоводами и т.д. Он лично подготовил и «дал путевку в жизнь» 7 докторам и 25 кандидатам биологических наук по специальностям «Ботаника» и «Экология» (Мицик, 2008), а если учесть всех тех, кому он помог советами, идеями, содействием, всесторонней поддержкой на «тернистом пути» в большую науку, то «счет пойдет» на сотни. Его воспитанники успешно работают в высших учебных заведениях, в академических научно-исследовательских институтах, на опытных станциях, в заповедниках, в школах и др. в самых различных уголках бывшего СССР и дальнего зарубежья. При этом многие из них являются крупными руководителями.

Данная часть нашего учебного пособия оформлена в соответствии с предложением одного из заочных учеников проф. А. Л. Бельгарда – вице-президента Петровской академии наук и искусств, доктора биологических наук, профессора Н. В. Ловелиуса. Ведь «слова – учат, а поступки – влекут»! И знакомство учащейся молодежи (бакалавров, магистров, аспирантов и др.) не только с научными идеями, но и с личностью проф. А. Л. Бельгарда может послужить им «путеводной звездой» и в науке, и в жизни.

### 9.1. ОБ ОТЦЕ

Мне посчастливилось родиться в доброй и дружной семье, дарившей любовь и уважение окружающим. Мой отец, Александр Люцианович Бельгард, родился в Литве на станции Лентварис и был крещен в костеле города Шауляй. Его отец, Люциан Стефанович, работал мастером на проволочно-гвоздильном заводе, а мать – моя бабушка, Иоганна Фридриховна, занималась домашним хозяйством. Александр Люцианович был одиннадцатым ребенком в семье. Трое его братьев и сестричка умерли в младенчестве. В живых остались брат Максимильтян и сестры – Иоанна, Евгения и София. Так как на плечах моей бабушки было очень большое хозяйство, папу в основном

нянчила и воспитывала его старшая сестра – Иоанна. В 1902 году, когда родился отец, ей было 12 лет. До конца своей жизни она относилась к Александру Люциановичу как к сыну. В Лентварисе отец окончил народную школу, а в 1912 году поступил в гимназию в г. Вильно (ныне Вильнюс).

В 1914 году, когда началась первая мировая война, завод, на котором работал мой дедушка, вместе с семьями рабочих эвакуировали в Екатеринослав (ныне – Днепропетровск). Так наша семья оказалась в Екатеринославе. Вскоре сюда же переехали все три сестры отца со своими семьями. Папин брат Максимилян окончил транспортный институт в Петербурге и вскоре тоже переехал в Екатеринослав. Мой дедушка, Люциан Стефанович, очень хотел, чтобы сыновья стали инженерами и по его настоянию отец поступил на металлургическое отделение Екатеринославского горного института. В летнее время отец подрабатывал лесным таксатором. Именно тогда он и полюбил навсегда лес и решил на перемены в своей учебе. В 1922 году, после окончания второго курса горного института он поступил на первый курс биологического факультета Екатеринославского института народного образования, который с 1918 до 1920 года функционировал как Екатеринославский университет. Здесь он повстречал свою будущую жену, Ангелину Павловну, с которой в 1928 году они вступили в брак.

Мои родители очень любили друг друга. В нашей семье никогда не было скандалов. Я не помню, что бы папа повышал голос на маму или на нас с братом. Мама взяла на себя все хозяйственные заботы, а папа, всегда очень много работая, обычно вечера посвящал семье. Он читал нам вслух книги. Так я познакомилась с произведениями Конан Дойла, Жюль Верна, Чарльза Диккенса, стихами А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, А. А. Фета, И. С. Никитина, Е. А. Баратынского и др. Кроме того, по вечерам мы любили беседовать о будущем. Папа придумывал нам разные истории: кто кем будет, что будет вокруг нас и др.

Во время Отечественной войны мы были эвакуированы из Днепропетровска в станицу Ильинскую в Краснодарском крае. Родители работали учителями в школе. Когда же в 1944 году мы вернулись в освобожденный Днепропетровск, то в ВУЗы города поступило более 20 выпускников из Ильинской школы – учеников наших родителей. Мы жили тогда в уцелевшем в войну доме во дворе корпуса Днепропетровского университета в комнате размером 10 квадратных метров. С нами здесь же проживали еще папина сестра и мамина сестра с маленькой дочкой. Студенты-«ильинцы» прибежали к

нам погреться. В университетском корпусе было так холодно, что замерзали даже чернила. Заболевших студентов мама устраивала ночевать в нашем коридоре, куда выходила топка печки и была теплая стена. С этими студентами и с их детьми мы дружим до сих пор.

В 1951 году, когда мы получили квартиру, к нам в гости часто приходили папины сослуживцы и его бывшие учителя, к которым папа всегда относился с большим уважением: Александр Владимирович и Леонид Владимирович Рейнгарды, Михаил Павлович и Нина Павловна Акимовы, Степан Максимович Бровка, Николай Андреевич Сидельник, Мария Александровна Альбицкая, Зинаида Самойловна Гаухман, приезжал и академик Александр Альфонсович Гроссгейм. Тогда устраивались чаепития, обсуждались научные проблемы, рассказывались интересные истории, велись научные дискуссии. Особо папа чтит Георгия Николаевича Высоцкого. Внук Георгия Николаевича – Глеб Моисейко передал папе после кончины деда его архив, трость и часы. Папа эти вещи передал кафедре, мечтая создать музей Георгия Николаевича Высоцкого, но в связи с несколькими переездами кафедры музей создан не был. Особое отношение в нашей семье было к книгам. Они считались самой большой ценностью. Папа покупал много книг и щедро раздаривал их.

Папа очень любил детей. В карманах у него всегда были конфеты, которыми он угощал ребятшек во дворе. Он шутил, что, если бы не был биологом, то, наверное, работал бы воспитателем в детском саду. Студентов, которые часто приходили к нам домой, папа всегда усаживал за стол. Он любил повторять: «Студенческий желудок – понятие растяжимое».

Когда у меня появилась своя семья, родители уделяли много внимания моим детям. Внуки часто просили: «Дедушка, давай побеседуем». Эти беседы мои дети вспоминают и сейчас. Особое внимание папа уделял нашему образованию. Во время его отпуска мы много путешествовали. Побывали в Ленинграде, в Москве, посетили все Прибалтийские республики, Молдавию, Крым, Кавказ. Перед путешествием папа всегда подробно рассказывал о предстоящей поездке, покупал книги о местах будущих путешествий. Эти книги сохранились до сих пор.

Мой отец знал 6 языков и часто повторял «Сколько ты знаешь языков, столько раз ты – человек». Поэтому мои дети с 5-летнего возраста учили английский язык, что очень пригодилось им в жизни. Очень дружил папа с моим мужем, Бондарем Станиславом Александровичем, который по профессии был горным инженером, но всегда по многим вопросам советовался с папой.

Когда смертельно заболела мама, мы до самого ее конца скрывали от папы диагноз болезни. Смерть мамы стала для него большим ударом.

Но жизнь продолжалась... У него был маленький внук Костя – сын брата, правнучки (дочери моего сына), с которыми он проводил много времени, и это помогло ему обрести равновесие.

Уже 20 лет, как нет папы в живых, но до сих пор все, знавшие его, отзываются о нем с большой теплотой. Он был счастливым человеком, так как всегда жил в ладу с совестью, не прятался от трудностей, занимался делом, которое ему было по душе, всегда помогал окружающим его людям и нас учил: «Делайте добро людям, но никогда не ждите от них благодарности». У него всегда было много друзей, а американские ученые доказали, что количество друзей говорит о том, насколько счастлив человек.

В заключение этого очерка я хочу привести два стихотворения, которые были посвящены отцу сотрудниками кафедры геоботаники Днепропетровского университета и коллегами из Криворожского пединститута в один из дней его рождения.

Нет! Неспроста октябрь в парадном кителе,  
В наряде праздничном и клены и сирень.  
Сегодня день рождения Учителя,  
А завтра Вашего рожденья день.

Мы все, ученики, навеки с Вами связаны.  
И потому мы празднуем вдвойне.  
Ведь, если мы нужны родной стране,  
То этим Вам, поверьте, мы обязаны.

### *Кафедралы*

\* \* \*

Пусть на лице морщинок злой наряд,  
Пускай виски совсем заиндевели,  
Но щедрости души и светлый добрый взгляд  
Лета почтенные затронуть не посмели.

Да! Это так! И в этом смысл и сила:  
Кто сделал доброе, тот видит и плоды.  
Сегодня нашим чувствам властно затрубили,  
Мы ценим Вас за знания, за труды.

Мы любим в Вас веселье, доброту  
И то, что называют Человечность,  
И бесконечный нрав, и светлую мечту,  
Что воплощается в дела и вечность.

Мы чтим за то Вас, что людей  
Не делите Вы на сорта и ранги,  
Мальчонке, девушке, почтенной бороде  
Вы одинаково дарите сердца пламень.

За то и чтим, что весь в кругу друзей  
Горите ярко Вы, другого согревая,  
И потому хотим, чтоб в вихре новых дней  
Светильник Ваш горел не угасая.

*Коллеги из Криворожского пединститута*

Г. А. Бельгард-Бондарь – доцент кафедры экологии и почвоведения Днепропетровского аграрного университета, кандидат биологических наук.

## **9.2. ЗАМЕТКИ О ПРОФЕССОРЕ А. Л. БЕЛЬГАРДЕ**

### **Его талант ученого и педагога указал путь к истине целому ряду ищущих ее...**

Я имел возможность общаться с Александром Люциановичем Бельгардом достаточно продолжительное время, с первого курса моего студенчества (1957 г.) до его кончины (1992 г.). Впервые я в числе своих однокурсников по Днепропетровскому госуниверситету (ДГУ) имел удовольствие прослушать курс «Высшие растения», читаемый профессором Александром Люциановичем Бельгардом в уже далеком 1959 году.

Этот довольно сложный раздел ботаники, информационно насыщенный как конкретикой, так и теоретическими вопросами, профессор излагал образно и эмоционально. Однажды он подчеркнул, что ранее изученную нами «Морфологию растений» можно считать азбукой ботаники, а «Систематику растений» – ее философией.

Я внимательно слушал и тщательно конспектировал материал, а потом усиленно учил, «ударяя» на латынь. К экзамену я готовился в ботаническом саду, используя в качестве наглядного материала ко многим семействам жи-

вые растения. Пришлось запоминать много незнакомых терминов, например, *резупинация* для орхидных, *протерандрия* для сложноцветных и др.

Мне удалось сдать экзамен по «Высшим растениям» на «отлично», и в дальнейшем я, как говорится, был на хорошем счету у профессора. Это придало мне определенную уверенность в себе и стало как бы знаком на успешное преодоление грядущих в учебе трудностей.

### **Выпускникам университета – высокую культуру...**

Александр Люцианович неоднократно подчеркивал, что каждый специалист и, особенно, имеющий высшее образование, должен быть всесторонне развитым. Его слова не расходились с делами. Так, например, в 1960 году на заседании студенческого научного геоботанического кружка Александр Люцианович предложил провести на биофаке тематический вечер «Лес в литературе, живописи и музыке».

Огромный конференц-зал, в котором проводился тематический вечер, был празднично украшен, стены увешаны плакатами с пословицами, поговорками, изречениями писателей о лесе, например, «Много леса – береги, мало леса – посади».

Ведущим был проф. А. Л. Бельгард, который произнес обширное выступление, а студенты в своих содокладах освещали такие разделы как «Лес в литературе» (студ. Н. Матвеев), «Лес в живописи» (студ. О. Григоренко) и «Лес в музыке» (студ. В. Дидык). С помощью эпидиаскопа и электропроигрывателя выступления сопровождалась музыкой, изображениями на огромном экране картин известных художников (И. И. Шишкина, И. И. Левитана и др.). Ассистент А. П. Травлеев обеспечил вечер грампластинками с записью музыкальных произведений П. И. Чайковского, И. Штрауса и др. из личной коллекции. С техникой (эпидиаскопом, проигрывателем, магнитофоном) управлялся я, демонстрируя нужный фрагмент в нужное время по ходу программы.

После успешного проведения этого вечера на факультете нас пригласили выступить в клубе завода «Красный профинтерн», где «концерт» прошел также успешно. Здесь «артистов» наградили не только бурными аплодисментами, но и фирменными авторучками собственного производства. Таким образом, участники этого вечера не только повысили свой личный уровень познания прекрасного, но и приобщили к этому множество слушателей.

В конце четвертого курса я проходил преддипломную практику в составе Комплексной экспедиции ДГУ, которая в 1961 году работала в окрестностях села Обуховки в долине Днепра. Экспедицией руководил проф. А. Л. Бельгард. Студенты-геоботаники (в том числе и я), кроме своих дипломных работ, обязательно собирали растения для гербария по общепринятой методике: высушивали в прессетках, этикетировали, определяли, заучивали названия и т.д.

Здесь, в окрестностях Обуховки, местная флора была близка по видовому составу к флоре Присамарья, ранее изученной мной на учебной практике. Поэтому я довольно неплохо был флористически подготовлен, когда вдруг проф. А. Л. Бельгард пригласил меня на индивидуальную экскурсию. Я к этому времени уже успел подучить здешнюю флору, изготовить гербарий, выучить названия и систематическое положение растений.

Мы с профессором прошли по различным фитоценозам, попутно он спрашивал латинские названия и систематическое положение, встречающихся нам видов растений. Он спрашивал о работе над дипломной темой, о типах ландшафтов, о фитоценозах, на фоне которых были заложены пробные площади и о многом другом. Александр Люцианович просмотрел мой гербарий и похвалил за выполненную работу. А также посоветовал чаще консультироваться с научным руководителем и другими преподавателями.

Перед завершением двухмесячных полевых работ Комплексной экспедиции, мы все начали готовиться к «рекордному вечеру» – пиру, традиционно проводимому в последний вечер перед эвакуацией экспедиции и отъездом в город. Для этого мобилизовывались все наличные ресурсы, лучшие продукты, напитки и пр. Ребята несколько раз съездили на экспедиционных велосипедах за покупками. Запомнился такой эпизод. Студент-зоолог Валик Дабкевич въезжает на велосипеде во двор нашего лагеря с большим рюкзаком на спине, из которого торчат две головы индюков, направленные в разные стороны, напоминая двуглавого орла на российском гербе. Свежие овощи были привезены с колхозного огорода. Колхозный сторож сказал, что там все добро – наше, «Воно ж безмежне, ідїть та берїть». Подготовка к празднику была хорошо спланирована, все по-деловому суетились, выполняя свою задачу: убирали территорию, украшали «столовую» цветами и т. п. Я заправил двигатель «электростанции» горючим, проверил исправность электропроигрывателя.

Но, к большому сожалению, проф. А. Л. Бельгард находился в командировке. Зато он прислал нам большое письмо, написанное в форме репорта-

жа о рабочем дне экспедиции, как бы непосредственно с места событий. После открытия праздника письмо это было зачитано Николаем Андреевичем Сидельником. В письме был описан весь процесс работы экспедиции, начиная с раннего утра, когда кухонные работники Тоня Коваль и Витя Дидык быстро и слаженно готовят и подают на завтрак «фальшивое жаркое» из двух составляющих – одного ведра картошки и одной баночки свиной тушенки. Чай, заваренный самыми ароматными травами местной флоры, и хлеб, намазанный толстым слоем масла, венчают трапезу... После сытного завтрака студенты-геоботаники, увешанные гербарными папками, с копалками напелес и зоологи с сачками и морилками отправляются на свои пробные площади. Вечером послышался рокот мотора и в палаточном городке вспыхнули лампочки, вырвавшие у тьмы освещенное пространство, привлекающее мотыльков из окрестных лесов. Это Витя Тарасов включил экспедиционную электростанцию...

Рассказ неоднократно прерывался смехом и аплодисментами в адрес «героев дня». В этом письме с добрым юмором были упомянуты все члены экспедиции, выполняющие свои любимые и не очень обязанности и поручения. Каждый из нас, как бы со стороны, мог оценить свою причастность к общему делу, к работе экспедиции.

Затем с кратким подведением итогов работ выступили руководители отрядов, были каверзные вопросы и остроумные ответы. Потом звучала музыка, голосистые однокурсники запели свои любимые песни, и это у нас получалось очень неплохо. Среди многих песен звучал модифицированный нами марш геологов-биологов, фрагмент которого звучал примерно так:

Лучше друга нигде я не встречу,  
Мы биологи оба с тобой.  
Мы и в жизни сумеем прекрасную флору  
Отличить от плохих сорняков...

Торжественный ужин с тостами, шутками, забавными рассказами, песнями и танцами продолжался до глубокой ночи.

### **Профессор А. Л. Бельгард – воспитатель**

Вся творческая деятельность проф. А. Л. Бельгарда неразрывно связана с Днепропетровским университетом, который (Днепропетровский институт на-

родного образования – так он назывался до 1933 года) он окончил в 1927 году и где проработал до августа 1992 года на кафедре геоботаники и высших растений, возглавляемой им с 1933 года, то есть с момента возрождения университета в Днепропетровске. Здесь он подготовил множество высококвалифицированных специалистов – геоботаников, флористов, почвоведов и др.

Необходимо отметить, что, наряду с обычными для вузовских преподавателей методами подготовки специалистов, а именно чтением лекций, проведением экскурсий, руководством научной работой студентов, аспирантов, соискателей, Александр Люцианович много внимания уделял индивидуальной работе с молодежью. Например, он ненавязчиво интересовался степенью освоения учащимися разделов решаемой проблемы, предполагаемыми путями ее реализации.

Когда я начинал свою преподавательскую работу на руководимой проф. А. Л. Бельгардом кафедре геоботаники и высших растений ДГУ, он иногда посещал проводимые мной лабораторные занятия со студентами, а потом, как говорится, делал «разбор полетов», указывая на допущенные ошибки, неточности, недостатки в изложении, иллюстрировании нового материала, а также опроса студентов. Не забывал еще и похвалить за какие-то успехи.

Помню, после одного из занятий он посоветовал мне динамичнее излагать новый материал, а после допущенной мной ошибки при написании на доске слова *Nymphaea* (я пропустил в дифтонге букву «а») Александр Люцианович подчеркнул, что при написании латыни делать ошибки ни в коем случае нельзя, так как в ботанике и биологии вообще это является «тяжким грехом», ведущим к путанице и в никуда. С тех пор это правило для меня навсегда стало «железным».

### **Он всегда думал о кадровой проблеме кафедры и страны...**

Лично для меня, для моего становления как преподавателя и как научного работника значение Александра Люциановича неопределимо. Например, в выборе научного направления и при составлении плана работ я с ним постоянно советовался и консультировался.

Так, первоначальный план моей диссертации включал в качестве основы разработку химических методов борьбы с сорняками в лесокультурах. Это совпадало по времени с наибольшим увлечением гербицидами. Я несколько лет усердно трудился, занимался разработкой методов химической борьбы с

сорняками в лесокультурах и добился некоторых успехов в этом деле. Но к концу 60-х годов отношение к химическому методу как, якобы, к универсальному, стало негативным. Александр Люцианович очень своевременно посоветовал мне обратить на это внимание и предложил усилить в работе раздел о биологических, экологических и ценотических свойствах сорных трав в различных типах лесокультур. По этой проблеме было еще очень много «белых пятен». Нужно было проанализировать травостои разных лесонасаждений, используя систему экоморф Александра Люциановича Бельгарда на основе уже имевшихся у меня геоботанических описаний, составить соответствующие спектры. Кроме того он «нацелил» меня на разработку системы генеративных экоморф. Я все это реализовал впоследствии в своей диссертации. Еще я изучил  $\beta$ -радиоэкологические особенности многих трав в системе «почва – растения», что также приветствовал Александр Люцианович.

После согласования и утверждения на кафедре темы моей диссертации Александр Люцианович предложил мне поехать на стажировку к Н. Е. Воробьеву – бывшему своему студенту для ознакомления с методами изучения биологических особенностей сорных растений и способами борьбы с ними. И вот я в Одесской области, почти у самой границы с Молдавией, на опытной станции, в лаборатории борьбы с сорными растениями у кандидата биологических наук Н. Е. Воробьева, который радушно принял меня и детально ознакомил со своими экспериментами, наблюдениями, опытными полями, с работами всех лабораторий опытной станции. В течение недели я работал на опытной станции в качестве младшего научного сотрудника в различных ее отделах, изучал, главным образом, методы исследований, вел свой дневник. Здесь я узнал много нового для себя.

Отмечу, что по рекомендации Александра Люциановича одним из оппонентов при защите мной диссертации был доктор биологических наук Н. Е. Воробьев, который в своем отзыве на диссертацию рекомендовал ее опубликовать в форме научной монографии.

### **О, флора, хоть ты и многолика ...**

Александр Люцианович был отличным знатоком флоры степной части Украины, особенно лесных фитоценозов. Начиная со времени его работы в лесоустроительных партиях еще студентом, а также в процессе многолетних исследований лесной растительности неуклонно совершенствовалась его геоботаническая и флористическая квалификация. Об этом свидетельствуют

его многочисленные специальные публикации, которые пестрят названиями видов растений, часто довольно редких для соответствующего региона. Определив индикаторную роль многих лесных растений, Александр Люцианович увязал их распространение с определенными типами леса в своей классической типологии. Он хорошо знал лесную флору. Например, меня приятно удивил такой случай во время его индивидуальной со мной экскурсии в окрестностях села Чернечина. В долине р. Орель, на опушке пойменной дубравы мы увидели крупное растение из семейства зонтичных. Когда я принес его побег Александру Люциановичу, он сразу же произнес видовое название этого растения – дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), хотя это было довольно редкое растение! Впоследствии, когда я более или менее полно изучил флору Днепропетровщины, то выяснил, что тогда мы столкнулись всего лишь со второй известной точкой (на карте области) произрастания этого вида, а первая была открыта им же еще в 1940 г. в Царичанском районе.

Позднее, когда ему было уже за 70 лет, он специально повел меня на склон правого берега р. Самары в окрестностях села Андреевки, чтобы показать заросли довольно редкого для нашей области вида – Иван-чая (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub), произраставшего в осиннике на бугре. До этого мы находили его только на песчаной террасе, в долине реки. В другой раз он специально повел меня на арену и показал места произрастания прекрасной живокости клиновидной (*Delphinium cuneatum* Steven ex Dc.). Так он старался помочь мне, зная о моем увлечении флористикой.

Очень жаль, что специальных работ по флористике он опубликовал очень мало, хотя у него для этого было множество исходного материала.

### **Он был достойным продолжателем дел его замечательного Учителя**

Во время обучения в аспирантуре у акад. Г. Н. Высоцкого Александр Люцианович регулярно консультировался с ним по вопросам своих научных исследований. В своих воспоминаниях, беседах, лекциях Александр Люцианович нередко ссылался на своего Учителя, например, цитируя полученное от него письмо, в котором кратко и емко, образно и эмоционально излагались задачи, поставленные перед исследователем. В этом письме, насколько я запомнил, ландшафты уподоблялись тканям некоего организма, гидрологическая сеть его кровеносной системе, а растительный покров ковро (le tapis des plants) и т. д. Александр Люцианович свято хранил память о сво-

ем великом Учителе и этим подавал яркий пример студентам и молодым «научникам», как нужно относиться к своим учителям и наставникам.

Однажды Александр Люцианович нашел в архивах старые фотографии, публикации, другие документы и даже геоботанические описания, сделанные рукой Г. Н. Высоцкого. Он показал мне оригинальное описание растительного покрова у какого-то почвенного разреза, где вместо информации о погодных условиях была нарисована собака Г. Н. Высоцкого – Норма с красным языком, свисающим из ее пасти. Это свидетельствовало об очень жаркой погоде. По просьбе Александра Люциановича я сделал слайд с этим рисунком, который потом профессор демонстрировал студентам на своих лекциях.

### **Альтруизм – одна из главных черт характера Александра Люциановича**

Это было во время полевого этапа работы Комплексной экспедиции в Кочережском лесничестве. Александр Люцианович по утрам, как обычно, поднимался раньше всех, до общего подъема он успевал обойти окрестности лагеря, нередко приносил интересные растения и потом демонстрировал их коллегам.

Однажды, в летнюю душную погоду я ночевал вне палатки. Утром, проснувшись, я обнаружил рядом с собой брошюру (литературную новинку) по избранной мной теме диссертации. Я сразу догадался, что это была «проделка» профессора, который всячески старался приобщить молодежь к научному поиску. Дело в том, что я как молодой специалист до этого находился в творческом поиске для научной «узкой» специализации в пределах общего научного направления кафедры и Комплексной экспедиции по изучению лесов степной зоны Украины.

Позднее, когда я готовился к экзамену по французскому языку для сдачи кандидатского минимума, Александр Люцианович подарил мне очень емкий, с обширным грамматическим разделом французско-русский словарь и пошутил, что после сдачи экзамена он будет произносить мое имя с ударением на последнем слоге, как у французов – Виктёр.

Кстати, небезынтересно и важно еще раз подчеркнуть эту альтруистическую его особенность – делать подарки своим коллегам в виде книг, научных новинок, научно-популярных изданий. Он обычно их приобретал первым, так как в книжных магазинах Днепропетровска у него, как правило, были знакомые продавцы, которые добровольно его информировали о поступлении того или иного издания и оставляли ему «экземплярчик».

В связи с вышесказанным доцент нашей кафедры Николай Андреевич Сидельник неоднократно подчеркивал, что именно альтруизм является одной из главных черт характера Александра Люциановича, так как он всегда старался бескорыстно сделать для окружающих что-то полезное и нужное.

В связи с тем, что официальной программой биологического факультета в ДГУ изучение латинского языка не было предусмотрено, а спецкурсы ботаников и зоологов обычно изобилуют именно латынью, Александр Люцианович периодически организовывал факультативный курс изучения латинского языка для сотрудников, аспирантов и всех желающих. Эти внеплановые занятия он по два часа в неделю проводил совершенно бескорыстно. Лекции он чередовал с практическими занятиями. Вызванные к доске записывали примеры к соответствующим темам, а потом еще получали домашние задания для повторения текущего и ранее пройденного материала. Тот, кто уже знал латинские названия растений или животных, другие термины, слова, тот уточнял их значение на русском языке, узнавал какого они рода по их окончаниям и т. д. В заключение мы записали несколько крылатых изречений, например, *Ad angusta per angusta; Ars longa vita brevis* и др.

Помню, среди слушателей этого факультатива особым усердием отличалась «пожилая» сотрудница ботанического сада Татьяна Вячеславовна (фамилию не запомнил) и при подведении итогов она не только получила зачет в виде подписи профессора в рабочей тетради, но еще и учебник латинского языка с пафосной поздравительной надписью.

### **Чтобы научиться плавать, нужно лезть в воду – это один из его девизов**

Почти ежегодно во время работы Комплексной экспедиции на территории соответствующего района Александр Люцианович совместно с областным управлением лесного хозяйства организовывал научно-производственные конференции, на которых с докладами выступали главным образом преподаватели кафедр геоботаники и зоологии. Перед одной из таких конференций, когда я уже имел результаты полевых опытов по применению гербицидов в борьбе с сорняками в лесокультурах, а также изучил соответствующую литературу, Александр Люцианович, зная это, вдруг объявил мне, что мой доклад уже включен в программу конференции. Я пытался отказать из-за отсутствия у меня опыта выступать перед такой большой аудиторией, а также из-за дефицита времени для соответствующей подготовки, но отступить было некуда. Я кратко рассказал слушателям о результатах сво-

их опытов в лесокультурах, в посевах деревьев и кустарников в лесопитомниках, об имеющемся опыте в стране и за рубежом. Отметил, между прочим, что отдельные виды сорняков устойчивы к гербицидам, и их приходится уничтожать ручной прополкой. Показал слушателям образцы гербицидов (в пробирках), ответил на заданные вопросы и все закончилось относительно благополучно. Потом, через несколько лет один из лесничих, который был на той конференции, при встрече со мной рассказал мне об усовершенствованном комбинированном уходе за лесокультурами, вспомнив, что какой-то лектор советовал чередовать химобработку с ручной прополкой. Оказалось, что тогда он был прав, так как еще не было современных культиваторов. «Кажется, тем лектором был ты?» – вдруг спросил он.

На той же конференции выступал еще более молодой, чем я, преподаватель зоолог В.А. Барсов, который тоже рассказывал о химической борьбе, но только с энтомовыми вредителями лесонасаждений.

Был еще ряд случаев, когда Александр Люцианович просил меня прочесть вместо него лекцию по систематике высших растений в дни, когда он находился в командировках. Зайдя в огромный зал, полный умных и разных студентов, ждущих от тебя интересной и серьезной информации, я сразу почувствовал разницу между лекцией и лабораторными занятиями, которые я тогда постоянно проводил с небольшими группами. Приходилось стараться и трудиться, чтобы оправдать доверие профессора.

### **... И ему все старались помочь**

Был период, когда на кафедре я считался неплохим фотолюбителем, поэтому иногда Александр Люцианович обращался ко мне за советом по поводу возможности сделать фотокопии некоторых старинных снимков, редких статей из журналов и т. п. К этому он подходил ненавязчиво, очень деликатно, без тени приказа или требования и отказать ему я никогда не мог. Дело в том, что в те времена ксерокса как такового не было, поэтому приходилось копировать с помощью фотопечати. Например, я сделал ему фотокопии довольно большой статьи акад. Г. Н. Высоцкого, опубликованной еще в 30-е годы прошлого столетия, а также портреты многих деятелей науки.

Иногда Александр Люцианович в интервалах напряженной работы, как бы мимоходом, жаловался на плохое зрение, усталость глаз и просил посмотреть, что случилось с его очками. Я обнаруживал какую-то загрязненность стекол, которая простой протиркой не устранялась. Тогда я протирал их ва-

той, смоченной спиртом и они заметно просветлялись, делались почти идеально прозрачными. Иногда же он приносил очки и просил их подправить, так как у них периодически ломалась какая-нибудь деталь оправы, и я всегда ухитрялся ему помочь.

### **Александр Люцианович – литератор?**

Вышеупомянутое письмо профессора в Комплексную экспедицию имело форму как бы репортажа с места событий. Оно было написано живым языком, остроумно, с добрым юмором и желанием поднять настроение его адресатам. Это свидетельствовало о склонности автора письма к литературному творчеству.

Иногда Александр Люцианович читал на досуге для желающих его послушать два ранее написанных им рассказа. Первый рассказ «Корифей кордебалета» был посвящен жизнеописанию артиста балета, который испытывал всевозможные неудачи в своей карьере и злоключения в жизни из-за своего недостаточно высокого роста. В конце концов, он был вынужден покинуть сцену и даже был склонен к самоубийству. Второй рассказ «Швейная машинка» был об интересной судьбе девушки-студентки, которая, зарабатывая на жизнь и учебу шитьем, попадала в связи этим в различные анекдотические ситуации.

В. В. Тарасов – доцент каф. геоботаники, почвоведения и экологии Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара, кандидат биологических наук.

### **9.3. СЛОВО ОБ УЧИТЕЛЕ**

Учитель – это великое понятие о человеке, призванном не только вести за собой своих учеников к намеченной цели творческой деятельности в процессе совместной работы, но и одаренном самой природой быть образцом для молодых людей в жизни и быту, творческой и общественной деятельности, в общении с людьми и со всем окружающим миром. Быть признанным Учителем для своих учеников – очень-очень сложно и весьма почетно. Учитель и ученик – это единое целое, это великий тандем творческой деятельности и чудо в человеческих отношениях, которые оставляют неизгладимый след в жизни каждого из них.

Сегодня, имея большой жизненный опыт, я могу с гордостью назвать своим Учителем в научно-педагогической деятельности и духовным Отцом в моем жизненном пути крупного ученого, основателя степного лесоведения, талантливого педагога, великолепного наставника студенческой молодежи, замечательного лектора, прекрасного человека, заведующего кафедрой геоботаники и высших растений Днепропетровского госуниверситета (ДГУ), доктора биологических наук, профессора, незабвенного и дорогого Александра Люциановича Бельгарда.

Судьба свела меня с Александром Люциановичем в далеком 1959 году, когда я, выпускник Якутского госуниверситета (ЯГУ), приехал в г. Днепропетровск на учебу в аспирантуре по биологической специальности. На месте мне нужно было выбрать специальность зоолога или ботаника для прохождения стажировки и поступления в аспирантуру, так как я окончил открывшийся в 1956 году университет по программе пединститута без конкретной специализации. Я поинтересовался у студентов биофака, проживающих в общежитии, на какой кафедре мне лучше проходить стажировку по биологии. Студенты с большим вниманием отнеслись к моим проблемам и отвечали, что хорошие профессора есть на каждой кафедре факультета. Почти все, у кого я спрашивал, назвали А. Л. Бельгарда «золотым» профессором, «подарком судьбы» для студентов и аспирантов. Особенно усердствовал в перечислении достоинств Александра Люциановича Коля Матвеев, студент 3 курса кафедры геоботаники и высших растений, с которым я нашел общий язык с первого раза и успел подружиться с первого дня общения. Я вспомнил своих преподавателей по ботаническим дисциплинам В. П. Самарина, А. А. Макарова и В. Н. Дохунаева и решил стать ботаником, чтобы в будущем работать вместе с ними.

Моя первая встреча с проф. А. Л. Бельгардом состоялась 1 сентября 1959 года на кафедре геоботаники и высших растений, на 4-м этаже учебного корпуса биологического факультета ДГУ на проспекте К. Маркса, 36. Это было большое гербарное помещение, приспособленное для всего профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала кафедры. У каждого был маленький закуток, огороженный книжными и гербарными шкафами. Александр Люцианович работал в самом дальнем от двери отсеке. Пока я шел через галерею шкафов в сопровождении любопытствующих преподавателей и лаборантов, мое волнение усилилось. Навстречу вышел крупный баскетбольного роста, седоватый мужчина в белом халате,

улыбаясь, произнес поставленным баритоном: «Приветствую посланца далекой Якутии на украинской земле», и протянул мне правую руку. Моя тощая рука утонула в его мощной лапище. Он, внимательно посмотрев, обнял меня, посадил на стул рядом со своим столом и спросил, как старого знакомого при встрече после долгой разлуки: «Какие в Якутии новости, как вы живете, когда приехали к нам?» Так очень просто и непринужденно началась наша первая беседа. Теплое рукопожатие и отеческий взгляд воодушевили меня с первой минуты нашей беседы, и я рассказал о цели своего приезда, о Якутском университете, о себе. Внимательно выслушав меня, Александр Люцианович посоветовал мне, прежде всего, отдохнуть от дороги (ехал я в поезде от Тахтамыгды до Днепропетровска 9 суток с ночевкой на Курском вокзале в Москве), устроиться на постоянное жительство в студенческом общежитии. Он познакомил меня с преподавателями и лаборантами кафедры, которые приняли меня очень тепло, и на прощание вручил книгу Г. Ф. Морозова «Учение о лесе», попросив зайти к нему в понедельник.

Я явился к коменданту общежития Марии Ивановне, она встретила меня доброжелательно и попросила кастеляншу выдать постельную принадлежность и устроить меня одного, как будущего аспиранта Александра Люциановича, в комнате №29 на втором этаже. Я прекрасно устроился и начал читать книгу Г. Ф. Морозова. Она оказалась очень интересной для будущего лесоведа. Я узнал очень много об основных положениях лесоведения, о лесах как о растительных сообществах. За 1,5 суток я успел не только прочитать книгу, но и выписать интересные мысли автора в виде цитат и тезисов...

В понедельник утром я пришел к Александру Люциановичу ровно в условленное время, с благодарностью вернул книгу. Он удивился: «Петя, неужели Вы прочли ее так быстро?» «Нет, Александр Люцианович, я проработал ее», – ответил я и показал свои выписки. Он посмотрел на мои аккуратные записи и еще больше «возмутился», напоминая о том, что я должен был отдохнуть после преодоления более 10 000 км на пассажирском поезде, который останавливался на каждой станции от Тахтамыгды до Москвы. Потом он объяснил мою ситуацию, предложил текущий и перспективный план моей работы на годы стажировки.

Мне выдали студенческое удостоверение и разрешили слушать общеобразовательные ботанические курсы со студентами первых двух курсов и все спецкурсы кафедры геоботаники со студентами трех старших курсов. Декан факультета доцент М. Е. Писарева распорядилась внести коррективы в

расписание занятий старшекурсников с тем, чтобы я смог посещать все эти занятия. Ректор ДГУ, по специальности гидробиолог, профессор Г. Б. Мельников добился вакансии для кафедры. С 1 октября я стал работать в должности лекционного ассистента кафедры. И мне было разрешено посещать занятия по английскому языку с аспирантами и сдавать кандидатский минимум. Так что, благодаря колоссальному авторитету и отеческой заботе А. Л. Бельгарда, у меня все устроилось благополучно. Мне предстояло трудиться в две, иногда даже в три смены, своей заинтересованной учебной и добросовестной работой оправдать доверие своего наставника, всего коллектива биофака и ректората ДГУ.

В первый год стажировки я прослушал 4 общеобразовательные дисциплины со студентами 1 и 2 курсов, 7 спецкурсов и 4 спецпрактикума со студентами 3-5 курсов. Для самоконтроля я настоял сдавать экзамены и зачеты и сдал их все на «отлично». В конце учебного года я успешно сдал кандидатский минимум по английскому языку и философии с аспирантами. У нас в пединституте не было иностранного языка. Но восстановить знание английского мне помог мой «школьный багаж», полученный за два года обучения. В школе нас разговорной речи научила замечательная учительница Л. В. Филадельфина. Кроме того, я выполнял обязанности лекционного ассистента Александра Люциановича: помогал в подготовке и проведении лекционных занятий, проводил лабораторные занятия по морфологии и систематике высших растений на вечернем отделении.

Вот так напряженно и продуктивно прошел мой первый учебный год под руководством моего наставника. В последующие годы я проводил лабораторные занятия по всем ботаническим дисциплинам, руководил учебно-полевой практикой студентов вечернего и очного отделений по морфологии и систематике высших растений и приобрел хороший опыт практической деятельности преподавателя вуза. По просьбе Александра Люциановича я прослушал и записал 3 варианта его лекционного курса по степному лесоведению. Эти записи были использованы профессором при составлении учебного пособия «Степное лесоведение», которое вышло в свет в 1971 году. Он сразу же отправил мне в Якутск этот очень дорогой и ценный для меня труд со следующей надписью «Моему ученику и другу – дорогому Петру Алексеевичу на добрую память о совместной работе в лесах степной Украины от любящего автора. 28.VII. 71». Да, действительно, с первого дня встречи, мы друг к другу относились очень бережно, уважали друг друга искренне и с ка-

ждым годом любили друг друга крепче. У меня в душе возникли такие родственные чувства к Александру Люциановичу как к родному отцу, а Александр Люцианович относился ко мне как отец к сыну.

Александр Люцианович предложил мне несколько тем для диссертационной работы, из которых я выбрал «Изучение семенного возобновления дуба и сосны в естественных лесах Днепропетровской области». Сама по себе эта тема очень актуальна как с научной, так и с практической точки зрения для начинающего молодого исследователя. После ухода на пенсию кандидата биологических наук, ассистента Н. П. Акимовой я должен был продолжить работу по этому разделу НИР. Осваивать азы научных исследований по теме диссертационной работы я начал под руководством опытного педагога, знатока закономерностей возобновления древесных пород, интеллигентной пожилой женщины со светскими манерами воспитания, милого и добрейшего человека Нины Павловны Акимовой.

Для диссертации достаточно было изучить возобновление только дуба. Однако Александр Люцианович, предложив мне изучать одновременно возобновление дуба и сосны, поступил очень мудро: сосна обыкновенная – это единственная хвойная порода, которая произрастает и в лесах Украины, и в Якутии. Она могла стать объектом моих будущих исследований. На самом деле, знания и опыт, полученные в экспедиционных работах в ДГУ, помогли мне развернуть аналогичные исследования и в Якутии.

С весны 1960 года я стал полноправным членом Комплексной экспедиции (КЭДУ), которая объединяла преподавателей, студентов и аспирантов всех биологических кафедр факультета, научных сотрудников ботанического сада и др. В первый год мы начали работу в искусственных лесах Кировского лесничества на левом берегу Днепра. Моим первым учителем полевых исследований стала, как уже отмечено, Н. П. Акимова. Нина Павловна научила меня находить и видеть условия прорастания семян, укоренения всходов, взаимоотношения возрастных групп молодых растений сосны с растениями разных видов на пробных площадях и учетных площадках.

Она показывала на месте, как изучать роль лесной подстилки в прорастании семян и укоренении всходов древесных растений. В поисках всходов мы тратили много времени, а, когда находили, оба очень радовались и тщательно измеряли все параметры всходов, определяли состав, мощность и степень разложения, влажность подстилки, картировали растительность учетных площадок и выделяли синузии с указанием размещения молодых расте-

ний. Сначала все эти виды работ сопровождалось подробным объяснением Нины Павловны. В первый же год я прошел отличную школу молодого исследователя под общим идейным руководством Александра Люциановича, под чутким практическим руководством Нины Павловны. Кроме того, я прошел очень полезную практику по руководству курсовой работой студентки 3 курса Майи Нероновой, которая была прикреплена ко мне. То, что я узнал у Нины Павловны, тут же передавал и показывал студентке. Этот тройственный научно-педагогический союз вывел меня на настоящий и действенный путь работы преподавателя вуза со студентами. Майя написала и защитила курсовую и дипломную работы на «отлично». Это был мой первый и полезный опыт руководства студенческой работой.

Экспедиционная работа всем составом ежегодно длилась 1,5-2 месяца (в июне и июле), а индивидуальные и групповые выезды проводились почти круглогодично. По договоренности Александра Люциановича с лесничествами Днепропетровской области я мог продолжать полевую работу на своих стационарных участках и маршрутах в августе. Таким путем я собрал очень большой материал, которого хватило бы и на две диссертации. Тем не менее, после окончания аспирантуры и возвращения на работу в Якутский университет (ЯГУ) я дважды приезжал из Якутска в Днепропетровск во время очередных отпусков под предлогом дополнительного сбора полевого материала и работал в составе родной экспедиции. В первые годы работы в ЯГУ я очень скучал по Днепропетровску, по экспедиции, ее сотрудникам и, конечно же, по своему научному руководителю и духовному наставнику Александру Люциановичу. Домой из Днепропетровска я возвращался каждый раз с огромным творческим и духовным багажом. Таким образом, шестилетняя работа в составе широко известной в СССР Комплексной экспедиции (КЭДУ) под руководством профессора А. Л. Бельгарда научила меня глубоко понимать содержание и методы полевых флористических, эколого-геоботанических и лесоводственных исследований, помогла приобрести навыки организации экспедиционных работ.

Позже этот опыт я использовал при организации экспедиций со студентами биолого-географического факультета (БГФ) Якутского государственного университета имени М. К. Аммосова по изучению лесов и лесных ресурсов, флоры и экологии лекарственных растений Якутии. С 1967 по 2008 год я много ездил по разным районам Якутии для экспедиционных исследований типологического разнообразия лесного покрова, возобновления главных ле-

сообразующих пород и восстановительной динамики лесной растительности на гарях, вырубках и других нарушенных лесных участках. Сегодня, находясь в пожилом возрасте и продолжая работать со студентами своего родного факультета, я мог бы много рассказать о наших экспедиционных поездках по таежным просторам равнинной территории Центральной и Западной Якутии, по горным хребтам Юго-Восточной и Северной Якутии, о сплавах по горным и равнинным рекам. Это все достигнуто, благодаря моим наставникам, коллегам из КЭДУ, где я приобрел навыки полевых работ в большом творческом коллективе и наедине с природой.

Биологический факультет Днепропетровского госуниверситета времен А. Л. Бельгарда стал колыбелью зарождения и развития нового направления в науке, которое его основоположник, Александр Люцианович, назвал степным лесоведением. Зарождение степного лесоведения явилось итогом 40-летней исследовательской деятельности кафедры геоботаники и 20-летней работы КЭДУ по изучению лесов степной зоны Украины, а также обобщения векового опыта степного лесоразведения в стране.

Идеи комплексного изучения естественных и искусственных лесов степной зоны, выдвинутые как программа длительных исследований Г. Н. Высоцким, были воплощены его талантливым учеником и соратником А. Л. Бельгардом. Они успешно использовали и дальше развили основные теоретические положения учения Г. Ф. Морозова о лесах в условиях степной зоны. А. Л. Бельгард для комплексного изучения естественных и искусственных лесов степной зоны Украины объединил все имеющиеся в те годы научные и интеллектуальные силы ДГУ, Днепропетровского сельскохозяйственного института (ДСХИ), Криворожского пединститута (КПИ) и лесхозов не только Днепропетровской области, но и других областей степной части Украины. Под его руководством совместно и эффективно начали изучать экологические особенности формирования и функционирования, взаимовлияния компонентов биоценоза и экотопа лесных биогеоценозов степной зоны климатологи, почвоведы, ботаники, геоботаники, лесоведы, зоологи, гидробиологи, физиологи растений и др.

Если основные принципы учения В. Н. Сукачева о биогеоценозах зародились при изучении лесных сообществ таежной зоны, то они были обогащены и развиты Днепропетровской школой биогеоценологов на основе изучения особенностей роста и развития лесообразующих пород, динамики рас-

тельности и типологии степных лесов. В этом я убедился в годы стажировки в ДГУ и работы в составе Комплексной экспедиции (КЭДУ).

За более, чем полувековую деятельность в вузе я хорошо познал настоящие проблемы руководства вузовской наукой, организации стационарных и экспедиционных исследований. Теперь я могу особо выделить следующие качества научного руководителя в классическом университете (ДГУ, на мой взгляд, был как раз образцом классического университета того времени): высокую образованность и интеллектуальную культуру, эрудицию и научную дальновидность, заслуженный авторитет и удивительную скромность, колоритную внешность и душевное обаяние, исключительную честность и завидную справедливость. Все эти качества были у нашего Учителя – Александра Люциановича Бельгарда. От первокурсника до выпускника, от преподавателя до инженера, от техперсонала до декана, от аспиранта до профессора кафедры, факультета все тянулись к нему, ценили его советы и отношение к делу и к каждому из нас.

Весь учебный год мы ждали наступления весны, а с наступлением весны – коллективного выезда на лоно природы и работы на стационаре. Поэтому, пока КЭДУ руководил Александр Люцианович, работа большого коллектива единомышленников кипела, позже, пока он мог ездить в поле хотя бы эпизодически, работа шла хорошо. Комплексная экспедиция ДГУ была известна на всей огромной территории СССР: от Карпат и Калининградской области до Дальнего Востока, в том числе и Якутии, от Мурманской области до Казахстана. Везде успешно работали его ученики. Мы, его воспитанники, всегда стремились внедрить в деятельность своего трудового коллектива идеи, знания и навыки, приобретенные в годы работы в Комплексной экспедиции, в период общения с представителями этого славного коллектива и его научным лидером – А. Л. Бельгардом.

В стенах биолого-географического факультета Якутского госуниверситета (ныне Федерального) имени М. К. Аммосова на основе обобщения итогов многолетних (за более чем 100 лет) исследований лесов Якутии и сопредельных территорий и собственных материалов по изучению лесов разных регионов Якутии я в 1974 году разработал специальный курс «Мерзлотное лесоведение» и постоянно читал его студентам кафедры ботаники. Так постепенно сформировалось новое направление науки о лесах и лесных ресурсах зоны сплошного распространения многолетней мерзлоты. В настоящее время молодое поколение лесоведов Якутии, состоящее, главным образом, из

моих воспитанников и дипломников, т.е. «идейных внуков» моего дорогого Учителя – Александра Люциановича Бельгарда, развивает это пока молодое направление.

Для консолидации деятельности преподавателей кафедры ботаники ЯГУ и научных сотрудников лаборатории мерзлотного лесоведения Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН в подготовке специалистов высшей квалификации в 1987 году мы открыли Межведомственную учебно-научную лабораторию мерзлотного лесоведения и лесоводства. Эта лаборатория доказала свою жизнеспособность, ведет учебную работу по подготовке кадров в области лесной науки и лесного хозяйства Якутии, научно-исследовательскую работу по изучению экологической устойчивости и динамики лесных экосистем криолитозоны за счет многочисленных грантов федерального и республиканского уровней.

В связи с преобразованием Якутского университета в Федеральный мы подали заявку на лицензию на подготовку специалистов по направлению «25.01.00 – лесное дело». Молодое поколение понесет дальше эстафету классического университетского образования и региональных направлений лесной науки в Якутии, полученную мной из рук славного представителя биогеоценологической науки, основоположника степного лесоведения – А. Л. Бельгарда в далекие 60-ые годы. Научное наследие Бельгардов живет и развивается на просторах бывшего СССР, особенно на Украине и в России, в том числе, и в Якутии!!!

У Александра Люциановича я учился не только мастерству преподавателя классического университета, наставника студенческой молодежи, организатора и руководителя научно-педагогического коллектива, популяризатора научных знаний и просветителя народной массы, но и тому, как стать образованным и интеллигентным человеком, добропорядочным и честным товарищем, заботливым и внимательным семьянином. Всему этому я учился у него не только на работе, в экспедиционных и командировочных поездках, но и в семье. Он всегда и во всем был Примером и Образцом для воспитания в себе всего того, без чего невозможно жить для семьи, работать на благо всех и вся. Удивительным для молодого человека из далекой Якутии и очень полезным для начинающего преподавателя, будущего наставника студентов было то, что Александр Люцианович познакомил меня со своей замечательной семьей в первый же день нового 1960 года (для меня это была первая встреча Нового года в Днепропетровске).

Это было так. Накануне нового года Александр Люцианович пригласил меня в свой закуток и сказал: «Моя благоверная Ангелина Павловна попросила передать Вам, чтобы Вы пришли завтра к нам в гости, она желает познакомиться с Вами. Не откажите в любезности прийти к нам в час дня» – и вручил мне аккуратно вырезанный листок бумаги с адресом. От неожиданности я растерялся и сразу лишился дара речи. А он продолжил: «Ничего, Петенька, там будет только наша семья, так что приходите смело, и мы посидим в семейном кругу и поговорим, познакомимся». Своими сильными руками он обнял меня: «Сейчас идите в общежитие, отдохните и вечером со своими друзьями встречайте Новый год».

В точно условленный час я, сильно волнуясь, подошел к двери квартиры и нерешительно нажал на кнопку звонка. В прихожей меня встречают Александр Люцианович и Ангелина Павловна. Сияющая в улыбках хозяйка домашнего очага говорит: «Проходите, мой сыночек из далекой Якутии». Я робко вручил новогодний сувенир. Меня проводили в гостиную, где был накрыт богатый и красивый праздничный стол. Здесь я познакомился с дочерью Александра Люциановича Галиной и зятем Станиславом, сыном Александром, невесткой Ириной и внучкой Галей (дочь Галины Александровны). Мы сидели долго, разговаривали непринужденно, как в обычной семейной обстановке. Так я, 23-летний молодой человек, выросший сиротой и воспитанный в государственном интернате, впервые в своей жизни встретил первый день 1960 года за праздничным столом в славной семье Бельгардов вдали от родной Якутии. Меня поразило теплое и доброжелательное отношение ко мне всех членов семьи. Ангелина Павловна покорила меня, непомнящего материнской ласки, своим искренним и чутким отношением ко мне. Александр Люцианович безмерно радовался нашему теплому отношению друг к другу, которое продолжалось не только в течение 4 лет моего проживания в необыкновенно прекрасном Днепропетровске, раскинувшемся на трех холмах на обоих берегах седого Днепра, но и позже, пока Ангелина Павловна и Александр Люцианович были живы. Они постоянно звали нас всей семьей побывать на Украине и погостить у них, отдохнуть на море или на Днепре. Конечно же, мы не могли приехать всем семейством, но наши дети все побывали в разное время у «бабушки и дедушки», как назвали себя Ангелина Павловна и Александр Люцианович в своих письмах, которые бережно хранятся у меня в толстой папке с надписью «Письма и поздравительные открытки А. Л. и А. П. Бельгардов».

Первой проторила дорогу в Днепропетровск, как подобает старшей в семье, моя шестилетняя дочь Аня в 1975 году, когда по пути из Феодосии в Якутск мы заехали в Днепропетровск. На вокзале нас с роскошным букетом цветов встретила Галина Александровна. Состоялась такая долгожданная и теплая встреча в замечательной семье Бельгардов и Бондарей. Ангелина Павловна, которая в своих письмах звала нас погостить у них на Украине и отдохнуть на Черном море, в разгар лета поесть фруктов, вкусных и полезных для детей, была безмерно рада. Александр Люцианович по-мужски был сдержан и искренне радовался, что ему удалось увидеть свою «внучку» (иначе они наших детей не звали) из далекой Якутии. А Галина Александровна восхищалась, что Анечка, такая маленькая и милая путешественница, отдохнув на Черном море, приехала к ним из далекой Якутии через Феодосию. Мы с дочкой устроились сразу в комнате «тети Гали» и «дяди Станислава», который находился со студентами горного института на производственной практике. А маленькая Галочка (дочь Галины Александровны) сразу же пригласила Анечку в свою комнату, и они стали по-детски общаться. Так мы погостили в славной и милой семье моего дорогого и любимого Учителя Александра Люциановича целую неделю, посетили красивые парки, проспекты, бульвары, прекрасный и очень большой в то время ботанический сад с богатой естественной и рукотворной растительностью. Аня впервые увидела многочисленные аттракционы (в то время в Якутске их почти не было), канатную дорогу в парке имени Т. Г. Шевченко на живописном Комсомольском острове и на правом крутом берегу Днепра. Мы покатались на чертовом колесе и канатной дороге. А в парке имени В. Чкалова мы поехали в поезде по детской железной дороге вокруг длинного озера с горбатым мостиком через него и концертной площадкой на воде. Над озером свисали великолепные плакучие ивы, вокруг росли крупные и очень красивые дубы, клены, липы и каштаны. В парке имени Т. Г. Шевченко мы брали лодки и катались вокруг острова на Днепре или на озере с красивыми рыбами в парке имени В. Чкалова в центре города. Я показывал Ане именно те места, где сам любил бывать и отдыхать в годы проживания в Днепропетровске. На прощание Ангелина Павловна сказала нам, чтобы следующий раз мы приехали с Настей, Алешей и обязательно с моей женой. К сожалению, моя супруга, Матрена Тимофеевна, так и не побывала в Днепропетровске.

В 1985 году моя супруга настояла на том, чтобы во время отпуска мы с сыном Алешей, закончившим V класс, совершили круиз по маршруту Якутск –

Ленинград – Днепропетровск – Москва – Якутск с заездом в Запорожье. В Днепропетровске семья Бельгардов и Бондарей встретила нас так же радушно и доброжелательно, как всегда. Галина Александровна снова устроила нас с Алешей в своей комнате. Нас потчевали украинским борщом, вкусными мясными и мучными изделиями мастерицы кулинарного искусства Ангелина Павловна и Галина Александровна. Правда, видно было, что Ангелина Павловна стала быстро уставать, но она всячески старалась не показывать этого.

Из Днепропетровска мы выехали на стационар КЭДУ, который находился в ставшей для меня родной Андреевке, где я когда-то собирал материал по теме кандидатской диссертации в течение 4 лет. Мы с Алешей жили две недели в удобных вагончиках – передвижных домах экспедиции. Я работал со студентами и ходил на экскурсии по изучению флоры и растительности долинных и байрачных лесов, уцелевших небольших степных биогеоценозов. Это было мне по душе, так как я, уже опытный преподаватель, окунулся в стихию начала своей педагогической деятельности в стенах родного для меня ДГУ, и студентам было интересно пообщаться с преподавателем другого вуза, причем, «экзотической внешности» и своеобразной манерой общения не только на русском, но и на украинском языке. Алеша «устроился» паромщиком для перевозки студентов и сотрудников через небольшую и живописную Самару. Он оставался с дежурными студентами в лагере и научился ловить и варить раков на газовой плите. Это дело ему пришлось по душе. За такой прекрасный отдых и любимую работу мне умудрились оплатить полевое довольствие, что возможно только в ДГУ. Александр Люцианович жил в каменном 2-этажном лабораторном корпусе, который находился на старой биостанции в 3 км от полевого лагеря экспедиции и, несмотря на солидный возраст (ему тогда было 83 года!), целый день работал со всеми, кто оставался в лагере. Он охотно общался с Алешей, о чем рассказывал вечером мне и при этом обязательно хвалил его за его познавательные интересы, рассудительность и толковый разговор. Вот так мы с Алешей великолепно отдохнули среди пойменных дубрав Самары и отменно погостили в семье Александра Люциановича.

Наконец, летом 1989 года наступила очередь побывать в славном Днепропетровске и погостить в семье моего Учителя моей дочке Насте – студентке II курса географического отделения ЯГУ. Для этого я преднамеренно посоветовал своим коллегам провести зональную практику студентов по маршруту: Якутск – Москва – Киев – Днепропетровск – Кишинев – Ялта – Симферополь

– Москва – Якутск. Это на самом деле великолепный маршрут для ознакомления с природно-климатическими зонами и размещением разных отраслей народного хозяйства крупных регионов Советского Союза. Студенты под руководством П. А. Гоголевой и Н. П. Слепцовой познакомились с промышленными объектами индустриального Днепропетровска, со степями и естественными лесами Присамарья в степной зоне, пожили трое суток на Присамарском стационаре КЭДУ. А Настя с подругой параллельно гостила в семье Александра Люциановича. К сожалению, Ангелина Павловна, которая, глядя на детские фотокарточки Насти, не один раз писала, что мечтает встретиться с «серьезной персоной», со своей младшей «внучкой» из Якутии, так и не дождалась увидеть Настю. Ее тогда уже не было в живых. Светлая память о «милой бабушке» и прекрасной женщине навсегда останется в нашей памяти! Все хлопоты и заботы о Насте и ее подруге Ире снова легли на заботливую Галину Александровну и ее дочь Галю. Александр Люцианович, несмотря на свой более, чем преклонный возраст, отозвался на приезд Насти очень беспокойно и попросил заведующего кафедрой профессора А. П. Травлеева позаботиться о благополучном пребывании Насти. А. П. Травлеев встретил Настю прямо в аэропорту, привез в семью Бельгардов и регулярно возил ее на стационар КЭДУ к однокурсникам. Велик был авторитет нашего дорогого Учителя и Наставника в среде своих коллег и уважение к нему испытывали все, с кем он хотя бы раз встретился и поговорил минуточку-другую. Анатолий Павлович, несмотря ни на что, в том числе и на наши натянутые с ним отношения в годы совместной работы в ДГУ, исправно выполнял пожелание Александра Люциановича, за что ему мое особое спасибо.

Дорогие коллеги по вузовской деятельности и товарищи по жизни, извините, что так подробно я рассказываю об исключительно заботливом отношении моего незабвенного Учителя А. Л. Бельгарда и его большой и дружной семьи не только ко мне лично, но к моей семье, особенно, к моим детям. В этих простых и искренних отношениях людей разных возрастов, разных национальностей и вероисповеданий был смысл всей его жизни и многогранной деятельности. Он по духу своему был истинным интернационалистом и очень ценил простые человеческие отношения. Он так же искренне, как и ко мне, относился к китайскому студенту Днепропетровского сельскохозяйственного института Дун Зану, с которым познакомил и меня, и мы стали с Дун Заном неразлучными друзьями. К сожалению, наша с Дун Заном переписка прекратилась не по нашей воле в конце 60-х годов.

На приближающемся закате жизненного пути я особо осознаю, что моя репутация как работающего педагога и ветерана высшей школы, внесшего за все (51 учебный год – немалый срок) годы своей работы заметную лепту в становление и развитие высшего биологического образования и биологической науки в стенах родного для меня Якутского университета, тесно связана с именем моего Великого Учителя А. Л. Бельгарда. Я в своей научно-педагогической деятельности всегда стремился воплотить добрые пожелания и научные идеи Александра Люциановича в реалии трудовой деятельности коллектива кафедры, факультета, университета и Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

Всю жизнь и телом, и душой я ощущаю его присутствие рядом со мной. Светлый образ Учителя и Наставника всегда вел меня туда, где есть творческая деятельность, где есть искреннее общение с людьми, прежде всего, – со студенческой молодежью. В лаборатории мерзлотного лесоведения и лесоводства, где я читаю спецкурсы и веду практикум, перед взором студентов висят портреты великих корифеев лесной науки Г. Ф. Морозова, В. Н. Сукачева, А. Л. Бельгарда, И. П. Щербакова и Л. К. Позднякова, написанные маслом на холсте якутским живописцем Н. Е. Баишевым. В этом окружении я всегда чувствую себя уверенно, и к месту рассказываю о жизни и деятельности каждого из них студентам. В 2002 году в честь 100-летия со дня рождения нашего Учителя я сдал в печать монографию «Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана», которая вышла в издательстве «Наука» в г. Новосибирске в 2003 году с надписью: «Автор посвящает 100-летию со дня рождения дорогого и любимого Учителя Александра Люциановича Бельгарда». Наш Учитель и Наставник продолжает жить и творить не только в своих учениках, но и «в учениках учеников» на необъятных просторах бывшего СССР. Пусть живет навеки добрая память об Александре Люциановиче Бельгарде и неизменно процветает Его Школа!

П. А. Тимофеев – профессор кафедры ботаники Якутского Федерального университета имени М. К. Аммосова, кандидат биологических наук, отличник высшей школы СССР, заслуженный работник образования и учитель учителей Республики Саха, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, ветеран труда.

#### 9.4. ОН ПАМЯТНИК СЕБЕ ВОЗДВИГ НЕРУКОТВОРНЫЙ

Александр Люцианович Бельгард! Это имя вызывает в памяти моей самые светлые, самые добрые чувства. Став в сентябре 1957 года студентом Днепропетровского университета, в процессе знакомства с биологическим факультетом я познавал не только премудрости биологических наук, но и преподавательский состав, связанный с различными научными направлениями. Возглавляла факультет декан доцент Мария Ефимовна Писарева – строгая и требовательная к себе и к окружающим, принципиальная, корректная и справедливая. Но всеобщим вниманием и уважением пользовались профессора: Леонид Владимирович Рейнгард (эмбриолог, паразитолог, один из основателей Екатеринославского – Днепропетровского университета, учитель и воспитатель почти всех преподавателей, в том числе и нынешних профессоров биофака), Георгий Борисович Мельников (ихтиолог, ректор университета), Петр Евгеньевич Мощный (нейрофизиолог) и Александр Люцианович Бельгард (геоботаник-лесовед). Из всей профессуры особо выделялся и внешним солидным обликом, и изяществом манер, и четкостью, выразительностью речи именно Александр Люцианович Бельгард.

Его необыкновенный талант умнейшего преподавателя и превосходнейшего оратора – «Цицерона» я познал во всей полноте в процессе изучения ботаники на втором курсе. Александр Люцианович читал лекции по самому трудному и самому «неблагодарному» разделу ботаники – «Археогониатные растения». Речь шла об очень многих, давно вымерших формах, и преподавателю надо было словесно реконструировать не только их анатомическое и морфологическое строение, но и онтогенез. Александр Люцианович осуществлял сие столь виртуозно, что ни у кого из студентов не оставалось никаких неясных вопросов. Причем, профессор умел раскрыть эволюционную значимость не только очень сложных этапов онтогенеза того или иного вида растения, но и мелких, порой совершенно неприметных деталей. Образная, логически стройная, выразительная речь Александра Люциановича никого не оставляла равнодушным. Столь же талантливы были и лекции А. Л. Бельгарда по спецкурсам «Геоботаника» и «Степное лесоведение».

В моей судьбе этот удивительный человек сыграл определяющую роль. Благодаря ему я стал специализироваться по геоботанике, выполнил и успешно защитил дипломную работу по проблемам степного лесоведения, остался трудиться по окончании университета на возглавляемой им кафедре

геоботаники и высших растений, под его заботливым руководством собрал материал и защитил кандидатскую диссертацию, прошел становление: лекционный ассистент → ассистент → старший преподаватель → доцент. 1957-1972 года – этап в моей жизни, напрочь связанный с Александром Люциановичем и его эдификаторным влиянием на мои знания, умения, жизненные оценки и отношения к людям.

В отличие от всех остальных заведующих кафедрами на биологическом факультете у Александра Люциановича не было своего кабинета, и его рабочее место располагалось в просторном помещении университетского гербария в отгороженном гербарными шкафами «закапелке», где стоял большой старинный письменный стол и книжные полки, заставленные научными трудами отечественных и зарубежных ученых, которыми профессор щедро делился со своими коллегами и учениками. На стене, над столом подвешивался лист бумаги, на каковом Александр Люцианович своим красивым подчерком записывал подлежащие исполнению дела и по мере их реализации вычеркивал красным карандашом.

Организованность, обязательность и аккуратность Александра Люциановича проявлялись и в большом, и в малом, служили образцом и примером для всех окружающих. Если в его руки попадала книжка, статья, автореферат, диссертация и т.п., которые могли быть интересны для кого-то из сотрудников или аспирантов, он непременно передавал их для ознакомления по назначению. Побывав на научной конференции в другом городе, Александр Люцианович обязательно знакомил всех «кафедралов» с идеями и содержанием выступлений ученых. Он щедро делился своими личными идеями, соображениями, подходами и с сотрудниками, и со студентами.

Александр Люцианович был настоящей «ходячей энциклопедией» – начитанный, эрудированный, широко и глубоко мыслящий, рождающий оригинальные идеи, всегда готовый помочь, поддержать, ободрить каждого. В нем совершенно отсутствовали гордыня и высокомерие, лукавство и ловкачество, грубость и непочтительность, лживость и карьеризм, столь часто свойственные «героям нашего времени». Это был человек высочайшей культуры, всегда и со всеми корректный, доброжелательный, внимательный и деликатный. Доброта его не знала границ, он никогда и никому не делал зла. И если случалось, что кто-то (например, из факультетского начальства) был несправедлив к нему, то он и «мстил» добром.

Александр Люцианович Бельгард являлся замечательным, талантливым организатором и руководителем. В период моей работы рядом с этим необыкновенным человеком (1962-1972 гг.) я близко наблюдал его деятельность по руководству кафедрой геоботаники и высших растений, а также созданной им комплексной экспедицией Днепропетровского университета (КЭДУ) по изучению степных лесов Украины.

Он никогда не «командовал», не «распоряжался», не издавал «приказов», не кричал и даже не повышал голос на своих подчиненных. Ему была совершенно чужда «начальственная спесь», «важная поза», он не «носил живот выше головы», что часто свойственно многим «руководителям», или «руководам» (по выражению профессора Самарского университета П. С. Кабытова). Он увлекал идеями, оригинальностью решаемых вопросов, личным примером, бескорыстием, активнейшим участием в общем деле. «Нельзя ли Вас попросить...? Не могли бы Вы...?» – вот главные формулировки «приказов» и «поручений» Александра Люциановича. Он никогда и никому ничего не навязывал насильно, но сложно было найти человека, который бы не выполнил его «просьбу».

Потрясающая честность Александра Люциановича выражалась и в том, что он никогда не «вставлял» свою фамилию рядом (а то и раньше) с автором научной статьи, которую перед отправкой в редакцию давали ему на согласование сотрудники кафедры, хотя в работе часто раскрывалась именно его личная идея. А ведь этим грешат многие «завкафы»! В собственных научных статьях и монографиях Александр Люцианович всегда уважительно реферировал опубликованные работы своих сотрудников и коллег. Хорошо разбираясь в проблемах биогеоценологии, руководя биогеоценологическими исследованиями КЭДУ в степных лесах, он во всех своих научных трудах выступает как геоботаник, т.е. в соответствии с принятой на себя в экспедиции функцией. Скромность, прямо скажем, редкостная!

Говорят: «Короля делает свита!» А заведующего кафедрой? По моим наблюдениям, Александр Люцианович считался с мнением всех своих сотрудников, никого не игнорируя, но все-таки его авторитет и влияние были всегда решающими. Все преподаватели и сотрудники кафедры располагались в том же гербарном помещении, что и профессор, в своих «закапелках». Ближе всего к закапелку Александра Люциановича находилось рабочее место доцента Николая Андреевича Сидельника, каковой, по моим наблюдениям, являлся самым верным и надежным учеником профессора, вместе с которым

он начал изучение древостоя в степных лесах в далеком 1927 году. Это был очень грамотный, в высшей степени трудолюбивый, умный, самостоятельно мыслящий ученый, добрый, внимательный и всегда отзывчивый, благожелательный человек. И на кафедре, и в КЭДУ он неизменно был рядом со своим учителем.

В следующем закапелке располагалась доцент Мария Александровна Альбицкая. Она занималась изучением травостоя и засеменности почвы в степных лесах, проявляя большое трудолюбие и терпение. Авторитет Александра Люциановича был для нее превыше всего.

Затем следовал закапелок Анатолия Павловича Травлеева (тогда он был ассистентом, сейчас – член-корр. НАН Украины, доктор биологических наук, профессор). Занимался он изучением сначала лесной подстилки, а позднее – почвы в степных лесах. Этот человек контрастно выделялся из среды преподавателей не только нашей кафедры, но и всего факультета. Не было такого студента (и не только!), который бы не боялся его. «Когтистая лапа» «неутомимого Талейрана» исцарапала не одну неудобную ему человеческую судьбу! Однако деятельность сего человека на благо кафедры давала положительный результат. Он организовал закупку автобуса, а затем – геологической автолаборатории и портативной электростанции для КЭДУ, впоследствии – строительство лабораторного корпуса на стационаре экспедиции, находил богатых заказчиков на хоздоговорные научные исследования и т.д. Поэтому Александр Люцианович его очень ценил. Достигнув в 1962 году 60-летия, профессор попытался отказаться от заведования кафедрой в пользу А. П. Травлеева, но ректор проф. Г. Б. Мельников уговорил его не делать этого. Однако в канун 70-летия Александр Люцианович передал правление кафедрой в руки любимого ученика, и добрая, светлая, почти «семейная» кафедральная «демократия» сменилась «авторитаризмом» и «тоталитаризмом».

В последнем закапелке гербарного помещения размещались рабочие места ассистентов (И. Г. Дерий, П. А. Тимофеев, В. В. Тарасов, Н. М. Матвеев) и лаборантов (Р. Б. Сидельник, С. Ю. Тынкевич). Петр Алексеевич Тимофеев занимался изучением семенного возобновления дубовых и сосновых лесов, завершал кандидатскую диссертацию и собирался вскоре уезжать в Якутск, где его ждала работа в родном Якутском университете. Он проявлял беспримерное трудолюбие, был умен, пунктуален, приветлив со всеми и с неподдельным почтением воспринимал Александра Люциановича. Виктор Васильевич Тарасов – мой однокурсник настойчиво осваивал опреде-

ление растений, так как изучал сорные виды в молодых лесокультурах. Как и я, он постигал премудрости и особенности лабораторных занятий со студентами по ботанике. Это был очень трудолюбивый, умный, скромный и в высшей степени порядочный человек, достойный ученик Александра Люциановича. Наши лаборанты Раиса Борисовна Сидельник и Светлана Юлиановна Тынкевич с большой аккуратностью готовили материалы для лабораторных занятий со студентами.

Из обитателей нашего закапелка особо выделялся кандидат биологических наук, участник Великой Отечественной войны, наш новый декан Иван Григорьевич Дерий. Но он проработал в Днепропетровском университете недолго, т.к. «не вписался в обойму». Именно ему принадлежит несомненная заслуга в создании Кочережской биостанции. Это он решал все вопросы, связанные с проектированием биостанции и строительством первых двух домов, один из которых занимали работники хозчасти, а второй с двумя лабораториями (ботаническая и зоологическая) и большой светлой верандой использовался для занятий студентов. Я это хорошо знаю, т.к. с первого (1966) года функционирования биостанции был на ней заведующим практикой и вместе со студентами участвовал в строительных работах в период с 1966 по 1970 год.

Трудились на кафедре, все в том же гербарном помещении, материально ответственная Мария Платоновна Розенко и лаборант Иоанна Люциановна Раик (родная сестра Александра Люциановича). Это были удивительно добрые, культурные, деликатные, ответственные и безотказные труженицы! Так что «свита» у Александра Люциановича была достойной: грамотной, культурной, дружной и работающей.

Все преподаватели и сотрудники и нашей кафедры, и биофака, и университета в целом уважали Александра Люциановича. У него имелось много друзей во всех уголках Советского Союза и в ВУЗах, и в научно-исследовательских институтах. Поэтому имя профессора А. Л. Бельгарда часто открывало нам, его ученикам, те двери, которые были наглухо закрыты для других.

Что же остается от человека, когда он уходит в мир иной? Все тленно, кроме благодарной памяти потомков, ведь недаром же на могилах умерших ставят памятники с надписью, чей прах тут покоится. Чтобы вспоминали и не забывали. Творящий несправедливость и зло оставляет в памяти людской сожаление, осуждение, а то и проклятия. И память о нем умирает быстро. Память же о добром человеке долго живет в сердцах знавших его людей, переда-

ется от поколения к поколению. Именно такая светлая память об Александре Люциановиче Бельгарде будет вечно теплиться в душах его детей, внуков и правнуков, многочисленных учеников и воспитанников, друзей и просто знакомых. Да святится имя Ваше, высокочтимый и незабвенный Учитель!

Н. М. Матвеев – заведующий кафедры экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета, заслуженный работник высшей школы РФ, доктор биологических наук, профессор.

## 9.5. МОГУЧИЕ ПЛЕЧИ УЧИТЕЛЯ

Наверное, истина состоит в том, что настоящие УЧИТЕЛЯ это те, которые воспитали плеяду своих последователей, и поддержкой своих могучих плеч, на которые взгромоздились ученики, расширяют научные горизонты. Поэтому счастливая судьба ищущих путь в науке совершается тогда, когда на их пути встречаются такие Учителя. Таким Учителем (с большой буквы) и был доктор биологических наук, профессор Александр Люцианович Бельгард, много лет возглавлявший кафедру геоботаники и высших растений в Днепропетровском университете (ДГУ), создавший теорию и практику степного лесоведения, воспитавший огромную армию настоящих экологов в различных направлениях. И неважно, кто ты по узкой специализации – ботаник, почвовед, зоолог, географ или гидробиолог. Под мощным влиянием интеллекта Александра Люциановича научный кругозор расширяется настолько, что ты становишься настоящим биогеоценологом или, как ныне говорят, – классическим экологом. Я – зоолог, который посвятил свои исследования изучению позвоночных животных в степной зоне Украины. Но, наверное, так бы им и остался «на чистой зоологической ниве», если бы не встретил Александра Люциановича.

Это произошло на заре студенческих лет. Не знаю, какие сейчас возникают чувства у первокурсника, переступившего порог университета. В начале пятидесятых годов XX века у меня и моих сокурсников душа трепетно и с высоким чувством удовлетворения воспринимала «свой университет» как «священный храм науки», а его профессоров – как «небожителей». Мы с замиранием сердца слушали своих первых учителей – ученых, которых представлял нам на первом организационном собрании декан биологического фа-

культета. До университета, особенно те студенты, которые приехали из небольших городов и сельских глубинки, ученых видели только на портретах в школьных кабинетах и в учебниках. И вдруг перед нами предстали настоящие ученые, которых можно было видеть «живьем» и общаться с ними непосредственно.

Как помню, собрали нас в аудитории №60 во втором корпусе университета (тогда в этом небольшом корпусе, кроме биологов, учились студенты – математики, физики, химики и др.). За столом сначала появился декан, секретари партийной и комсомольской организации и объявили, что с нами встретятся ведущие ученые биологического факультета – профессора Александр Люцианович Бельгард, Леонид Владимирович Рейнгард, Георгий Борисович Мельников, Михаил Макарович Денисенко, Петр Евгеньевич Мощный. Все – в белых халатах, которые подчеркивали важность момента (сейчас профессора как в аудиториях, так и в кабинетах одеты обычно, внешне не отличаясь от других людей, а жаль!). Всмотриваясь, вслушиваясь в те слова, которые нам говорили профессора, я ощущал, как постепенно повышался тонус всего организма с сознанием того, что ты присутствуешь в самый ответственный момент своей жизни, который и должен определить твой путь. Одни говорили тихо, доходчиво, с изложением основных задач студенческой молодежи, подчеркивая важность учебного процесса, выбора своего направления, о возможности научной деятельности. Другие – с высокой степенью эмоционального подъема рассказали нам об истории развития биологической науки вообще и в Днепропетровском университете – в частности, о научных проблемах, которые разрабатываются на факультете.

Но наибольшее впечатление на всех студентов оказало выступление профессора А. Л. Бельгарда. Его речь значительно отличалась от всех остальных. Сразу мы почувствовали глубокий смысл каждого сказанного слова. Слова как бы создали перед нами канву мироздания, где четко и ясно предстало перед нами настоящее и будущее биологической науки, ее место в познании всех жизненных процессов на всех уровнях ее организации. И уже тогда у многих из нас возникло устойчивое представление о том, что биология – это очень сложная наука, как и весь органический мир, и для ее познания нужно обязательно обладать всей суммой знаний. И сразу же прошел среди студентов шепот. Вот настоящий ученый, который для многих станет, не боюсь громких слов, – путеводной звездой!

Мы с нетерпением ждали лекций профессоров. Александр Люцианович читал курс лекций по высшим растениям. Казалось, что проще: классы, порядки, семейства, пестики, тычинки, листочки, цветочки и т. д. Так мы и думали до того момента, пока за кафедрой не появился Александр Люцианович. Уже с первой лекции мы забыли то, что нам казалось по простоте. Каждая тема, каждый раздел курса под влиянием Александра Люциановича превращался у нас на глазах в философию жизни, в общий организованный порядок биологических систем о месте и роли растений как функциональной части биосферы, о значении каждого вида в определенной географической зоне в формировании жизненного пространства, о роли растений как стартового механизма в создании систем и первоисточника всех сложнейших биотических связей. С каждой прослушанной лекцией мы становились на голову выше, у нас постепенно формировался системный взгляд на биологические процессы и необходимость системного подхода в изучении всех компонентов биогеоценоза. Можно сказать, что Александр Люцианович своим талантом педагога ввел нас в системный мир.

Для студентов он всегда был доступен. Даже если студент не проявлял смелость к непосредственному сближению с ученым, Александр Люцианович сам шел навстречу такому студенту. Он всегда знал нужды студентов, возникающие различные затруднения и старался помочь в их преодолении. Каждого студента он знал по имени, а к некоторым, как любящий отец, обращался непременно: «Маечка», «Любочка», «Толечка» и т. д. Его обаяние, его ум, его бережное отношение к студенту всегда возвышало его в наших глазах. И всем без исключения представлялось, что именно таким должен быть настоящий ученый с большой буквы – доступный, понятный, свершающий научные открытия. И тот из студентов, кто серьезно решил посвятить свою жизнь науке, за образец и жизненного пути, и научного творчества, и преданности науке всегда избирал Александра Люциановича Бельгарда.

Александр Люцианович – основоположник многих научных направлений в современной биогеоценологии. Это и учение о моноценозах и амфиценозах, об экологическом и географическом соответствии леса условиям местообитания в степной зоне и др. Но самый главный его творческий подвиг – создание научной и, как показала практика, абсолютно правильной типологии искусственных и естественных лесов степной зоны, которая стала научным путеводителем для познания особенностей автотрофного, биотрофного

и сапротрофного ценокомплексов и других компонентов биоценоза и биотопа в лесных биогеоценозах.

Почему разработанные принципы типологии лесов проф. А. Л. Бельгарда успешно применяются и на Украине, и далеко за ее пределами? А потому, что данная типология сравнима по своему значению в биогеоценологии, лесоведении, зоологии, физиологии, географии с известной всему Миру таблицей Д. И. Менделеева для химии. Не случайно, что и сама структура и значение всех соподчиненных ее частей и в горизонтальном, и в вертикальном направлениях сходна с таблицей Д. И. Менделеева. Разработанные проф. А. Л. Бельгардом типология естественных и искусственных лесов оказались для многих исследователей различных направлений путеводной звездой, как в организации, так и в проведении исследований. Не будет преувеличением сказать, что данная типология стала научной основой в развитии учения о лесной биогеоценологии, как в теории, так и в практике (что особенно весомо), позволив создавать лесные насаждения в экстремальных условиях Степи, претворив в жизнь давние стремления лесоводов.

Александром Люциановичем Бельгардом была создана Комплексная экспедиция Днепропетровского университета (КЭДУ) по изучению степных лесов Украины, куда органичным составом вошли геоботаники, почвоведы, зоологи, физиологи растений, биохимики, географы, гидрогеологи и многие другие специалисты. Именно такая структура позволяла системно подойти к изучению леса как сложнейшей биокосной системы в самых различных экологических условиях. Приняв системный, типологический подход в изучении степного леса как сложной системы, зоологу (почвенному зоологу, энтомологу, герпетологу, орнитологу, териологу и др.) стало проще устанавливать закономерности формирования зооразнообразия, количественных показателей, особенностей функциональных проявлений. И абсолютно все зоологи Бельгардовской школы в ДГУ, используя системный подход, показали место и значение изучаемых ценокомплексов в осуществлении сложнейших биогеоценотических процессов.

Следует отметить, что внедрение типологических идей А. Л. Бельгарда первым творчески осуществил в ДГУ известный зоолог и эколог профессор Михаил Павлович Акимов, который расшифровал общие закономерности распределения фаунистических комплексов в различных типах леса. В дальнейшем эти закономерности были уточнены для конкретных групп животных: А. Г. Топчиевым – для почвенной мезофауны, Л. Г. Апостоловым – для

энтомофауны, В. Л. Булаховым – для всего комплекса позвоночных, Ю. П. Бобылевым и Н. Ф. Константиновой – для земноводных и пресмыкающихся, А. А. Губкиным – для орнитофауны, А. Е. Пахомовым и А. А. Ревой – для териофауны.

Каждый из нас и другие наши коллеги-зоологи, которые не упомянуты выше, все свои методологические приемы также базировали на общих типологических идеях проф. А. Л. Бельгарда. При этом непосредственно сам Александр Люцианович своими советами и идеями, которых у него было всегда множество, оказывал и начинающему, и опытному научному сотруднику неоценимую помощь и поддержку.

Идеи и типологические принципы, положенные в системные исследования лесов, позволили создать в ДГУ новые зооэкологические направления. Так, на кафедре зоологии сформировались следующие научные школы: проф. Леонида Георгиевича Апостолова – «Структурно-популяционная организация вредной энтомофауны» (В. А. Барсов, А. Ф. Пилипенко, А. И. Кораблев и др.), проф. Валентина Леонтьевича Булахова – «Структурно-функциональная зоология» (О. Н. Мясоедова, А. А. Губкин, Н. С. Романов, Н. Ф. Константинова, Ю. П. Бобылев, А. А. Рева, А. Е. Пахомов, А. Л. Пономаренко).

Разработанные зоологами ДГУ новые научные направления в «Бельгардовском ключе» дали возможность внедрить зооэкологические результаты при осуществлении (вместе с геоботаниками и почвоведом) лесной рекультивации шахтных отвалов, при экологической реабилитации трансформированных экосистем, особенно, после нарушения земель железомарганцевыми горными разработками, и создать на основе вторичных экосистем оптимальные условия, окружающие шахтные поселки и города.

Научная школа «Структурно-функциональная зоология» выявила основные закономерности формирования вторичной биологической продукции, создания защитного зооэкологического блока против промышленного загрязнения среды и выявила принципы повышения экологической устойчивости систем с участием животного населения в консортивных, биогеоценологических, межэкосистемных и межконтинентальных связях, а также – в ремедиации нарушенных экосистем.

И за каждой такой установленной закономерностью стоят идеи выдающегося ученого, чьи плечи позволили нам подняться на научные вершины и увидеть с высоты то, что завещал наш учитель – Учитель с горячим

сердцем, щедрой душой, талантищем. И все те, кого учил Александр Люцианович, кто успешно бок о бок с ним шагал по научной стезе и новые, и пришедшие на смену молодые естествоиспытатели успешно используют идеи и научные положения, обоснованные проф. А. Л. Бельгардом.

В. Л. Булахов – профессор кафедры зоологии и экологии Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара, академик экологической академии наук Украины, заслуженный преподаватель.

## **9.6. НЕЗАБЫВАЕМАЯ ВСТРЕЧА**

Весной 1984 года мы (Вячеслав Иванович Горин и Владимир Александрович Болдырев), подготовив под руководством доктора биологических наук, профессора Александра Осиповича Тарасова кандидатские диссертации, поехали из Саратова в Днепропетровский государственный университет на биологический факультет представлять их в диссертационный совет. Заведующий кафедрой геоботаники и высших растений, профессор Анатолий Павлович Травлеев сразу же направил нас к профессору Александру Люциановичу Бельгарду для ознакомления с нашими диссертационными работами. До этого, в 1983 году в Донецке, я уже с ним встречался на очередном съезде Всесоюзного ботанического общества. Посмотрев диссертацию, Александр Люцианович одобрил ее, высказав несколько пожеланий, и согласился быть оппонентом, что меня, конечно, обрадовало, но и прибавило дополнительного волнения, поскольку авторитет проф. А.Л. Бельгарда в научном мире был всегда непререкаемым. Тема же моей диссертации была непосредственно связана с проблемой типологии и классификации лесов степной зоны, чем много занимался профессор.

Спустя несколько месяцев, в назначенный день защиты диссертаций, нас, прибывших из Саратова в Днепропетровск, радушно встретил Александр Люцианович, усадил в своем кабинете и с таинственным видом вручил нам свои небольшие фотопортреты. Дарственные надписи гласили: «Дорогому Вячеславу Ивановичу в день успешной защиты диссертации» и «Дорогому Владимиру Александровичу в день успешной защиты диссертации». Эти оптимистические надписи мгновенно снизили наше волнение, и оно уже не «парализовало» нас так, как ранее. Защита диссертаций прошла успешно. На

другой день Александр Люцианович пригласил нас в гости к себе домой. Он рассказал нам о своих встречах с его Учителем – Георгием Николаевичем Высоцким, о научных направлениях в классификации лесов степной зоны и много еще чего интересного. Оформив документы по защите диссертаций, мы уехали в Саратов и встречаться с Александром Люциановичем мне больше не посчастливилось, хотя праздничные поздравительные открытки я получал от него до самой его кончины.

В жизни каждого человека знакомства с одними людьми быстро забываются, а с другими – остаются в памяти навсегда. Короткая встреча с Александром Люциановичем Бельгардом запомнилась мне на всю жизнь, хотя он и не прилагал к этому каких-либо усилий. Просто это был человек, обладавший не только качествами крупного ученого, но и необыкновенными личными достоинствами. Несомненно, что для профессора такая встреча со мной была одной из множества, однако он находил и время, и силы поддерживать наше знакомство.

В. А. Болдырев – заведующий кафедрой ботаники и экологии Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, доктор биологических наук, профессор.

### **9.7. Я СЧАСТЛИВ, ЧТО БЫЛ ДРУГОМ АЛЕКСАНДРА ЛЮЦИАНОВИЧА БЕЛЬГАРДА**

Мое знакомство с Александром Люциановичем состоялось с легкой руки Константина Андреевича Малиновского, к которому я приехал во Львов для организации защиты докторской диссертации. Константин Андреевич посоветовал мне обратиться в Спецсовет Днепропетровского государственного университета и рекомендовал поехать на консультацию к профессору Александру Люциановичу Бельгарду. Наш разговор проходил в кабинете профессора К. А. Малиновского, откуда он переговорил по телефону с Александром Люциановичем в Днепропетровске и дал высокую оценку моей диссертации. От него я поехал в аэропорт и улетел в Днепропетровск на прием к Александру Люциановичу Бельгарду. Невероятно было представить, что в один день я смогу увидеть сразу двух выдающихся украинских ботаников.

Во второй половине дня, когда я был уже в Днепропетровском университете, Александр Люцианович, освободившись от учебного процесса, повел меня в парк им. Т. Г. Шевченко на Комсомольский остров. Наша прогулка-беседа продолжалась более двух часов. Александр Люцианович детально расспросил меня о делах в Ботаническом институте АН СССР, где я тогда работал. Он хорошо знал всех крупных ленинградских ботаников. С особой теплотой он относился к профессорам Леониду Ефимовичу Родину, Александру Александровичу Корчагину и своему консультанту по докторской диссертации академику Евгению Михайловичу Лавренко.

Потом он внимательно выслушал мое сообщение о моей монографии «Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий», опубликованной в конце 1979 года и рекомендованной Ученым советом Ботанического института АН СССР к защите в качестве докторской диссертации. За всю свою жизнь я редко встречал такого внимательного и чуткого собеседника, умудренного опытом научной и преподавательской работы. В завершение нашей встречи он пожелал мне успешно «отсудить» Олимпийские игры в Москве (я – судья международной категории) и явиться на биофак Днепропетровского университета в начале нового учебного года. Эта встреча с профессором А. Л. Бельгардом по своей форме была очень простой, но мое напряжение оказалось столь большим, что после посадки в троллейбус у Днепропетровского сельскохозяйственного института у меня сильно закружилась голова.

В начале сентября я снова прибыл в Днепропетровск и доложил свою диссертационную работу на заседании кафедры геоботаники и почвоведения Днепропетровского университета. Заседание вел заведующий кафедрой профессор Травлеев Анатолий Павлович. В ходе обсуждения моего доклада прозвучала шутливая фраза профессора А. П. Травлеева относительно термина «дендроиндикация», впервые введенного мною. Тогда попросил слово Александр Люцианович Бельгард, который, как известно, обладал почти двухметровым ростом. И каково же было мое удивление, когда «человек-гора» с трибуны обратился ко мне, сидевшему внизу, со словами: «Николай Владимирович, мне очень жаль, что я такой старенький, а то бы я попросился к Вам в ученики».

Этими словами было положено признание на Украине моих исследований. Впоследствии часть моих результатов была опубликована в «Докладах Национальной академии наук Украины» в соавторстве с Александром Лю-

циановичем Бельгардом. Наша дружба с Александром Люциановичем продолжалась многие годы, особенно когда меня ввели в состав Специализированного ученого совета Днепропетровского университета по присуждению ученой степени доктора наук. При каждом моем приезде в Днепропетровск Александр Люцианович приходил на кафедру для нашей встречи или приглашал меня к себе домой. Его уход из жизни явился тяжелой утратой для научного сообщества лесоводов и ботаников Украины и России.

Светлой памяти Александра Люциановича Бельгарда была посвящена наша книга: Н. В. Ловелиус, Ю. И. Грицан «Лесные экосистемы Украины и тепло-влагообеспеченность» (1998). И как самую дорогую реликвию я берегу фотографию Александра Люциановича, подаренную им мне в мае 1981 года.

Н. В. Ловелиус – вице-президент Петровской академии наук и искусств, академик, доктор биологических наук, профессор.

## **9.8. БЕЛЬГАРД АЛЕКСАНДР ЛЮЦИАНОВИЧ** **(к 80-летию со дня рождения)**

4 октября 1982 года профессору кафедры геоботаники и высших растений Днепропетровского госуниверситета, доктору биологических наук Александру Люциановичу Бельгарду исполнилось 80 лет со дня рождения и 60 лет научной, педагогической и общественной деятельности.

После окончания Института народного образования (1927 год) А. Л. Бельгард был зачислен ассистентом кафедры ботаники. Важным этапом на жизненном пути Александра Люциановича было прохождение аспирантуры у акад. АН УССР Г. Н. Высоцкого, защита кандидатской диссертации и назначение заведующим кафедрой геоботаники и высших растений, организованной в 1933 году в Днепропетровском госуниверситете.

Заслуженную известность в научном мире А. Л. Бельгард получил в области познания лесных насаждений (естественных и искусственных) в степной зоне, проявив себя, как новатор и сторонник прогрессивных направлений. В докторской диссертации на тему «Леса юго-востока Украины» (1947 год) им была предложена оригинальная типология естественных лесных насаждений украинской степи.

Широкую известность получила организованная А. Л. Бельгардом в 1949 году Комплексная экспедиция ДГУ по изучению лесов степной зоны. Руководящим принципом этого научного коллектива явились идеи В. В. Докучаева, Г. Ф. Морозова и В. Н. Сукачева о многогранной структуре и функциях природных систем (биогеоценозов), для познания которых необходимы усилия многих наук. Экспедиция объединила научные усилия ряда кафедр университета (геоботаников, почвоведов, гидрологов, зоологов, географов и других специалистов), участие в работе приняли и многие научные работники других вузов и учреждений страны (Криворожский, Мелитопольский, Оренбургский пединституты, Харьковский, Якутский университеты и др.). Стержневой идеей, объединившей работы всех участников экспедиции, были принципы типологии естественных и искусственных лесов степной зоны, разработанные А.Л. Бельгардом.

За период с 1949 по 1968 год экспедиция обследовала обширные районы степной Украины и Молдавии. По многим из них были опубликованы монографические сборники, например: «Материалы исследований искусственных лесов в районе р. Молочной и Молочного лимана» (1953), «Велико-Анадольский лес» (1955), «Искусственные леса степной зоны Украины» (1960), «Гербовецкий лес» (1970), а также выпуски «Вопросы степного лесоведения и охраны природы» и отдельные статьи сотрудников экспедиции в ботанических, лесных, зоологических и почвоведческих журналах и других публикациях республиканского и всесоюзного масштаба.

Особо следует отметить открытие в 1968 году Присамарского стационара экспедиции в с. Андреевка Новомосковского района Днепропетровской области, когда в Присамарье были заложены постоянные пробные площади на нескольких профилях через плакор («Приводораздельно-балочный ландшафт» по А. Л. Бельгарду) и долину р. Самары (долинно-террасовый ландшафт), где проводились и проводятся стационарные исследования естественных и искусственных лесов в биогеоценологическом плане.

На базе работ Комплексной экспедиции А. Л. Бельгардом написана монография «Степное лесоведение» (1971), в которой широко анализируется литература по теории и практике степного лесоводства и агролесомелиорации, а также излагаются конкретные данные и выводы – результаты 23-летних работ экспедиции, опираясь на которые автор книги раскрывает принципы и основы теории лесоведения с конкретными рекомендациями для степных лесничеств.

На основе работ Комплексной экспедиции учениками А. Л. Бельгарда при его содействии защищено 7 докторских и 25 кандидатских диссертаций.

Перу А. Л. Бельгарда принадлежит 150 публикаций.

А. Л. Бельгард – активный участник ряда научных съездов, симпозиумов, научно-практических конференций. Много усилий им было приложено при проведении второго республиканского совещания «Биогеоэкологические исследования на Украине», Всесоюзного совещания «Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биогеоценозов», совещания секции типологии лесов Научного совета АН СССР по проблемам леса, Первого республиканского съезда почвоведов (1978 год), проходивших в Днепропетровске с посещением Присамарского стационара Комплексной экспедиции ДГУ.

А. Л. Бельгард принимает активное участие в работе Научных советов АН СССР по проблемам леса, по проблемам биогеоэкологии и охраны природы, Научного совета АН УССР по проблемам биосферы и рационального использования природных ресурсов. Он член президиума Украинского ботанического общества и возглавляет его Днепропетровское отделение.

Александр Люцианович – активный общественник и популяризатор научных и политических знаний. В течение 26 лет он добросовестно выполняет почетные обязанности депутата Днепропетровского горсовета. Его безупречная трудовая деятельность отмечена орденом Трудового Красного Знамени и многими медалями СССР.

В день 80-летия желаем дорогому Александру Люциановичу – видному ученому, неумолимому воспитателю молодых кадров научных работников и педагогов, человеку высоких моральных качеств – долгих лет полноценной творческой жизни на благо науки и Советского государства.

Научный совет АН СССР по проблемам леса, Научный совет АН СССР по проблемам биогеоэкологии и охраны природы, Научный совет АН УССР по проблемам биосферы и рационального использования природных ресурсов, Днепропетровский государственный университет.

(Из журнала «Лесоведение», 1983. № 3. С. 92-93).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов Н. В. Флора республики Марий Эл. – Йошкар-Ола: Изд-во Марийского гос. ун-та, 2000. – 164 с.
2. Авдеева Н. В. Сравнительная биоэкологическая характеристика липовых дубрав и искусственных сосняков в условиях степного Заволжья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Самара, 2004. – 19 с.
3. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. №4. С. 51-57.
4. Альбицкая М. А. Основные закономерности формирования травяного покрова в искусственных лесах степной зоны УССР // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1960. С. 155-208.
5. Афанасьева Т. В., Василенко В. И., Терешина Т. В., Шермет Б. В. Почвы СССР. – М.: Мысль, 1979. – 380 с.
6. Бакин О. В., Рогова Т. В., Ситников А. П. Сосудистые растения Татарстана. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2000. – 496 с.
7. Барановский Б. А., Емшанов Д. Г. Редкие и нуждающиеся в охране виды флоры проектируемого заповедника «Приднепровский» // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование: Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1988. С. 56-61.
8. Белова Н. А., Альбицкая М. А. Мониторинговые исследования степных эдафотопов Присамарья Днепровского // Биогеоэкологическое исследование лесов техногенных ландшафтов степной Украины: Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1989. С. 44-57.
9. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – Киев: Изд-во Киевского гос. ун-та, 1950. – 294 с.
10. Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны Украины // Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1960. С. 33-55.
11. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М.: Лесная пром-ть, 1971. – 336 с.
12. Бельгард А. Л. К вопросу об экологическом анализе и структуре лесных фитоценозов в Степи // Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского

ун-та, 1980. – С. 12-43.

13. Березуцкий М. А. Антропогенная трансформация флоры южной части Приволжской возвышенности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Воронеж, 2000. – 36 с.

14. Болдырев В. А. Лесные почвы южной части Приволжской возвышенности. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1993. – 61 с.

15. Болдырев В. А. Естественные леса Саратовского Правобережья. Эколого-ценотический очерк. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2005. – 92 с.

16. Болдырев В. А., Пискунов В. В. Полевые исследования морфологических признаков почв: Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2001. – 42 с.

17. Булахов В. Л. Трофическая структура биомассы и продуктивность позвоночных животных как показатели биогеоценотической организации степных лесов Приднепровья // Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1980 а. – С. 110-124.

18. Булахов В. Л. Фауна позвоночных животных как структурный компонент лесных биогеоценозов степной зоны Украины: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Днепропетровск, 1980 б. – 50 с.

19. Булахов В. Л. Роль позвоночных животных в межбиогеоценотических связях в лесных биогеоценозах степной зоны Украины // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1987. – С. 87-92.

20. Булахов А. Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 104 с.

21. Вопросы степного лесоведения: Тр. комплексной экспед. / Под ред. А. Л. Бельгарда. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1968. Вып. 1. – 185 с.

22. Воронов А. Г. Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.

23. Восточноевропейские широколиственные леса / Р. В. Попадюк, А. А. Чистякова, С. И. Чумаченко и др. Под ред. О. В. Смирновой. – М.: Наука, 1994. – 363 с.

24. Высоцкий Г. Н. О степном лесоразведении и степном лесоустройстве. – Киев, 1916. – 169 с.

25. Гаркуша И. Ф. Почвоведение с основами геологии. – М.-Л.: Сель-

хозиздат, 1963. – 259 с.

26. Горышина Т. К. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.

27. Горышина Т. К., Антонова И. С., Самойлов Ю. И. Практикум по экологии растений. – СПб.: Изд-во С-Петербургского ун-та, 1992. – 140 с.

28. Грицан Ю. И. Учет средообразующего и трансгрессивного влияния микро-, мезо- и макробиогеоценозо-систем при конструировании лесов в Степи // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2002. С. 31-41.

29. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського нац. ун-ту, 2000. – 300 с.

30. Дідух Я. П. Створення багатотомного видання «Екофлори України» як основи фітоіндикації стану екосистем // Український фітоценологічний збірник. Сер. С. Фітоєкологія. Вип. 1(10). – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. С. 4-17.

31. Дидух Я. П., Плюта П. Г. Сравнительная характеристика фитоиндикационных экологических шкал (на примере шкал увлажнения почв) // Экология. 1993. № 5. С. 32-40.

32. Дидух Я. П., Плюта П. Г. Сравнительная характеристика фитоиндикационных экологических шкал (на примере шкал терморегима и эдафических) // Экология. 1994 б. № 2. С. 34-43.

33. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – Київ: Наукова думка, 1994 а. – 280 с.

34. Дубина А. А. Классификационные особенности подстилки естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1987. С. 62-67.

35. Ерохин В. В. Флора и растительность суходольных лугов правобережья реки Вятки в нижнем течении: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2003. – 20 с.

36. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. №1. С. 3-7.

37. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.

38. Зверковский В. Н. Особенности развития лесных насаждений в

многолетнем эксперименте по рекультивации отвала шахты «Павлоградская»  
// Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. –  
Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2002. С. 21-30.

39. Здетоветский А. Г. Биоэкологические особенности древесных растений пригородных и парковых лесонасаждений в Лесостепи (на примере г. Самары): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Самара, 2000. – 22 с.

40. Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Фитоценология. – СПб.: Изд-во С-Петербургского ун-та, 1999. – 316 с.

41. Искусственные леса степной зоны Украины. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1960. – 357 с.

42. Классификация почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000. – 235 с.

43. 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.

44. Корчиков Е. С. Биоэкологическая характеристика лишайников пространственно изолированных территорий (на примере Самарской Луки и Красносамарского лесного массива в Самарской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тольятти, 2009. – 20 с.

45. Кочетков И.А. Влияние экологических факторов на биологическую активность почв в лесных фитоценозах степного Заволжья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Самара, 2000. – 21 с.

46. Красная книга Самарской области. Т.1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / Под ред. Г.С. Розенберга и С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – 372 с.

47. Культиасов И. М. Экология растений. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 384 с.

48. Лаврова О. П. Особенности фитогенного поля дуба черешчатого и сосны обыкновенной в условиях степной зоны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 1999. – 21 с.

49. Лісовець О. Г. Біолого-екологічна характеристика асоціацій *Poa pratensis* L. і *Poa angustifolia* L. в умовах степового Придніпров'я (раціональне використання, охорона і відтворення): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Дніпропетровськ, 2000. – 20 с.

50. Марков М. В. Общая геоботаника. – М.: Высшая школа, 1962. – 450 с.
51. Матвеев Н. М. Аллелопатия как фактор экологической среды. – Самара: Самарское кн. изд-во, 1994. – 206 с.
52. 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.
53. Матвеев Н. М. Количественные оценки экоморфного состава лесонасаждений в степной зоне // Проблемы устойчивого функционирования лесных экосистем. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского ун-та, 2001. – 118-122.
54. Матвеев Н. М. Оптимизация системы экоморф растений А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа. // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2003. Т.2. Вип. 11. С. 105-113.
55. Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). – Самара: Самарский университет, 2006. – 311 с.
56. Матвеев Н. М. Красносамарский лесной массив как перспективная особо охраняемая природная территория в степной зоне Заволжья // Самарская Лука: Бюлл. – Самара: Изд-во Самарского науч. центра РАН, 2009 а. Т.18. №4. С. 131-134
57. Матвеев Н. М. Об использовании видового состава лесных сообществ для характеристики их биотопов в степной зоне // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: Вид-во «Дике Поле», 2009 б. Вип. 11, № 2. С. 22-34.
58. Матвеев Н. М., Козлов А. Н. О влиянии экоморфного состава фитоценозов на химические свойства почвы // Известия Самарского научн. центра РАН. 2008. №2. С. 288 – 292.
59. Матвеев Н. М., Терентьев В. Г. Лесные биогеоценозы как важнейшие природоохранные и средозащитные экосистемы степной зоны // Рациональное использование, охрана, воспроизводство биологических ресурсов и экологическое воспитание. – Запорожье: Изд-во Запорожского гос. ун-та, 1988. С. 59-64.
60. Матвеев Н. М., Филиппова К. Н., Демина О. Е. Систематический и экоморфный анализ флоры Красносамарского лесного массива в зоне на-

стоящих степей // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Межвед. сб. науч. тр. – Самара: Самарский университет, 1995. Вып. 1. С. 41-71.

61. Мелехов И. С. Лесоведение. М.: Лесная пром-ть, 1980. – 406 с.

62. Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 134 с.

63. Мицик Л. П. Бельгард Олександр Люціанович // Профессори Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського нац. ун-ту, 2008. С. 37-38.

64. Мороз О. Б. Структура и фитомасса основных парцелл суховатого бора Присамарья // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование: Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1988. – С. 17-29.

65. Мороз П. І., Косенко І. С. Екологія: словник-довідник поширеної термінології. – Умань: Вид-во Уманського держ. агр. ун-ту, 2003. – 280 с.

66. Мыцык Л. П., Овчаренко К. Г. Опыт ботанико-гидрологической характеристики полезащитных лесных полос степного Приднепровья // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2002. С. 41-46.

67. Наумова Л. Г. Основы фитоценологии. – Уфа: Изд-во Башкирского гос. педин-та, 1995. – 238 с.

68. Нешатаев Ю. Н., Доронина Ю. А. Экологические характеристики видов флоры заповедника «Лес на Ворскле»: Метод. указания. – СПб.: Изд-во С-Петербургского ун-та, 1992. – 31 с.

69. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю. Е. Алексеев, А. Х. Галеева, И. А. Губанов и др. – М.: Наука, 1988. Часть 1. – 316 с.

70. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю. Е. Алексеев, А. Х. Галеева, И. А. Губанов и др. – М.: Наука, 1989. Часть 2. – 375 с.

71. Определитель растений Среднего Поволжья / Под. ред. В. В. Благовещенского. – Л.: Наука, 1984. – 392 с.

72. Османова Г. О. Морфологические особенности особей и структура ценопопуляций *Plantago lanceolata* L. – Йошкар-Ола: Изд-во Марийского ун-та, 2007. – 184 с.

73. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках европейской России / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина и др. Под ред. Л. Б. Заугольновой. – М.: Научный мир, 2000. – 196 с.

74. Пахомов А. Е. Биogeоценотическая роль млекопитающих в почво-образовательных процессах степных лесов Украины. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1998. Т.1. – 231 с. Т.2. – 216 с.
75. Плюта П. Г. Оптимумы растений и характер их распределения в пределах диапазона толерантности к условиям среды // Экология. 1994. № 4. С. 18-25.
76. Плюта П. Г. Принципи створення і використання фітоіндикаційних кліматичних шкал // Український фітоценологічний збірник. Сер. С. Фітоекологія. Вип. 1(10). – Київ: Фітосоціоцентр, 1998. С. 17-27.
77. Погребняк П. С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
78. Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ. - Йошкар-Ола: Изд-во Марийского гос. ун-та, 2006. – 326 с.
79. Поплавская Г. И. Экология растений. – М.: Советская наука, 1948. – 295 с.
80. Почвоведение / Л. Н. Александрова, И. П. Гречин, И. С. Кауричев. Под ред. И. С. Кауричева. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1975. – 496 с.
81. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков и др. Под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
82. Природа Куйбышевской области / М. С. Горелов, В. И. Матвеев, А. А. Устинова и др. – Куйбышев: Куйбыш. кн. изд-во, 1990. – 464 с.
83. Прокофьев Е. П. Систематический и эколого-биологический состав флоры поймы Иртыша // Ботан. журн. 1981. Т. 66. № 8. С. 1166-1175.
84. Работнов Т. А. Опыт использования экологических шкал для изучения патиентности растений // Экология. 1993. № 1. С. 11-18.
85. Раменский Л. Г. Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
86. Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.
87. Реймерс Н. Ф. Популярный биологический словарь. – М.: Наука, 1991. – 544 с.
88. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. – М.: Мысль, 1978. – 295 с.
89. Роде А. А., Смирнов В. Н. Почвоведение. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 1972. – 480 с.

90. Самойлов Ю. И. Некоторые результаты сравнения экологических шкал Раменского, Элленберга, Хундта и Клаппа // Ботан. журн. 1973. Т. 58. № 5. С. 646-655.
91. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-205.
92. Сидельник Н. А. Десятилетние данные о приросте стволов по окружности у ведущих древесных пород естественных лесов Присамарья (1969-1978) // Биогеоценологические исследования степных лесов, их охрана и рациональное использование. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1982. С. 78-87.
93. Смирнова О. В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М.: Наука, 1987. – 205 с.
94. Сосудистые растения Самарской области: Учебное пособие / Под ред. А. А. Устиновой и Н. С. Ильиной. – Самара: ООО ИПК «Содружество», 2007. – 400 с.
95. Сукачев В. Н. О принципах генетической классификации в биогеоценологии // Журнал общей биологии. 1944. Т. 5. № 4. С. 67-79.
96. Сукачев В. Н. Биогеоценология и фитоценология // Доклады АН СССР. 1945. Т. 47. № 6. С. 51-65.
97. Таран Н. Д. Особенности реакции пойменных лесов на шахтные подработки в долине среднего течения р. Северный Донец // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы: Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1990. С. 114-118.
98. Тарасов В. В. К вопросу о биоэкологической паспортизации сорных растений лесных культур Днепропетровской области // Биогеоценологические особенности лесов Присамарья и их охрана: Тр. комплексной экспед. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1981. С. 122-139.
99. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського нац. ун-ту, 2005. – 276 с.
100. Тетерюк Л. В. Опыт применения фитоиндикационных экологических шкал для выявления неблагоприятных факторов на границе распространения вида // Экология. 2000. № 4. С. 276-280.
101. Торгашкова О. Н. Влияние экологических факторов на формирование и реализацию семенных банков в почвах лесов южной части Приволжской возвышенности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тольятти, 2002. – 18 с.

102. Травлеев А. П. Взаимодействие растительности с почвами в лесных биогеоценозах настоящих степей Украины и Молдавии: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Днепропетровск, 1972. – 49 с.
103. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». URL: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> (дата обращения: 1.02.2012 г).
104. Цветкова Н. Н. Закономерности распространения тяжелых металлов в искусственных белоакациевых насаждениях Присамарского мониторинга // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2002. С. 46-53.
105. Цветкова Н. М., Якуба М. С. Ретроспективні дослідження стану насаджень білої акації на ділянках рекультивації Західного Донбасу // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: Вид-во Запорізького нац. ун-ту, 2006. Вип. 11. №1. С. 72-85.
106. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 197 с.
107. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 992 с.
108. Чернобай Ю. М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. – Львів: Вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.
109. Шабалин И. М. Самарский лес. – Самара, 2005. – 76 с.
110. Шенников А. П. Экология растений. – М.: Советская наука, 1950. – 374 с.
111. Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 446 с.
112. Ярошенко П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. – М.: Просвещение, 1961. – 200 с.
113. Ellenberg H. Physiologisches und ökologisches Verhalten denselben Pflanzenarten // Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1953. Bd. 65. H. 10. S. 351-362.
114. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Göttingen, 1974. – 216 s.
115. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas // Scripta geobot. 1979. H. 9. S. 1-122.
116. Hundt R. Ökologisch-geobotanische Untersuchung an Pflanzen der mitteleuropäischen Wiesenvegetation. – Jena: Fischer Verlag, 1966. – 176 s.
117. Landolt E. Ökologische Zeigerwerte der Schweizer Flora // Veröff. Geobot. Inst. der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich, 1977. H. 64. S. 1-208.

118. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Being the collected papers of C. Raunkiaer. – Oxford, 1934. – 47 p.
119. Szymkiewicz D. Ecologia roślin. – Warszawa, 1932. – 567 s.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. О географическом и экологическом соответствии леса условиям местопроизрастания.....	6
2. Особенности структуры лесных сообществ в степной зоне.....	10
3. Основы типологии естественных и искусственных лесов в степи.....	15
4. Экоморфы растений А. Л. Бельгарда в системе экологических шкал и их оптимизация.....	19
5. Использование системы экоморф во флористических исследованиях.....	38
6. Типологические формулы лесонасаждений А. Л. Бельгарда и экологические шифры биотопов.....	47
7. Экоморфы А. Л. Бельгарда и экологические шифры биотопа в демэкологических исследованиях (на примере ценопопуляций ландыша майского).....	57
8. Устойчивость фитоценозов к неблагоприятным климатическим условиям и их вегетативная подвижность.....	66
9. Об Александре Люциановиче Бельгарде.....	72
9.1. Об отце (Г. А. Бельгард-Бондарь).....	72
9.2. Заметки о профессоре А. Л. Бельгарде (В. В. Тарасов).....	76
9.3. Слово об Учителе (П. А. Тимофеев).....	86
9.4. Он памятник себе воздвиг нерукотворный (Н. М. Матвеев).....	100
9.5. Могучие плечи Учителя (В. Л. Булахов).....	105
9.6. Незабываемая встреча (В. А. Болдырев).....	110
9.7. Я счастлив, что был другом Александра Люциановича Бельгарда (Н. В. Ловелиус).....	111
9.8. Бельгард Александр Люцианович (к 80-летию со дня рождения).....	113
Список использованной литературы.....	116