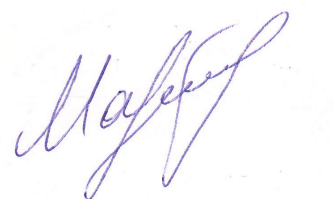


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Горный ботанический сад – обособленное подразделение  
Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук

*На правах рукописи*



**Маллалиев Максим Маллалиевич**

**ОСОБЕННОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР И  
ДЕМУТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕГРАДИРОВАННЫХ СКЛОНОВ  
ГОРНОГО ДАГЕСТАНА**

1.5.9. Ботаника (биологические науки)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научный руководитель: доктор биологических наук,  
профессор Асадулаев Загирбег Магомедович

Махачкала - 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                 | 4   |
| ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....                                                                               | 9   |
| 1.1 История изучения флоры Горного Дагестана.....                                                             | 9   |
| 1.2 Состояние и изученность деградационных процессов в Горном Дагестане.....                                  | 11  |
| ГЛАВА 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ<br>ГОРНОГО ДАГЕСТАНА.....                          | 20  |
| 2.1 Физико-географические условия.....                                                                        | 20  |
| 2.2 Геолого-геоморфологические и почвенные условия района исследований.....                                   | 26  |
| ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....                                                                   | 32  |
| ГЛАВА 4 ОСОБЕННОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ФЛОРЫ ХРЕБТОВ ЧАКУЛАБЕК И<br>ДУЦНАБЕК ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА.....      | 40  |
| 4.1 Систематический анализ.....                                                                               | 40  |
| 4.2 Географический анализ.....                                                                                | 47  |
| 4.3 Биоморфологический анализ.....                                                                            | 51  |
| 4.4 Флороценотический анализ.....                                                                             | 57  |
| 4.5 Фитосозологический анализ.....                                                                            | 59  |
| 4.6 Анализ эндемизма.....                                                                                     | 61  |
| ГЛАВА 5 ДЕМУТАЦИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ СКЛОНОВ ВНУТРЕННЕГОРНОГО<br>ДАГЕСТАНА.....                                    | 64  |
| 5.1 Особенности демутации растительности на северо-восточном склоне хребта Чакулабек....                      | 64  |
| 5.2 Смена древесных доминантов при демутации на северо-восточном склоне хребта<br>Чакулабек.....              | 77  |
| 5.3 Характеристика популяций <i>Artemisia salsoloides</i> как доминанта южного склона хребта<br>Дуцнабек..... | 93  |
| 5.4 Особенности гипсометрии и флора северного склона хребта Дуцнабек.....                                     | 105 |
| ГЛАВА 6 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФЛОРЫ НА ОТКОСАХ АВТОДОРОГ ГОРНОГО<br>ДАГЕСТАНА.....                                   | 110 |
| 6.1 Флора откосов автодороги на хребте Чонкатау Предгорного Дагестана.....                                    | 110 |
| 6.2 Флора откосов автодороги на Нарат-тюбинском хребте Предгорного Дагестана.....                             | 123 |
| 6.3 Сравнительная оценка обрастания откосов автодорог Горного Дагестана.....                                  | 140 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                               | 162 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....                                                                 | 165 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                        | 167 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                                | 192 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А СПИСКИ ВИДОВ РАСТЕНИЙ.....                         | 193 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б ВИДЫ ЭРОДИРОВАННЫХ СКЛОНОВ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА ..... | 279 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследований.** Изучению особенностей пространственной дифференциации флор и деградации горных территорий под воздействием неблагоприятных антропогенных или естественных факторов посвящена обширная литература (Ванин и др., 1987; Юрцев, 1998; Болагаева, 2003; Кулик, Зыков, 2003; Валдайских, Махонина, 2007; Игошева, 2007; Атаев, 2009; Баламирзоев, 2009; Камелин, 2014; Milodowski et al., 2015; Кадыралиева, Никольская, 2017). От общего земельного фонда планеты, по оценкам специалистов, 75% почвенно-земельных ресурсов подвержены различным деградационным процессам и к 2050 году этот показатель может составить 90 % (Крючков, 2022).

Актуальность изучения восстановления растительного покрова на горных склонах Дагестана связана, прежде всего, с ярко выраженной здесь водной эрозией, где на каждом квадратном километре имеются овраги и балки длиной более 1 км, а площадь, охваченная эрозией, достигает 44 % (Баламирзоев, 2009). Больших масштабов в Горном Дагестане достигли и осыпно-обвальные нарушения на откосах горных автодорог. Поэтому изучение пионерной растительности и скорости обрастания выемочных и насыпных обнажений важно для решения природоохранных задач, так как строительство горных автодорог в Республике продолжается и достигла более 6,5 тыс. км. (Постановление Правительства РД № 134 от 15.08.2005).

Вместе с тем, ранее было показано, что в горных условиях при снижении антропогенной нагрузки депрессивные сообщества постепенно превращаются в прогрессивные; по мере улучшения условий возрастает продуктивность фитоценозов, усложняется их структура, повышается альфа-разнообразие (Асадулаев и др., 2020).

Таким образом, выявление видового состава растений на склонах разных экспозиций, особенностей демуляции флоры в зависимости от деградированности склонов и откосов автодорог, солярных и гравитационных процессов в условиях Горного Дагестана, а также разработка подходов к искусственному закреплению грунтов методом биоинженерии представляют не только теоретический, но и практический интерес.

**Степень разработанности темы.** Работы по изучению флоры, представленные в данной работе, можно разделить на три группы: общие вопросы флористики (Толмачев, 1941; Юрцев, 1974; Шмидт, Ильинский, 1982; Камелин, 1990; Иванов, 1998; De Candolle, 1855; Braun-Blanquet, 1913); флора Кавказа (Гроссгейм, 1936; Гагнидзе, 1974; Галушко, 1976; Середина, 1987); и флора Дагестана (Рупрехт, 1861; Радде, 1887; Фомин, 1900; Буш, 1905; Алексеенко, 1907; Кузнецов, 1909; Аболин, 1932; Порецкий, 1932; Флеров, 1938; Тумаджанов, 1940; Долуханов, 1946; Сосновский, 1947; Гроссгейм, 1948; Федоров, 1952; Львов, 1956; Харадзе,



1960; Проханов, 1961; Лепехина, 1963; Алексеев, 1965; Гагнидзе, 1966; Еленевский, 1966; Раджи, 1982; Теймуров, 1999; Муртазалиев, 2009; Солтанмурадова, 2009; Аджиева, 2012; Алиев, 2019 и др.).

Достаточно хорошо представлены также работы по изучению деградационных процессов, происходящих с растительностью под воздействием неблагоприятных климатических или антропогенных факторов (Ванин и др., 1987; Болагаева, 2003; Валдайских, Махонина, 2007; Игошева, 2007; 2009; Курамагомедов, 2011; Кадыралиева Никольская, 2017 Milodowski et al., 2015. Асадулаев и др. 2020); условий и причин естественных осыпных процессов (Душевский и др., 1974; Тищенко, 2011); интенсивности оползневых процессов на откосах автодорог (Гольдштейн, 1971; Магомедэминов, 2009; Кадыралиева, Никольская, 2017; Shihong et al., 2003; Koulouri and Giourga, 2007; Dar et al., 2017; Leung et al., 2018); методов биоинженерных технологий восстановления деградированных склонов (Методические..., 1970; Эксплуатация..., 1988; Панков и др., 1991; Черняк, 2003; Байраков, 2018; Joshi, 1990; Uzieblo, 2001; Burri et al., 2009 и др.).

**Цель работы:** выявление особенностей дифференциации флоры некоторых хребтов Внутреннегорного Дагестана в зависимости от их геоморфологической структуры, оценка демутационного потенциала деградированных склонов и откосов автодорог Горного Дагестана.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Провести анализ флоры некоторых хребтов Внутреннегорного Дагестана исходя из их геоморфологических особенностей.
2. Выявить механизмы демутации деградированных склонов хребтов Внутреннегорного Дагестана.
3. Оценить устойчивость популяций некоторых редких видов растений на склонах, подверженных эрозии.
4. Изучить зависимость пространственного распространения видов растений от гипсометрического профиля склонов.
5. Изучить флору откосов автодорог Горного Дагестана и методы ее восстановления.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Внутреннегорного Дагестана показано значение геоморфологических особенностей и экспозиций склонов хребтов для формирования обособленных растительных группировок независимо от возраста и состава геологических пород. Выявлены механизмы восстановления растительного покрова на деградированных известняковых плитах, показана роль некоторых видов-эдификаторов в этом процессе, последовательность смены древесных доминантов при изменении режима использования территории и переход сообщества из стадии гамады в новую стадию сукцессионного процесса – стадию фриганы. Обосновано значение и масштабы этих процессов для восстановления

эродированных склонов Внутреннегорного Дагестана в настоящее время. Оценены последствия разрушения растительных сообществ при строительстве автодорог в горных условиях. Выявлены этапы и продолжительность формирования растительных группировок на выемочных и насыпных откосах, обоснована необходимость разработки методики применения биоинженерных подходов для стабилизации негативных гравитационных и эрозионных процессов.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты диссертационного исследования имеют теоретическое значение для выявления закономерностей пространственно-временной организации флоры Внутреннегорного Дагестана как основы сохранения многообразия ее реликтовых и эндемичных видов. Исследования позволили обосновать необходимость учета орографических факторов при оценке демулационного потенциала деградированных территорий, а также других элементов гипсометрии горных склонов. Доказана эффективность видов эдификаторов подушковидной жизненной формы при восстановлении растительности на оголенных известняковых плитах.

Практическое значение имеют результаты, полученные при изучении восстановления растительного покрова на откосах автодорог. Полученные данные по биологии и экологии пионерных видов могут быть использованы при разработке биоинженерных технологий с учетом локальных условий на откосах разной экспозиции и механического состава. Данные, полученные при оценке популяций редких видов, могут быть использованы при разработке мероприятий по их сохранению.

Данные об особенностях распространения редких видов с учетом условий элементов гипсометрического профиля склонов имеют фитосозологическое значение. Результаты исследования могут быть использованы при изучении студентами ДГУ дисциплин «Геоботаника», «Экология горных территорий», «Рациональное природопользование».

**Методология и методы исследований.** Исследования проведены в соответствии с общепринятыми методами в области ботаники, экологии и геоботаники и изложены в разделе «Методы исследований».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Во Внутреннегорном известняковом Дагестане основой дифференциации флор являются условия макросклонов разных экспозиций, при этом распределение видов по склону определяется условиями микрорельефа и элементами гипсометрического профиля.
2. Демутация растительности на деградированных склонах Горного Дагестана при смене режима их использования связана с экологическими и биоморфологическими характеристиками видов-эдификаторов и конкурентными характеристиками видов доминантов.

3. Видовой состав растительных группировок на откосах автодорог при их обрастании зависит от крутизны склона, типа субстрата (сланец, глина, песчанник, известняк), близости природных растительных сообществ (лес, шибляк, луг, степь), жизнеспособности семян пионерных видов и высоты над уровнем моря.

**Степень достоверности результатов.** Теоретические положения, результаты и выводы диссертации достоверны, так как получены на основе корректного проведения сбора данных в течение десяти лет. Достоверность результатов подтверждается их соответствием литературным сведениям и верифицируемым данным, а также посредством применения дисперсионного, регрессионного и кластерного анализов, возможностью использования выявленных закономерностей и полученных флористических материалов при проведении природоохранных мероприятий.

**Апробация работы.** Результаты исследований по теме диссертации докладывались на Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа» (Махачкала, 5-6 ноября 2010); на IV Всероссийской школе-конференции «Актуальные проблемы геоботаники» (Уфа, 1-5 октября 2012 г.); на XIV Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России» (Махачкала, 5-7 ноября 2012 г.); на X Международной школе-семинаре по сравнительной флористике «Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы» (Краснодар, 14-18 апреля 2014г.); на Всероссийской научно-практической конференции «Почвенные ресурсы и проблемы продовольственной безопасности» (Махачкала, 4-6 декабря, 2015 г.); на Международной конференции посвященной 70-летию Центрального сибирского ботанического сада «Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы» (Новосибирск, 1-8 августа 2016); на XIV Съезде Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (Махачкала 18-23 июня 2018); на XXIII Международной научной конференции с элементами научной школы молодых ученых «Влияние изменения климата на биологическое разнообразие и распространение вирусных инфекций в Евразии», посвященная 90-летию Дагестанского государственного университета (Махачкала, 15-16 октября 2021г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы 24 работы, в том числе 1 монография, 10 статей в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, 6 из которых в индексируемых базах Web of Science, Scopus.

**Личный вклад автора.** Выбор темы, подбор методов исследований, разработка программы выполнены совместно д.б.н. профессором З.М. Асадулаевым. Личный вклад автора в выполнении обзора литературных источников, проведении полевых исследований,

камеральной обработки материала, статистической обработки данных, в подготовке публикаций и формулировке выводов составляет более 80%.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 293 страницах, содержит 191 страницу основного текста, 101 страницы приложений, 97 рисунков и 59 таблиц. Список литературы включает 304 наименования, из них 48 на иностранных языках.

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю благодарность за всестороннюю помощь, ценные советы, замечания и поддержку при выполнении работы научному руководителю д.б.н., профессору З.М. Асадулаеву, за помощь в определении растений к.б.н. А.А. Теймурову и к.б.н. Р.А. Муртазалиеву, за содействие на некоторых этапах работы к.б.н. Г.А. Садыковой, за помощь в статистической обработке материалов к.б.н. Д.М. Анатову, за ценные советы при геологическом описании исследуемой территории Д.Б. Гуляеву, а также всем сотрудникам Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, кто так или иначе поддерживал автора данной работы. Отдельная благодарность моей семье, родным и близким за понимание и поддержку.

## ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

### 1.1 История изучения флоры Горного Дагестана

Анализ флоры территорий занимает одно из ведущих мест в сравнительной флористике и включает систематический, биоморфологический, географический, экологический, а также анализ реликтовости и эндемизма видов (Юрцев, Камелин, 1991). Данная проблема обсуждается в работах многих ботаников (Гроссгейм, 1936; Толмачев, 1941, 1974; Юрцев, 1974; Колаковский, 1975; Юрцев, Хохряков, 1975; Куваев, 1980; Шмидт, Ильинский, 1982; Середин, 1987; Камелин, 1990; Иванов, 1998; Глазкова, 2002; De Candolle, 1855; Braun-Blanquet, 1913; Koch, 1925).

Естественно, что история изучения флоры Дагестана связана с историей изучения флоры всего Кавказа еще с XVIII в. Связан этот период с работами Ф. Буксбаума (1934), С.И. Гмелина младшего (1784), Ф.А. Маршалла Биберштейна (1798, 1800), Ч. Стевена (1810), Э.И. Эйхвальда (1826), К.А. Мейера (1831), А.К. Беккера (1868, 1871, 1875, 1878). Исследования этих ученых были посвящены в основном изучению побережья Каспия.

Наиболее полный анализ Кавказской флоры и ее сравнение с флорами Пиренейского полуострова, Балкан, Средней Азии, и других областей дано А.А. Гроссгеймом (1936). Собранный А.А. Гроссгеймом материал позволил уточнить ботанико-географические районы Кавказа, составить спектры кавказской флоры и ареалы основных таксонов. Кавказская флора и ее растительность также получили глубокий анализ и обсуждение в работах Р.И. Гагнидзе (1974), А.И. Галушко (1976), Р.М. Середина (1987) и др.

Горный Дагестан начали изучать несколько позже и связано было это с боевыми действиями, которые здесь происходили вплоть до второй половины XIX века. Одним из первых посетил Нагорный Дагестан Ф.И. Рупрехт в 1861 году, а в последующем и Г.И. Радде, который впервые описал реликтовую березу (*Betula raddeana* Trautv.) с Гунибского плато (1887). Ботанические исследования в Высокогорном Дагестане по верховьям Аварского Койсу в конце XIX века (с. Бежта) провел А.В. Фомин (1900), где впервые охарактеризовал лесную растительность с произрастанием бука.

В начале XX века интерес ботаников к Дагестану усилился (Буш, 1905; Алексеенко, 1907). Так в 1905 году Н.А. Буш детально изучает растительность вдоль Андийского койсу и описывает здесь альпийскую, лесную, нагорно-ксерофитную растительность. Ф.Н. Алексеенко (1907) изучил бассейны Кази-Кумухского койсу и Ахты-чая. Лесные сообщества горного Дагестана и ассоциации березовых лесов Гунибского плато изучены Бутаевым (1905, 1913,

1915, 1916).

Богатство, оригинальность и древний характер флоры и растительности Горного Дагестана отмечают в своих работах Н.И. Кузнецов (1909, 1913), А.А. Гроссгейм (1948), И.Н. Федоров (1952), И.И. Тумаджанов (1966, 1971), А.Л. Харадзе (1966, 1974), А.Г. Долуханов (1966). На основе этих работ в дальнейшем и произошло выделение Дагестана и Восточного Кавказа в крупный ранг в ботанико-географических, флорогенетических и флористических районированиях. Кузнецов (1910) особо отмечал самобытность флоры и растительности Внутреннегорного Дагестана в связи эффектом дождевых теней передовых хребтов. Разнообразие растительных группировок связывают здесь также с почвенными и климатическими условиями, инверсией литологических пород, экспозицией и крутизной склонов.

Н.И. Кузнецов (1909, 1910, 1913) и его ученики А.В. Фомина, Ю.Н. Воронова, Ф.Н. Алексеенко считали Горный Дагестан одним из древнейших очагов развития и образования нагорно-ксерофитной растительности, где этот тип растительности и зародился. При этом встречаются и противоположные мнения и взгляды. Например, А.В. Щукина (1925) указывает, что элементы нагорно-ксерофитной растительности проникли в Дагестан с Армянского нагорья, а И.Я. Акинфиев (1894, 1897) отмечает, что такая растительность развивалась одновременно на всем Кавказе, в том числе и в Дагестане, под влиянием одинаковых климатических и почвенных условий и сохранились на тех же местах со времени своего образования. Фундаментальный труд "Типы растительности северной части Нагорного Дагестана" посвятил Горному Дагестану А.А. Гроссгейм (1925).

В начале XX столетия исследование растительного покрова горных районов Дагестана проводят А.С. Порецкий («Ботанические исследования в горах Дагестана» (1932) и «Геоботаническое изучение горного Дагестана» (1932), Р.И. Аболин (1932), А.Ф. Флеров (1938). Разрабатывается первое природное районирование Дагестана (Добрынин, 1927). В последующие годы известны фундаментальные работы по Горному Дагестану И.И. Тумаджанова (1940) А.Г. Долуханова (1946), А.Г. Еленевского (1966), Д.И. Сосновского (1947), Р.И. Гагнидзе (1966). Особо следует отметить работу А.Г. Еленевского (1966) «О некоторых замечательных особенностях Внутреннегорного Дагестана», где дается характеристика нагорно-ксерофитной растительности известнякового Дагестана, путях ее формирования и распространения.

Геоботаническому изучению березовых и сосновых лесов Внутреннегорного Дагестана, их биоэкологическому и фитогеографическому описанию посвящены работы М.М. Магомедмирзаева (1964, 1967) и П.Л. Львова (1964, 1970, 1978). Природные кормовые угодья Горного Дагестана изучены Е.В. Шифферс совместно с Л.Н. Чиликиной; составлены "Карта

растительности Дагестанской АССР" (1962) и "Очерк растительности Дагестанской АССР и ее природных кормовых угодий" (1960). Работы некоторых авторов были посвящены изучению ресурсов лекарственных и других полезных растений (Алексеев, 1977, 1981, 1984). В эти же годы публикуются работы по истории флоры Дагестана, изучаются эндемичные и ксерофитные элементы Кавказа (Харадзе, 1960, 1966, 1969, 1974; Тумаджанов, 1966, 1971).

Из дагестанских ботаников большой вклад в изучение флоры Горного Дагестана внесли П.Л. Львов (1956, 1967, 1983), Я.И. Проханов (1961), Б.Д. Алексеев (1965, 1967), А.А. Лепехина (1963, 1977), М.М. Магомедмирзаев (1974), К.Ю. Абачев (1968), А.Д. Раджи (1982), А.А. Теймуров (1983, 1999, 2000, 2005, 2010), Р.А. Муртазалиев (1997, 2004, 2010, 2014, 2016, 2021), М.А. Магомедова (2011, 2013), А.И. Аджиева (2005, 2012), С.О. Омарова (2005), П.О. Мухумаева (2007, 2014), З.И. Солтанмурадова (2008, 2009), Х.У. Алиев (2008, 2019), М.М. Маллалиев (2010, 2012, 2014, 2018) и др. Анализ флористических исследований в Дагестане дан в работах П.П. Соловьевой (1979), М.М. Магомедмирзаева, А.Г. Юсуфова (2002), А.Д. Раджи (2003), Р.А. Муртазалиева (2009).

Из рассмотренных литературных первоисточников видно, что в настоящее время территория Горного Дагестана изучена достаточно хорошо и мы можем составить себе представление о флористическом составе и общем характере ее растительности. Однако по сегодняшний день не затронутыми остаются вопросы связанные с изменениями, которые происходят во флоре Дагестана в связи с антропогенными и иными негативными воздействиями, об особенностях дифференциации парциальных флор, длительности восстановления растительности на оползневых склонах, формировании различных группировок и их устойчивости в связи с особенностями механического состава грунта склонов их соляности, крутизны и высоты над уровнем моря. Все эти вопросы и легли в основу наших исследований.

## **1.2 Состояние и изученность деградационных процессов в Горном Дагестане**

Изучению деградационных процессов, происходящих в растительности территорий под воздействием неблагоприятных антропогенных или климатических факторов повсеместно уделяется большое внимание (Атаев, 2009; Баламирзоев и др., 2009; Болагаева, 2003; Ванин и др., 1987; Валдайских, Махонина, 2007; Игошева, 2007; Кадыралиева Никольская, 2017; Кулик, Зыков, 2003; Milodowski et al., 2015. Асадулаев и др. 2020). В некоторых случаях эти процессы приводят к масштабным изменениям ландшафтов (например, о. Пасхи), чаще – к локальным разрушениям, которые легко восстанавливаются самой природой (Гасанов, 1999). Наиболее

чувствительным к разрушениям оказывается растительный покров таких регионов как Горный Дагестан с неустойчивой литологией и отвесными склонами.

Горный ботанический сад, как академическое учреждение, занимающееся непосредственно изучением растительного покрова горных стран, постоянно обращается в своих исследованиях к проблеме восстановления нарушенных сообществ, апробирует методы биологической рекультивации и повышения продуктивности оползневых склонов при различной активности природных факторов (Курамагомедов, 2011; Асадулаев, 2020).

Гидрогеологические причины оползней в Горном Дагестане изучаются в Институте геологии ДФИЦ РАН. Отсутствие работ, посвященных оценке современного состояния и динамики восстановления растительного покрова на нарушенных склонах Горного Дагестана, и определило актуальность нашей работы.

Видовой состав пионерной и восстановленной растительности изучен нами на двух объектах – послеоползневом известняковом склоне Внутреннегорного Дагестана и на выемочных и насыпных откосах автодорог всего Горного Дагестана.

Актуальность первого направления наших исследований - изучение деградированных склонов связана с тем, что во Внутреннегорном Дагестане ярко выражена водная эрозия. Здесь на каждом квадратном километре имеются овраги и балки длиной более 1 км, а площадь, охваченная эрозией, достигает 44 % и составляет более двух миллионов га (Баламирзоев, 2009). Причины деградации здесь склонов – это ливневый характер весенне-летних осадков, засушливость климата и слабое развитие растительности.

В Горном Дагестане в 90-х гг. XX в. происходили сложные демографические и социально-экономические процессы, связанные с распадом колхозов и совхозов. Эти процессы привели к уменьшению поголовья мелкого рогатого скота и соответственно ослаблению пастбищной нагрузки. А электрификация и газификация сел способствовали уменьшению рубки леса на дрова для отопления жилищ. Вследствие этого на деградированных склонах Горного Дагестана в последнее время прослеживаются определенные восстановительные тенденции. Депрессивные сообщества постепенно превращаются в прогрессивные; по мере улучшения условий возрастает продуктивность фитоценозов, усложняется их структура, повышается альфа-разнообразие.

Второе направление исследований – изучение откосов автодорог связано с тем, что территория Горного Дагестана достаточно густонаселена (Атаев, 2009). Протяженность сети горных автодорог местного значения составляет здесь 4301,9 км (Постановление Правительства РД № 134 от 15.08.2005). С учетом республиканских и межмуниципальных дорог эта цифра увеличивается до 6463,9 км. При этом вдоль автодорог в горах неминуемо формируются антропогенно-трансформированные склоны (выемочные и насыпные откосы). Обрастание этих



откосов, закрепление на них растительности, а в дальнейшем и формирование устойчивых сообществ, имеет важное экономическое и экологическое значение.

В горах на антропогенно-трансформированных склонах эрозионные процессы проявляются достаточно активно. Эти процессы способствуют накоплению вдоль обочин щебнистых отложений, возникновению обвалов и микроселей с выносом обломков. Условия, причины и количественные показатели естественных осыпных процессов изучены достаточно полно (Душевский и др., 1974, Клюкин, 2007, Блага, 2008; Творогов, 1988; Тищенко, 2011).

В некоторых странах для уменьшения гравитационных процессов и стабилизации грунтов на выемочных и насыпных откосах автодорог применяются твердые бетонные покрытия, которые подвергаются в последние годы критике не только с точки зрения высокой их стоимости, но и как визуально неприятные и не экологичные (Leung, et al., 2018).

В Северной Америке, Европе и постепенно в Азии укрепление склонов вдоль автомагистралей путем внедрения естественных местных видов растительности признается эффективным экологически оправданным и реабилитационным подходом к их стабилизации. Особое значение при этом придается использованию для посадки на обочинах дорог и откосов нативных видов деревьев и кустарников, с подбором видового состава в зависимости от механического состава грунта, крутизны откоса, экспозиции склона и высоты над уровнем моря (Dar, et al., 2017). Заращение придорожных откосов растительностью в горных условиях в научной литературе освещено недостаточно – не выявлены пионерные группировки видов, закономерности и скорость демутиационных процессов. Последнее важно для снижения на откосах гравитационных явлений.

Интенсивность и масштабность оползневых процессов на откосах автомобильных дорог зависят от крутизны склонов, состава горных пород, количества атмосферных осадков и динамики грунтовых вод (Гольдштейн, 1971). Причиной неустойчивости грунтов может быть также снижение их сопротивления сдвигу за счет несоответствия параметров дорожной выемки геомеханическому состоянию материнской породы (Грунты, 1983; Кожоголов, Никольская, 2006; Кадыралиева и др., 2013; Никольская, Кадыралиева, 2014; Кадыралиева, Никольская, 2017). Поэтому в последние годы при строительстве горных дорог предпринимаются шаги к совершенствованию устойчивости системы «склон + земляное полотно», к определению условий возможных траекторий нарушения земляных откосов, обоснованию математико-механических моделей расчета их устойчивости (Магомедэминов, 2009). Несоблюдение расчетных параметров откосов и дорожного полотна, особенно на обрывистых откосах, где наблюдается постоянное осыпание грунта, приводит к активному росту гротов и скальных навесов. С последними, в свою очередь, связаны обвалы, накопление щебнистых отложений и

возникновение во время сильных ливней микроселей с выносом обломков на автодороги (Душевский, 1974; Клюкин, 2007; Блага, 2008).

На откосах автодорог, так же, как и на любых других оползневых участках, происходят естественные процессы их зарастания растительностью, скорость и характер которых зависят от многих факторов. В условиях с более крутыми склонами скорость эрозии высокая, а накопление влаги, доступность питательных веществ и развития растительности низкая (Shihong et al., 2003). С годами видовое богатство и доля многолетних растений на откосах увеличиваются, почва и питательные вещества накапливаются, рост растений и урожайность повышаются. Крутизна склона все эти процессы ослабевает (Koulouri and Giourga, 2007).

Варианты разрушения и зарастания откосов в горах зависят от многообразия условий. На склонах южной экспозиции зарастание происходит медленнее и с участием более ксерофильных растений, чем на склонах других солярностей; отвесные скалы не зарастают вовсе. Направление и темпы восстановления растительности зависят от комплексных физических характеристик территорий. Первичная сукцессия при этом начинается с цветковых растений и при наличии полноценной информации о пионерных видах и особенностях условий может стать управляемой.

Во всем мире в последние десятилетия развернулась масштабная работа по оценке влияния деградиционных процессов на растительный покров территорий, на способность растительности к самовосстановлению и возможности управления этим процессом с точки зрения его оптимизации и ускорения. В этой части, особенно с целью стабилизации оползневоопасных участков, наиболее активно разрабатываются модели, относящиеся к биоинженерии.

Такой подход является актуальным и для Горного Дагестана, хотя в местной лесохозяйственной и инженерной литературе информация о растениях, пригодных для посева или посадки на откосах автодорог Горного Дагестана, отсутствует.

Биоинженерные методы восстановления деградированных склонов включают одновременное использование живых растений и инертных механических сооружений. Механические конструкции при этом рекомендуются для стабилизации грунта склона, растительность же для защиты площадей между техническими сооружениями.

Между тем в области применения технических конструкций существуют стандарты безопасности и их эксплуатационной пригодности с использованием железобетонных конструкций, геосинтетических материалов, металлических сеток, волоконных матов, объемных пластиковых решеток, рулонных синтетических материалов и т. д. (ГОСТ 25100-95, 1996; Методические..., 1970).

В области экологического восстановления склонов (биоинженерии) сопоставимые данные и общие требования отсутствуют (Эксплуатация..., 1988). Повсеместно признается, что назрела необходимость мониторинга, количественной и качественной оценки эффективности применения биоинженерных технологий. Этому вопросу посвящены многочисленные исследования в различных уголках земного шара по двум направлениям: изучение естественного восстановления деградированных территорий и восстановление территорий с применением различных технологий.

Приведем некоторые примеры из литературных источников по этим направлениям.

В провинции Шэньси (Китай) с 2011 по 2013 г. на заброшенных склонах изучены численность видов растений, потери их семян в результате стока и динамика появления всходов. Показано, что сток не приводит к большим потерям семян (0,5 и 6,3%), а восстановление видов зависит от пространства рассеяния и эффективности их прорастания (Yu et al., 2016).

Восстановление и состав растительности в зависимости от влияния геоморфологических характеристик деградированных склонов изучено и на горном хребте Цинь Янянь. Здесь ухудшение окружающей среды связывают с чрезмерным выпасом скота и вырубкой леса. Оказалось, что в силу различий условий на южных склонах доминируют травянистые растения *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. и *Stipa grandis* P.A. Smirn., на северных – *Carex aridula* V.I. Krecz., *Kobresia humilis* (C.A. Mey. ex Trautv.) Serg., *Carex crebra* V.I. Krecz. и деревья *Picea crassifolia* Kom. Обращено внимание на необходимость учета абиотических условий при планировании программ восстановления в деградированных горных местообитаниях и подборе растений аналогичных первоначальной растительности (Yanyan et al., 2017).

В США (горы Сьерра-Невада) растительность признана важным геоморфным агентом, играющим непосредственную роль в восстановлении почвы на деградированных склонах. Показана тесная связь совместной эволюции растительности и ландшафта и зависимость этой эволюции от интенсивности переноса вещества, выветривания, гидрологии, экологии местности и биологии видов. Эта зависимость проявляется в высотной зональности экосистемы, первичной продуктивности и суммарном испарении (Mildowski, 2015).

В Андах восстановление тропической альпийской растительности изучено на склонах, деградированных земледелием с колониальных времен. Выявлена структура растительности по 22 переменным на 92 склонах с разной степенью деградации. Оценены состояние растительности и связь этого состояния с факторами окружающей среды. После нескольких десятилетий зарастания естественная растительность не восстановилась до первоначального состояния. Определены шесть типов растительности, которые ранжированы вдоль градиента деградации. Предложено направить реставрационные методы на восстановление органического

вещества почвы с учетом его функциональной роли в регулировании водного баланса и питательных веществ (Sarmiento, 2014).

В регионе Кумаун в Уттар-Прадеше (Индия) изменение содержания питательных веществ в почвах и растительности после оползня изучено на эродированных участках. Со временем здесь разнообразие видов и их проективное покрытие увеличились с одновременным возрастанием концентрации почвенных питательных веществ. На новом эродированном участке растительность оказалась полностью травянистой, на самом старом участке найдены единичные древесные растения, например, *Quercus leucotrichophora* A.Camus (Joshi, 1990).

В Западных Карпатах на северных склонах Бабьей Горы в Бабиогорском национальном парке выявлена динамика зарастания растениями современных аллювиальных местообитаний. Здесь в долинах рек после обильных осадков в 1997 году оценена роль *Petasiles kablikianus* Tausch как вида-пионера в формировании нового растительного покрова (Uzieblo, 2001).

В Чеченской Республике продолжительность естественного самовосстановления растительных сообществ в зависимости от механического разрушения грунта исследована в предгорных лесах. Показано, что при отсутствии последующей эксплуатации восстановление может наступить через 30–40 и более лет. Наибольшей продолжительностью восстановления отличаются участки с крутизной склонов 35°, состоящие из рыхлых горных пород, где активно протекают оползневые и просадочные процессы. Механически нарушенные территории с полным уничтожением растительности отличились длительной стадией рудеральной растительности (Байраков, 2018).

В России (Нижний Новгород) и Пакистане (Кашмир) – в географически удаленных и экологически различных условиях вдоль автомагистралей выявлены сходные группы сосудистых растений, которые составляют более высокую долю участия в зарастании откосов. В структуре травостоя это виды из семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*. Выявлено низкое разнообразие деревьев и кустарников. Среди эколого-ценотических групп основу травянистого покрова составляют терофиты-пратанты (Жесткова, Уромова, 2015; Dar et al., 2017).

В последние десятилетия во многих уголках Мира (Азия, Америка, Африка, Европа) большое внимание уделяется применению различных технологий для ускорения восстановления нарушенных территорий, особенно откосов горных автодорог.

На деградированных склонах лёссового плато в Китае изучено влияние искусственного облесения на видовое разнообразие и растительность. В почвенном семенном банке и в растительности видовое богатство оказалось значительно выше на облесенном склоне по сравнению с самопроизвольно восстановленным и с нетронутой природной растительностью вариантами (Wang, 2017).

В Гонконге на холмистых склонах (сумма осадков более 2383 мм) изучена опасность оползней для жизни людей в связи со строительством автодорог. Для решения этой проблемы предложено высаживать нативные виды кустарников *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. и *Melastoma sanguineum* Sims. и деревьев *Schefflera heptaphylla* L. (Frodin) и *Reevesia thyrsoidea* Lindl. В литературе ограничена информация о механических свойствах корней таких видов и их связи с надземными характеристиками. Деревья признаны более эффективными, чем кустарники (Leung et al., 2018).

В Швейцарском федеральном институте исследований леса, снега и ландшафта проведены мероприятия по восстановлению растительности для улучшения структуры почвы и её защиты от эрозии методом биоинженерии. Влияние растительности на процессы агрегации почвы изучено на трех участках: 1) овраг с комбинированными мерами технической и биологической стабилизации (25 лет); 2) овраг с технической стабилизацией того же возраста (контрольный участок); 3) естественный лесной массив. Для облесения участка посажены саженцы *Alnus incana* (L.) Moench и черенки *Salix purpurea* L., проведен гидропосев семян видов трав, адаптированных к местным условиям. Показано, что участок с одновременным применением мер биологической стабилизации характеризуется стабильностью агрегатов почвы и более густым произрастанием кустарников (Burri et al., 2009).

В Польше с целью биоинженерии склонов со значительной крутизной разработаны и проверены блоки из смеси коры, цемента и песка, которые представляют собой пористые шестиугольники. Пористое пространство блоков заполняют землей с семенами трав. Армирование такого типа обеспечивает устойчивость склона до того момента, когда растительный покров начнет играть более важную роль. В последующем коро-цементно-песчаные блоки разлагаются (Черняк, 2003).

В горных лесах Северного Ирана исследовано распределение и частота повреждения деревьев, прилегающих к дорогам, в зависимости от наличия на склоне глинистого грунта или скальных обнажений. Показано, что строительство дорог в горных районах может привести к непоправимым повреждениям деревьев по обочине. Повреждения на склонах с уклоном 45 % были в 2-3 раза чаще, чем на склонах с уклоном 15 %. Для уменьшения повреждений при земляных работах рекомендовано использовать деревянные конструкции и синтетические держатели (Lotfalian, Nasiri, 2018).

В центральной Испании, в полусухом средиземноморском климате в зоне гипсовых почв изучено изменение их свойств после 11 лет восстановления с помощью местных кустарников. Заметные изменения в параметрах почвы обнаружены только через 11 лет: резко (с 20,5 до 9,4 %) снизилась макропористость, увеличилась доступность воды, что важно в этой полупустынной зоне с годовым количеством осадков менее 400 мм. На изменение этих

параметров положительное влияние оказали посадки местных кустарников *Atriplex halimus* L. и *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. (Bienes et al., 2016).

На французских Альпах в 2012–2014 гг. изучено влияние древесной стружки в качестве мульчи на восстановление растительности на эродированных горных склонах. Здесь из-за средиземноморского климата эрозия в зимний период и засуха летом препятствуют естественному восстановлению растительности. Выявлено увеличение травостоя в варианте с древесной стружкой от 11 до 50 % (Breton et al., 2016).

В Судане вдоль эродированного склона дороги Вад Медани-Сеннар проведены инженерные изыскания и изучение местной растительности. Выявлены виды местной растительности, которые могут быть использованы для ее восстановления. Признано, что возделывание трав *Cynodon dactylon* (L.) Pers. и *Vetiveria* sp. является здесь надежным биоинженерным методом стабилизации склонов и снижения эрозионных процессов (Mohammed et al., 2018).

В представленном выше обзоре приводится анализ причин оползневых процессов, обращено внимание на то, что в видовом состав пионерной растительности, особенности первичного почвообразования и восстановления почвенного плодородия на деградированных склонах в разных уголках земного шара просматривается общность подходов и решаемых задач.

Во многих работах выявлены причины и механизмы гравитационных процессов, изучены пионерные виды растений, предложены геоинженерные и биоинженерные решения проблемы с участием нативных и интродуцированных растений. В некоторых работах на основе изучения экологии видов и их функциональных особенностей выявлены признаки растений, связанные с силой эрозионного стресса и условиями произрастания. Разработаны экологические основы для выбора адаптированных видов на основе функциональных признаков растений. Показаны роль видов с конкурентно-рудеральной стратегией и зависимость успешности этих видов от устойчивости семян к смыву и засухе (García-Fayos, Bochet, 2015).

Таким образом, важнейшим методом защиты автомобильных дорог от оползней, наряду с улучшением водоотвода, строительством сооружений, признано закрепление склонов высевам трав и посадкой деревьев и кустарников. При этом положительное влияние на стабильность склонов оказывает непосредственная посадка в грунт деревьев и кустарников, корни которых обладают большой прочностью, долговечностью и скрепляют грунт на значительную глубину (Панков и др., 1991).

Однако в полузасушливых регионах серьезной проблемой для практиков и ученых, особенно где проекты восстановления часто дают неудачные результаты, оказался выбор подходящих видов для целей биоинженерии. Недостаточно изученными оказались признаки

растений, связанные с успешностью их произрастания в придорожных экосистемах. Не выявлены первичные пионерные группировки, играющие ключевую роль в запуске демутационного процесса. Отсутствуют геоботаническая оценка динамики и продолжительности стабилизации растительности на нарушенных участках и зависимость этой продолжительности от обилия ближайшей природной флоры и растительности, способности диаспор видов растений к распространению и адаптации к абиотическим и биотическим условиям деградированных участков.

Для Горного Дагестана в местной лесохозяйственной и инженерной литературе информация о растениях пригодных для посева или посадки на откосах автодорог отсутствует.

Проблема усложняется и тем, что, в горах Дагестана автодороги в настоящее время активно ремонтируются, прокладываются новые. Общая площадь территории, подвергнутой осыпно-обвальным нарушениям и выемочным обнажениям при прокладке автодорог, составляет более 60 000 га (примерно 2,2 % от общей территории Горного Дагестана). Опасность этого процесса усугубляется и тем, что 37 % территории РД представлено склонами крутизной более 25° и подвержено водной эрозии (Баламирзоев, 2009). Горные дороги прокладывают, разрушая склоны и нанося огромный ущерб хрупким экосистемам. При этом образуются отвесные выемочные откосы, на которых наблюдаются постоянные осыпно-обвальные процессы. Выемочным грунтом засыпаются огромные площади, разрушаются красивейшие горные ландшафты, природным системам наносится значительный ущерб.

Таким образом, выявление видового состава растений на оползневых склонах и откосах автодорог в условиях Горного Дагестана, изучение естественных механизмов их зарастания, а также проведение экспериментов по искусственному закреплению грунтов методом биоинженерии представляют не только теоретический, но и практический интерес.

## **ГЛАВА 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА**

### **2.1 Физико-географические условия**

Площадь Республики Дагестан составляет 50,3 тыс. км<sup>2</sup>. Горная ее часть расположена на северо-восточном склоне Большого Кавказа, низменная – на юго-западе Прикаспийской низменности. На западе Дагестан граничит с Грузией, на северо-западе с Чеченской республикой, на севере с Республикой Калмыкия и на юго-востоке с Азербайджаном.

Территорию Дагестана с учетом вертикальной поясности, геологического и геоморфологического строения принято разделять на Низменный, Предгорный, Внутреннегорный и Высокогорный физико-географические районы (Зонн, 1946; Гвоздецкий, 1954; Гюль, 1959; Акаев и др., 1996). Предгорный Дагестан именуют еще Внешнегорным.

Особенности орографии являются главной причиной формирования в природных ландшафтах Дагестана резких региональных и локальных климатических отличий. При этом направление хребтов, экспозиция их склонов перераспределяет потоки солнечной радиации, континентальные и океанические воздушные массы, а также внутренние перемещения воздушных масс и влаги. Наличие в горных районах глубоких ущелий и высоких плоскогорий, замкнутых котловин со значительной разницей абсолютных высот и резкая расчлененность поверхности определяют богатое разнообразие климата, почвы и растительности.

История формирования, разнообразие природно-климатических условий и ландшафтов определило богатство флоры, разнообразие сообществ и распространение на коротких расстояниях вдоль высотных уровней территории Республики полупустынь и лиановых лесов на низменности до субнивальных и нивальных группировок на вершинах гор (Абдурахманова, 2021).

В связи с тем, что исследования данной работы проводились в трёх из приведённых выше физико-географических районов, ниже приводится краткая информация об особенностях условий Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана (рисунок 2.1).

#### **Предгорный Дагестан**

Предгорный Дагестан сложен хребтами складчатого типа, со сглаженными и мягкими формами рельефа на северных склонах и крутыми обрывистыми на южных склонах, с высотами от 150 до 1500 м над ур. м., рыхлыми третичными породами на верхнемеловых отложениях (Чиликина, Шифферс, 1962).





Рисунок 2.1 – Маршруты и физико-географические районы исследований

Для этой зоны характерна неравномерность распределения гидрологической сети рек, режима водности озер, так как основным источником их питания служат атмосферные осадки, реже поверхностные и подземные воды (Эльдаров, 1984).

Склоны предгорных хребтов в силу промежуточного характера их растительности и почвенного покрова между низменными и внутреннегорными территориями, принято делить на два высотных пояса – нижний предгорный (150-500 м над ур. м.) и верхний предгорный (500-1500 м над ур.м.). Более теплый и сухой нижний пояс сложен преимущественно светло- и темнокаштановыми почвами, а более влажный и прохладный верхний пояс лесными бурыми и послелесными черноземовидными почвами (Добрынин, 1926; Львов и др., 1964; Баламирзоев, 1974). На северных склонах Предгорного Дагестана вдоль вертикального градиента можно выделить следующие типы почв: светло-каштановые, каштановые, темно-каштановые (сухих

степей); остепненные, коричневые (лесостепей); бурые лесные остаточного-карбонатные, бурые лесные типичные и бурые лесные олуговелые (лесной зоны) (Баламирзоев, 2008).

Сформировавшийся под влиянием Каспийского моря и циркуляционных процессов климат Предгорного Дагестана характеризуется тёплым влажным летом и умеренно-холодной зимой (Эльдаров, 1984). Безморозный период для этой зоны имеет продолжительность 130–160 дней, а среднегодовое количество выпадающих осадков 600–800 мм (Акаев, 1996). Температуры среднегодовые изменяются в пределах от  $+9^{\circ}$  в высоких районах предгорной зоны (с. Сергокала) до  $+12^{\circ}$  в нижних районах (с. Кумторкала) (Чиликина, Шифферс, 1962).

Одним из ключевых хребтов Предгорного Дагестана является Нарат-тубинский. В силу близости к агломерации Махачкала, наличия здесь автотрассы Махачкала-Буйнакск, значительной антропогенной нагрузки на природные сообщества, этот хребет был выбран нами местом проведения исследований по изучению обрастания откосов автодороги. Высотные отметки колеблются здесь от 200 до 600 м над уровнем моря с максимальной высотой 764 (Акаев, 1996).

Климат в пределах Нарат-тубинского хребта аридный (350–450 мм в год), основная часть осадков (до 80%) выпадает в осенне-зимний период (Баламирзоев, 1982). Средняя температура января составляет  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , минимальная температура холодного периода (очень редко)  $-27\text{--}30^{\circ}\text{C}$ . В то же время в декабре и январе температура может повыситься до  $+26^{\circ}\text{C}$ . Средняя летняя температура составляет  $20\text{--}21^{\circ}\text{C}$ . Максимальная летняя температура  $+42^{\circ}\text{C}$ . (Яровенко, 2005). На верхней части склона важными факторами, снижающими резкие перепады температур, являются периодическая облачность и более высокая влажность, зависящие от близости Каспийского моря. Ветры здесь преобладают юго-восточные и северо-западные в теплое и холодное полугодие соответственно.

Юго-западные склоны хребта отличаются от северо-восточных, тем, что на первых более выражены активные процессы разрушения. Вследствие этого весь южный склон покрыт широкими котловинами, разделёнными гребнями второго порядка перпендикулярными главной гребневой линии. Северо-восточные склоны более крутые.

«Поверхностные породы, в силу геоморфологического строения, представлены в основном чередованием глин, песчаников и сланцев, чаще встречаются участки, состоящие из супесчаного и чисто песчаного грунта» (Яровенко, 1999).

На северных склонах почвы маломощные сильно скелетные, слабо развитые. Главной их отличительной особенностью является контакт сухих степей с лесами, и, соответственно, темно-каштановых, а нередко и светло-каштановых почв с бурыми горнолесными и коричневыми почвами. В понижениях рельефа часто встречается солонцеватость. На склонах южной экспозиции хребта, к которой примыкает предгорная солончаковая долина Кар-Кар, это

выражено сильнее (Зонн, 1940). Мощность гумусового слоя темно-каштановых почв, распространенных по пологим склонам и вершинам хребтов, достигает 40–60 см, а содержание гумуса от 4 до 5%. Формируются они под злаково-разнотравной растительностью на делювиальных отложениях различного механического состава (Салманов и др., 1982; Капустянская, 1984).

На северных склонах хребтов Предгорного Дагестана от основания (100 м над ур. м.) до их вершин (около 700 и более м над ур. м.) выделяют следующие постепенно сменяющие друг друга типы растительности: «степная растительность с преобладанием многолетних ксерофитных дерновинных злаков (*Festuca* и *Stipa*); растительность скал и осыпей, занимающая выходы песчаников; сосновые и сосново-можжевельниковые редколесья (*Pinus kochiana* и *Juniperus oblonga*); кустарниковая растительность с шибляковыми зарослями; лесная растительность из *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*; и луговая растительность, представленная послелесными лугами» (Яровенко, 2005).

### Внутреннегорный Дагестан

Большое внимание физико-географическому описанию Внутреннегорного Дагестана уделено в трудах Добрынина, 1925; Аболина, 1932; Буша, 1936; Зонна, 1946; Гроссгейма, 1948; Чиликиной, Шифферс, 1962; Львова, 1967; Гурлева, 1972; Гулисашвили, Махатадзе, Прилипко, 1975; Агаханянца, 1991; Меницкого, 1991; Акаева и др., 1996; Солтанмурadowой, 2002; Омаровой, 2005; Абдурахмановой, 2021 и др.

Данный физико-географический район имеет высотные пределы от 400 до 2500 м н. у. м., сложен чередой хребтов, разделёнными глубокими речными долинами и низинами. Территория изрежена долинами рек Казикумухское, Аварское, Андийское и Кара-койсу. Его границы проходят по водоразделам хребтов: на северо-западе – по Андийскому, на юго-востоке по отрогам Самурского хребта, а на востоке по Гимринскому хребту.

Одной из главных особенностей Внутреннегорного Дагестана является обилие больших ксеротермических котловин с аридными климатическими условиями, как следствие орографической замкнутости, при этом в характере рельефа представлены достаточно большие высоты с ярко выраженной контрастностью склонов. Геологически хребты сложены мощными толщами осадочных пород мелового и юрского возраста; преимущественно распространены меловые и верхнеюрские отложения, представленные доломитами, мергелями, известняками (Гюль и др., 1959; Гурлев, 1972).

По литологическому составу подстилающих пород и особенностям рельефа Внутреннегорный Дагестан делится на 2 подрайона: сланцевый (южный) и известняковый (северный). Для южного подрайона, сложенного юрскими сланцами, характерны широкие

продольные долины рек с менее крутыми склонами и плавными контурами, антропогенных террас меньше. Северный известняковый подрайон (800-2100 м над ур. моря) сложен верхнеюрскими меловыми коробчато-складчатыми структурами и известняковыми отложениями (с выходами сланцев и песчаников), для которого характерны платообразные вершины хребтов с обрывистыми крутыми склонами (Хунзахское, Кегерское, Гунибское плато, плато Турчи-Даг и др.).

Характерны для района осложненные складчатостью моноклиналильные гряды, также образованные известняками верхнего мела. Немало встречаются здесь и антиклинальные известняковые хребты с крутыми склонами и плоскими сводами. Плато с крутыми склонами, высокими гребнями хребтов, широкими и узкими долинами способствуют значительной активности гравитационных процессов (оползни, эрозии, сели, осыпи, обвалы и выветривания) (Милановский и др., 1963; Федина, 1963). Обильные ливневые осадки часто вызывают осыпные и оползневые процессы на продуктах выветривания сланцев, а в известняках нередко встречаются карстовые процессы образующие разнообразные формы рельефа (воронки, ниши, пещеры, бороздки).

В целом климат Внутреннегорного Дагестана, особенно в связи с контрастностью условия склонов разных экспозиций, по сегодняшний день остается недостаточно изученным, несмотря на достаточно большое количество информации в целом по региону (Гюль и др., 1959; Акаев и др., 1996). Климат здесь в целом сухой, главной причиной которого большинством специалистов объясняется орографическими барьерами и изолированностью. В низких частях региона среднегодовое количество осадков снижается несколько меньше 400 мм, а в более высотных частях район годовое количество осадков увеличивается до 630 мм. Среднегодовая температура составляет + 9,6 °С, с колебаниями в течение года от –2,9 в январе до +20,7 °С в августе (Чиликина, Шифферс, 1962).

Внутригорному Дагестану характерны слаборазвитые почвы и сухой континентальный климат, здесь преобладают в основном нагорно-ксерофитные сообщества (южные склоны) и луговая и лесная растительность (северные склоны), а самые верхние части склонов представлены субальпийскими лугами. Нагорно-ксерофитная растительность занимает нижний пояс и представлена довольно обширным количеством своеобразных кавказских и местных эндемичных видов (*Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, *Hyssopus angustifolia* и др.).

Кустарниковая растительность хорошо представлена *Spiraea hypericifolia*, *Berberis vulgaris*, *Paliurus spina-christi*, *Colutea orientalis*, *Cotoneaster melanocarpus*, и видами родов *Rosa* и *Ramnus*.

Трагакантники с участием видов родов *Onobrychis*, *Astragalus* и видами *Thymus*, *Salvia canescens*, *Onopordum acanthum*, *Scutellaria orientalis*, *Ephedra distachya*, и др., образуют

растительные группировки, встречающиеся только в Дагестане. Трагакантники занимают здесь большие площади и распространены в основном на склонах южной и юго-западной экспозиций (Новопокровский, 1926; Чиликина, Шифферс, 1962; Омарова, 2005).

Во Внутригорном известняковом Дагестане хорошо представлены горные степи с рыхлодерновинными и корневищными многолетниками и нагорно-ксерофитными видами (*Botriocbloa ischaemum*, *Salvia verticillata*, *Gypsophila tenuifolia*, *G. capitata*, *Artemisia salsoloides*, *A. marschalliana*, *Carex alba*, *Onobrychis ruprechtii*). А в сланцевой части развиты типчаковые, стройнопырейные и ковыльные степи на горной лугово-степной почве. По мере набора высоты над уровнем моря пояс сухих степей и нагорных ксерофитов сменяется здесь лесным и горно-луговым поясами.

Физико-географическая характеристика окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада, основного объекта изучения деградированных и демутиационных процессов во Внутреннегорном Дагестане, приведена в разделе 2.2.

### Высокогорный Дагестан

Высокогорный Дагестан с юга ограничен отрогами Главного Кавказского хребта, и представлен мощными массивами Боковых хребтов (Богоский, Снеговой, Дюльты-Даг и Нукатль с высотой 3000-4000 м и выше) (Гвоздецкий, 1954), сформированных песчаниками и юрскими сланцами. На склонах хребтов берут начало такие реки как Казикумухское, Аварское, Андийское и Кара-койсу, Рубас, Самур, Уллучай, Гамриозень и Чирахчай. На самых высоких хребтах сосредоточена основная масса ледников, которых не много (4 % площади ледников Кавказа) (Акаев и др., 1996).

Сильная расчлененность рельефа способствует, формированию здесь оползней, селей, эрозии, лавин, обвально-осыпных и прочих экзогенных процессов. Часто встречаются селевые конусы выноса боковых притоков рек и древние оползневые формы рельефа.

Для Высокогорного Дагестана (как и для Внутреннегорного) характерна водная склоновая эрозия. Главной отличительной особенностью территории является скелетно-щебневая структура и поверхностное залегание материнских пород. Здесь присутствуют горные луговые, лугово- дерновые, лугово-степные, луговые примитивные, каштановые, лугово-лесные бурые лесные и горно-луговые черноземовидные почвы (Львов, 1964; Аджиев и др., 1998; Баламирзоев, 2008). В речных долинах развиты горнолесные и сухостепные почвы (Зонн, 1940; 1946). Наиболее распространенными являются горно-луговые коричневые под субальпийскими лугами (сланцевый Дагестан) и горно-луговые черноземовидные почвы на известняках (Викторов и др., 1958; Алексеев, 1983). Формирование горно-луговых и горных лугово-степных

почв, не встречающиеся на низменности является характерной чертой почвообразования в горах (Садыкова, 2010).

Для Высокогорного Дагестана характерно большее количество выпадающих среднегодовых осадков (985 мм), 85% из которых выпадает с апреля по октябрь. Среднегодовая температура воздуха  $-0,9^{\circ}\text{C}$ , средняя температура самого теплого месяца (август)  $+17^{\circ}\text{C}$ , а самого холодного (январь)  $-11^{\circ}\text{C}$ . По речным долинам, ущельям климат более сухой и теплый со среднегодовым количеством осадков 688 мм и со среднегодовой температурой  $+6,2^{\circ}\text{C}$ . Снеговая линия располагается на высоте 3500-3700 м (Акаев и др., 1996; Чиликина, Шифферс, 1962).

Высокогорный Дагестан в отличие от Внутреннегорного характеризуется большими площадями лесов, представленных в основном видами *Pinus kochiana*, *Betula pendula*, *B. litwinowii*, *B. raddeana*, *Populus tremula*, *Quercus macranthera*, *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*, *Acer campestre*, *A. Trautvetteri*, *A. platanoides*. Основные сообщества – сосновые и березовые леса, субальпийские и альпийские луга, скально-осыпная растительность субнивального пояса. Основные лесные массивы сосредоточены в верховья рек Андийского и Аварского Койсу.

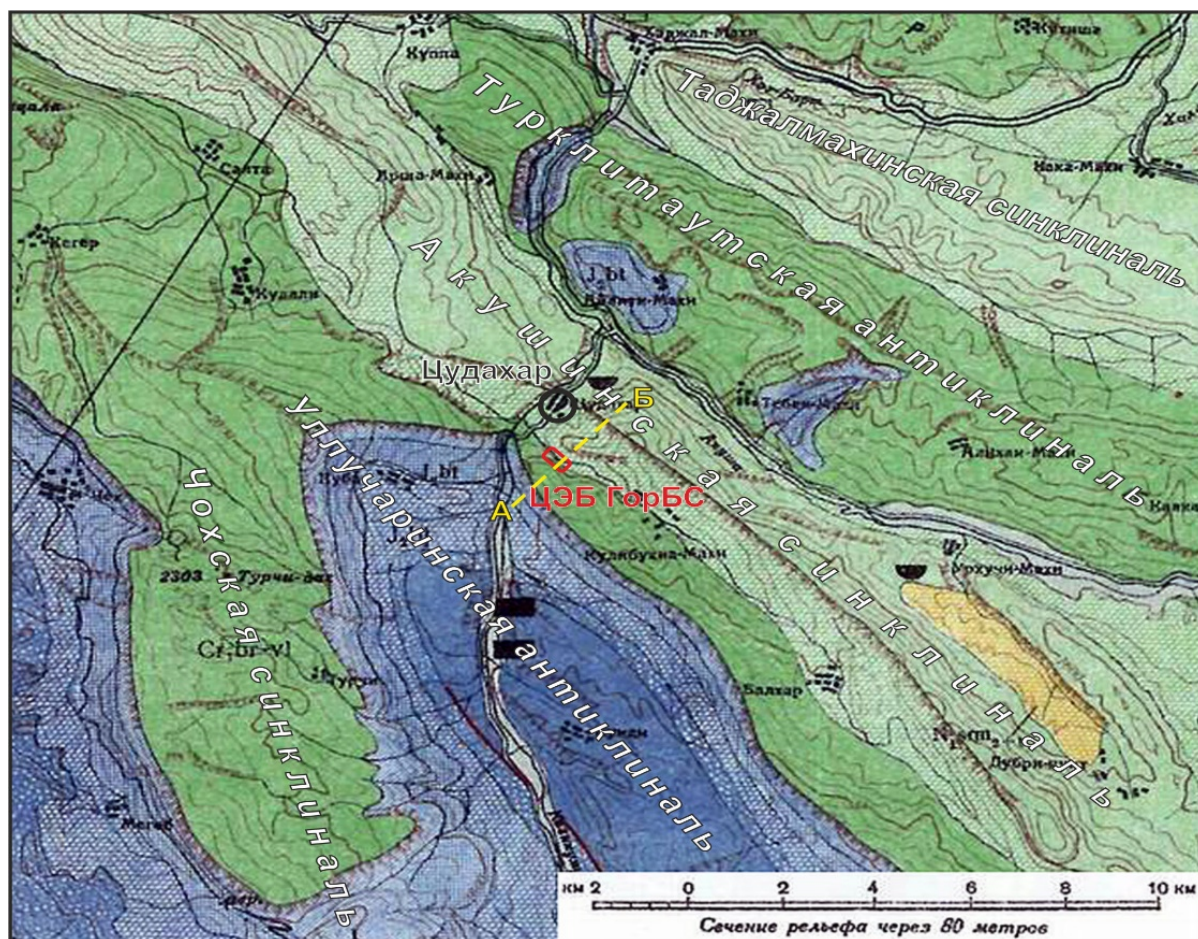
## 2.2 Геолого-геоморфологические и почвенные условия района исследований

Факторы, определяющие структуру растительности разных территорий, имеют как экологическую, так и историческую основу в силу чего растительность приобретает сложные сочетания, в том числе и по причине воздействия условий, связанных с геологическими, геоморфологическими особенностями рельефа (Маллалиев, Асадулаев, 2014). При этом разнообразие растительного покрова Внутригорного Дагестана определяется не только общей засушливостью климата, но и экспозицией и крутизной склонов, почвенными условиями, составом коренных пород (Маллалиев, Асадулаев, 2018). Тектонически территория Горного Дагестана относится к восточной части Кавказского сектора Альпийского горно-складчатого пояса.

Модельным объектом для изучения флоры и структуры растительности в зависимости от склоновых эрозионных процессов, эдафических, геологических и геоморфологических факторов послужила территория, прилегающая к Цудахарской экспериментальной базе Горного ботанического сада (ЦЭБ ГорБС). Расположена база в долине р. Сана, приблизительно в 1.6 км выше ее впадения в р. Казикумухское Койсу, в диапазоне высот  $\sim 1120-1170$  м. С юго-запада эта территория ограничивается хребтом Чакулабек, по которому в данной местности проходит граница «известнякового» и «сланцевого» Дагестана, а с северо-востока – хребтом Дуцнабек.



Оба хребта «бронируются» известняковыми отложениями, в первом случае – верхней юры и нижнего мела, во втором – верхнего мела. Структурно-геологически долина р. Сана проходит по границе Уллучаринской антиклинали и Акушинской синклинали (рисунок 2.2). В новейшую геологическую эпоху рекой размывались, главным образом, сравнительно рыхлые терригенные образования верхней части нижнего мела.



Цветами обозначены коренные отложения: синий разных оттенков – юра (аален-титон), темно-зеленый – мел (берриас-готерив), светло-зеленый – мел (баррем-маастрихт), желтый – неоген. А-Б – линия схематического геологического разреза (см. рисунок 2.3). За основу взята выкопировка из (Геологическая карта СССР, 1950).

Рисунок 2.2 – Геологическое строение окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ЦЭБ ГорБС ДФИЦ РАН).

Юго-западный склон хр. Дуцнабек сложен аргиллитами с прослоями песчаников и алевролитов цудахарской свиты (верхний байос-бат); растительность полупустынно-степная. Эскарп склона сложен карбонатно-терригенными образованиями келловея и известняками

верхней юры и нижней части нижнего мела (до готерива включительно); растительность скудная.

Северо-восточный склон хр. Чакулабек к западу от ЦЭБ ГорБС сложен обнаженными известняками готерива (по их поверхности шел размыв р. Саны), растительность шибляково-фриганоидная. Однако к юго-востоку от ЦЭБ этот склон покрыт преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями с щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. Растительность на нем значительно беднее. Зато вверху (А ~1400 м) ледниковые отложения образуют террасу-плато, где развита преимущественно пионерная лесная растительность.

Нижняя часть юго-западного склона хр. Дуцнабек (к северо-востоку от ЦЭБ) сложена преимущественно упомянутыми ледниковыми отложениями. Лишь на ограниченных участках в самых низах склона и в ущельях выходят коренные песчано-глинистые породы баррема и апта. Обнаженность коренных пород возрастает вверх по долине р. Саны. Растительность бедная полупустынно-степная, особенно на участках выхода коренных отложений, где может вообще отсутствовать. Выше, эскарп склона сложен карбонатно-терригенными породами альба (часто закрыты крутыми осыпями) и карбонатами верхнего мела. Растительность здесь практически отсутствует.

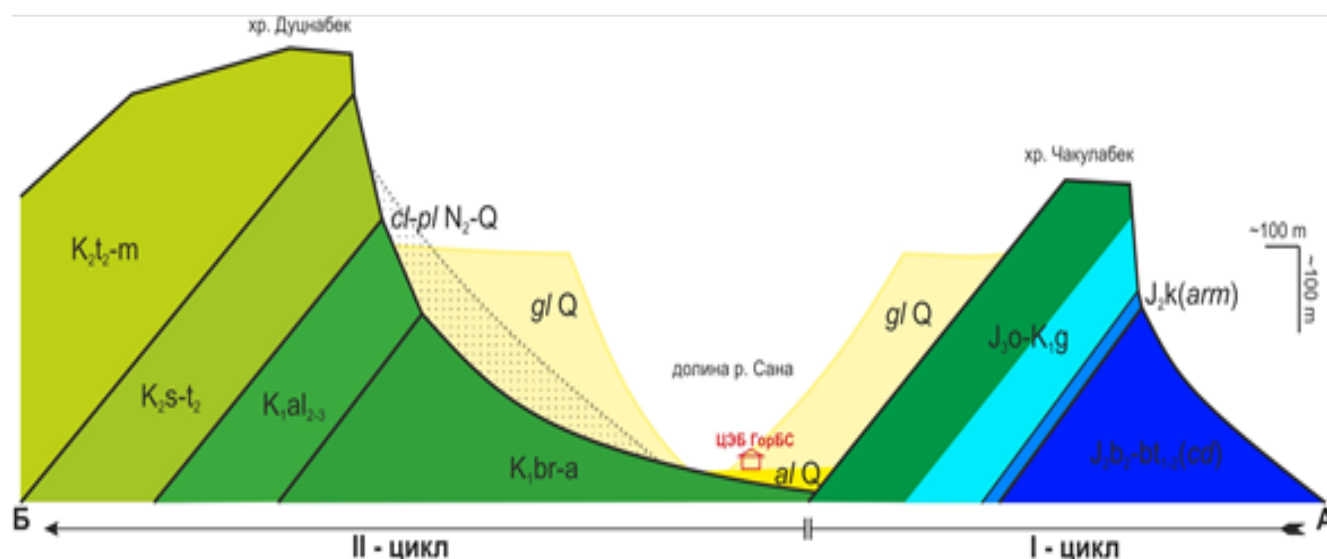
Плато хр. Дуцнабек и верхняя часть его пологого северо-восточного склона сложены известняками верхнего мела. Здесь развиты широколиственные леса.

На хребтах Чакулабек и Дуцнабек коренные отложения представляют два крупных седиментационных цикла (рисунок 2.3). Первый цикл (тоар-готерив) слагают терригенные песчано-глинистые осадки фронта дельты и проксимальной продельты тоарско-батского возраста, сменяющиеся переходными к условиям карбонатной платформы карбонатно-терригенными келловейскими отложениями и карбонатными образованиями оксфорда-готерива стадии карбонатной платформы. Второй цикл (баррем-раний) начинается терригенными песчано-глинистыми морскими осадками баррема-апта, сменяющимися карбонатно-терригенной толщей альба, переходящей в терригенно-карбонатные отложения сеномана–нижней части турона, в свою очередь, сменяющиеся карбонатными образованиями верхней части турона–дания, отвечающими стадии карбонатной платформы, как и финальные отложения предыдущего цикла.

В районе ЦЭБ на значительных участках речная долина заполнена мощными плейстоценовыми, по-видимому, преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями со щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. К юго-востоку по левому борту долины и востоку, и северо-востоку по правому борту долины от ЦЭБ эти отложения слагают обширные террасы-плато на высотах 1350-1450 м.



Непосредственно западнее и северо-западнее ЦЭБ левый склон долины Саны практически не покрыт позднейшими образованиями и сложен мощными известняками готерива. В основании правого склона вдоль долины прослеживаются выходы песчано-алевро-глинистых отложений баррема и апта, перекрытых описанными плейстоценовыми образованиями и современными наносами, осыпями и оползнями. Выше по правому склону в крупных промоинах-«кальдерах» (например, напротив северной оконечности с. Кулибухна) под плейстоценовым гляциалом обнажаются коллювиально (деллювиально)-пролювиальные образования, вероятно, преимущественно плиоценового возраста. Они образованы в основном переотложенными карбонатно-глинистыми и глинсто-карбонатными породами альба, сеномана и нижней части турона. К северо-востоку обнаженность коренных (преимущественно аптских) пород в нижней части правого склона долины возрастает.



Условные обозначения: J<sub>2b2-bt1-2(cd)</sub> – средняя юра, верхний байос-средний бат (цудахарская свита): аргиллиты/глины с прослоями алевролитов и песчаников; J<sub>2k-arm</sub> – средняя юра, келловей (армхинская свита): переслаивание конкреционных и пластовых известняков, известковистых глин и алевритов; J<sub>3o-K1g</sub> – верхняя юра, оксфорд-нижний мел, готерив: известняки с подчиненными прослоями известковистых глин и алевролитов; K<sub>1br-a</sub> – нижний мел, баррем-апт: глины и глинистые алевриты с прослоями алевропесчаников; K<sub>1al2-3</sub> – нижний мел, средний-верхний альб: глины с прослоями известковистых алевролитов, мергелей и известняков; K<sub>2s-t2</sub> – верхний мел, сеноман-средний турон: переслаивание мергелей и известняков; K<sub>2t2-m</sub> – верхний мел, средний турон-маастрихт: известняки с подчиненными прослоями мергелей; cl-pl N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub> – коллювий и пролювий плиоцена-голоцена; gl Q – плейстоценовые ледниковые отложения; al Q – современный (голоценовый) аллювий.

Рисунок 2.3 – Схематический геологический разрез через Цудахарскую экспериментальную базу Горного ботанического сада ДФИЦ РАН по линии А-Б (см. рисунок 2.2) перпендикулярно простиранию коренных отложений.

### Почвенные условия

Почвенные образцы отобраны на склонах разных экспозиций хребтов Чакулабек и Дуцнабек. По результатам химических анализов образцов на содержание в них питательных элементов, поглощенных ионов и легкорастворимых солей выявлено существенное различие (таблица 2.1, таблица 2.2, таблица 2.3). Различаются почвы и по содержанию гумуса между почвами с юго-западного склона и почвами северных экспозиций (1,64 % и 5,46–6,25 % соответственно). Низкое содержание гумуса на склоне южной экспозиции связано со скудностью растительности и вытекающим отсюда денудационным характером склоновых гравитационных процессов.

Таблица 2.1 – Характеристика показателей результатов водной вытяжки почв со склонов разной экспозиции

| Экспозиция склона | Плотный Остаток, % | В % от абс. сухой почвы       |                 |                               |                  |                  |                             | В милли-эквивалентах          |                 |                               |                  |                  |                             | pH  |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-----|
|                   |                    | НCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CL <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> по разности | НCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CL <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> по разности |     |
| Ю-З               | 0,767              | 0,012                         | 0,002           | 0,550                         | 0,180            | 0,0075           | 0,016                       | 0,20                          | 0,05            | 11,46                         | 9,00             | 0,63             | 0,62                        | 6,3 |
| С-В               | 0,089              | 0,038                         | 0,010           | 0,012                         | 0,024            | 0,0017           | 0,004                       | 0,62                          | 0,28            | 0,25                          | 1,18             | 0,14             | 0,18                        | 7,7 |
| С                 | 0,050              | 0,020                         | 0,006           | 0,010                         | 0,011            | 0,0011           | 0,002                       | 0,32                          | 0,17            | 0,21                          | 0,55             | 0,09             | 0,09                        | 7,0 |

Таблица 2.2 – Характеристика почв со склонов разной экспозиции по содержанию основных элементов

| Экспозиция склона | сумма погл. основ. м-эquiv. | поглощенный Ca <sup>2+</sup> м-эquiv. | поглощенный Mg <sup>2+</sup> м-эquiv. | поглощенный Na <sup>2+</sup> м-эquiv. | подвижный Ca <sup>2+</sup> м-эquiv. | подвижная P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг на 100 г. | подвижная K <sub>2</sub> O мг на 100 г. | подвижный азот мг на 100 г. | гумус, % | CO <sub>2</sub> , % | CaCO <sub>3</sub> , % | Активная известь, % |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Ю-З               | 53,9                        | 52,7                                  | 0,88                                  | 0,38                                  | 61,7                                | 1,5                                                  | 37                                      | 2,8                         | 1,64     | 10,6                | 24                    | 1,0                 |
| С-В               | 80,8                        | 75,5                                  | 1,11                                  | 4,17                                  | 76,7                                | 2,0                                                  | 48                                      | 11,2                        | 5,46     | 23,0                | 52                    | 2,4                 |
| С                 | 25,3                        | 23,1                                  | 2,08                                  | 0,11                                  | 23,7                                | 2,6                                                  | 43                                      | 15,4                        | 6,25     | 2,0                 | 4,5                   | 0                   |

Таблица 2.3 – Сравнительная характеристика почв склонов разной экспозиции по содержанию микроэлементов (подвижные формы)

| № | Экспозиция склона     | Содержание микроэлементов в мг/кг, от абс. сухой почвы |     |       |      |      |
|---|-----------------------|--------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|
|   |                       | Fe                                                     | Mn  | Cu    | Zn   | Co   |
| 1 | Юг-зап. скл.          | 12                                                     | 212 | 0,11  | 0,17 | 0,37 |
| 2 | Сев-вос. скл.         | 1,1                                                    | 221 | 0,037 | 0,13 | 0,11 |
| 3 | Северный (Граб. роща) | 63                                                     | 61  | 0,028 | 0,20 | 0,11 |

На юго-западном склоне по содержанию легкорастворимых солей тип засоления – сульфатный. Величина плотного остатка солей (0,767%) достаточно высокая для условий склонов Горного Дагестана. Степень засоления – слабозасоленная. Сумма вредных нейтральных солей – 2,71 мг-экв. на 100 г почвы. Величина реакции почвенного раствора pH = 6,3 – слабокислая.

На северо-восточном склоне по содержанию легкорастворимых солей тип засоления почвы – сульфатно-хлоридный. Величина плотного остатка солей – 0,089%. Степень засоления – не засолена. Сумма вредных нейтральных солей – отсутствует. Величина реакции почвенного раствора pH = 7,7 – слабощелочная.

На северном склоне по содержанию легкорастворимых солей тип засоления почвы – хлоридно-сульфатный. Величина плотного остатка солей – 0,050%. Степень засоления – не засолена. Сумма вредных нейтральных солей – 0,15 мг-экв. на 100 г почвы. Величина реакции почвенного раствора pH = 7,0 – нейтральная.

Проведенный анализ дал возможность идентифицировать типы почв со склонов разных экспозиций: **Юго-Западный склон** - почва горностепная карбонатная тяжелосуглинистая эродированная на тяжелосуглинистых карбонатных отложениях; **Северо-Восточный склон** – почва горно-лугово-степная среднесуглинистая на древнеаллювиальных карбонатных суглинках; **Северный склон (Грабовая роща)** – почва горная бурая лесная олуговелая тяжелосуглинистая на глинистых карбонатных отложениях.

Полученные результаты свидетельствуют о важности в формировании типов почв и различий, связанных с интенсивностью солнечной радиации на склонах разных экспозиций и типов растительности независимо от геологических пород, слагающих конкретный экотоп в Горном Дагестане.

### ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2008–2021 гг. на склонах хребтов Чонкатау и Нарат-тубе Предгорного Дагестана на высотах до 500 м, в центральной известняковой части Внутреннегорного Дагестана на отрогах хребтов Чакулабек, Дуцнабек, Кулимеэр, Турчидаг от 500 до 2000 м, в Высокогорном Дагестане на склонах отрогов Нукатлинского хребта до 2500 м над уровнем моря.

Для закладки пробных площадей, выявления масштабов деградационных и оползневых процессов и их картирования по Горному Дагестану в систематическом режиме в летний период совершено более 60 экспедиционных выездов с общей протяженностью дорог более 8 тыс. км. Общая площадь территории, подвергнутая визуальной и метрической оценке, составила более 10 тыс. кв. км, а геоботаническому и флористическому анализу – 7000 га.

При изучении деградационных и демутиационных процессов растительности на некоторых склонах Горного Дагестана руководствовались основными положениями, изложенными в работах: «Методы изучения лесных систем» (Андреева и др., 2002), «Описание фитоценоза: Методические рекомендации» (Ипатов, Мирин, 2008), «Современная наука о растительности» (Миркин, Наумова, Соломещ, 2000), «Практикум по демэкологии растений» (Родионова, 2008) и в работах Л.Б. Заугольной (1977), Ю.А. Злобина (1980), В.Д. Федорова, Т.Г. Гильманова (1980) и др. При закладке пробных площадей и их описании основывались также на работах (Понятовская, 1964; Корчагин, 1976; Сукачев, 1972, 1973, 1975; Нешатаева, 2009; Кораблёв, Нешатаева, 2014).

Применение методов геоботанических исследований, изложенных в методических указаниях, в горных условиях имеет особенности связанные, прежде всего, с разнообразием элементов рельефа, экотопов, инверсий почвообразующих материнских пород, экспозиций и крутизны микросклонов, с наличием родников, террас, промоин, водостоков различных масштабов и т.д. Таких факторов оказалось много и все они внесли определенную специфику в методику нашей работы.

Прежде всего, оказалось, что закладка трансект и учетных площадок вдоль склонов горных хребтов без учета разнообразия имеющихся там биотопов приводит к неверной интерпретации полученной информации. Дело в том, что перемешивание списков видов с разных биотопов препятствует выявлению видов эдификаторов, доминантов и определению в последующем динамического статуса сообществ в сукцессионных рядах. С учётом выше сказанного, и на основе того, что основные исследования были проведены на северо-восточном склоне хребта Чакулабек (1000 до 1500 м над уровнем моря), и с учетом сложности

микрорельефа этого склона, для упорядочивания полученной информации, первоначально до закладки трансект и учетных площадок на склоне нами были выделены биотопы, которые приводятся ниже: 1) приречные затапливаемые участки, 2) природниковые луга, 3) пологие террасы, 4) осыпные овраги, 5) пролювиальные конусы выноса, 6) ложбины временного водостока, 7) межложбинные выпуклости, 8) узкие гребневидные выпуклости, 9) шлейфы из щебня, 10) оголенные известняковые плиты. Всего на склоне выделено десять биотопов, существенно различающихся по деградированности, богатству и влажности почвы, составу материнской породы и крутизне.

На северном деградированном склоне хребта Чакулабек и на северном склоне хребта Дуцнабек (1000 – 1300 м над ур. моря; 42° 20' 065'' с.ш. и 47° 10' 152'' в.д.; крутизна 30-40°; общая площадь лесного массива – 40 га), разделенных небольшой речкой «Сана» проведена сравнительная оценка состояния флоры и растительности. На хребте Дуцнабек вдоль гипсометрического профиля склона с учетом элементов террас: площадка, тыловой шов, уступ, бровка заложено 10 площадок размерами 20x20м (по 10 описаний с каждого элемента террасы). Описание древесных видов проведено по трансекте вдоль склона. При этом у особей доминирующего вида *Carpinus caucasica* Grossh. учтены следующие признаки: диаметр у основания, диаметр на высоте груди, высота дерева, высота штамба, диаметр кроны, плодоношение, жизненность, расстояние между особями, годичный прирост, число скелетных ветвей, возраст.

Продуктивность особей и их жизненность оценивали по пятибалльной шкале. Геоботанические исследования проводили во второй декаде июня в период наибольшего сезонного разнообразия флоры. Пробные площадки заложены вдоль высотного градиента с учетом разнообразия биотопов; оценен видовой состав, обилие и проективное покрытие. Размеры учетных и пробных площадей определены по методу вписанных квадратов до выявления минимального размера с характерным набором видов от 1 м<sup>2</sup> до 400 м<sup>2</sup> в зависимости от типа растительности и изменчивости фаций. Всего заложено более 300 учетных и пробных площадей, которые в зависимости от задач имели размеры 20x20 м, 10x10 м, 5x5 м и 1x1 м.

За время проведения исследований собран гербарный материал в количестве 2763 листов, которые хранятся в Гербарии Горного ботанического сада ДФИЦ РАН (Акроним: DAG). В ходе работ выявлены 26 новых видов для флоры Дагестана (*Euphorbia davidii* Subils, *Lythrum thesioides* Bieb. (Маллалиев, Залибеков, 2018), *Symphytotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom, *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray (Verkhovina и др., 2020), *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. (Verkhovina и др., 2023), *Euphorbia maculata* L., *Xanthium orientale* L. (Маллалиев, Муртазалиев, 2023), *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Senecio vulgaris* L.,

*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. (Маллалиев, 2023), *Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp, *Erigeron sumatrensis* Retz., *Erigeron bonariensis* L., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., *Rumex dentatus* L., *Matthiola bicornis* (Sibth. & Sm.) DC., *Carthamus tinctorius* L., *Lysimachia punctata* L., *Orobanche grossheimii* Novopokr., *Panicum miliaceum* L., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Potentilla intermedia* L., *Amaranthus powellii* S. Watson, *Rhinanthus subulatus* (Chabert) Soo, из которых новым для Кавказа является *Cardamine occulta* Hornem, а для России – *Ageratum conyzoides* L. (Verkhovina и др., 2020).

При выделении парциальных флор на склонах хребтов Внутригорного Дагестана мы руководствовались положениями и определениями, которые встречаются в работах Б.А. Юрцева и Р.В. Камелина. Например, в работе «Основные понятия и термины флористики» (1991, стр. 27) они под парциальной флорой понимают «Полная территориальная совокупность видов растений естественного (выделяющегося и по флористическим признакам) контура топологического (внутриландшафтного) уровня (полная естественная территориальная совокупность видов растений любого экологически и флористически своеобразного подразделения ландшафта)». Согласно такому пониманию термина можно выделить «парциальные флоры водоемов, прибрежно-водных местообитаний, низинных, переходных и верховых болот, **южных степных каменистых склонов**, послелесных лугов, пустырей, полей».

### Методика исследования откосов автодорог Горного Дагестана

Основанием для исследования состояния растительных группировок на антропогенно-трансформированных склонах (откосы автодорог) Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана по маршрутам Махачкала-Буйнакск, Губден-Леваши, Леваши-Хебда-Камилух и Гимри-Ботлих от 200 до 2100 м над ур. моря послужили многочисленные факты оползневых процессов, селевых потоков, свидетелями которых были сотрудники Горного ботанического сада при многочисленных поездках по Горному Дагестану.

Кроме того, причиной изучения откосов автодорог является то, что в последнее десятилетие в Горном Дагестане проводятся масштабные дорожные строительные работы; расширяют старые дороги, прокладываются новые. По этой причине значительно увеличилась интенсивность разрушения самих склонов и растительности на них. В связи с этим было принято решение начать мониторинг этих процессов с закладки постоянных площадок на вновь образованных откосах автодорог, а для сравнения и на существовавших значительно раньше откосах. Первые такие площадки заложены нами в 2011 году вдоль трассы Губден-Леваши. В 2018 заложены площадки и на участке «Нарат-тюбинский перевал» автотрассы Махачкала-Буйнакск.

Здесь службой Дагавтодора в течение года была проведена полная реконструкция: обновлены все выемочные и насыпные откосы, которые стали ареной первичных сукцессионных процессов и объектами наших исследований. В июле, после завершения дорожных работ, вдоль всего участка нами заложены десять пробных площадей (ПП) по 100 м<sup>2</sup>. Нумерация ПП начинается от основания южного склона со стороны города Буйнакса. Высотные отметки изучаемых площадок на откосах составили от 256 до 515 м над уровнем моря. Крутизна откосов - 40–50°. Первое описание ПП проведено в конце августа 2018 г. Каждая ПП заложена в точке максимальной высоты изучаемого откоса

Для оценки видового состава и их участия в обрастании откосов, ПП заложены на склонах разных экспозиций и высоты над уровнем моря, с различным материнским грунтом, и с учетом окружающей растительности примерно через каждые 500 м вдоль дорожного полотна. Общая протяженность участка автотрассы – 5 км, из которых 2,5 км проходят по южному и 2,5 км по северному склонам (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Некоторые характеристики реперных пунктов закладки ПП на откосах автодороги Махачкала-Буйнакс (участок «Нарат-тюбинский перевал»)

| № ПП | Экспозиция    |         | Крутизна откосов, ° | Субстрат     | Проективное покрытие, % | Высота над ур. моря, м | Координаты ПП                 |
|------|---------------|---------|---------------------|--------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
|      | макро-склонов | откосов |                     |              |                         |                        |                               |
| 1    | Ю             | Ю       | 40                  | глина        | 0                       | 388                    | N 42°56'11.79" E 47°20'37.77" |
| 2    |               | Ю       | 40                  | сланец       | 0                       | 418                    | N 42°56'13.53" E 47°20'55.05" |
| 3    |               | Ю       | 45                  | гл. сланец   | 1,7                     | 432                    | N 42°56'07.67" E 47°21'09.36" |
| 4    |               | Ю       | 50                  | гл. сланец   | 15                      | 451                    | N 42°56'15.03" E 47°21'00.80" |
| 5    |               | Ю       | 40                  | гл. сланец   | 10                      | 515                    | N 42°56'11.03" E 47°21'24.92" |
| 6    | С             | В       | 45                  | супесь       | 2,1                     | 480                    | N 42°56'18.95" E 47°21'47.93" |
| 7    |               | В       | 45                  | гл. сланец   | 0                       | 387                    | N 42°56'46.31" E 47°21'40.94" |
| 8    |               | В       | 40                  | суглинок     | 2                       | 312                    | N 42°56'57.23" E 47°21'45.10" |
| 9    |               | В       | 45                  | суглинок     | 2,5                     | 297                    | N 42°56'58.25" E 47°21'47.23" |
| 10   |               | СВ      | 40                  | сугл. сланец | 1,5                     | 256                    | N 42°57'15.07" E 47°21'57.08" |

Мониторинг учётных площадок на выемочных и насыпных откосах автодорог с их полным геоботаническим описанием проводился ежегодно в апреле и октябре и связаны с

периодами максимального сезонного разнообразия растений на конкретном участке. Семена заготовлены в октябре у двадцати семи древесно-кустарниковых видов-ксерофитов Предгорного и Внутреннегорного Дагестана (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Места произрастания и способы подготовки семян видов, рекомендованных для закрепления откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» методом биоинженерии (посеяно по 50–60 семян 29.10.2019 г.)

| Место заготовки семян |             | Виды                                             | Способ предварительной подготовки семян |
|-----------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| район                 | окр. сел    |                                                  |                                         |
| Карабухкентский       | Губден      | <i>Artemisia salsoloides</i>                     | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Artemisia absinthium</i>                      | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Carpinus caucasica</i>                        | стратификация                           |
|                       |             | <i>Celtis glabrata</i>                           | стратификация                           |
|                       |             | <i>Cornus mas</i>                                | стратификация                           |
|                       |             | <i>Cotinus coggygria</i>                         | стратификация                           |
|                       |             | <i>Juniperus polycarpus</i>                      | стратификация                           |
|                       |             | <i>Lonicera iberica</i>                          | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Mespilus germanica</i>                        | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Paliurus spina-christi</i>                    | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Pyrus salicifolia</i>                         | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Rhamnus pallasii</i>                          | без стратификации                       |
|                       |             | <i>Rhamnus cathartica</i>                        | стратификация                           |
|                       |             | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>     | стратификация                           |
|                       |             | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>medwediewii</i> | стратификация                           |
| Левашинский           | Урма        | <i>Cotoneaster meyeri</i>                        | стратификация                           |
|                       |             | <i>Cotoneaster racemiflorus</i>                  | стратификация                           |
|                       |             | <i>Prunus caspica</i>                            | стратификация                           |
|                       | Цудахар     | <i>Berberis vulgaris</i>                         | стратификация                           |
|                       |             | <i>Juniperus oblonga</i>                         | стратификация                           |
|                       |             | <i>Rosa spinosissima</i>                         | стратификация                           |
|                       |             | <i>Rosa canina</i>                               | стратификация                           |
|                       | Буртанимахи | <i>Colutea orientalis</i>                        | скарификация                            |
|                       | Леваши      | <i>Reaumuria alternifolia</i>                    | без стратификации                       |
| Махачкала             | Ленинкент   | <i>Alhagi pseudoalhagi</i>                       | скарификация                            |
| Буйнакский            | Эрпели      | <i>Crataegus monogyna</i>                        | стратификация                           |
| Табасаранский         | Дюбек       | <i>Prunus spinosa</i>                            | стратификация                           |

Примеч.: окр. – окрестности, с. – село.



Подготовленные семена высеяны на откосе вблизи ПП №7. Грунт этого откоса глинистый, экспозиция северо-восточная, крутизна 35°. Всего высеяно 1500 семян. На участках по 2 м<sup>2</sup> произведен также посев смеси семян трав овсяницы тростниковой, овсяницы красной, мятлика лугового, райграса многолетнего, райграса итальянского двумя способами: 1) разбрасывание сухих семян и 2) разбрасывание семян обработанных клейстером. Большинство из представленных в таблице 3.2 видов (кроме *Reaumuria alternifolia*, *Artemisia salsoloides*) произрастают и в сообществах окрестностей изучаемых откосов. Однако семена этих видов для посева собраны осенью 2019 года и в других местах их произрастания по Предгорному и Внутригорному Дагестану, где наблюдалось плодоношение. Преимущество выбранных видов, помимо устойчивости к засушливым условиям изучаемого хребта, состоит еще в том, что они декоративны в период цветения (*Reaumuria alternifolia*, *Rosa canina*, *Paliurus spina-christi*, *Berberis vulgaris*), плодоношения (*Colutea orientalis*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*) или в облиственном состоянии (*Cotinus coggygia*, *Reaumuria alternifolia*, *Pyrus salicifolia*), что имеет немаловажное значение при «озеленении» откосов автодорог.

Размеры учетных площадок с учётом специфики выемочных и насыпных откосов, определены методом вписанных квадратов до определения характерного набора видов и составили 10x10 м (100 м<sup>2</sup>). Всего заложено 26 учетных площадок.

Изучение видового состава пионерной и восстановленной растительности проходило одновременно и на других участках горных автодорог (Губден-Леваши, Леваши-Хебда-Камилух и Гимри-Ботлих), а также на послеоползневом известняковом склоне хребта Чакулабек Внутреннегорного Дагестана.

При изучении откосов руководствовались основными положениями, изложенными в работах «Современная наука о растительности» (Миркин, Наумова, Соломещ, 2000), «Описание фитоценоза: Методические рекомендации» (Ипатов, Мирин, 2008), «Практикум по демэкологии растений» (Родионова, 2008) и др.

### **Методы изучения некоторых видов-эдикторов и видов доминантов на нарушенных склонах Внутреннегорного Дагестана**

Доминантом на южном деградированном среднеобломочно-известняковом склоне хребта Дуцнабек является *Artemisia salsoloides*. Изучение ее популяций проводилось в 2013–2014 гг. и обусловлена тем, что вид также занесен в Красную книгу РД. Для получения более полной информации о роли данного вида в противоэрозионных процессах проведено маршрутное обследование территории всего Горного Дагестана. При этом были выявлены три крупные географически изолированные популяции данного вида: губденская, цудахарская и

ботлихская, где *A. salsoloides* встречаются на высотах от 600 до 1350 м над уровнем моря, занимая щебнистые и каменистые склоны.

Губденская популяция этого вида произрастает на южном макросклоне хребта Чонкатау за сел. Губден (Предгорный Дагестан) в высотных пределах от 785 до 1026 м над ур. моря. Цудахарская популяция произрастает на южном макросклоне хр. Дуцнабек в окрестности с. Цудахар (Внутреннегорный Дагестан). Высота над ур. моря 1273–2350 м. Ботлихская популяция произрастает на восточном микросклоне южного макросклона Андийского хребта на окраине с. Ботлих (Внутреннегорный Дагестан). Высота над уровнем моря 1072 м.

В вышеуказанных популяциях проведены измерения следующих показателей кустов *A. salsoloides*: диаметр у основания ствола, число скелетных ветвей, высота куста, диаметр кроны, годичный прирост, жизненность и расстояние до ближайшего соседа. Также, на ста побегах с 10 кустов в каждой популяции, проведены учеты длины вегетативной части, длины генеративной части, количества цветков на побеге и количества завязавшихся плодов.

Плотность произрастания вида в точке определяли по М.В. Маркову (2012). Исследования по двум другим доминантам (*Juniperus oblonga* и *Gypsophila tenuifolia*) проведены на северо-восточном склоне хр. Чакулабек. Состояние и пораженность кустов можжевельника продолговатого арцеутобиумом можжевельниковым изучено вдоль склона в нижней, средней и верхней части. Учтены биоморфологические, виталитетные и количественные показатели 100 кустов *J. oblonga* и паразитирующих на них особей *A. oxycedri*. Общая площадь исследованного массива *J. oblonga* составила около 80 га.

Растения *Gypsophila tenuifolia* изучены на оголённых известняковых плитах (по 30 «подушек» у основания, в середине и на верхней части склона - 90 особей), у которых определены следующие параметры: площадь «подушек», доля других трав на «подушке», доля поврежденных частей «подушки», проективное покрытие цветков на общей площади, проективное покрытие цветков на 100 см<sup>2</sup>, число соцветий на «подушке», число соцветий на 100 см<sup>2</sup>. Также изучен характер, скорость и направление разрастания «подушек».

Для мониторинга развития кустов *G. tenuifolia* заложены пробные площадки по 20х20 м на разных высотных уровнях склона: у основания, в середине и на вершине (в пределах 500 м) с учетом всего разнообразия экотопов и элементов рельефа.

Жизненность особей видов определена на основе подходов, изложенных в работе А.А. Уранова (1960) и Ю.А. Злобина (1980) по 5-ти бальной шкале согласно таким показателям как хлоротичность, сморщенность побегов, наличие сухих побегов, паразитов и вредителей, мощность развития, длина годичного прироста, высота и диаметр кустов, наличие плодов и шишек.

Возрастные группы и их характеристики даны по Т.А. Работнову (1950 б) с учетом биологических особенностей изучаемых видов. Латинские названия растений даны по С.К. Черепанову (1995).

Статистическая обработка результатов проведена с использованием методов описательной статистики (средние арифметические значения, их ошибки, коэффициент вариации), корреляционного, дисперсионного, регрессионного и кластерного анализов с помощью программ Statistica v.13.3, PAST 3.6, Microsoft Office Excel 2012 (Лакин, 1973, Мамаев, 1975).

### **Методика описания геологического строения исследованных территорий**

При характеристике геоморфологического строения и геологических отложений в окрестности с. Цудахар (район оценки деградиционных и демутиационных процессов – хребты Чакулабек (северный склон) и Дуцнабек (северный и южный склоны) использованы материалы, опубликованные в крупных сводках и обобщающих работах (Геология СССР, 1968; Стратиграфия СССР, 1972; Стратиграфия СССР, 1986; Юра Кавказа, 1992; Состояние изученности..., 2008; Юрские отложения..., 2015; Безносков, 1967; Панов, 1976, 2006; Гуляев, 2005, 2015; Гаврилов, 2005; Гаврилов, 2015 и др.); также были привлечены результаты государственного геологического картирования (К-38-ХVIII..., 1950; К-37 (Сочи)..., 2009).

Геологическое и стратиграфическое изучение отрогов хребтов Чакулабек и Дуцнабек в окрестности Цудахарской экспериментальной базы (ЦЭБ) Горного БС ДФИЦ РАН проводилось совместно Д.Б. Гуляевым в 2015-2018 гг. В 2015 г. при подготовке полевых экскурсий в рамках VI Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (г. Махачкала) в работах также принимали участие специалисты А.П. Ипполитов (ГИН РАН, г. Москва), Л.А. Глинских (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск), а также краеведы-энтузиасты О.К. Хаписов (с. Нижние Чугли, Респ. Дагестан) и В.В. Китаин (г. Краснодар). При полевых работах проводилось послойное литолого-стратиграфическое описание юрских и меловых отложений и детальный отбор в них руководящих окаменелостей (главным образом, аммонитов). Кроме того, фиксировались структурно-геологические особенности залегания коренных пород, и проводилась их местная визуальная корреляция. Оригинальные материалы вошли в коллективную монографию (Юрские отложения..., 2015) и совместную статью с Гуляевым (Маллалиев, Гуляев, 2019).

## ГЛАВА 4 ОСОБЕННОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ФЛОРЫ ХРЕБТОВ ЧАКУЛАБЕК И ДУЦНАБЕК ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

При изучении растительности горных территорий Дагестана обращает на себя внимание особенности ее пространственной дифференциации в зависимости от направленности хребтов и экспозиции их склонов. Связано это с контрастностью условий и экологическими предпочтениями видов вплоть до обособления их в парциальные флоры. То есть, в горах факторы, определяющие наличие парциальных флор, имеют как историческую, так и экологическую основу, связанную в том числе и с особенностями мезо-и микрорельефа (Маллалиев, Асадулаев, 2014). В понимании Р.В. Камелина (2007) «парциальные флоры в рамках одной элементарной флоры (а они, как правило, выделяются по господствующим комплексам растительности на тех или иных топологических выделах – и фациях, и урочищах) всегда отличаются друг от друга более резко, чем опять-таки при сравнении парциальных флор одинаковых фитоценозов в ряду соседних элементарных флор».

Действительно, исследованные нами флоры Внутреннегорного Дагестана отличаются по видовому составу, доминантам и представлены на двух смежных (северный и юго-западный) склонах хребта Дуцнабек и на северо-восточном склоне хребта Чакулабек на высотах от 1000 до 1400 м над ур. моря. Детальная геологическая и геоморфологическая характеристика этих хребтов приведена в разделе 2.2.

### 4.1 Систематический анализ

В составе трех изученных флор на площади около 2 км<sup>2</sup> выявлено 455 видов высших растений (13,0% всей флоры Дагестана), относящихся к 257 родам (29,3%) и 80 семействам (48,5%) (таблица 4.1).

Относительно более богата видами (75 семейств, 213 родов и 356 видов) шибляково-фриганоидная растительность, произрастающая на северо-восточном склоне хребта Чакулабек. Далее идет полупустынно-степная растительность на юго-западном склоне хребта Дуцнабек (42 семейств, 130 родов, 210 видов), в грабовом лесу на северном склоне этого же хребта представлены всего 114 видов, относящиеся к 47 семействам и 97 родам. Общими для трех склонов являются 16 семейств (*Berberidaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Hypericaceae*, *Polygalaceae*, *Cupressaceae*, *Campanulaceae*, *Convallariaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Primulaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Asparagaceae*), 22 рода (*Berberis*, *Medicago*,

Таблица 4.1 – Состав главнейших систематических групп трех парциальных флор  
Внутреннегорного Дагестана

| Таксоны                                                                                | Кол-во<br>семейств | %    | Кол-во<br>родов | %    | Кол-во<br>видов | %    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| Северный склон (40 га). Грабовый лес хр. Дуцнабек                                      |                    |      |                 |      |                 |      |
| Высшие споровые                                                                        | 2                  | 4,3  | 2               | 2,1  | 4               | 3,5  |
| Голосеменные                                                                           | 2                  | 4,3  | 2               | 2,1  | 2               | 1,8  |
| Покрытосеменные                                                                        | 43                 | 91,5 | 95              | 97,9 | 108             | 94,7 |
| <i>Однодольные</i>                                                                     | 6                  | 12,8 | 9               | 9,3  | 10              | 8,8  |
| <i>Двудольные</i>                                                                      | 37                 | 78,7 | 84              | 86,6 | 98              | 86,0 |
| Итого:                                                                                 | 47                 | 100  | 97              | 100  | 114             | 100  |
| Северо-Восточный склон (80 га). Шибляково-фриганоидная растительность<br>хр. Чакулабек |                    |      |                 |      |                 |      |
| Высшие споровые                                                                        | 6                  | 8,0  | 6               | 2,82 | 9               | 2,5  |
| Голосеменные                                                                           | 3                  | 4,0  | 3               | 1,4  | 4               | 1,1  |
| Покрытосеменные                                                                        | 66                 | 88,0 | 204             | 95,8 | 347             | 97,5 |
| <i>Однодольные</i>                                                                     | 8                  | 10,8 | 25              | 11,7 | 39              | 11,0 |
| <i>Двудольные</i>                                                                      | 58                 | 77,3 | 179             | 84,0 | 308             | 86,5 |
| Итого:                                                                                 | 75                 | 100  | 213             | 100  | 356             | 100  |
| Юго-Западный склон (80 га). Полупустынно-степная растительность<br>хр. Дуцнабек        |                    |      |                 |      |                 |      |
| Высшие споровые                                                                        | -                  | -    | -               | -    | -               | -    |
| Голосеменные                                                                           | 2                  | 4,8  | 2               | 1,5  | 2               | 1,0  |
| Покрытосеменные                                                                        | 40                 | 95,2 | 128             | 98,5 | 208             | 99,1 |
| <i>Однодольные</i>                                                                     | 6                  | 14,3 | 16              | 12,3 | 26              | 12,4 |
| <i>Двудольные</i>                                                                      | 34                 | 81,0 | 112             | 86,2 | 182             | 86,8 |
| Итого:                                                                                 | 42                 | 100  | 130             | 100  | 210             | 100  |
| Всего по трём склонам (200 га)                                                         |                    |      |                 |      |                 |      |
| Высшие споровые                                                                        | 6                  | 7,5  | 6               | 2,3  | 9               | 2,0  |
| Голосеменные                                                                           | 3                  | 3,8  | 3               | 1,17 | 4               | 0,9  |
| Покрытосеменные                                                                        | 71                 | 88,8 | 248             | 96,5 | 442             | 97,1 |
| <i>Однодольные</i>                                                                     | 10                 | 12,5 | 31              | 12,1 | 53              | 11,7 |
| <i>Двудольные</i>                                                                      | 61                 | 76,3 | 217             | 84,4 | 389             | 85,5 |
| Итого:                                                                                 | 80                 | 100  | 257             | 100  | 455             | 100  |

*Teucrium*, *Hypericum*, *Polygala*, *Juniperus*, *Campanula*, *Polygonatum*, *Thalictrum*, *Galium*, *Euphorbia*, *Androsace*, *Plantago*, *Armeniaca*, *Pyrus*, *Cotoneaster*, *Spiraea*, *Rosa*, *Malus*, *Inula*, *Anthemis*, *Asparagus*) и 27 видов (*Berberis vulgaris*, *Medicago falcata*, *Teucrium chamaedrys*, *Hypericum perforatum*, *Polygala anatolica*, *Juniperus oblonga*, *Campanula hohenackeri*, *Polygonatum glaberrimum*, *Thalictrum foetidum*, *Galium valantioides*, *G. brachyphyllum*, *Euphorbia iberica*, *E. virgata*, *E. glareosa*, *Androsace villosa*, *Plantago media*, *Armeniaca vulgaris*, *Pyrus*

*caucasica*, *Cotoneaster meyeri*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa pimpinellifolia*, *R. canina*, *Malus orientalis*, *Inula britannica*, *I. germanica*, *Anthemis fruticulosa* и *Asparagus officinalis*).

Определенную информацию для понимания особенностей формирования состава флор дает анализ соотношения видов однодольных и двудольных растений. На изученных склонах это соотношение составляет для грабового леса 1:9,8, для шибляковой растительности 1:7,8 и для полупустынно-степной растительности 1:7,0. Для флоры Предкавказья показатели намного ниже (1:3,9), (Иванов 1998), для флоры Кавказа – 1:4,4 (Гроссгейм, 1936), то есть на одного представителя класса однодольных на Кавказе приходится 4,4 вида двудольных. В целом во флоре Российского Кавказа наблюдается смещение пропорций среди покрытосеменных растений, а именно уменьшение доли двудольных и увеличение однодольных (Иванов, 2018). В изученных нами флорах значительная представленность однодольных видов свидетельствует о преобладании сухостепных видов с доминированием (особенно на юго-западном склоне) *Bothriochloa ischaetum*. Смещение спектров парциальных флор в сторону увеличения доли однодольных можем объяснить главным образом за счёт увеличения количества представителей *Poaceae*, но не *Superaceae* и климатическими и почвенными условиями склонов. При этом известно, что в общедревнесредиземноморских флорах, в частности во флоре Средней Азии наблюдается смещение в сторону увеличения двудольных и уменьшения однодольных (Федченко, 1915).

Для сравнения близости полных систематических списков (видового состава) флор нами использован коэффициент сходства Сёренсена-Чекановского ( $K_{sc}$ ) с пределами коэффициента  $K_{sc}$  от 0 до 1.  $K_{sc}=1$  означает полное сходство флор (абсолютное совпадение списков), а  $K_{sc}=0$  означает, что флоры не имеют ни одного общего вида.

Наибольшее сходство выявлено между северо-восточным (хребет Чакулабек) и юго-западным (хребет Дуцнабек) склонами (разные экспозиции) – общих видов здесь 138. Наименьшее число общих видов (32) между юго-западным и северным склонами хребта Дуцнабек (таблица 4.2).

Сходство изученных флор трех склонов, находящихся в непосредственном контакте друг с другом, в силу различий климатических условий очень низкое ( $K_{св-с}$  0,34,  $K_{с-юв}$  0,29 и  $K_{св-ю-з}$  0,49). Столь низкое сходство флор близко расположенных склонов обусловлено существенным отличием температурного и водного режима в связи с их экспозицией, крутизной и механическим составом почвы. Можно предположить, что если бы существовало сходство климатических, литологических и почвенных условий, из-за их пространственной близости и отсутствия географических преград для распространения диаспор, то сходство между флорами склонов северных экспозиций было бы полное.

Таблица 4.2 – Характеристика парциальных флор трех склонов Внутреннегорного Дагестана

| Показатели по числу таксонов                        | Семейства | Рода | Виды |
|-----------------------------------------------------|-----------|------|------|
| Общие для трех склонов                              | 16        | 22   | 27   |
| Общие для северо-восточного и юго-западного склонов | 35        | 91   | 139  |
| Общие для северо-восточного и северного склонов     | 38        | 72   | 80   |
| Общие для юго-западного и северного склонов         | 18        | 27   | 32   |
| Всего                                               | 80        | 257  | 455  |

Особенно значительны различия между флорами, произрастающими на двух смежных склонах хребта Дуднабек, несколько ближе по составу флоры противоположных, разделенных речкой Сана, склонов изученных хребтов (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Сравнение видового состава склонов по коэффициенту сходства Сёренсена-Чекановского

| Экспозиция склона | С    | С-В  |
|-------------------|------|------|
| <b>С-В</b>        | 0,34 | -    |
| <b>Ю-З</b>        | 0,29 | 0,49 |

Таксономический анализ трех флор показал, что самыми многочисленными являются семейства *Asteraceae* – 72 вида, *Fabaceae* – 35 видов, *Poaceae* – 31 вид. Семейства *Lamiaceae*, *Rosaceae* и *Brassicaceae* имеют по 29 видов и разделяют – 4 и 6 места. На долю первых 10 семейств, включая *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae* и *Apiaceae* приходится 266 видов, что составляет 58,21% от общего числа видов (таблица 4.4).

Анализ представленности крупнейших семейств объединенного списка изученных флор показывает соответствие их общего спектра спектру ведущих семейств средиземноморской флоры (Толмачев, 1986), где первое место занимает семейство *Asteraceae* с достаточно большим отступом от *Fabaceae* и *Poaceae* (8,3 и 9,1 % соответственно). Особенностью таксономического спектра трех парциальных флор является полное соответствие первой тройки типичному средиземноморскому спектру, где на втором месте располагается *Fabaceae*, а затем *Poaceae*. Суммарно три семейства насчитывают 30, 32%, почти треть видов от всей флоры. Заметную роль играют здесь и семейства *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, включающих 91 вид. Вклад семейств *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae* и *Apiaceae*, насчитывающих 37 видов, естественно значительно слабее. Семейство *Cyperaceae*, которое в бореальных спектрах входит в первую тройку, здесь не входит и в первую двадцатку.

Таблица 4.4 – Крупнейшие семейства трех парциальных флор Внутреннегорного Дагестана

| №  | Семейство               | Все склоны вместе |       |       |       | Северный |      |       |      | Северо-восточный |      |       |      | Юго-западный |      |       |      |
|----|-------------------------|-------------------|-------|-------|-------|----------|------|-------|------|------------------|------|-------|------|--------------|------|-------|------|
|    |                         | Видов             |       | Родов |       | Видов    |      | Родов |      | Видов            |      | Родов |      | Видов        |      | Родов |      |
|    |                         | Число             | %     | Число | %     | Число    | %    | Число | %    | Число            | %    | Число | %    | Число        | %    | Число | %    |
| 1  | <i>Asteraceae</i>       | 72                | 15,8  | 38    | 14,8  | 15       | 13,2 | 14    | 14,4 | 54               | 15,2 | 32    | 15,0 | 41           | 19,5 | 22    | 16,9 |
| 2  | <i>Fabaceae</i>         | 35                | 7,7   | 15    | 5,8   | 11       | 9,7  | 10    | 10,3 | 25               | 7,0  | 12    | 5,6  | 13           | 6,2  | 6     | 4,6  |
| 3  | <i>Poaceae</i>          | 31                | 6,8   | 20    | 7,8   | 3        | 2,6  | 3     | 3,1  | 26               | 7,3  | 18    | 8,5  | 18           | 8,6  | 12    | 9,2  |
| 4  | <i>Lamiaceae</i>        | 29                | 6,4   | 18    | 7     | 4        | 3,5  | 4     | 4,1  | 21               | 5,9  | 14    | 6,6  | 19           | 9,1  | 12    | 9,2  |
| 5  | <i>Rosaceae</i>         | 28                | 6,2   | 15    | 5,8   | 13       | 11,4 | 11    | 11,3 | 25               | 7,0  | 14    | 6,6  | 14           | 6,7  | 10    | 7,7  |
| 6  | <i>Brassicaceae</i>     | 20                | 4,4   | 16    | 6,2   |          |      |       |      | 11               | 3,1  | 11    | 5,2  | 15           | 7,1  | 11    | 8,5  |
| 7  | <i>Caryophyllaceae</i>  | 14                | 3,1   | 8     | 3,1   | 2        | 1,8  | 2     | 2,1  | 11               | 3,1  | 7     | 3,3  | 7            | 3,3  | 5     | 3,9  |
| 8  | <i>Boraginaceae</i>     | 13                | 2,9   | 9     | 3,5   |          |      |       |      | 8                | 2,3  | 6     | 2,8  | 5            | 2,4  | 5     | 3,9  |
| 9  | <i>Scrophulariaceae</i> | 12                | 2,6   | 8     | 3,1   | 3        | 2,6  | 3     | 3,1  | 11               | 3,1  | 7     | 3,3  | 6            | 2,9  | 4     | 3,1  |
| 10 | <i>Apiaceae</i>         | 12                | 2,6   | 11    | 4,3   | 6        | 5,3  | 6     | 6,2  | 7                | 2,0  | 7     | 3,3  | 4            | 1,9  | 4     | 3,1  |
| 11 | <i>Ranunculaceae</i>    | 11                | 2,4   | 6     | 2,3   | 1        | 0,9  | 1     | 1,0  | 11               | 3,1  | 6     | 2,8  | 5            | 2,4  | 4     | 3,1  |
| 12 | <i>Campanulaceae</i>    | 10                | 2,2   | 1     | 0,4   | 2        | 1,8  | 1     | 1,0  | 10               | 2,8  | 1     | 0,5  | 7            | 3,3  | 1     | 0,8  |
| 13 | <i>Chenopodiaceae</i>   | 8                 | 1,8   | 4     | 1,6   |          |      |       |      | 4                | 1,1  | 2     | 0,9  | 4            | 1,9  | 2     | 1,5  |
| 14 | <i>Euphorbiaceae</i>    | 7                 | 1,5   | 2     | 0,8   | 3        | 2,6  | 1     | 1,0  | 7                | 2,0  | 2     | 0,9  | 4            | 1,9  | 1     | 0,8  |
| 15 | <i>Rubiaceae</i>        | 7                 | 1,5   | 2     | 0,8   | 4        | 3,5  | 2     | 2,1  | 6                | 1,7  | 2     | 0,9  | 4            | 1,9  | 2     | 1,5  |
| 16 | <i>Alliaceae</i>        | 6                 | 1,3   | 1     | 0,4   |          |      |       |      | 4                | 1,1  | 1     | 0,5  | 2            | 1,0  | 1     | 0,8  |
| 17 | <i>Polygonaceae</i>     | 6                 | 1,3   | 3     | 1,2   |          |      |       |      | 6                | 1,7  | 3     | 1,4  |              |      |       |      |
| 18 | <i>Linaceae</i>         | 5                 | 1,1   | 1     | 0,4   | 1        | 0,9  | 1     | 1,0  | 3                | 0,8  | 1     | 0,5  | 3            | 1,4  | 1     | 0,8  |
| 19 | <i>Salicaceae</i>       | 5                 | 1,1   | 2     | 0,8   | 1        | 0,9  | 1     | 1,0  | 5                | 1,4  | 2     | 0,9  |              |      |       |      |
| 20 | <i>Solanaceae</i>       | 5                 | 1,1   | 3     | 1,2   | 1        | 0,9  | 1     | 1,0  | 4                | 1,1  | 2     | 0,9  | 1            | 0,5  | 1     | 0,8  |
|    | Итого                   | 455               | 100,0 | 257   | 100,0 | 114      | 100  | 97    | 100  | 356              | 100  | 213   | 100  | 210          | 100  | 130   | 100  |



Самыми многовидовыми являются рода: *Campanula* (10), *Artemisia* (9), *Astragalus* (8), *Potentilla* (7), *Inula* (6), *Allium* (6), *Euphorbia* (6), *Rosa* (5), *Vicia* (5), *Linum* (5), *Medicago* (5).

Объединенный родовой коэффициент трех флор составляет 1,80; для шибляково-фриганоидной – 1,67, полупустынно-степной – 1,62, грабового леса – 1,18, последний показатель является очень низким. Как указывает А. И. Толмачев (1974), отношение числа видов к количеству родов во флоре (родовой коэффициент) служит показателем автохтонных и аллохтонных тенденций в развитии флоры. При этом считается, что, больше число видов в роде, соответствует более выраженным автохтонным процессам и, наоборот, низкое значение этого показателя указывает на высокую роль миграционных процессов в ходе флорогенеза. В нашем случае более высокое видовое наполнение родов в шибляко-фриганоидной и полупустынно-степной растительности на наш взгляд связано с большим разнообразием экологических ниш на этих склонах, наличие которых позволяет исключить конкурентное вытеснение видов адаптированных к взаимоисключающим условиям микроэкотопов по расщелинам известняковых плит, микролужайкам, выходам родников, конусам выносов пролювия, временных водотоков, гребней, элементам структуры микротеррас, кресловидных западин и т. д.

Кроме того, относительно низкое видовое разнообразие сообщества с доминированием *Carpinus caucasica* на северном склоне хребта Дуцнабек является следствием видоспецифичности в целом флоры Внутреннегорного Дагестана, где преобладает ксерофитная и гелиофитная растительность с устойчивостью к значительной солнечной радиации и засушливому климату. В связи с тем, что в окрестности грабового леса Внутреннегорного Дагестана, из-за общей засушливости территории, мало мезофитных видов, соответственно под пологом полностоящего древостоя наблюдается заметное снижение общего видового богатства по сравнению таким же лесом с доминированием граба в Предгорном Дагестане, где имеются более благоприятные условия по влагообеспеченности (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Видовое богатство грабовых лесов Предгорного и Внутреннегорного Дагестана

| Район исследования                             | Количество таксонов |       |          |
|------------------------------------------------|---------------------|-------|----------|
|                                                | видов               | родов | семейств |
| Предгорный Дагестан (данные Алиева Х.У., 2010) | 294                 | 193   | 83       |
| Грабовый лес. Хребет Дуцнабек                  | 114                 | 97    | 47       |

Дифференцирующими видами изученных трех парциальных флор являются на северо-восточном деградированном склоне с обнаженными участками известняковых плит *Gypsophila tenuifolia*, на юго-западном склоне с осыпным мелко- и среднеобломочным известняковым грунтом *Artemisia salsoloides* и на северном террасированном склоне *Carpinus caucasica*.

Как показывают данные анализа литературных источников (представлены в таблице 4.6), площади территорий, на которых проводилось изучение флор различаются в несколько раз, например Северная Осетия – 750 км<sup>2</sup>, Хунзахское плато – 255 км<sup>2</sup>, Гунибское плато – 36 км<sup>2</sup> и т.д., а изученная нами территория хребтов составляет всего 2 кв. км. Однако при столь значительной разнице площади территорий по семействам, родам и видам получены вполне сопоставимые цифры. Видимо, специалистам по флоре необходимо уточнить некоторые методологические вопросы, касающиеся понятий, элементарная флора, региональная флора, локальная флора и др. особенно для горных территорий, хотя ранее эта проблема конкретно обсуждалась в работах А.И. Толмачева, Б.А. Юрцева, Р.В. Камелина.

Таблица 4.6 – Сравнение систематического разнообразия некоторых флор Кавказа

| Флоры<br>(источник информации)                                                    | Площадь,<br>км <sup>2</sup> | Число таксонов |       |          | Пропорции флоры |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|-------|----------|-----------------|-----|-----|
|                                                                                   |                             | видов          | родов | семейств | в/с             | р/с | в/р |
| Северная Осетия (В.Ю. Корнаева, 1963)                                             | 750                         | 680            | 307   | 67       | 10,2            | 4,6 | 2,2 |
| Акушинский район (Ш.А. Гусейнов, 1973)                                            | 620                         | 1425           | 453   | 83       | 17,2            | 5,5 | 3,2 |
| Хребет Салатау (З.И. Солтанмурадова, 2000)                                        | 366                         | 1328           | 508   | 115      | 11,6            | 4,4 | 2,6 |
| Гимринский хребет (З.И. Солтанмурадова, 2000)                                     | 253                         | 962            | 417   | 104      | 9,3             | 4,0 | 2,3 |
| Кегерское плато (С.О. Омарова, 2005)                                              | 55                          | 518            | 250   | 67       | 7,7             | 3,7 | 2,1 |
| Хунзахское плато (С.О. Омарова, 2005)                                             | 255                         | 570            | 253   | 61       | 9,3             | 4,2 | 2,3 |
| Гунибское плато (С.О. Омарова, 2005)                                              | 36                          | 657            | 308   | 84       | 7,8             | 3,7 | 2,1 |
| Плато Аракмеэр (З.Ш. Тажудинова, 2008)                                            | 340                         | 833            | 327   | 86       | 9,7             | 3,8 | 2,6 |
| Парциальные флоры склонов хребтов Чакулабек и Дуцнабек Внутреннегорного Дагестана | 2                           | 455            | 257   | 80       | 5,7             | 3,2 | 1,8 |

Надо отметить, что для горных территорий критерии выделения элементарных флор не разработаны. Вот что пишет по этому поводу Р.В. Камелин (2007): «Флористам известно, что при расширении площади исследования всегда наблюдается непрерывный рост числа видов, а затем этот рост снижается, и лишь при дальнейшем очень существенном росте территории вновь начинается более резкий прирост новых видов». Ссылаясь на А. И. Толмачева, Р.В. Камелин указывает, что для арктической флоры площадь выявления элементарной флоры составляет примерно 300 км<sup>2</sup>, в Таежной зоне эта площадь составить до 700 км<sup>2</sup>, в пустынях – десятки тысяч км<sup>2</sup>. В отличие от своих предшественников Р.В. Камелин (2007) предлагает считать элементарной флору, «которая отличается хотя бы одним прямым свидетельством ее оригинальности (отличия от соседних флор) – эндемичным видом (или видами) растений, но, при этом флора выявляется на территории (которая тоже индивидуальна, неповторима), имеющей естественные природные рубежи». Относительно выделения элементарных флор в горных условиях указано, «что в горных странах с разными типами высотной поясности выделение элементарных флор очень затруднено». В нашем исследовании такие «оригинальности» обусловлены доминированием *Carpinus caucasica* на северном склоне хребта Дуцнабек, *Artemisia salsoloides* на юго-западном склоне хребта Дуцнабек и *Gypsophila tenuifolia*, на северо-восточном склоне хребта Чакулабек. Из них *Artemisia salsoloides* является редким и занесена в Красную книгу РД.

#### 4.2 Географический анализ

Основой для познания генезиса флоры, а также выяснения ее связи с другими региональными флорами является географический анализ, который позволяет определить закономерности распространения видов не только на изучаемой территории, но и за ее пределами, выделяя специфические геоэлементы. Основан такой анализ на понимании того, что причиной современного географического распределения растений на Земле явились многовековые динамические процессы.

Известно, что географическое распространение растений обусловлено физико-географическими, климатическими и почвенными особенностями территорий. Поэтому в основе выделения геоэлементов флоры лежит констатация приуроченности видов к определенным природным зонам (флористическим областям, провинциям и т.д.). Благодаря этому ареал каждого вида обладает уникальной конфигурацией, знание этих особенностей позволяет сгруппировать растения со сходным размещением на земной поверхности в виде определенных географических элементов флоры (Алехин и др., 1961).

Вместе с тем, в вопросе классификации географических элементов нет единого подхода. Некоторые рассматривают географические элементы как группы видов со сходным типом ареала (Вульф, 1933, 1941; Walter, Straka, 1970; Толмачев, 1958а, 1958б, 1960, 1974, 1986 и др.), другие основой классификации принимают границы фитохорионов (Braun-Blauquet, 1913, 1928; Eig, 1931; Попов, 1950, 1970; Davis, 1965; Zohary, 1973 и др.). Концепция соответствия ареалов видов границам определенных фитохорионов, была разработана А.Л. Тахтаджяном (1970, 1974, 1978) и усовершенствован Р.В. Камелиным (1973).

У кавказских исследователей в названиях классификационных рангов ареалов и в понимании их объема также наблюдаются разные подходы. Расхождения во мнениях ботаников-кавказоведов отчетливо проявляется при рассмотрении систем географических элементов (Гроссгейм, 1936, 1948; Харадзе, 1960, 1969, 1974; Гагнидзе, 1974, 1976; Галушко, 1976; Прима, 1974; Иванов, 1998; Портениер, 2000а, 2000б и др.); нет единства, как в названиях рангов, так и в понимании их объема. Термин «географический тип» здесь не несет единой смысловой нагрузки в отношении происхождения таксона и включает географическую основу ареалов, их размеры, экологию (например, бореальный, адвентивный) и другие критерии. Т.е. при делении понятия «географический тип» не соблюдено правило единства основания.

С учетом указанных разногласий нами для установления географической структуры трех парциальных флор использована классификация геоэлементов, доработанная и уточненная А.Л. Ивановым (1998). При этом система геоэлементов с указанием числа видов того или иного геоэлемента, процентного его участия в трех парциальных флорах представлена в таблице 4.7, на рисунке 4.1 и в Приложении В.

Анализ данных, представленных в таблице 4.7 и на диаграмме (рисунок 4.1) показывает, что примерно 215 видов из 455 (47,3%) списочного видов состава принадлежат к бореальным геоэлементам. Из этого следует, что хотя в таксономическом спектре ведущее место занимают представители средиземноморских семейств (*Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*), исследуемая флора испытала в своем развитии сильное влияние бореальной флоры. Среди бореальных элементов ведущее место занимают кавказские (154 вида или 71,6%), из которых примерно одинаковое количество представлено общекавказскими и эукавказскими видами (соответственно 32,5 и 33,1%).

Таблица 4.7 – Географический анализ парциальных флор хр. Чакулабек и Дуцнабек  
Внутреннегорного Дагестана

| Геотипы и геоэлементы            | Склоны     |             |           |             |            |             |            |      |
|----------------------------------|------------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|------|
|                                  | Все склоны |             | Северный  |             | Сев.-Вост. |             | Юго-Зап.   |      |
|                                  | Виды       |             |           |             |            |             |            |      |
|                                  | число      | %           | число     | %           | число      | %           | число      | %    |
| 1                                | 2          | 3           | 4         | 5           | 6          | 7           | 8          | 9    |
| <b>Плюрирегиональные</b>         | <b>10</b>  | <b>2,2</b>  | <b>3</b>  | <b>2,6</b>  | <b>9</b>   | <b>2,5</b>  | <b>2</b>   | 1,0  |
| Плюрирегиональный                | 10         | 2,2         | 3         | 2,6         | 9          | 2,5         | 2          | 1,0  |
| <b>Общеголарктические</b>        | <b>114</b> | <b>25,1</b> | <b>33</b> | <b>29,0</b> | <b>100</b> | <b>28,1</b> | <b>36</b>  | 17,1 |
| Голарктический                   | 23         | 5,1         | 5         | 4,4         | 20         | 5,6         | 6          | 2,9  |
| Палеарктический                  | 91         | 20,0        | 28        | 24,6        | 80         | 22,5        | 30         | 14,3 |
| <b>Бореальные</b>                | <b>215</b> | <b>47,3</b> | <b>60</b> | <b>52,6</b> | <b>159</b> | <b>44,5</b> | <b>101</b> | 48,1 |
| Панбореальный                    | 4          | 0,9         | 1         | 0,9         | 3          | 0,8         |            |      |
| Евро-сибирский                   | 23         | 5,1         | 9         | 7,9         | 16         | 4,5         | 9          | 4,3  |
| Евро-кавказский                  | 21         | 4,6         | 7         | 6,1         | 14         | 3,9         | 14         | 6,7  |
| Европейский                      | 13         | 2,9         | 6         | 5,3         | 11         | 3,1         | 4          | 1,9  |
| Кавказский                       | 154        | 33,9        | 33        | 29,0        | 101        | 28,4        | 74         | 35,2 |
| Общекавказский                   | 50         | 11,0        | 23        | 20,2        | 42         | 11,8        | 20         | 9,5  |
| Эукавказский                     | 51         | 11,2        | 7         | 6,1         | 37         | 10,4        | 33         | 15,7 |
| Восточнокавказский               | 7          | 1,5         | 1         | 0,9         | 5          | 1,4         | 5          | 2,4  |
| Дагестанский                     | 24         | 5,3         | 1         | 0,9         | 17         | 4,8         | 15         | 7,1  |
| Закавказско-дагестанский         | 1          | 0,2         | 1         | 0,9         |            |             | 1          | 0,5  |
| Эвксинский                       | 1          | 0,2         | 1         | 0,9         |            |             |            |      |
| Понтическо-южносибирский         | 17         | 3,7         | 3         | 2,6         | 12         | 3,4         | 9          | 4,3  |
| Понтический                      | 3          | 0,7         |           |             | 2          | 0,6         | 1          | 0,5  |
| <b>Древнесредиземноморские</b>   | <b>60</b>  | <b>13,2</b> | <b>11</b> | <b>9,7</b>  | <b>45</b>  | <b>12,6</b> | <b>30</b>  | 14,3 |
| Общедревнесредиземноморский      | 19         | 4,2         | 1         | 0,9         | 16         | 4,5         | 10         | 4,8  |
| Западнодревнесредиземноморский   | 4          | 0,9         | 4         | 1,1         |            |             | 3          | 1,4  |
| Средиземноморский                | 3          | 0,7         |           |             | 3          | 0,8         | 1          | 0,5  |
| Востоchnодревнесредиземноморский | 13         | 2,9         | 2         | 1,8         | 10         | 2,8         | 7          | 3,3  |
| Ирано-туранский                  | 8          | 1,8         |           |             | 7          | 2,0         | 3          | 1,4  |
| Армено-иранский                  | 11         | 2,4         | 4         | 3,5         | 8          | 2,3         | 5          | 2,4  |
| Туранский                        | 2          | 0,4         |           |             | 1          | 0,3         | 1          | 0,5  |

Продолжение таблицы 4.7

| 1                    | 2         | 3           | 4         | 5          | 6         | 7          | 8         | 9           |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| <b>Связующие</b>     | <b>48</b> | <b>10,6</b> | <b>10</b> | <b>8,8</b> | <b>33</b> | <b>9,3</b> | <b>29</b> | <b>13,8</b> |
| Субсредиземноморский | 4         | 0,9         | 1         | 0,9        | 3         | 0,8        | 2         | 1,0         |
| Субкавказский        | 32        | 7,0         | 8         | 7,0        | 21        | 5,9        | 21        | 10,0        |
| Субпонтический       | 6         | 1,3         | 1         | 0,9        | 5         | 1,4        | 2         | 1,0         |
| Субтуранский         | 6         | 1,3         |           |            | 4         | 1,1        | 4         | 1,9         |
| <b>Адвентивные</b>   | <b>8</b>  | <b>1,8</b>  | <b>2</b>  | <b>1,8</b> | <b>6</b>  | <b>1,7</b> | <b>2</b>  | <b>1,0</b>  |
| Адвентивный          | 8         | 1,8         | 2         | 1,8        | 6         | 1,7        | 2         | 1,0         |
| Итого:               | 455       | 100         | 114       | 100        | 356       | 100        | 210       | 100         |

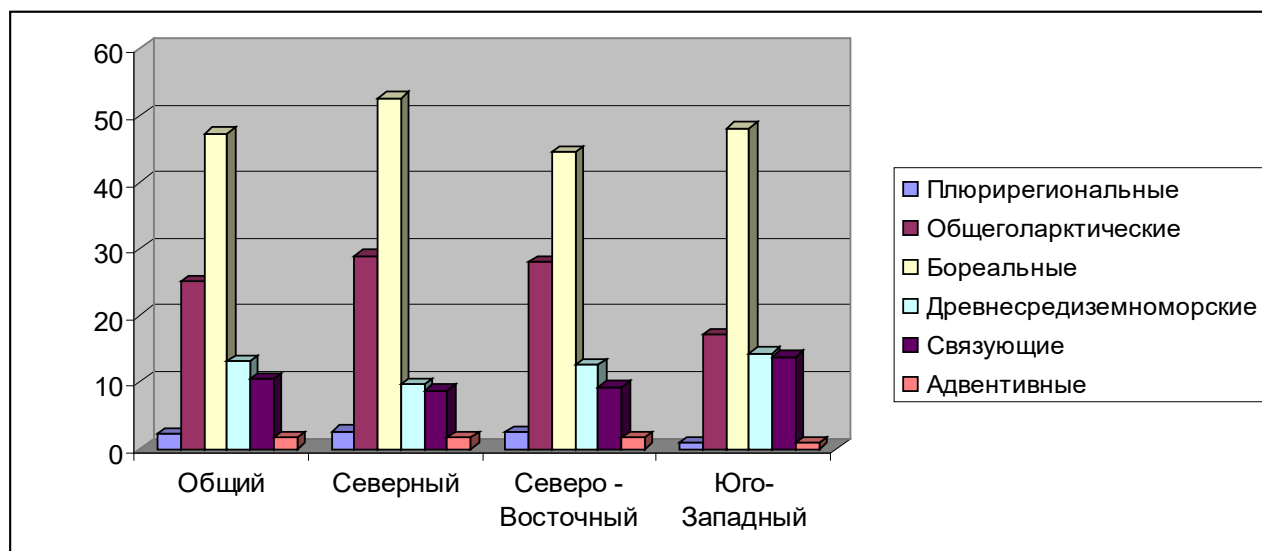


Рисунок 4.1 – Спектр геотипов парциальных флор Внутреннегорного Дагестана

Выше было показано, что наряду со средиземноморскими чертами, изученные парциальные флоры проявляют и значительные бореальные черты. Последнее свидетельствует о широком взаимном влиянии двух указанных выше типов флор на становление флоры всего Внутреннегорного Дагестана. Однако анализ бореального геотипа показывает, что доля кавказских геоэлементов в его составе (при объединенном их учете) значительно превосходит долю других геоэлементов. В общем спектре геотипов парциальных флор Внутреннегорного Дагестана доля бореальной флоры с вычетом кавказских геоэлементов снижается от 47,3% до 13,4% и составляет 61 вид. Нужно отметить, что значительным является и число кавказских видов в составе флоры всего Внутреннегорного Дагестана, что является отражением

исторических флорогенетических и филогенетических процессов и составляет основу ее автохтонности.

Представленность видов общеголарктического геотипа на северо-восточном и северном склонах хребтов примерно одинаковое. На юго-западном склоне видов этой группа в процентном отношении в два раза меньше и составляет 17,1%. При этом сравнение общеголарктических геоэлементов не в процентах, а по числу видов дает иную картину; на северо-восточном склоне видов значительно больше (100 видов), тогда как на северном и юго-западном склонах - 33 и 36 соответственно.

Во многих флорах при возросшей антропогенной нагрузке на экосистемы определенную опасность представляет распространение адвентивной инвазивной флоры. Таких видов здесь немного - всего восемь. Из древесных растений к ним отнесен абрикос, который наиболее широко представлен на северо-восточном склоне, на юго-западном – единично, на северном вовсе отсутствует. Этот вид считается в Дагестане аллохтоном. Наиболее широко он представлен во Внутреннегорном Дагестане, где создает аспектные редколесные ландшафты. Семь других видов (*Euphorbia davidii*, *Galinsoga parviflora*, *Xanthium strumarium*, *Erigeron canadensis*, *Erigeron annuus*, *Acalypha australis*, *Amaranthus albus*) являются рудералами, занимают нарушенные микроучастки, имеют незначительное присутствие и не обладают потенциалом для более широкого распространения при сохранении ненарушенных природных сообществ.

#### 4.3 Биоморфологический анализ

В современной практике флористических исследований важным этапом анализа является распределение видов по жизненным формам. Мы знаем, что жизненные формы растений являются результатом их реакции на комплекс экологических факторов в течение длительного времени. Т.е. окружающая среда формирует облик растений и, в целом жизненные, формы растений.

Одним из распространенных методов биоморфологической оценки флор является подход К. Раункиера (1934; 1937), принимающий во внимание уровень расположения почек возобновления от поверхности земли для сохранности в зимний период; чем жестче условия среды, тем сильнее должны быть защищены почки возобновления. При этом процентное соотношение видов разных жизненных форм на конкретной территории служит, своего рода, индикатором условий окружающей среды и называется биоморфологическим спектром.

Из-за значительных различий в систематическом составе флор изученных склонов, мы были вправе ожидать существенных различий и в их биоморфологическом спектре. Однако больших различий в процентном отношении между группами (кроме различий по доле фанерофитов) нами не выявлено, и он для всех трех парциальных флор однотипный.

Как показывают данные таблицы 4.8, во всех трех парциальных флорах подавляющей является группа гемикриптофитов - 296 видов из 455 (65,0–68,1%).

Таблица 4.8 – Спектр жизненных форм по Раункиеру

| №<br>пп | Жизненные формы<br>(по Раункиеру) | Склоны     |      |          |      |            |      |          |      |
|---------|-----------------------------------|------------|------|----------|------|------------|------|----------|------|
|         |                                   | Все склоны |      | Северный |      | Сев.-Вост. |      | Юго-Зап. |      |
|         |                                   | Виды       |      |          |      |            |      |          |      |
|         |                                   | число      | %    | число    | %    | число      | %    | число    | %    |
| 1       | Ph (фанерофиты)                   | 46         | 10,1 | 26       | 22,8 | 36         | 10,1 | 19       | 9,1  |
| 2       | Ch (хамефиты)                     | 26         | 5,7  | 3        | 2,6  | 20         | 5,6  | 18       | 8,6  |
| 3       | Hk (гемикриптофиты)               | 296        | 65,1 | 75       | 65,8 | 235        | 66,0 | 143      | 68,1 |
| 4       | Kr (криптофиты)                   | 18         | 4,0  | 5        | 4,4  | 12         | 3,4  | 5        | 2,4  |
| 5       | Tr (терофиты)                     | 69         | 15,2 | 5        | 4,4  | 53         | 14,9 | 25       | 11,9 |
| Итого:  |                                   | 455        | 100  | 114      | 100  | 356        | 100  | 210      | 100  |

На северном склоне (в грабовом лесу) на втором месте располагаются фанерофиты (23,0%), на третьем – криптофиты (4,4), представленные корневищными, клубневыми и луковичными растениями. Хамефитов и криптофитов мало. Представителей обеих групп меньше всего на северном склоне и больше на северо-восточном. Террофитов наоборот больше всего на северо-восточном склоне (55), далее идут юго-западный (25) и северный (5) склоны. Богатство терофитов на северо-восточном склоне объясняется разнообразием экотопов, некоторым улучшением условий произрастания по сравнению со склоном южной солёности и увеличением, в связи с этим, общего видового богатства до 356 видов (210 и 114 видов на двух других склонах). В целом, в биологическом спектре флоры изученных склонов преобладают гемикриптофиты, что характерно и для всей умеренно-холодной зоны Голарктики. На северо-восточном деградированном склоне хребта Чакулабек фанерофитов два (*Pinus kochiana* и *Juniperus oblonga*) и составляют вместе 22 %, в то время как на северном не деградированном склоне хребта Дуцнабек, два других древесных вида (*Carpinus caucasica*, *Tilia cordata*) занимают основную лесопокрытую площадь (таблица 4.9).



Таблица 4.9 – Виды парциальных флор Внутреннегорного Дагестана с наибольшим проективным покрытием

| №                      | Название вида                 | Проект.<br>покр.,<br>80% | Жизн.<br>форма<br>(Раункиер) | Геоэлемент       |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Северо-восточный склон |                               |                          |                              |                  |
| 1                      | <i>Bothriochloa ischaetum</i> | 20                       | Hk                           | Древнесредиземн. |
| 2                      | <i>Pinus kochiana</i>         | 12                       | Ph                           | Бореальный       |
| 3                      | <i>Juniperus oblonga</i>      | 10                       | Ph                           | Бореальный       |
| 4                      | <i>Salvia canescens</i>       | 6                        | Hk                           | Бореальный       |
| 5                      | <i>Carex humilis</i>          | 6                        | Hk                           | Бореальный       |
| 6                      | <i>Gypsophila tenuifolia</i>  | 5                        | Hk                           | Связующий        |
| 7                      | <i>Satureja subdentata</i>    | 5                        | Ch                           | Бореальный       |
| 8                      | <i>Onobrychis cornuta</i>     | 4                        | Ch                           | Древнесредиземн. |
| 9                      | <i>Spiraea hypericifolia</i>  | 4                        | Ph                           | Общеголаркт.     |
| 10                     | <i>Rosa pimpinellifolia</i>   | 3                        | Ph                           | Общеголаркт.     |
| 11                     | <i>Scabiosa gumbetica</i>     | 3                        | Hk                           | Бореальный       |
| 12                     | <i>Anthemis fruticulosa</i>   | 2                        | Ch                           | Бореальный       |
| Юго-западный склон     |                               |                          |                              |                  |
| 1                      | <i>Bothriochloa ischaetum</i> | 45                       | Hk                           | Древнесредиземн. |
| 2                      | <i>Artemisia salsoloides</i>  | 12                       | Ch                           | Бореальный       |
| 3                      | <i>Salvia canescens</i>       | 8                        | Hk                           | Бореальный       |
| 4                      | <i>Carex humilis</i>          | 6                        | Hk                           | Бореальный       |
| 5                      | <i>Elytrigia gracillima</i>   | 5                        | Hk                           | Бореальный       |
| 6                      | <i>Satureja subdentata</i>    | 4                        | Ch                           | Бореальный       |
| Северный склон         |                               |                          |                              |                  |
| 1                      | <i>Carpinus caucasica</i>     | 65                       | Ph                           | Бореальный       |
| 2                      | <i>Tilia cordata</i>          | 6                        | Ph                           | Бореальный       |
| 3                      | <i>Cotoneaster meyeri</i>     | 5                        | Ph                           | Бореальный       |
| 4                      | <i>Juniperus oblonga</i>      | 4                        | Ph                           | Бореальный       |
|                        |                               |                          |                              |                  |

Вместе с тем, во флоре юго-западного склона доминирует *Bothriochloa ischaetum*, занимая в нижней его половине более 45% площади. Такие сообщества называются здесь

бородачевыми степями. В верхней половине этого склона, где грунт представлен мелко- и среднеобломочным известняком, господствует и аспектирует *Artemisia salsoloides*, выделяясь на общем сероватом фоне обломочного известняка и на светло-зеленом фоне *Bothriochloa ischaetum* многочисленными темно-зелеными кустиками. На северо-восточном склоне общий фон создает, заполняя его постепенно сверху вниз, *Pinus kochiana*, хотя и здесь представленность вида *Bothriochloa ischaetum* достаточно высокая – 20 %, но все же значительно меньше, чем на юго-восточном склоне.

Однако, при разборе биоморфологического спектра основных доминантов, обеспечивающих максимальное проективное покрытие, картина, по сравнению с биоморфологическим спектром общего списка видов, незначительно меняется. Число гемикриптофитов, хотя и снижается, но общая доля проективного покрытия, которая приходится на эту группу, остается высокой: на юго-западном склоне 40%, а на северо-восточном – 59 %. Флора северного склона всецело является лесной и здесь, естественно, господствуют фанерофиты.

Коротко остановимся на некоторых биологических особенностях видов парциальных флор. Увеличение числа особей видов растений, сохранение ими за собой уже завоеванного в конкурентной борьбе пространства в сообществах, основано на выработанной в результате длительной эволюции эколого-генетической стратегии. Кроме того, генетически закрепленные способы размножения и их интенсивность позволяют растениям обеспечить себе преимущества и при захвате новых, еще не освоенных или деградированных территорий. При этом один и тот же вид может проявлять способность как к семенному, так и к вегетативному размножению и обладать при этом и способностью к апомиксису. Естественно, растения, обладающие всеми этими способностями, одновременно будут иметь определенные преимущества, как в сохранении за собой места произрастания, так и в расширении территории, занятой популяцией. В нашем случае распределение видов по способам размножения имеет на всех трех склонах примерно одинаковое соотношение: семенами размножаются от 96,5 до 98,0%, апомиктически от 3,5 до 4,2%, вегетативно надземными побегами от 4,4 до 5,3%, вегетативно подземными побегами от 18,6 до 26,6% (таблица 4.10, рисунок 4.2).

Таблица 4.10 – Группировка видов парциальных флор по типам размножения

| №<br>пп | Экспозиция склона | Тип размножения |     |          |      |           |     |              |     |              |      |
|---------|-------------------|-----------------|-----|----------|------|-----------|-----|--------------|-----|--------------|------|
|         |                   | спорами         | %   | семенами | %    | апомиксис | %   | вегет. надз. | %   | вегет. подз. | %    |
| 1       | Все склоны вместе | 9               | 2,0 | 446      | 98,0 | 15        | 3,3 | 21           | 4,6 | 96           | 21,1 |
| 2       | Северная          | 4               | 3,5 | 110      | 96,5 | 4         | 3,5 | 5            | 4,4 | 30           | 26,3 |
| 3       | Северо-Восточная  | 9               | 2,5 | 347      | 97,5 | 15        | 4,2 | 19           | 5,3 | 77           | 21,6 |
| 4       | Юго-Западная      | -               | 0,0 | 210      | 100  | 8         | 3,8 | 10           | 4,8 | 39           | 18,6 |

Примечание: % - доля от всех видов на склоне.

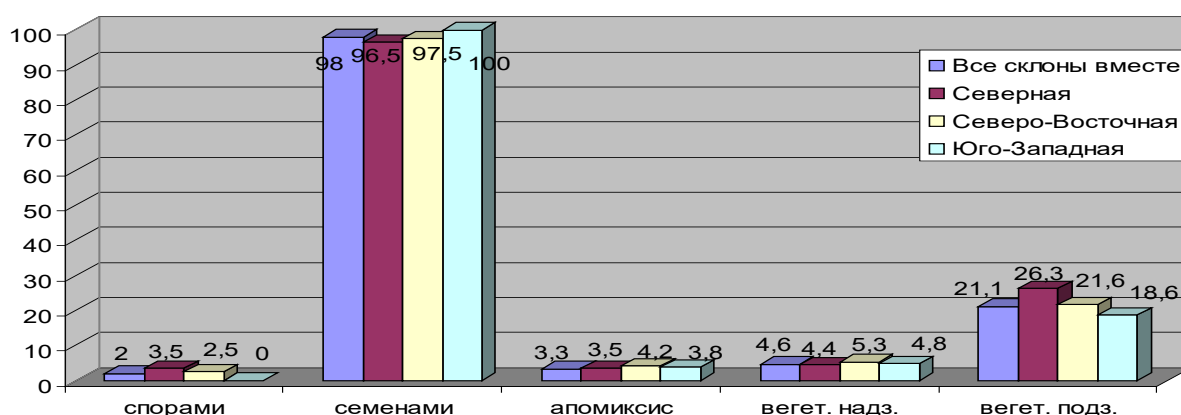


Рисунок 4.2 – Распределение видов трех парциальных флор по типам размножения

Число видов, способных к размножению корневищем оказалось намного выше, чем видов, распространение которых обеспечивается надземными побегами. Преобладание видов с первой способностью, на наш взгляд, не случаен и объясняется общей засушливостью территории Внутреннегорного Дагестана и большей вероятностью сохранения подземных частей при критических условиях недостатка влаги. И в целом, почвенные условия являются более благоприятные по влажности, как для сухостепных видов, так и для более влаголюбивых видов-гигрофитов, которые единично встречаются в изученных флорах. Кроме того, из-за критической засушливости условий на юго-западном склоне не встречается группа споровых растений.

Всеми тремя способами (семенами, апомиксис, вегетативно) размножаются всего четыре вида: *Bothriochloa ischaemum*, *Poa pratensis*, *Eupatorium cannabinum*, *Centaurea scabiosa*. Первый вид, из указанного выше списка, является абсолютным доминантом на юго-западном склоне (как и во всем Внутреннегорном Дагестане) и формирует бородачевые степи.

Семенами и надземными побегами размножается 21 вид: *Asperula cristata*, *Eupatorium cannabinum*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Thymus collinus*, *Thymus dagestanicus*, *Thymus*

*marschallianus*, *Androsace koso-poljanskii*, *Chamerion colchicum*, *Trifolium fragiferum*, *Fragaria vesca*, *Fragaria viridis*, *Sempervivum caucasicum*, *Sedum oppositifolium*, *Sedum subulatum*, *Alyssum daghestanicum*, *Stellaria nemorum*, *Polygonum amphibium*, *Carex alba*, *Carex humilis*, *Phleum phleoides*, *Phleum pretense*. Виды данной группы образуют достаточно устойчивые группировки, больше представленные в сообществах северо-восточного склона, занимая при этом узко специфические микростанции.

Семенами, подземными побегами и корневыми отпрысками размножаются 96 видов: *Bothriochloa ischaemum*, *Hierochloe arctica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis caucasica*, *Phragmites australis*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis biebersteinii*, *Elytrigia gracillima*, *Carex pallescens*, *Juncus inflexus*, *Juncus articulatus*, *Lilium monadelphum*, *Allium daghestanicum*, *Allium gunibicum*, *Allium rotundum*, *Allium rupestre*, *Allium albidum*, *Polygonatum verticillatum*, *Polygonatum orientale*, *Polygonatum glaberrimum*, *Iris timofejewii*, *Iris furcata*, *Neottia nidus-avis*, *Populus tremula*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Rumex confertus*, *Fallopia convolvulus*, *Arenaria lychnidea*, *Gypsophila tenuifolia*, *Anemone Sylvestris*, *Ranunculus meyerianus*, *Cardaria draba*, *Rubus caesius*, *Rubus canescens*, *Potentilla erecta*, *Trifolium ambiguum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Coronilla varia*, *Vicia cracca*, *Vicia truncatula*, *Vicia caucasica*, *Vicia semiglabra*, *Vicia grossheimii*, *Geranium sanguineum*, *Geranium sylvaticum*, *Oxalis acetosella*, *Euphorbia daghestanica*, *Euphorbia iberica*, *Euphorbia boissieriana*, *Hippophae rhamnoides*, *Chamerion colchicum*, *Pyrola media*, *Vincetoxicum scandens*, *Vincetoxicum funebre*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus lineatus*, *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys*, *Scutellaria granulosa*, *Scutellaria daghestanica*, *Scutellaria oreophila*, *Dracocephalum austriacum*, *Prunella vulgaris*, *Salvia canescens*, *Origanum vulgare*, *Mentha caucasica*, *Solanum pseudopersicum*, *Solanum persicum*, *Galium humifusum*, *Galium valantioides*, *Galium brachyphyllum*, *Valeriana tiliifolia*, *Valeriana alliariifolia*, *Scabiosa gumbetica*, *Campanula caucasica*, *Campanula daghestanica*, *Campanula czerepanovii*, *Aster amelloides*, *Inula ensifolia*, *Inula aspera*, *Inula germanica*, *Inula oculus-christi*, *Inula Britannica*, *Achillea nobilis*, *Achillea millefolium*, *Artemisia taurica*, *Tussilago farfara*, *Centaurea scabiosa*. Виды данной группы очень разнообразны как по экологии, так и по распространению. Большая часть из них тяготеет к луговым сообществам, небольшая часть представлена луковичными растениями. Особое место по прирусловым террасам занимают куртины *Populus tremula*, численность популяции которого при этом поддерживается вегетативным способом — корневыми отпрысками.

#### 4.4 Флороценотический анализ

В составе парциальных флор выделены семь флороценотипов: полупустынный, степной, лесной, луговой, петрофильный, водный и сорный (таблица 4.11, таблица 4.12). В объединенном списке по количеству видов близки степной (174), лесной (152), луговой (131) и петрофильный (194) флороценотипы. Наиболее бедно представлена полупустынная группа (16 видов). Наличие водной растительности объясняется, тем, что два склона (юго-западный и северо-восточный) хребтов Дуцнабек и Чакулабек разделяет река Сана со своей прибрежной водной растительностью. Кроме того, на северо-восточном склоне в более влажные годы появляется множество выходов родников, где соответственно, также произрастают гидрофиты и гигрофиты.

Таблица 4.11 – Распределение видов трех склонов по флороценотипам

| Флороценотип  | Все склоны  |      | Северный    |      | Сев.-Вост.  |      | Юго-Зап.    |      |
|---------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
|               | Число видов | %    | Число видов | %    | Число видов | %    | Число видов | %    |
| Полупустынный | 16          | 3,5  | 2           | 1,8  | 13          | 3,7  | 7           | 3,3  |
| Степной       | 174         | 38,2 | 40          | 35,1 | 124         | 34,8 | 107         | 50,9 |
| Лесной        | 152         | 33,4 | 63          | 55,1 | 117         | 32,9 | 46          | 21,9 |
| Луговой       | 131         | 28,8 | 40          | 35,1 | 113         | 31,7 | 44          | 20,9 |
| Петрофитный   | 194         | 42,6 | 46          | 40,3 | 146         | 41,0 | 114         | 54,3 |
| Водный        | 35          | 7,7  | 4           | 3,5  | 34          | 9,6  | 6           | 2,9  |
| Сорный        | 74          | 16,3 | 8           | 7,0  | 61          | 17,1 | 29          | 13,8 |

При этом наиболее многочисленной является группа петрофитов (194 вида). Виды этого флороценотипа сосредоточены на двух склонах – юго-западном и северо-восточном. На первом из них наблюдаются осыпные процессы, связанные с выветриванием известняковых скальных обнажений по гребню хребта Дуцнабек. Поэтому, верхняя часть склона представляет собой мелко- и среднеобломочный грунт с выходами крупных валунов. Второй склон – известняковая плита хребта Чакулабек с деградированным почвенным слоем, местами оголенная, где в большинстве и произрастают петрофиты. Петрофиты представлены видами, приуроченными к осыпному грунту (24 вида), к скальному грунту (61 вид) и щебнисто-каменистому грунту (147 видов).

Таблица 4.12 – Распределение видов трех склонов по флороценоэлементам

| Флороценоэлемент       | Все склоны  |      | Северный    |      | Сев.-Вост.  |      | Юго-Зап.    |      |
|------------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
|                        | Число видов | %    | Число видов | %    | Число видов | %    | Число видов | %    |
| Полупустынный          | 16          | 3,5  | 2           | 1,8  | 13          | 3,7  | 7           | 3,3  |
| Эустепной              | 81          | 17,8 | 18          | 15,8 | 65          | 18,3 | 42          | 20,0 |
| Нагорноксерофитный     | 157         | 34,5 | 35          | 30,7 | 108         | 30,3 | 103         | 49,1 |
| Хвойно-лесной          | 16          | 3,5  | 9           | 7,9  | 10          | 2,8  | 2           | 0,9  |
| Широколиственно-лесной | 43          | 9,5  | 23          | 20,2 | 29          | 8,2  | 9           | 4,3  |
| Мелколиственно-лесной  | 28          | 6,2  | 13          | 11,4 | 22          | 6,2  | 2           | 0,9  |
| Кустарниково-опушечный | 119         | 26,2 | 41          | 35,9 | 96          | 26,9 | 40          | 19,1 |
| Равнинно-луговой       | 91          | 20,0 | 33          | 28,9 | 84          | 23,6 | 28          | 13,3 |
| Субальпийско-луговой   | 77          | 16,9 | 27          | 23,7 | 65          | 18,3 | 23          | 10,9 |
| Альпийско-луговой      | 19          | 4,2  | 2           | 1,8  | 19          | 5,3  | 5           | 2,4  |
| Осыпной                | 24          | 5,3  | 6           | 5,3  | 16          | 4,5  | 16          | 7,6  |
| Скальный               | 61          | 13,4 | 13          | 11,4 | 51          | 14,3 | 39          | 18,6 |
| Щебнисто-каменистый    | 147         | 32,3 | 34          | 29,8 | 31          | 8,7  | 98          | 46,7 |
| Галечниковый           | 33          | 7,3  | 7           | 6,1  | 29          | 8,2  | 10          | 4,8  |
| Гигрофильный           | 34          | 7,5  | 4           | 3,5  | 33          | 9,3  | 6           | 2,9  |
| Гидрофильный           | 9           | 1,9  | -           | -    | 9           | 2,5  | 1           | 0,5  |
| Рудеральный            | 20          | 4,4  | 8           | 7,0  | 60          | 16,9 | 29          | 13,8 |
| Сегетальный            | 73          | 16,0 | -           | -    | 17          | 4,8  | 9           | 4,   |

Особую группу (157 видов) составляют виды, отнесенные к фриганоидной нагорно-ксерофитной растительности – нагорноксерофитный флороценоэлемент (петрофитный флороценотип). Такая растительность приурочена здесь к юго-западному и северо-восточному склонам. В грабовом лесу виды этой группы не встречаются. Из многолетних трав к нагорным ксерофитам относятся *Androsace villosa*, *Astragalus alexandri*, *Galium brachyphyllum*, *Euphorbia virgata*, *Jurinea arachnoidea*, *Onobrychis petraea*, *Scabiosa gumbetica*. Среди них встречаются кустарнички, полукустарники и подушкообразные растения: *Astragalus fissuralis*, *Artemisia salsoloides*, *Fumana procumbens*, *Satureja subdentata*, *Thymus daghestanicus*, *Thymus collinus*, *Onobrychis cornuta*. Некоторые из них являются эндемиками Кавказа и Дагестана.

#### 4.5 Фитосоциологический анализ

Основой охраны генофонда является то, что должна быть сохранена вся флора целиком (Лавренко, 1971). При этом необходимым условием для получения более полной информации о численности видов, охране, фитоценологических и эколого-биологических особенностях, проявляющихся тенденций в динамике, является анализ состояния популяций раритетного фитоценофонда. Это особенно необходимо для прогнозов и разработки научно-обоснованного подхода к вопросам сохранения биоразнообразия и его рационального использования на региональном уровне, поскольку не всегда учет редких и нуждающихся в охране видов в масштабе государства включает весь видовой состав.

Всего на трех склонах в составе флоры выявлено 24 редких и исчезающих вида растений, занесенных в Красную книгу Дагестана (*Astragalus fissuralis*, *Allium gunibicum*, *Gentiana grossheimii*, *Iris timofejewii*, *Tanacetum akinfiewii*, *Silene chloropetala*, *Salsola daghestanica*, *Lilium monadelphum*, *Psathyrostachys daghestanica*, *P. rupestre*, *Hedysarum daghestanicum*, *Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *C. daghestanica*, *Scutellaria daghestanica*, *S. granulosa*, *Helianthemum daghestanicum*, *Artemisia salsoloides*, *Sosnovskya ruprechtii*, *Psephellus galushkoi*, *P. boissieri*, *Woodsia fragilis*, *Cheilanthes pteridioides* (таблица 4.13).

Из приведенного выше перечня 10 видов включены и в Красную книгу России (*Woodsia fragilis*, *Stipa pennata*, *Psathyrostachys daghestanica*, *P. rupestris*, *Allium gunibicum*, *Astragalus fissuralis*, *Hedysarum daghestanicum*, *Tanacetum akinfiewii*, *Iris timofejewii* и *Artemisia salsoloides*). Распределение их по склонам следующее: на северо-восточном склоне обнаружено 14 видов (*Astragalus fissuralis*, *Woodsia fragilis*, *Allium gunibicum*, *Psephellus galushkoi*, *P. boissieri*, *Cheilanthes pteridioides*, *Gentiana grossheimii*, *Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *C. daghestanica*, *Scutellaria daghestanica*, *S. granulosa* и *Helianthemum daghestanicum*) и юго-западном – 16 видов (*Iris timofejewii*, *Tanacetum akinfiewii*, *Silene chloropetala*, *Salsola daghestanica*, *Psathyrostachys daghestanica*, *P. rupestre*, *Hedysarum daghestanicum*, *Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *C. daghestanica*, *Scutellaria daghestanica*, *S. granulosa*, *Helianthemum daghestanicum*, *Artemisia salsoloides*, *Sosnovskya ruprechtii*). На северном склоне в грабовом лесу из редких видов растений произрастает один лесной вид – *Lilium monadelphum*. **Общих для всех склонов редких видов не выявлено.** Для северо-восточного и юго-западного склонов общими являются 6 редких видов (*Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *Campanula daghestanica*, *Scutellaria daghestanica* и *Scutellaria granulosa*).

Таблица 4.13 – Редкие виды в парциальных флорах

| №  | Название вида                       | Семейство       | Всего |    | Склоны |    |     |    |     |    |
|----|-------------------------------------|-----------------|-------|----|--------|----|-----|----|-----|----|
|    |                                     |                 |       |    | С      |    | С-В |    | Ю-З |    |
|    |                                     |                 | РФ    | РД | РФ     | РД | РФ  | РД | РФ  | РД |
| 1  | <i>Cheilanthes pteridioides</i>     | Sinopteridaceae |       | +  |        |    |     | +  |     |    |
| 2  | <i>Woodsia fragilis</i>             | Woodsiaceae     | +     | +  |        |    | +   | +  |     |    |
| 3  | <i>Stipa pennata</i>                | Poaceae         | +     | +  |        |    | +   | +  | +   | +  |
| 4  | <i>Psathyrostachys daghestanica</i> | Poaceae         | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 5  | <i>Psathyrostachys rupestris</i>    | Poaceae         | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 6  | <i>Lilium monadelphum</i>           | Liliaceae       |       | +  |        | +  |     |    |     |    |
| 7  | <i>Allium gunibicum</i>             | Alliaceae       | +     | +  |        |    | +   | +  |     |    |
| 8  | <i>Iris timofejewii</i>             | Iridaceae       | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 9  | <i>Salsola daghestanica</i>         | Chenopodiaceae  |       | +  |        |    |     |    |     | +  |
| 10 | <i>Silene chloropetala</i>          | Caryophyllaceae |       | +  |        |    |     |    |     | +  |
| 11 | <i>Astragalus fissuralis</i>        | Fabaceae        | +     | +  |        |    | +   | +  |     |    |
| 12 | <i>Hedysarum daghestanicum</i>      | Fabaceae        | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 13 | <i>Helianthemum daghestanicum</i>   | Cistaceae       |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 14 | <i>Gentiana grossheimii</i>         | Gentianaceae    |       | +  |        |    |     | +  |     |    |
| 15 | <i>Convolvulus ruprechtii</i>       | Convolvulaceae  |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 16 | <i>Scutellaria granulosa</i>        | Lamiaceae       |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 17 | <i>Scutellaria daghestanica</i>     | Lamiaceae       |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 18 | <i>Campanula daghestanica</i>       | Campanulaceae   |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 19 | <i>Campanula czerepanovii</i>       | Campanulaceae   |       | +  |        |    |     | +  |     | +  |
| 20 | <i>Tanacetum akinfiewii</i>         | Asteraceae      | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 21 | <i>Artemisia salsoloides</i>        | Asteraceae      | +     | +  |        |    |     |    | +   | +  |
| 22 | <i>Psephellus boissieri</i>         | Asteraceae      |       | +  |        |    |     | +  |     |    |
| 23 | <i>Psephellus galuschkoi</i>        | Asteraceae      |       | +  |        |    |     | +  |     |    |
| 24 | <i>Sosnovskya ruprechtii</i>        | Asteraceae      |       | +  |        |    |     |    |     | +  |
|    | Итого                               | 15              | 10    | 24 | 0      | 1  | 4   | 14 | 7   | 16 |

Примечание: РФ – Виды Красной книги Российской Федерации, РД – Виды Красной книги Республики Дагестан, С – северный, С-В – северо-восточный, Ю-З – юго-западный склоны. Наибольшее число редких видов (16) на юго-западном склоне объясняется тем, что флора этого склона менее деградирована по сравнению с флорой северо-восточного склона и более соответствует типичной, уникальной нагорно-ксерофитной флоре Внутреннегорного Дагестана, описанной и оцененной еще Н.И. Кузнецовым. Флора Грабового леса не типична для Внутреннегорного Дагестана, является исключением для этой территории и отнесена к Памятникам природы Дагестана. Обнаруженный здесь редкий вид *Lilium monadelphum* характерен для смешанных березово-сосновых лесов субальпийского среднегорного Дагестана.



#### 4.6 Анализ эндемизма

Длительная изоляция всего Кавказа, геоморфологические особенности рельефа Внутреннегорного Дагестана, аридность климата и вовлеченность в формирование ее растительности элементов разных флористических областей, способствовали здесь интенсивным микроэволюционным процессам и широкой представленности эндемичных видов. Многими специалистами по растительному покрову Дагестана признаётся не только самобытность и оригинальность флоры, но и её значимость в формировании растительности соседних территорий.

В целом, по кавказским эндемикам информация представлена во многих первоисточниках (Гроссгейм, 1936, Аджиева, 2008; Литвинская, Муртазалиев, 2009; Муртазалиев, 2012), но при этом данные по дагестанским эндемикам значительно разнятся. Так А.А. Гроссгейм (1936) в работе «Анализ флоры Кавказа» к группе дагестанских эндемиков отнес 86 видов, из которых эндемичными для республики на сегодняшний день считаются только 37 видов. Про эндемизм Внутреннегорного Дагестана имеется информация в работе А.Г. Еленевского (1966) «О некоторых замечательных особенностях флоры Внутреннего Дагестана», где им, как палеоэндемики указан 31 вид. Последней работой по этой группе растений по Дагестану является статья Р.А. Муртазалиева (2016) «Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам», в которой для флоры Дагестана приводится 90 эндемичных видов, относящихся к 22 семействам и 47 родам. В последней работе приводятся сведения о распределении их по флористическим районам Дагестана, с уточнениями о сосредоточении наибольшего количества в среднем горном поясе. Для Центрально-Дагестанского флористического района, куда относится и Внутреннегорный Дагестан, им приводится 55 эндемичных видов (более 61% от общего числа).

В трёх парциальных флорах из указанного выше перечня выявлено 28 эндемиков (*Astragalus fissuralis*, *Hedysarum daghestanicum*, *Medicago dagestanica*, *Scabiosa gumbetica*, *Convolvulus ruprechtii*, *Dianthus awarica*, *Silene chloropetala*, *Satureja subdentata*, *Scutellaria granulosa*, *Psathyrostachys daghestanica*, *Psathyrostachys rupestre*, *Seseli alexeenkoi*, *Iris timofejewii*, *Campanula daghestanica*, *Campanula czerepanovii*, *Alyssum daghestanicum*, *Helianthemum daghestanicum*, *Allium gunibicum*, *Allium daghestanicum*, *Delphinium crispulum*, *Salsola daghestanica*, *Centaurea ruprechtii*, *Scorzonera filifolia*, *Jurinea ruprechtii*, *Tanacetum akinfiewii*, *Psephellus boissieri*, *Psephellus galushkoi*, *Psephellus paucilobus*), относящихся к 15 семействам и 23 родам (таблица 4.14). **Общих для всех трёх склонов эндемичных видов не выявлено.** Отсутствие таковых на северном склоне и большое количество (24,4% от общего количество по Дагестану) на юго-западном склоне объясняется на наш взгляд типичностью

условий на втором склоне с условиями Внутреннегорного Дагестана. Общими для северо-восточного и юго-западных склонов являются 11 видов (*Medicago dagestanica*, *Scabiosa gumbetica*, *Convolvulus ruprechtii*, *Dianthus awarica*, *Satureja subdentata*, *Scutellaria granulose*, *Campanula daghestanica*, *C. czerepanovii*, *Helianthemum daghestanicum*, *Scorzonera filifolia* и *Jurinea ruprechtii*), относящиеся к 8 семействам (*Fabaceae*, *Dipsacaceae*, *Convolvulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Campanulaceae*, *Cistaceae* и *Asteraceae*) и 10 родам.

Таблица 4.14 – Эндемики парциальных флор хребтов Чакулабек и Дуднабек

| Парциальные флоры      | Экспозиция склона      | Сем-ва | %    | Рода | %    | Виды | %    |
|------------------------|------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| Шибляково-фриганоидная | Северо-восточный склон | 11     | 73,3 | 15   | 65,2 | 17   | 60,7 |
| Полупустынно-степная   | Юго-западный склон     | 13     | 86,7 | 20   | 87,0 | 22   | 78,6 |
| Грабовый лес           | Северный склон         | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Общий по склонам       |                        | 15     | 100  | 23   | 100  | 28   | 100  |

Интересен и тот факт, что в таких наиболее крупных семействах как *Rosaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae* эндемичные виды не представлены. На северо-восточном склоне нет эндемиков в семействах *Poaceae* и *Brassicaceae*, а на юго-западном склоне в семействах *Apiaceae*, *Ranunculaceae*.

Некоторые эндемики трёх парциальных флор одновременно являются и редкими видами. В Красную книгу МСОП (Red List of the Endemic Plants of the Caucasus, 2013) занесено 39 эндемичных видов флоры Дагестана, из которых на исследуемых склонах встречается 21 вид: *Astragalus fissuralis*, *Convolvulus ruprechtii*, *Hedysarum daghestanicum*, *Seseli alexeenkoi*, *Silene chloropetala*, *Centaurea ruprechtii*, *Psephellus galushkoi*, *P. Boissieri*, *Psathyrostachys daghestanica*, *P. rupestre*, *Iris timofejewii*, *Campanula daghestanica*, *C. Czerepanovii*, *Allium daghestanicum*, *Salsola daghestanica*, *Jurinea ruprechtii*, *Helianthemum daghestanicum*, *Tanacetum akinfiewii*, *Psephellus boissieri*, *P. galushkoi* и *P. paucilobus* (Гельтман и др., 2015). В Красную книгу Республики Дагестан (Красная..., 2020) к редким отнесены 24 эндемичных вида, из которых на изученных склонах встречаются 18 видов: *Astragalus daghestanicus*, *A. fissuralis*, *Allium gunibicum*, *Campanula daghestanica*, *C. czerepanovii*, *Convolvulus ruprechtii*, *Centaurea ruprechtii*, *Hedysarum daghestanicum*, *Helianthemum daghestanicum*, *Iris timofejewii*, *Psathyrostachys daghestanica*, *P. rupestre*, *Psephellus boissieri*, *P. galushkoi*, *Salsola daghestanica*, *Scutellaria granulose*, *Silene chloropetala*, *Tanacetum akinfiewii*. В Красную книгу РФ (Красная...,

2008) в свою очередь из этого списка включены 6 видов: *Astragalus fissuralis*, *Allium gunibicum*, *Hedysarum daghestanicum*, *Iris timofejewii*, *Psathyrostachys daghestanica* и *Tanacetum akinfiewii*.

Таким образом, проведенный анализ эндемизма трех парциальных флор, представленных на общей площади около 200 га еще раз продемонстрировал, **что самобытные черты всей флоры Внутреннегорного Дагестана могут быть отражены во флоре малых территорий**, при условии проведения тщательного подбора всего разнообразия биотопов с контрастными геоморфологическими, почвенными и климатическими условиями, растительность которых может быть идентифицирована как парциальная флора. Такой подход имеет методологическое значение, так как выделение биотопов с контрастными условиями в качестве учетных единиц флоры горных территорий, позволит экономить материальные и человеческие ресурсы и получить информацию, необходимую для решения поставленных задач.

## ГЛАВА 5 ДЕМУТАЦИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ СКЛОНОВ ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

### 5.1 Особенности демутации растительности на северо-восточном склоне хребта Чакулабек

Хребет Чакулабек расположен в юго-восточной части Внутреннегорного Дагестана. Оползневые процессы здесь связаны с близким залеганием от поверхности почвы известняковой плиты, вырубкой лесов местным населением на хозяйственные нужды и интенсивной пастбищной нагрузкой. Изученный склон хребта имеет северо-восточную экспозицию и расположен за селением Цудахар. Исследования здесь проводились нами с 2009 по 2015 г. в пределах высот от 1100 до 1500 м над ур. м. (рисунок 5.1).



Рисунок 5.1 – Послеоползневый склон хребта Чакулабек за селением Цудахар

*Примечание.* Видны очаги восстановления соснового леса, участки оголенной известняковой плиты с травянистой растительностью.

Перед закладкой пробных площадей (ПП) при маршрутном обследовании всего склона было выделено десять различных биотопов (таблица 5.1), ПП заложены там, где имелись оголенные известняковые участки (рисунок 5.2).

Таблица 5.1 – Разнообразие биотопов и их доля (%) от общей площади северо-восточного склона хребта Чакулабек

| №     | Экотопы                       | По высотной позиции<br>на склоне |               |               | Общая<br>средняя<br>по<br>склону, % |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
|       |                               | нижняя,<br>%                     | средняя,<br>% | верхняя,<br>% |                                     |
| 1     | Приречные заливные участки    | 1,7                              | -             | -             | 0,6                                 |
| 2     | Природниковые луговые участки | 5,2                              | -             | -             | 1,7                                 |
| 3     | Пологие террасные участки     | 6,5                              | 7,3           | 8,6           | 7,5                                 |
| 4     | Осыпные овражные участки      | -                                | 0,4           | 0,5           | 0,3                                 |
| 5     | Конусы выноса галечников      | -                                | 0,3           | 0,3           | 0,2                                 |
| 6     | Ложбины временного водостока  | 6,3                              | 16,8          | 24,3          | 15,8                                |
| 7     | Межложбинные выпуклости       | 8,8                              | 21,4          | 30,4          | 20,2                                |
| 8     | Узкие гребневидные выпуклости | 1,5                              | 6,3           | 3,7           | 3,8                                 |
| 9     | Шлейфы из щебня               | 1,3                              | 3,5           | 3,4           | 2,7                                 |
| 10    | Оголенные известняковые плиты | 68,7                             | 44,0          | 28,8          | 47,2                                |
| Всего |                               | 100,0                            | 100,0         | 100,0         | 100,0                               |

Сроки проведения геоботанических описаний были определены с учетом наибольшего сезонного разнообразия флоры – третья декада июня. Для изучения древесной растительности пробные площади заложены вдоль склона через каждые 50 метров по 400 м<sup>2</sup>, размеры которых обоснованы по методу вписанных квадратов. Видовой состав изучен по ярусам – древесный, кустарниковый, травяной. Общая площадь склона, подвергнутого геоботаническому и флористическому анализу, составила около 50 га. Для изучения травянистой растительности системно-случайным методом заложено 140 учетных площадок размерами по 1 кв. м.

По наличию кустарников и низкорослых ксерофильных растений (полукустарников и кустарничков) растительность склона хребта Чакулабек отнесена к фриганоидному типу. Такой тип растительности считается уязвимым при антропогенных нагрузках. В силу этого в 80-е годы XX века здесь вследствие чрезмерной пастбищной нагрузки (выпас мелкого рогатого скота) и ливневых осадков в весенний период произошли оползни и появились многочисленные оголенные пятна материнской известняковой породы.



Рисунок 5.2 – Фрагмент пробной площади с оголенными участками и с «подушками» качима тонколистного (*Gypsophila tenuifolia*)

*Примечание.* Видно заселение «подушек» качима другими видами.

В аридных условиях Внутреннегорного Дагестана оползни очень часто имеют гейтогенный характер и связаны с поверхностным расположением плитообразных известняков и большой крутизной склона. Здесь даже незначительное разрушение растительного покрова приводит к смыву почвы и оголению материнской породы на обширных участках. Такие оползни в специальной литературе классифицируются по отношению к фитоценозу как аллогенные, т. е. вызванные внешними причинами, и консеквентные (Словарь по гидрогеологии..., 1961). В дальнейшем восстановительные сукцессионные процессы на таких участках приобретают эндогенную основу, на которой происходят биотическая трансформация растительными группировками собственной среды обитания, формирование почвы в результате жизнедеятельности растений и восстановление (демутация) первичного сообщества. Действительно, на изученном склоне после ослабления пастбищной нагрузки (из-за распада колхозов и совхозов) в 90-х годах прошлого века произошли видимые положительные изменения.

Прежде всего, для оценки участия видов растений в процессах восстановления на маршрутах, охвативших всю деградированную территорию, проведено описание флоры. Выявлено 265 видов высших растений, относящихся к 175 родам и 67 семействам (таблица 5.2). Из них к споровым и голосеменным относятся 5 семейств (7,5 % от общего числа), покрытосеменным – 62 семейства (92,5 %). Голосеменные представлены 7 видами,



однодольные – 24 видами, двудольные – 241 видом. Древесные растения, в основном, представлены кустарниками – 39 видов.

Самыми многочисленными оказались семейства: *Asteraceae* – 26 родов, 40 видов, *Lamiaceae* – 15 родов, 23 видов, *Rosaceae* – 13 родов, 21 вид, *Fabaceae* – 11 родов, 19 видов, *Poaceae* – 13 родов, 16 видов. Семейства *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Campanulaceae*, *Brassicaceae* представлены 6–9 видами. На долю первых десяти семейств приходится 100 родов (57,1 %) и 155 видов (58,5 %). Одновидовых семейств – 27. Многовидовыми являются *Campanula* (7), *Astragalus* (6), *Inula* (5), *Salvia* (4), *Rosa* (4), *Linum* (4) и *Artemisia* (4).

Таблица 5.2 – Спектр ведущих таксонов флоры аридного известнякового склона хребта Чакулабек

| № п/п             | Семейства               | Число родов | Число видов |      |
|-------------------|-------------------------|-------------|-------------|------|
|                   |                         |             | шт.         | %    |
| 1                 | <i>Asteraceae</i>       | 26          | 40          | 15,1 |
| 2                 | <i>Lamiaceae</i>        | 15          | 23          | 8,7  |
| 3                 | <i>Rosaceae</i>         | 13          | 21          | 7,9  |
| 4                 | <i>Fabaceae</i>         | 11          | 19          | 7,2  |
| 5                 | <i>Poaceae</i>          | 13          | 16          | 6,0  |
| 6                 | <i>Caryophyllaceae</i>  | 5           | 9           | 3,4  |
| 7                 | <i>Scrophulariaceae</i> | 6           | 7           | 2,6  |
| 8                 | <i>Boraginaceae</i>     | 5           | 7           | 2,6  |
| 9                 | <i>Campanulaceae</i>    | 1           | 7           | 2,6  |
| 10                | <i>Brassicaceae</i>     | 5           | 6           | 2,3  |
| Сумма             | 10                      | 100         | 155         | 58,5 |
| Остальные таксоны | 57                      | 75          | 110         | 41,5 |
| Всего             | 67                      | 175         | 265         | 100  |

Родовой коэффициент флоры составляет 1,5, это невысокий показатель. Обычно высокий родовой коэффициент характерен для более древних флор, сформировавшихся в условиях меняющегося климата и при большом разнообразии местообитаний, а невысокий показатель, соответственно, наоборот. Высокая степень видовой насыщенности флоры склона объясняется разнообразием экотопов, представленных на небольшой площади.

В составе флоры и в проективном покрытии видов на различных участках наблюдается следующая картина. На участках, недоступных для выпаса скота, сохранились и преобладают бобовые (28 видов) и злаковые (23 вида). На послеоползневых эродированных участках больше сложноцветных (33 вида), также появились адвентивные виды и произошло увеличение их проективного покрытия.

На оголенных известняковых плитах было важно выявить пионерные группировки растений и виды-эдификаторы (рисунок 5.3). Такие виды, которые способны в результате своей жизнедеятельности создавать условия для произрастания в последующем других видов при условии изменения растительного покрова под влиянием природных факторов или человека, называются депрессивными эдификаторами.



Рисунок 5.3 – Пионерные виды расщелин каменных плит (результат эцезиса): *Gypsophila tenuifolia*, *Scabiosa gumbetica*, *Fumana procumbens*, *Thymus daghestanicus* и *Astragalus fissuralis*.

Изучение видового состава на «оголенных известняковых плитах» проведено методом закладки пробных площадей размерами по 100 кв. м через каждые 50 м в пределах высот от 1100 до 1300 м над уровнем моря (таблица 5.3). Общее видовое богатство составило 93 вида с распределением по ПП (с первой по пятой) – 35; 44; 30; 34; 35 соответственно.

На четырех площадках (кроме второй) выявлено примерно одинаковое число видов. Вторая учетная площадка характеризуется наибольшим видовым разнообразием (44 вида). Это может быть связано с отсутствием здесь куртин *Gypsophila tenuifolia*. Последний вид, имея подушкообразную жизненную форму, занимает довольно большие площади (30,6 %) и вытесняет другие виды. Только на второй площадке, где отсутствует *G. tenuifolia*, обнаружены виды *Hippophae rhamnoides*, *Fumana procumbens*, *Pyrus caucasica*, *Seseli alexeenkoi*, *Artemisia*



*taurica*, *Leontodon* sp., *Sedum oppositifolium*, *Plantago saxatilis*, *Pulsatilla albana*. Доминирующими видами здесь являются *Elytrigia gracillima*, *Salvia canescens*, *Salvia verticillata*, *Scorzonera filifolia*.

Таблица 5.3 – Некоторые геоботанические показатели оголенных известняковых плит на северо-восточном макросклоне хребта Чакулабек

| №<br>п/п | Виды                         | Пробные<br>площади, № |   |   |   |   | Встречаемо<br>сть, % | Покрытие,<br>% |
|----------|------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|----------------------|----------------|
|          |                              | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 |                      |                |
| 1        | 2                            | 3                     | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                    | 9              |
| 1        | <i>Gypsophila tenuifolia</i> | +                     |   | + | + | + | 80                   | 30,6           |
| 2        | <i>Onobrychis cornuta</i>    |                       |   | + | + |   | 40                   | 15,2           |
| 3        | <i>Salvia canescens</i>      |                       | + | + |   | + | 60                   | 11,4           |
| 4        | <i>Elytrigia gracillima</i>  |                       | + |   | + | + | 60                   | 7,5            |
| 5        | <i>Scorzonera filifolia</i>  |                       | + | + | + |   | 60                   | 5,3            |
| 6        | <i>Melica transsilvanica</i> | +                     |   | + |   |   | 40                   | 4,4            |
| 7        | <i>Brachythecium</i> sp.     |                       |   |   |   | + | 20                   | 2,1            |
| 8        | <i>Salvia verticillata</i>   |                       | + |   | + | + | 60                   | 1,8            |
| 9        | <i>Juniperus oblonga</i>     | +                     |   | + | + | + | 80                   | 1,2            |
| 10       | <i>Alchemilla</i> sp.        |                       | + |   |   | + | 40                   | 1,7            |
| 11       | <i>Potentilla erecta</i>     |                       |   | + |   | + | 40                   | 1,5            |
| 12       | <i>Scabiosa gumbetica</i>    |                       | + |   | + |   | 40                   | 1,4            |
| 13       | <i>Carex humilis</i>         | +                     | + |   |   |   | 20                   | 1,1            |
| 14       | <i>Crinitaria linosyris</i>  |                       |   |   |   | + | 20                   | 1,1            |
| 15       | <i>Spiraea hypericifolia</i> | +                     | + | + | + | + | 100                  | ≤1             |
| 16       | <i>Achillea millefolium</i>  | +                     | + | + |   | + | 80                   | ≤1             |
| 17       | <i>Anthemis dumetorum</i>    | +                     | + | + | + |   | 80                   | ≤1             |
| 18       | <i>Berberis vulgaris</i>     | +                     | + | + |   | + | 80                   | ≤1             |
| 19       | <i>Cerasus incana</i>        |                       | + | + | + | + | 80                   | ≤1             |
| 20       | <i>Euphorbia waldsteinii</i> | +                     | + | + | + |   | 80                   | ≤1             |
| 21       | <i>Thalictrum foetidum</i>   | +                     | + | + | + |   | 80                   | ≤1             |
| 22       | <i>Vincetoxicum funebre</i>  | +                     | + | + | + |   | 80                   | ≤1             |
| 23       | <i>Galium brachyphyllum</i>  | +                     | + |   |   | + | 60                   | ≤1             |

Продолжение таблицы 5.3

| 1                                   | 2                               | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 24                                  | <i>Fragaria vesca</i>           | +  | +  |    | +  |    | 60 | ≤1 |
| 25                                  | <i>Teucrium polium</i>          |    | +  | +  | +  |    | 60 | ≤1 |
| 26                                  | <i>Cotoneaster nummularius</i>  |    | +  |    | +  | +  | 60 | ≤1 |
| 27                                  | <i>Rosa elasmacantha</i>        | +  |    |    | +  | +  | 60 | ≤1 |
| 28                                  | <i>Ephedra equisetina</i>       |    |    | +  | +  | +  | 60 | ≤1 |
| 29                                  | <i>Inula germanica</i>          | +  | +  | +  |    |    | 60 | ≤1 |
| 30                                  | <i>Campanula hohenackeri</i>    |    | +  | +  |    | +  | 60 | ≤1 |
| 31                                  | <i>Scabiosa bipinnata</i>       |    |    | +  | +  | +  | 60 | ≤1 |
| 32                                  | <i>Medicago falcata</i>         |    | +  | +  |    | +  | 60 | ≤1 |
| 33                                  | <i>Astragalus sp.</i>           |    |    | +  | +  | +  | 60 | ≤1 |
| 34                                  | <i>Andropogon ischaemum</i>     |    |    | +  | +  |    | 40 | ≤1 |
| 35                                  | <i>Armeniaca vulgaris</i>       | +  | +  |    |    |    | 40 | ≤1 |
| 36                                  | <i>Asperula alpina</i>          |    | +  |    |    | +  | 40 | ≤1 |
| 37                                  | <i>Astragalus alexandri</i>     |    | +  |    | +  |    | 40 | ≤1 |
| 38                                  | <i>Echium maculatum</i>         |    | +  |    |    | +  | 40 | ≤1 |
| 39                                  | <i>Erigeron orientalis</i>      | +  | +  |    |    |    | 40 | ≤1 |
| 40                                  | <i>Festuca varia</i>            |    | +  |    |    | +  | 40 | ≤1 |
| 41                                  | <i>Filipendula vulgaris</i>     | +  |    |    |    | +  | 40 | ≤1 |
| 42                                  | <i>Rhamnus cathartica</i>       | +  |    | +  |    |    | 40 | ≤1 |
| 43                                  | <i>Rhamnus pallasii</i>         | +  |    |    | +  |    | 40 | ≤1 |
| 44                                  | <i>Satureja subdentata</i>      |    | +  |    | +  |    | 40 | ≤1 |
| 45                                  | <i>Scutellaria daghestanica</i> | +  |    | +  |    |    | 40 | ≤1 |
| 46                                  | <i>Thymus marschallianus</i>    |    |    | +  |    | +  | 40 | ≤1 |
| Всего видов (включая из примечания) |                                 | 35 | 44 | 30 | 34 | 35 |    |    |

Примечание. Виды с покрытием менее 1 %, встреченные на одной из пяти площадок: *Hippophae rhamnoides*, *Pyrus caucasica*, *Rubus canescens*, *Humulus lupulus*, *Fumana procumbens*, *Androsace villosa*, *Asplenium ruta-muraria*, *Arenaria sp.*, *Artemisia daghestanica*, *Artemisia taurica*, *Aster amelloides*, *Astragalus captiosus*, *Bryonia alba*, *Bupleurum polyphyllum*, *Dianthus bicolor*, *Jurinea arachnoidea*, *Jurinea ruprechtii*, *Leontodon sp.*, *Anthemis fruticulosa*, *Campanula daghestanica*, *Helianthemum nummularium*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus ruprechtii*, *Seseli alexeenkoi*, *Sedum oppositifolium*, *Oxytropis dasypoda*, *Gentiana grossheimii*, *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, *Salvia tesquicola*, *Taraxacum sp.*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus daghestanicus*, *Tragopogon graminifolius*, *Pseudomuscari pallens*, *Linum usitatissimum*, *Plantago saxatilis*, *Calamagrostis caucasica*, *Koeleria cristata*, *Stipa daghestanica*, *Polygala anatolica*, *Pulsatilla albana*, *Fragaria viridis*, *Poterium polygamum*, *Galium sp.*, *Saxifraga sp.*, *Melampyrum arvense*.

Всего на пяти площадках выявлено пятнадцать древесных видов в ювенильном и имматурном состояниях. Это важно с точки зрения формирования в будущем полноценного демутационного сообщества, характерного для прилегающих территорий с ненарушенной фриганоидной растительностью.

Наиболее константными с относительно высокими показателями проективного покрытия на всех пяти ПП оказались виды: *Gypsophila tenuifolia* и *Juniperus oblonga* – встречаемость по 80 %, а *Elytrigia gracillima*, *Salvia canescens*, *Salvia verticillata*, *Scorzonera filifolia* – по 60 %.

Специфичны для первой ПП (1100 м над ур. м.) виды: *Bryonia alba*, *Origanum vulgare*, *Stipa daghestanica*, *Salvia tesquicola*, *Tragopogon graminifolius*, *Convolvulus ruprechtii*, *Polygala anatolica*, *Humulus lupulus*, *Melampyrum arvense*, *Poterium polygamum*; для третьей *Fragaria viridis* и *Carthamus lanatus* L.; для четвертой *Astragalus captiosus*, *Jurinea arachnoidea* и *Artemisia daghestanica*.

По проективному покрытию в объединенной выборке наблюдается следующая картина: *Gypsophila tenuifolia* – 30,6 %; *Onobrychis cornuta* – 15,2 %; *Salvia canescens* – 11,4 %; *Elytrigia gracillima* – 7,5 %; *Scorzonera filifolia* – 5,3 %; *Melica transsilvanica* – 4,4 %; *Salvia verticillata* – 1,8 %; *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. – 1,5 %; *Scabiosa gumbetica* – 1,4 %; *Juniperus oblonga* – 1,2 %. Не все виды с высокой встречаемостью имеют значительное проективное покрытие: такие виды, как *Spiraea hypericifolia*, *Salvia verticillata*, *Potentilla erecta*, *Scabiosa gumbetica* (эндемик Дагестана), на данном этапе играют незначительную роль в восстановительном процессе.

К видам с высокой встречаемостью и значительным проективным покрытием относятся *Gypsophila tenuifolia* (эндемик Кавказа), *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, *Elytrigia gracillima*, *Scorzonera filifolia* (эндем Дагестана). В результате жизнедеятельности некоторых из них, особенно *G. tenuifolia* и *S. filifolia*, формируются «подушки», которые являются, на наш взгляд, элементами, запускающими механизм зарастания и восстановления биотического преобразования по типу «память» (Миркин и др., 2000) в сходных условиях на оголенных известняковых плитах.

Считается, что восстановление биоразнообразия по типу «память» продолжается и после гибели депрессивных эдификаторов, какими в нашем случае являются *G. tenuifolia* и *S. filifolia*. Эти виды первыми осваивают новые участки вокруг трещин известняковых плит, постепенно разрастаются до метровых размеров, подушковидно возвышаясь над каменной плитой. С возрастом некоторые участки «подушек» отмирают, там поселяются другие виды растений из приведенных в таблице 5.4, в первую очередь *Salvia canescens*, *Elytrigia gracillima* (рисунок 5.4).



А



Б

Рисунок 5.4 – Качим тонколистый на оголенной известняковой плите в окрестности с. Салта  
 Примечание. А – молодое растение; Б – взрослое растение. «Подушка» взрослого растения в длину 1,2 м.

Таким образом, преобразование и освоение оголенных известняковых плит во Внутреннегорном Дагестане происходит путем постепенного накопления почвенного слоя под подушкообразной надземной частью *G. tenuifolia* и *S. filifolia* и последующего слияния этих «подушек» по всему склону. В конечном счете, при полном смыкании нарастающих подушковидных образований, функциональные деградационные эдификаторы отмирают, сообщества из стадии гамады переходят в новую стадию сукцессионного процесса – стадию фриганы (рисунок 5.5). Значение и масштабы этих процессов для восстановления эродированных склонов Внутреннегорного Дагестана, с учетом задаваемых таким ландшафтам



чрезмерных социально-экономических нагрузок (Чибилев, 1990), в настоящее время еще не оценены.

На изученных ПП проведен также анализ жизненных форм растений, биологический спектр которых показал представительность многолетних травянистых растений. Их доля от общего числа видов на склоне является относительно устойчивым показателем и колеблется от 64 до 73 %.



Рисунок 5.5 – «Подушки» качима тонколистного, заселенные другими видами.

При старении в конце полностью замещаются злаками и другими видами, образуя сплошные дернины на поверхности плит.

Распределение видов деревьев и кустарников вдоль склона по ПП равномерное (7–8 видов на каждой площадке). Единичными особями представлены виды *Pyrus caucasica*, *Armeniaca vulgaris*, *Ephedra procera*, *Berberis vulgaris*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa elasmacantha*, *Onobrychis cornuta*, *Juniperus oblonga*.

Выше было отмечено, что на известняковых антиклинальных плитах Внутреннегорного Дагестана, подвергнутых водной эрозии, особую эдификаторную роль, запускающую демутиационный процесс, играет подушкообразующий петрофит *Gypsophila tenuifolia* (Асадулаев и др., 2009). В дальнейшем было важно выявить скорость и масштабы восстановительных процессов (таблица 5.4), определить общее флористическое обилие «подушек» и зависимость этого обилия от их размеров.

Таблица 5.4 – Сравнительная характеристика показателей «подушек» ( $n = 90$ ) *Gypsophila tenuifolia* вдоль эродированного склона

| Признаки                                         | Основание склона      |       | Середина склона        |       | Верх склона            |       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
|                                                  | X $\pm$ Sx            | CV, % | X $\pm$ Sx             | CV, % | X $\pm$ Sx             | CV, % |
| Площадь «подушек», см <sup>2</sup>               | 692,7 $\pm$<br>134,01 | 106,0 | 1438,1 $\pm$<br>160,46 | 61,1  | 1857,6 $\pm$<br>236,47 | 69,7  |
| Доля других трав на «подушке», %                 | 15,3 $\pm$<br>2,20    | 78,5  | 32,2 $\pm$<br>3,94     | 67,0  | 32,8 $\pm$<br>4,36     | 72,7  |
| Доля поврежденных частей «подушки», %            | 3,3 $\pm$<br>0,67     | 110,9 | 14,1 $\pm$<br>3,06     | 118,8 | 35,0 $\pm$<br>4,27     | 66,8  |
| Проект. покр. цветков на общей площади, %        | 27,2 $\pm$<br>4,17    | 84,0  | 17,0 $\pm$<br>2,62     | 84,5  | 9,5 $\pm$ 2,14         | 123,4 |
| Проект. покр. цветков на 100 см <sup>2</sup> , % | 44,3 $\pm$<br>5,99    | 74,0  | 43,2 $\pm$<br>4,94     | 62,7  | 23,9 $\pm$<br>4,50     | 103,1 |
| Число соцветий на «подушке», шт.                 | 31,6 $\pm$<br>6,93    | 120,3 | 33,7 $\pm$<br>5,21     | 84,7  | 13,4 $\pm$<br>2,82     | 115,4 |
| Число соцветий на 100 см <sup>2</sup> , шт.      | 8,5 $\pm$<br>1,33     | 85,2  | 8,2 $\pm$<br>1,00      | 66,5  | 4,0 $\pm$<br>0,68      | 93,8  |

Увеличение общего числа видов с увеличением размеров «подушек» *G. tenuifolia* объясняется постепенным отмиранием микроучастков их структуры и заселением этих участков новыми видами из окружающей природной флоры (рисунок 5.6, рисунок 5.7).





Рисунок 5.6 – «Подушка» качима тонколистного с участием мхов и очитков в защищенных от водотоков расщелинах



Рисунок 5.7 – «Подушка» качима тонколистного, заселенная другими видами. Видны кульбаба щетинистая, чабер мелкозубчатый, жабрица Алексеенко

Уменьшение видового богатства на единице площади «подушки» *G. tenuifolia* связано с увеличением размеров и конкурентным вытеснением растений, вселившихся на разрушенную их часть. Регрессионный анализ выявил некоторое снижение ( $r = -0,17$ ) видового богатства на единицу площади «подушек» *G. tenuifolia* при возрастании их размеров и увеличение при этом общего видового разнообразия ( $r = 0,48$ ) (рисунок 5.8).

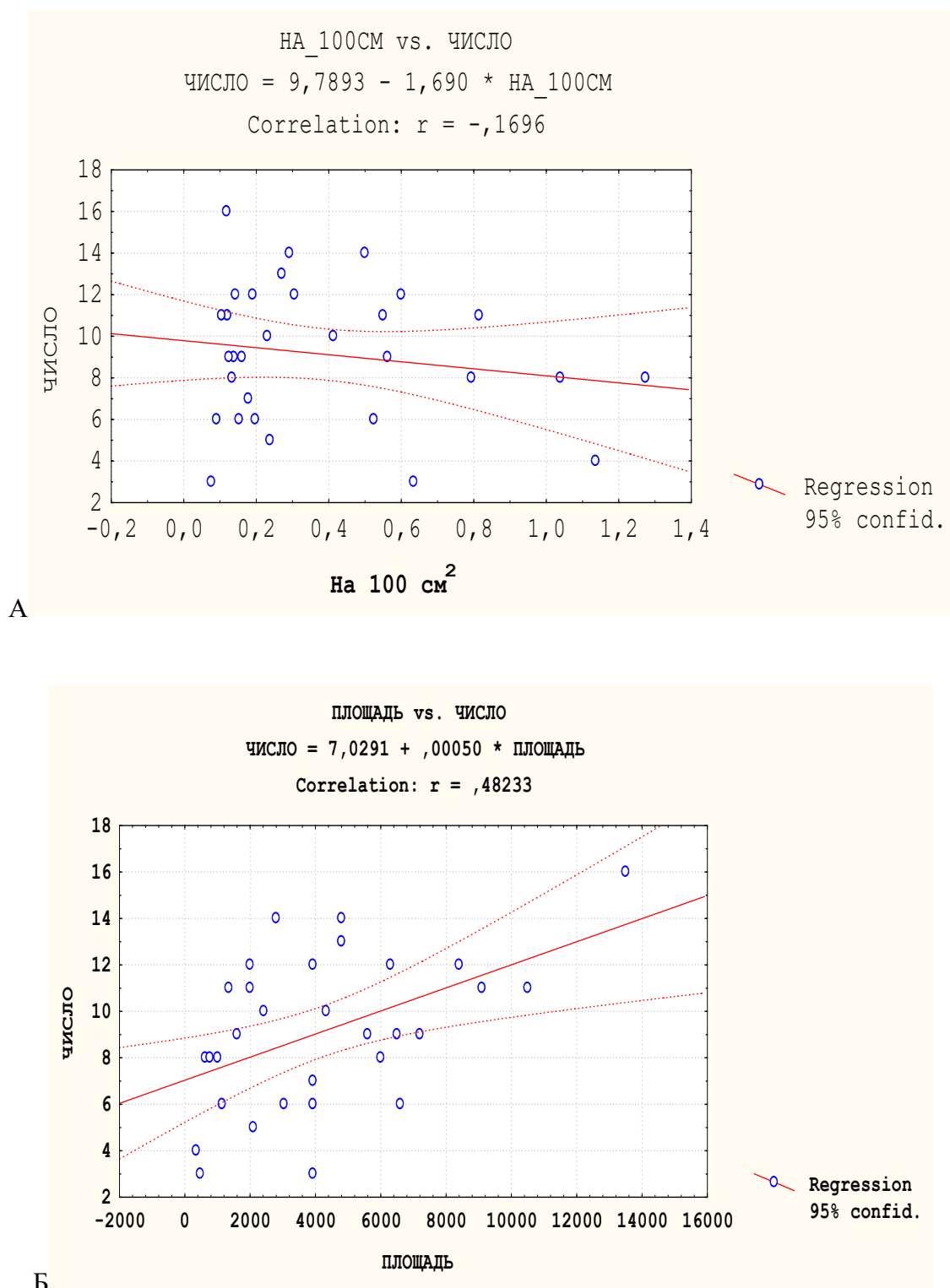


Рисунок 5.8 – Уменьшение числа видов на единицу площади (А) и увеличение общего флористического богатства «подушек» (Б) качима тонколистного при их старении

Таким образом, подтверждено предположение о средообразующей, эдификаторной роли петрофитов с подушкообразной жизненной формой на известняковых оголенных плитах горных хребтов Внутреннегорного Дагестана, в результате жизнедеятельности которых



формируются устойчивые участки биоразнообразия, приводящие в дальнейшем и к закреплению на таких склонах древесных видов – спиреи, можжевельника, сосны.

Полученные данные показывают, что обрастание склона кацимом тонколиственным и восстановление почвенного слоя идет по склону сверху вниз. Тот факт, что доля других видов растений на «подушках» и доля поврежденных частей «подушек» на верхней части склона выше, чем у основания, также говорит о том, что и восстановление растительности происходит в той же последовательности.

В дальнейшем обрастание оголенных участков растительностью и покрытие почвенным слоем зависят от многих факторов. В некоторых местах известняковые плиты покрываются небольшим слоем почвы и растительностью за несколько десятилетий.

## 5.2 Смена древесных доминантов при демутации на северо-восточном склоне хребта Чакулабек

Древесная растительность на северо-восточном деградированном склоне хребта Чакулабек изучена с 2008г. В настоящее время здесь наиболее распространены *Juniperus oblonga* и *Pinus kochiana*. При первичном обследовании склона нами было выявлено угнетенное состояние кустов *J. oblonga* и пораженность их полупаразитом *Arceuthobium oxycedri* (рисунок 5.9, рисунок 5.10). При этом состояние других древесных видов (*Armeniaca vulgaris*, *Rosa elasmacantha*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster nummularius*, *Cerasus incana* было хорошее (Асадулаев и др., 2009; 2010; 2013).

*A. oxycedri* в Дагестане в основном встречается на растениях *J. oblonga*, природные популяции которого распространены во всей горной части (Львов, 1963, 1968), а также изолированно в урочище «Сосновка» на юго-западе Терско-Кумской низменности (Асадулаев, Залибеков, 2011). Наибольшее распространение арцеутобиум получил в настоящее время во Внутреннегорном Дагестане, в Южном и Северном Дагестане. В предгорьях и в высокогорьях пораженность кустов можжевельника ниже (Асадулаев, Садыкова, 2011).



Рисунок 5.9 – Ветвь можжевельника продолговатого, пораженная арцеутобиумом можжевельниковым (*Arceuthobium oxycedri*)



Рисунок 5.10 – Высохшие и угнетенные (на заднем плане) кусты можжевельника продолговатого на склоне хребта Чонкатау



Условия склонов северных экспозиций являются оптимальными во Внутреннегорном Дагестане для арчевых редколесий. Поэтому первоначально было выдвинуто предположение, что причиной угнетенного состояния популяции можжевельника на данном участке является массовое их поражение *A. oxycedri*. Однако сравнительные исследования, проведенные в других можжевельниковых массивах Горного Дагестана, в частности в Рутульском и Чародинском районах, показали, что состояние кустов можжевельника напрямую не зависит от пораженности *A. oxycedri*.

На изученном склоне в последние десятилетия массовое распространение получила *Pinus kochiana* (рисунок 5.11), отрицательное влияние которой, на наш взгляд, и могло привести к деградации всей популяции можжевельника. В связи с последним предположением и возникла идея изучить состояние кустов *J. oblonga* в зависимости не только от степени поражения их *A. oxycedri*, но и от распространения на склоне сосны.



Рисунок 5.11 – Массовое зарастание деградированного склона хребта Чакулабек сосной

Вредоносность *A. oxycedri* на разных видах изучена достаточно глубоко. Прежде всего можно назвать фундаментальную сводку (Ciesla et al., 2002), в которой приводится информация об обширной географии этого вида. Согласно существующей информации (Adams, 1999), арцеутобиум паразитирует на 17 видах можжевельника, 5 видах кипариса, плосковечноике и кипарисовике. Заражение этих видов наблюдается в России и бывших советских республиках, Северной Африке, Западной Европе, на Балканах, Ближнем Востоке, в Индии и Западном Китае (всего в 31 стране). В большинстве работ арцеутобиум признан потенциально опасным болезнетворным агентом в засушливых лесах этих стран. Поскольку недостающие

органические вещества арцеутобиум компенсирует за счет растения-хозяина (Press et al., 1999), то при ослаблении состояния последнего его вредоносность может значительно возрастать.

В условиях Таджикистана отрицательное воздействие *A. oxycedri* на виды *Juniperus* обстоятельно изучено в ходе полевых экспедиционных работ в бассейне р. Искандер (2008–2011 г.) (Садиков, Дарвозиев, 2011; Садиков, 2012), в заповедном природном комплексе Чилтер – Западный Крым, на мысе Мартьян – южный Крым (Сухарева, Оскольская, 2009).

В Пакистан (Белуджистан) в арчевых лесах (Saranzai et al., 2010) проведено полномасштабное изучение биологии этого паразита для разработки лесозащитных мероприятий. Не только исследованы распространение и способность *A. oxycedri* поражать представителей семейства *Cupressaceae*, но и детально раскрыты вопросы его репродуктивной биологии (Wahid et al., 2015).

В условиях Северного Ирана арцеутобиум признан также опасным полупаразитическим растением, способным к повреждению можжевельника, снижающим его устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям. Здесь оценено влияние гербицидов (раундап и базагран) на снижение пораженности можжевельников (Kavosi et al., 2012).

В парке дель Альто Мансанарес (Мадрид) изучена степень заражения можжевельника колючего *A. oxycedri* с целью отслеживания его распространения под воздействием лесных пожаров и человека (Zavala et al., 1993).

Рентгеновский микроанализ также подтвердил паразитарное влияние арцеутобиума на можжевельник. Оценено сравнительное содержание минеральных элементов в тканях можжевельника и арцеутобиума. Показано, что эндофитные ткани паразита по содержанию серы, фосфора и калия богаче, чем соседние ткани хозяина, и, следовательно, что соотношение К/Са выше в паразите (Rey et al., 1991). Проведенный обзор показывает, что *A. oxycedri* считается основной причиной деградации популяций видов *Juniperus*. Между тем при достаточно широкой географии проведенной оценки взаимовлияния двух указанных видов прямых доказательств вредоносности *A. oxycedri* не приводится. Причиной угнетенного состояния растений можжевельника могут быть демографические популяционные процессы, ухудшение условий среды, конкурентные отношения и др.

Нами в настоящем разделе представлены результаты изучения структуры популяции *J. oblonga* в зависимости от пораженности *A. oxycedri* и влияния *Pinus kochiana* произрастающего также на эродированном известняковом склоне хребта Чакулабек. Такие исследования проведены впервые и актуальны не только для Дагестана.

Прежде всего, проведена группировка кустов *J. oblonga* по возрасту, полу и состоянию, определена доля каждой из этих групп у основания, в середине и в верхней части склона (таблица 5.5). Жизненность особей видов определена на основе подходов, изложенных в

работах А.А. Уранова (1960, 1975) и Ю.А. Злобина (1980) по 5-балльной шкале с учетом хлоротичности листьев, годовичного прироста, высоты и диаметра кустов, по наличию сухих побегов, пораженности болезнями и вредителями.

Таблица 5.5 – Состояние и пораженность арцеутобиумом кустов можжевельника вдоль северо-восточного склона хребта Чакулабек в % ( $N = 100$ )

| Группировки кустов            | Участки по склону |         |         |
|-------------------------------|-------------------|---------|---------|
|                               | нижний            | средний | верхний |
| Всех возрастов                | 37                | 48      | 15      |
| Молодые                       | 52                | 41      | 7       |
| Мужские                       | 22                | 14      | 7       |
| Женские                       | 25                | 23      | 21      |
| Пол не определяется           | 53                | 63      | 72      |
| Здоровые                      | 27                | 19      | 6       |
| Полусухие                     | 45                | 48      | 43      |
| Сухие                         | 28                | 33      | 51      |
| Пораженные арцеутобиумом      | 63                | 77      | 92      |
| Плотность произрастания сосны | 1                 | 16      | 83      |

По результатам дисперсионного анализа установлена зависимость ( $r^2$ ) показателей от факторов среды и определена доля влияния факторов ( $h^2$ ).

Всего на трансекте площадью 2000 кв. метров выделено случайным образом сто кустов. Обнаружено, что с высотой по склону доля мужских, молодых и здоровых кустов снижается при одновременном значительном возрастании доли ослабленных и сухих кустов, у которых пол не определяется. Пораженность можжевельника *A. oxycedri* при этом по склону явно усиливается при значительном возрастании плотности произрастания *P. kochiana* в сообществе.

Больше всего на склоне представлены особи *J. oblonga* генеративного возраста (g 1, g 2, g 3) (52,9 %) с существенным снижением доли молодых (v) особей в верхней части склона. При этом на участках, где совместно с можжевельником произрастает сосна, молодые кусты первого имеют угнетенное состояние и встречаются лишь единично (0,9 %), что наглядно отражено на гистограмме развернутого возрастного спектра исследованной популяции (рисунок 5.12).

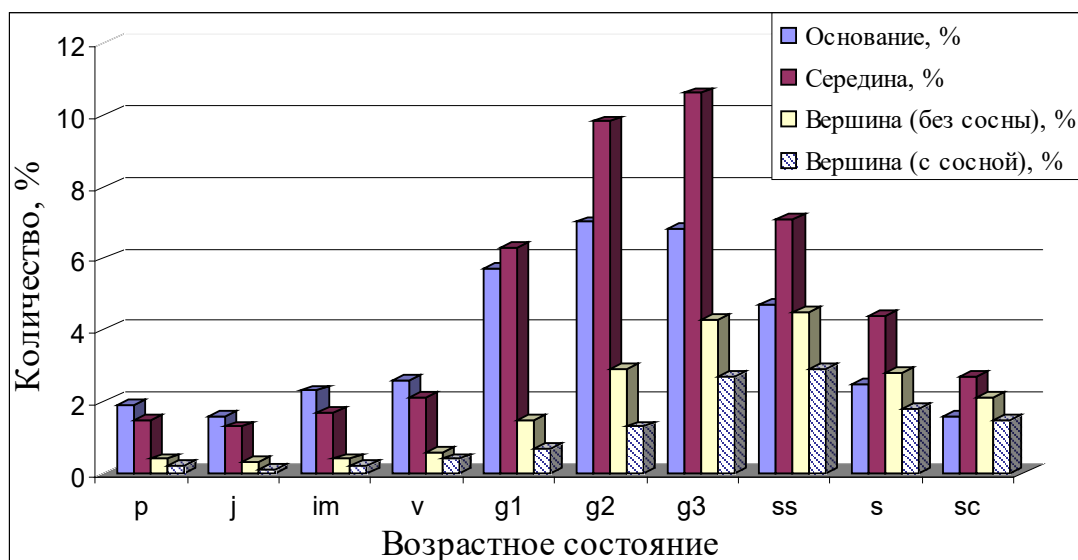


Рисунок 5.12 – Возрастной спектр популяции можжевельника продолговатого (*J. oblonga*) вдоль северо-восточного склона хребта Чакулабек ( $N = 648$ )

В целом на склоне доля кустов можжевельника с маленькими размерами (от 80 до 119 см), пораженных арцеутобиумом, оказалось больше, чем доля пораженных кустов с крупными размерами (от 200 до 350 см) (рисунок 5.13).



Рисунок 5.13 – Размерные группы кустов можжевельника продолговатого и их пораженность арцеутобиумом можжевельниковым

Такое соотношение может означать, с одной стороны, что при поражении арцеутобиумом у кустов можжевельника происходит уменьшение размеров; с другой – может

быть, что в последние годы происходит более интенсивное поражение молодых кустов можжевельника, чем более взрослых. Сравнение групп кустов можжевельника по показателям высоты и их календарных возрастов показывает справедливость второго предположения, которое указывает более интенсивное поражение кустов арцеутобиумом в более молодом возрасте.

Степень пораженности кустов можжевельника арцеутобиумом имеет линейную положительную зависимость от размеров первого и не связана с условиями произрастания (рисунок 5.14).

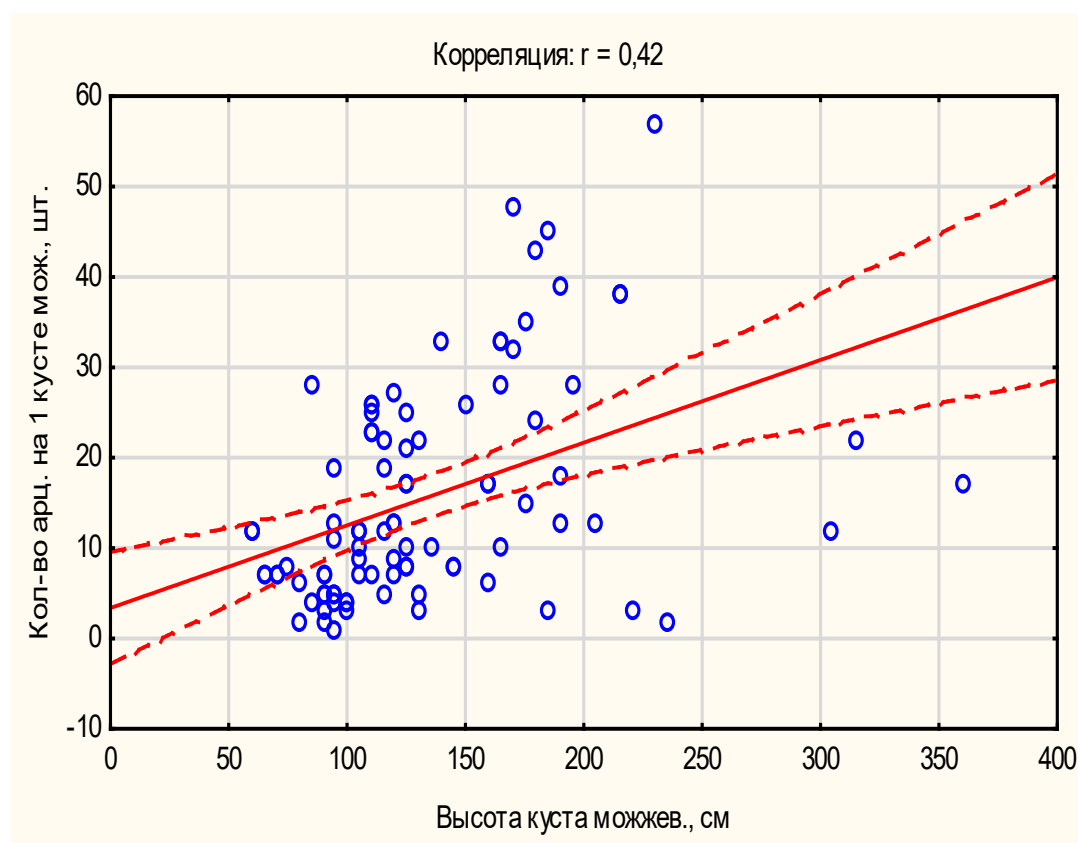


Рисунок 5.14 – Высота кустов *J. oblonga* и число растений *A. oxycedri*

Одновременно с высотой по склону биометрические показатели не только кустов *J. oblonga*, но и *A. oxycedri* уменьшаются, и эта тенденция подтверждена статистически (таблица 5.6). Кроме того, арцеутобиум слабее развит (6,3 см) на угнетенных (2,8 баллов) кустах можжевельника, что объясняется полупаразитарным характером отношений между этими двумя видами. При этом различия между растениями арцеутобиума с разных участков склона меньше ( $h^2$ , 6,0 %), чем с разных кустов можжевельника ( $h^2$ , 19,6 %). Это и понятно, потому что состояние кустов можжевельника определяет развитие арцеутобиума, а не наоборот.

Таблица 5.6 – Биоморфологические, виталитетные и количественные показатели *J. oblonga* и *A. oxycedri* и их статистическая оценка на северо-восточном склоне хребта Чакулабек

| Признаки                | Местопроизрастание по склону |          |           |          |           |          | Общее     |          | F     | h <sup>2</sup> ,<br>% | t-крит.<br>(низ.-<br>верх.<br>склона) |
|-------------------------|------------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-----------------------|---------------------------------------|
|                         | Низ                          |          | Середина  |          | Верх      |          |           |          |       |                       |                                       |
|                         | X                            | CV,<br>% | X         | CV,<br>% | X         | CV,<br>% | X         | CV,<br>% |       |                       |                                       |
| <i>A. oxycedri</i>      |                              |          |           |          |           |          |           |          |       |                       |                                       |
| Высота,<br>см           | 7,5                          | 35,8     | 6,7       | 21,9     | 6,3       | 20,1     | 6,8       | 28,5     | 2,9*  | 6,0                   | 2,22*                                 |
| Диаметр,<br>см          | 6,2                          | 38,1     | 5,9       | 22,1     | 5,1       | 22,1     | 5,8       | 30,2     | 3,4*  | 7,3                   | 2,29*                                 |
| Состоян<br>ие, балл     | 4,4                          | 16,5     | 4,1       | 16,5     | 3,8       | 15,1     | 4,1       | 17,2     | 6,9** | 16,5                  | 3,66***                               |
| Число на<br>1 куст, шт. | 17,9                         | 86,6     | 14,5      | 74,7     | 14,8      | 64,6     | 15,7      | 77,5     | 0,7   | 0,0                   | 0,93                                  |
| <i>J. oblonga</i>       |                              |          |           |          |           |          |           |          |       |                       |                                       |
| Высота<br>куста, см     | 165,7                        | 42,5     | 124,<br>5 | 32,8     | 114,<br>8 | 30,9     | 135,<br>0 | 41,0     | 8,3** | 19,6                  | 3,54***                               |
| Состоян<br>ие, балл     | 3,5                          | 24,6     | 3,2       | 23,6     | 2,8       | 20,5     | 3,1       | 25,0     | 7,5** | 17,8                  | 3,68***                               |

Примечание.  $n = 100$ ; здесь и далее уровни значимости: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

При прямой зависимости состояния кустов можжевельника от пораженности арцеутобиумом, угнетенность первых должна была быть выше при больших размерах и численности второго вида. Приведенные данные показывают, что степень угнетенности можжевельниковых кустов не зависит напрямую от их пораженности арцеутобиумом, и, видимо, является следствием влияния других факторов, предварительно приведших к ослаблению. Например, наиболее благополучные кусты можжевельника у основания склона (состояние 3,5 балла и высота 165,7 см) сильнее поражены (17,9 шт. на 1 куст). Кроме того, при увеличении плотности арцеутобиума на куст их жизненное состояние внутри кустов можжевельника снижается (рисунок 5.15).



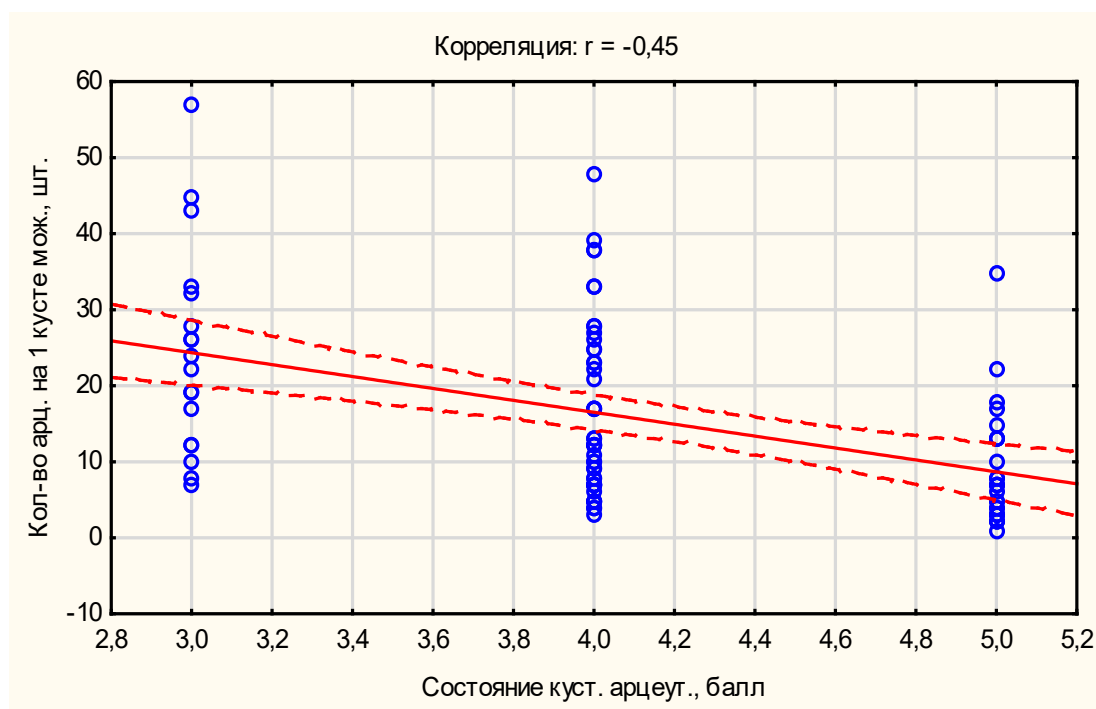


Рисунок 5.15 – Зависимость состояния *A. oxycedri* от плотности их размещения на кустах *J. oblonga*

С высотой по склону снижаются и коэффициенты вариации биометрических показателей признаков обоих видов, что связано с ухудшением условий произрастания и общим снижением амплитуды показателей их признаков.

Исследованный склон имеет не только высотный градиент условий в пределах 500 м, но и сложный микрорельеф с биотопами, различающимися по мощности почвы, растительности, влажности. Изменчивость зависимости признаков можжевельника и арцеутобиума ( $r^2$ ) от условий биотопов колеблется от 13,3 до 29,8 % за исключением признака «число арцеутобиума на 1 куст». Последнее, как было отмечено выше, зависит от размеров кустов *J. oblonga*, а не от условий их произрастания (таблица 5.7).

Условия биотопов также влияют на различия между кустами. Кусты можжевельника, произрастающие вблизи родников в три раза выше кустов, произрастающих на щебнистых участках. Такая же разница, хотя и менее значительная, наблюдается и в развитии арцеутобиума на тех же участках. Эти различия еще раз подтверждают зависимость развития арцеутобиума от развития кустов можжевельника, но не наоборот. Кусты *J. oblonga*, произрастающие в более благоприятных условиях (например, природниковый луг), имеют хорошее состояние и биометрические показатели, несмотря на пораженность. С ухудшением состояния кустов можжевельника (от 3,7 до 2,9 балла) ухудшается и состояние полупаразита (от 4,5 до 3,9 балла), и эта зависимость также статистически доказана. Определяющим здесь является такая ситуация, когда на предварительно угнетенных кустах можжевельника

поселяются кусты арцеутобиума, последующее развитие которых напрямую определяется первоначальным состоянием и размерами растения-хозяина.

Таблица 5.7 – Биоморфологические, виталитетные и количественные показатели *A. oxycedri* и *J. oblonga* в зависимости от условий биотопов

| Биотопы                                 | <i>A. oxycedri</i> |            |                 |                       | <i>J. oblonga</i> |                 |
|-----------------------------------------|--------------------|------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
|                                         | Высота, см         | Ширина, см | Состояние, балл | Число на 1 кусте, шт. | Высота, см        | Состояние, балл |
| Природниковый луг<br>( <i>n</i> = 11)   | 9,5                | 7,7        | 4,5             | 24,2                  | 235,9             | 3,7             |
| Площадка террасы<br>( <i>n</i> = 26)    | 6,6                | 5,6        | 4,6             | 12,3                  | 133,5             | 3,7             |
| Межложб. выпук-сть<br>( <i>n</i> = 11)  | 7,6                | 6,5        | 3,9             | 12,9                  | 123,2             | 2,9             |
| Оползневый участок<br>( <i>n</i> = 17)  | 6,2                | 5,4        | 3,9             | 14,6                  | 125,0             | 2,9             |
| Известняковая плита<br>( <i>n</i> = 10) | 6,4                | 5,5        | 3,7             | 21,9                  | 122,0             | 2,7             |
| Ложбина водостока<br>( <i>n</i> = 8)    | 5,9                | 5,0        | 3,3             | 16,0                  | 97,5              | 2,3             |
| Шлейф из щебня<br>( <i>n</i> = 7)       | 5,3                | 4,6        | 3,9             | 13,0                  | 86,4              | 2,9             |
| F-критерий                              | 7,8***             | 4,5***     | 8,5***          | 1,9                   | 15,7***           | 8,4***          |
| $h^2$ , %                               | 35,5***            | 22,3***    | 37,6***         | 7,1                   | 54,4***           | 37,3***         |
| $r^2$ , %                               | 19,2***            | 13,3***    | 28,0***         | 0,1                   | 29,8*             | 27,6*           |

Что касается корреляционной взаимосвязи и взаимообусловленности признаков *A. oxycedri* и *J. oblonga*, то прежде всего отметим функциональную зависимость ( $r = 0,93$ ) биометрических показателей (высоты и ширины) первого (таблица 5.8). Растение-полупаразит имеет почти шарообразную форму, при которой всякие биометрические изменения происходят

синхронно. Кроме того, на высоком уровне значимости подтверждена корреляционная зависимость между признаками арцеутобиума и можжевельника.

Таблица 5.8 – Взаимосвязи признаков *J. oblonga* и *A. oxycedri* разных экотопов

| Параметры                           | <i>A. oxycedri</i> |            |                       | <i>J. oblonga</i> |                       |
|-------------------------------------|--------------------|------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
|                                     | длина, см          | ширина, см | число на 1 кусте, шт. | высота куста, см  | состояние куста, балл |
| Ширина арцеутобиума, см             | 0,93***            |            |                       |                   |                       |
| Число арцеутобиума на 1 кусте, шт.  | 0,38***            | 0,33**     |                       |                   |                       |
| Высота куста можжевельника, см      | 0,65***            | 0,65***    | 0,42***               |                   |                       |
| Состояние куста можжевельника, балл | -0,03              | 0,00       | -0,47***              | 0,18              |                       |
| Состояние кустов арцеутобиума, балл | 0,04               | 0,07       | -0,45***              | 0,17              | 0,97***               |

Примечание.  $n = 90$

Положительную зависимость биометрических показателей арцеутобиума от биометрических показателей можжевельника мы объясняем поражением кустов последнего в раннем возрасте. В силу этого рост и развитие арцеутобиума происходят одновременно с ростом и развитием кроны можжевельника. Единоновременное и массовое поражение еще молодых кустов можжевельника, как было отмечено выше, связано, на наш взгляд, с их угнетенным состоянием; общим снижением защитных механизмов, в том числе и слабым развитием покровных тканей и наличием микротрещин на коре и т.д. И, наконец, увеличение числа особей *A. oxycedri* на кустах можжевельника приводит к дополнительному ослаблению последних ( $r_{xy} -0,47$ ;  $-0,45$  соответственно) и к общему снижению виталитета обоих видов.

Для оценки зависимости развития арцеутобиума и можжевельника от условий произрастания проведен кластерный анализ (рисунок 5.16). Биотопы на дендрограмме сгруппированы по сходству условий. При этом природниковый луговой участок дистанцируется от остальных и в пространстве факторных координат (рисунок 5.17).

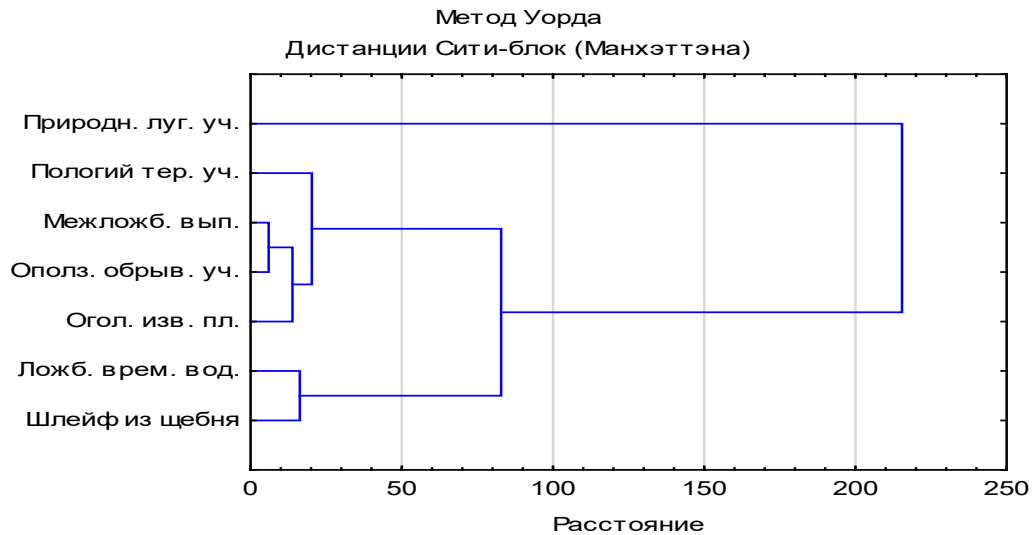


Рисунок 5.16 – Близость экотопов по совокупности признаков растений *A. oxycedri* и *J. oblonga*

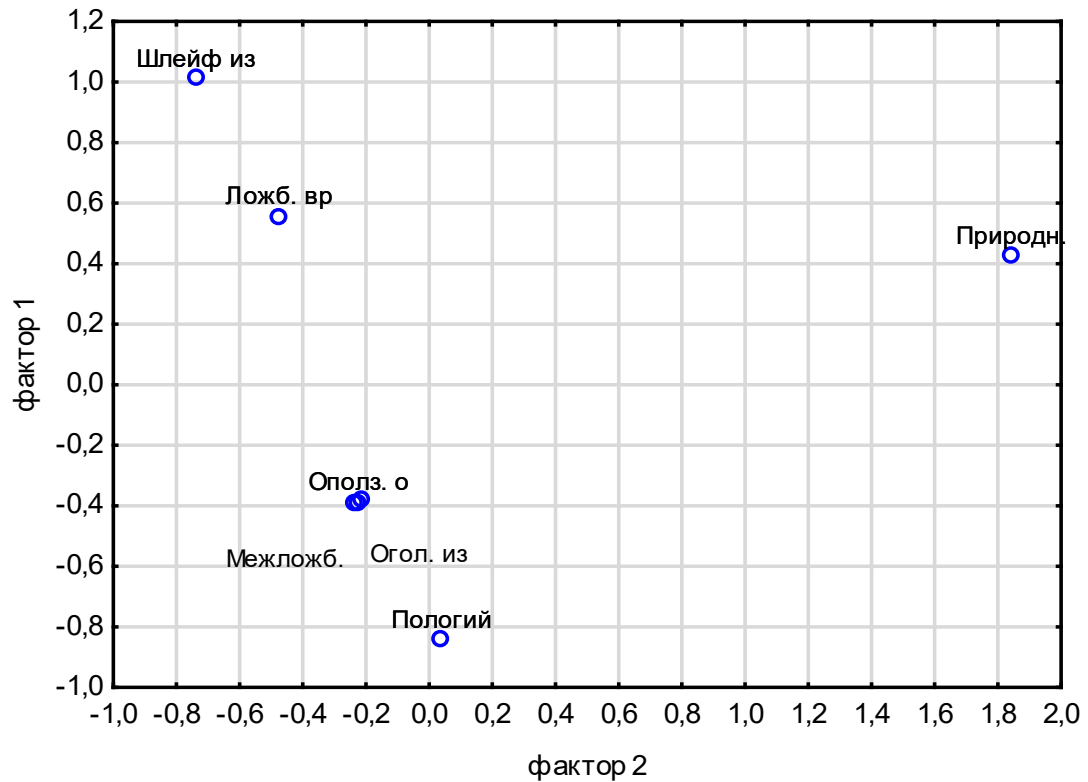


Рисунок 5.17 – Факторное распределение экотопов южного склона хребта Чонкатау по совокупности показателей *A. oxycedri* и *J. oblonga*

Это дистанцирование обусловлено, на наш взгляд, не только богатством почвы (фактор 1), но и условиями увлажнения (фактор 2). Основой такой интерпретации является способность щебнистого грунта сохранять влагу и явно большее количество влаги, которую получают особи можжевельника, произрастающие в условиях временного водостока.

Межложбинные гребни и оползневые обрывистые участки, составляющие один кластер, одинаково засушливы, хотя по составу грунта между участками разница значительная.

Для выявления роли *Pinus kochiana* как одного из эдификаторов в восстановлении нарушенного склона проведено исследование биоморфологической, возрастной и виталитетной структур ценопопуляции этого вида. В целом *P. kochiana* образует в Дагестане чистые массивы и смешанные леса в средне- и верхнелесном горных поясах, редколесья – в нижнем и среднем горных поясах и является ценной породой при облесении сухих склонов (Дендрофлора Кавказа, 1959).

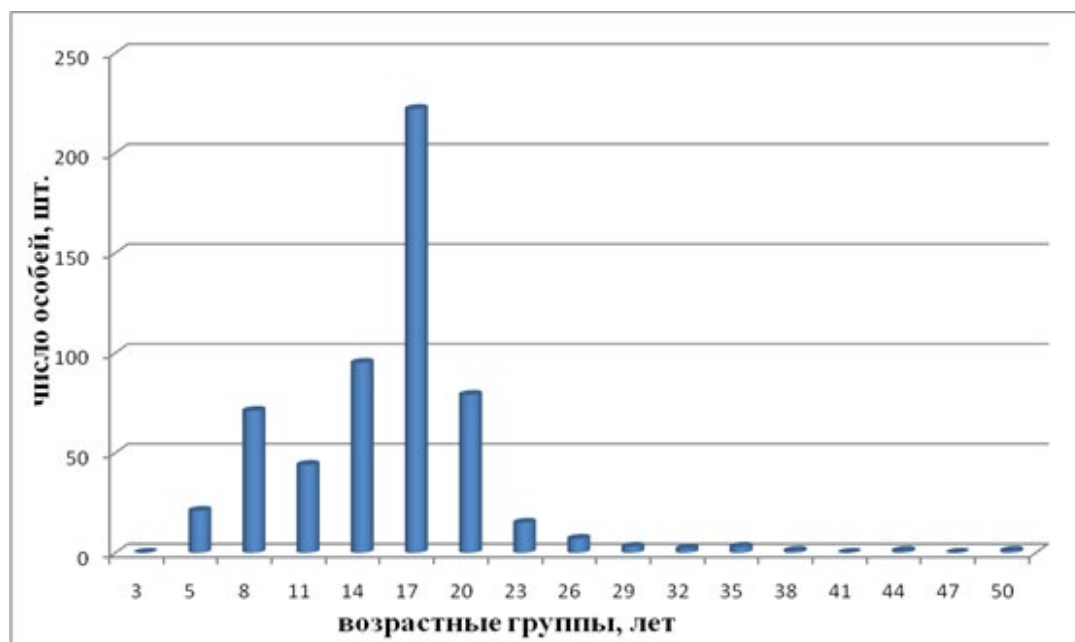
На изученном склоне растения *P. kochiana* произрастают в основном по ложбинам временных водостоков. Таких ложбин здесь всего четыре (таблица 5.9). Вдоль этих ложбин выявлено всего 565 особей сосны, у которых учтены высота, диаметр кроны, жизненность, расстояние между особями, годичный прирост за 2008 и 2009 гг. и возраст. Виталитет особей оценен по 5-балльной шкале.

Ложбины временного водостока пронумерованы на склоне в направлении от юго-востока (ЮВ) на северо-запад (СЗ), в этом же направлении происходит увеличение количества особей сосны; 34, 154, 177 и 200 соответственно. При этом молодые сосны чаще встречаются в нижней части склона, чем в верхней, а расстояния между ближайшими соснами уменьшаются по мере продвижения с ЮВ на СЗ. В этом же направлении увеличиваются следующие показатели: высота сосен, диаметр их крон и виталитет. Такое распределение особей указывает на то, что распространение сосны началось с СЗ вершины склона, где сосна в 80-е годы XX в. была представлена в виде небольшого массива.

Количество молодых особей *P. kochiana* за последние десятилетия на склоне резко увеличивалось. При этом большинство из них имеет возраст 15–20 лет (рисунок 5.18). Можно полагать, что массовое распространение сосны на эродированных склонах Внутреннегорного Дагестана имеет цикличность, равную продолжительности вступления растений сосны в генеративное состояние – 15–20 лет. В настоящее время следует ожидать нового этапа массового распространения по склону растений сосны.

Таблица 5.9 – Сравнительная характеристика показателей *P. kochiana* по ложбинам склона

| Признаки                        | Ложбина 1<br>(N = 34) |       | Ложбина 2<br>(N = 154) |       | Ложбина 3<br>(N = 177) |       | Ложбина 4<br>(N = 200) |       |
|---------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
|                                 | X±Sx                  | CV, % | X±Sx                   | CV, % | X±Sx                   | CV, % | X±Sx                   | CV, % |
| Расстояние между деревьями, м   | 14,1±<br>2,84         | 117,7 | 3,4±<br>0,47           | 170,8 | 2,8±0,44               | 206,8 | 2,6±<br>0,33           | 175,9 |
| Возраст дерева, лет             | 13,1±<br>1,08         | 48,2  | 15,2±<br>0,32          | 25,8  | 14,3±<br>0,44          | 41,1  | 14,3±<br>0,37          | 36,7  |
| Высота дерева, см               | 173,7±<br>30,66       | 102,9 | 227,5±<br>11,04        | 60,2  | 231,1±<br>13,10        | 75,4  | 231,7±<br>11,05        | 67,4  |
| Годичный прирост за 2009 г., см | 16,4±<br>2,14         | 76,5  | 25,4±<br>1,06          | 52,0  | 22,5±<br>0,97          | 57,3  | 24,0±<br>0,88          | 52,1  |
| Годичный прирост за 2008 г., см | 15,6±<br>1,76         | 65,8  | 23,7±<br>1,09          | 56,9  | 23,0±<br>1,11          | 64,1  | 24,7±<br>1,05          | 60,1  |
| Диаметр кроны, см               | 147,1±<br>28,75       | 114,0 | 149,7<br>±7,77         | 64,4  | 157,7±<br>10,60        | 89,4  | 158,3<br>±8,71         | 77,9  |
| Виталитет, балл                 | 3,1±<br>0,11          | 20,1  | 3,5±<br>0,06           | 21,0  | 3,5±0,06               | 22,1  | 3,7±<br>0,06           | 22,8  |

Рисунок 5.18 – Распределение частот по признаку «возраст деревьев» *Pinus kochiana*, произрастающих на северо-восточном склоне отрога хребта Чакулабек

Высота растений сосны на склоне колеблется от 20 см до 5,5 м (таблиц 5.10), а у взрослых особей в условиях Внутреннегорного Дагестана может составить 20–25 м (в Высокогорном Дагестане – до 30 м). Показатели годичного прироста растений сосны в возрасте от 10 до 20 лет составляют здесь 26,6–27,6 см. По сравнению с показателями сосен таких же возрастов, произрастающих в Высокогорном Дагестане, это относительно низкие показатели. Поэтому предельной высоты растения сосны могут достичь еще лет через 30.

Анализ соотношения возрастных групп позволяет полагать, что массовое распространение сосны началось на склоне 20–25 лет назад. При этом молодой подрост сосны встречается изолированно от взрослого леса; под кроной, и вблизи взрослых сосен семенное потомство отсутствует. Последнее обстоятельство объясняется конкуренцией и аллелопатическим воздействием взрослых особей на молодые. По показателям виталитета (при оценке по пятибалльной шкале) состояние растений оценено около 3 баллов. Это может означать то, что экологические условия склона не являются оптимальными для сосны, хотя с возрастом состояние растений несколько улучшается (3,3–3,8 балла).

Таким образом, развитие полупаразитарной системы – можжевельник–арцеутобиум в сторону заметного угнетения растения-хозяина и последствия такого взаимодействия в определенном временном интервале зависят от эколого-биологической ситуации, складывающейся в конкретном сообществе. То, в каком направлении и с какой интенсивностью будут развиваться эти взаимоотношения зависит больше от жизненного состояния растения-хозяина.

Во многих случаях для популяций можжевельника, произрастающих на склонах Внутреннегорного Дагестана, фактором, изменяющим структуру его популяции в неблагоприятном направлении, мог быть чрезмерный выпас скота.

В литературе по этому вопросу мнения расходятся. Например, Б.Н. Шамшиев (1995) указывает на устойчивость арчевников Киргизии к выпасу, а В.М. Джанаева (1958) и К.Ф. Мухамедшин (1967) считают, что выпас скота на популяции можжевельника оказывает негативное влияние. Однако на изученном нами склоне этот фактор не является решающим, т. к. здесь встречаются как отдельные угнетенные особи, так и особи разных возрастов с высокой жизненностью. Кроме того, в настоящее время здесь пастбищная нагрузка значительно снижена, что, однако, не привело к улучшению состояния особей *J. oblonga*.

По нашим наблюдениям на склонах северных экспозиций во Внутреннегорном Дагестане сообщества с доминированием *J. oblonga* формируются в результате антропогенного сведения ранее существовавших здесь сосновых лесов. При снижении антропогенного воздействия сосновые леса возвращаются на свои исконные территории, формируя в последующем климаксовые сообщества.

Таблица 5.10 – Сравнительная характеристика растений *P. kochiana* разных возрастных групп по биометрическим показателям и виталитету

| Признаки                 | Возрастные группы, лет |          |                       |          |                        |          |                        |          |                       |          |                        |          |                |          |
|--------------------------|------------------------|----------|-----------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|-----------------------|----------|------------------------|----------|----------------|----------|
|                          | до 5 лет<br>(N=21)     |          | 5 – 10 лет<br>(N=110) |          | 10 – 15 лет<br>(N=179) |          | 15 – 20 лет<br>(N=222) |          | 20 – 25 лет<br>(N=19) |          | более 25 лет<br>(N=14) |          | Среднее        |          |
|                          | X±Sx                   | CV,<br>% | X±Sx                  | CV,<br>% | X±Sx                   | CV,<br>% | X±Sx                   | CV,<br>% | X±Sx                  | CV,<br>% | X±Sx                   | CV,<br>% | X±Sx           | CV,<br>% |
| Высота<br>деревя, см     | 20,3±1,4<br>4          | 32,5     | 49,3±2,7<br>0         | 57,4     | 200,8±6,6<br>2         | 44,1     | 320,5±8,1<br>7         | 38,0     | 392,9±31,<br>43       | 34,9     | 555,1±60,<br>89        | 41,0     | 226,9±6,6<br>8 | 70,0     |
| Прирост за<br>2009г., см | 8,0±0,73               | 41,8     | 14,0±0,7<br>9         | 58,9     | 26,6±1,01              | 50,8     | 27,6±0,79              | 42,6     | 22,0±2,45             | 48,5     | 16,8±2,20              | 49,2     | 23,4±0,55      | 55,3     |
| Прирост за<br>2008г., см | 7,5±0,72               | 44,2     | 10,9±0,6<br>2         | 59,6     | 26,1±1,98              | 50,4     | 29,4±0,95              | 48,3     | 21,3±2,58             | 52,8     | 16,5±2,01              | 45,5     | 23,4±0,60      | 61,4     |
| Диаметр<br>кроны, см     | 13,3±2,2<br>9          | 78,9     | 38,2±2,6<br>3         | 72,3     | 128,8±4,1<br>5         | 43,2     | 214,5±6,4<br>7         | 45,0     | 285,6±32,<br>74       | 50,0     | 503,9±72,<br>77        | 54,0     | 155,1±5,2<br>8 | 80,9     |
| Виталитет,<br>балл       | 3,3±0,16               | 21,8     | 3,3±0,06              | 20,7     | 3,5±0,06               | 22,5     | 3,7±0,05               | 21,9     | 3,4±0,19              | 24,7     | 3,8±0,21               | 21,2     | 3,5±0,03       | 22,4     |



Результаты изучения структуры популяции *J. oblonga*, произрастающей на эродированном известняковом склоне хребта Чакулабек в зависимости от структуры и состояния популяции *A. oxycedri*, показывают, что на исследованном склоне наблюдается массовое заселение *Pinus kochiana*, который как будущий доминант, вероятно, в результате формирования собственного фитогенного поля и аллелопатического воздействия оказывает подавляющее влияние на предшествовавший доминант (*J. oblonga*). Угнетенное состояние растений *J. oblonga* при этом наблюдается на фоне хорошего состояния других кустарниковых и травянистых растений. В последующем на функционально подавленных растениях можжевельника постепенно поселяется и массово распространяется полупаразит арцеутобиум, что является следствием, а не причиной деградации популяций можжевельника.

### 5.3 Характеристика популяций *Artemisia salsoloides* как доминанта на южном склоне хребта Дуцнабек

*Artemisia salsoloides* – растение занесенное в Красные книги РФ, республик Башкортостан, Дагестан, Татарстан, Краснодарского и Ставропольского краев, Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Оренбургской, Ростовской, Саратовской и Ульяновской областей представлено на юго-западном склоне хребта Дуцнабек крупной популяцией и является здесь монодоминантом (рисунок 5.19).

Изучению редких видов растений как важнейших элементов биоразнообразия в настоящее время уделяется много внимания на самых различных уровнях (Ишбирдин, Ишмуратова, 2009, Мустафина и др., 2014). При этом с учетом большого количества разнообразных показателей, характеризующих развитие вида в конкретных условиях среды, популяционные исследования завоевывают все большее признание (Яблоков, Остроумов, 1985; Миркин, Наумова, 2004; Ильина, 2010).

Популяции *A. salsoloides* изучены Ростовской и Волгоградской областях, где показана широкая экологическая амплитуда условий ее произрастания (Федяева и др., 2008; Рябинина, Шилова, 2013), в Саратовской области исследована семенная продуктивность (Кашин и др., 2008), в Институте экологии Волжского бассейна РАН этот вид отнесен к числу раритетных видов самарской флоры (Конева и др., 2008). В Башкортостане этот вид изучен в качестве одного из видов урбанофлоры (Голованов, Баранова, 2013; Хисматуллин, 2014). В образцах *A. salsoloides* исследовано содержание флавоноидов и других соединений (Щербаков, 2014).



Рисунок 5.19 – Популяция *Artemisia salsoloides* на юго-западном склоне хребта  
Дуцнабек

В Дагестане популяции этого вида ранее не изучались. В связи с этим настоящий раздел посвящен изучению общего распространения, описанию условий произрастания и состояния популяций *A. salsoloides*.

В сообществах с участием *A. salsoloides* выявлено 103 вида цветковых растений, из которых 16 относятся к древесным растениям. Из древесных видов наиболее часто встречаются *Onobrychis cornuta*, *Cerasus incana* и *Thymus daghestanicus*. Последние определяют аспективность территории в разные сезоны года и дифференциацию различных ассоциаций (таблица 5.11). Другие древесные виды *Cotoneaster meyeri*, *Juniperus oblonga*, *Rhamnus tortuosa*, *Astragalus denudatus*, *Spiraea hypericifolia*, *Fumana procumbens*, *Scutellaria granulosa* встречаются в сообществах с доминированием *A. salsoloides* единично и характерны больше для шибляков Внутреннегорного Дагестана.

Из травянистых видов постоянны и наиболее обильны *Galium brachyphyllum*, *Salvia canescens*, *Teucrium polium*, из которых *S. canescens* имеет более высокие показатели покрытия. Виды *Satureja subdentata*, *Helianthemum daghestanicum*, *Anthemis fruticulosa*, *Ephedra procera*, *Helianthemum nummularium* встречаются несколько реже (27 и 67%). Помимо *A. salsoloides*, высокая плотность популяций характерна для видов *S. subdentata* и *T. daghestanicus* (R – 25, 25 и 12 соответственно).

Таблица 5.11 – Основные виды, сопутствующие популяциям *Artemisia salsoloides* в Дагестане  
и их некоторые характеристики

| Виды                                  | Популяции                           |          |          |            |          |          |             |          |          | Общая    |          |          |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                       | губденская                          |          |          | ботлихская |          |          | цудахарская |          |          | R,<br>см | ПП,<br>% | Вс,<br>% |
|                                       | R,<br>см                            | ПП,<br>% | Вс,<br>% | R,<br>см   | ПП,<br>% | Вс,<br>% | R,<br>см    | ПП,<br>% | Вс,<br>% |          |          |          |
|                                       | Кустарниково-полукустарниковый ярус |          |          |            |          |          |             |          |          |          |          |          |
| 1                                     | 2                                   | 3        | 4        | 5          | 6        | 7        | 8           | 9        | 10       | 11       | 12       | 13       |
| <i>Artemisia<br/>salsoloides</i>      | 28                                  | 19,0     | 100      | 25         | 11,0     | 100      | 24          | 30,3     | 100      | 25       | 25,5     | 100      |
| <i>Satureja<br/>subdentata</i>        | -                                   | -        | -        | -          | -        | -        | 25          | 4,4      | 100      | 25       | 2,9      | 67       |
| <i>Thymus<br/>daghestanicus</i>       | 50                                  | 0,3      | 33       | 16         | 6,5      | 100      | 59          | 0,2      | 40       | 12       | 1,1      | 47       |
| <i>Helianthemum<br/>daghestanicum</i> | -                                   | -        | -        | -          | -        | -        | 34          | 0,5      | 70       | 42       | 0,3      | 47       |
| <i>Cerasus<br/>incana</i>             | 50                                  | 1,0      | 33       | 56         | 1,0      | 50       | 67          | 0,6      | 40       | 61       | 0,7      | 40       |
| <i>Onobrychis<br/>cornuta</i>         | 67                                  | 2,0      | 33       | 80         | 2,5      | 50       | 103         | 0,5      | 30       | 89       | 1,0      | 33       |
| <i>Anthemis<br/>fruticulosa</i>       | 22                                  | 1,0      | 67       | -          | -        | -        | 63          | 0,2      | 30       | 41       | 0,3      | 33       |
| <i>Ephedra<br/>procera</i>            | 17                                  | 8,3      | 100      | -          | -        | -        | 180         | 0,1      | 10       | 37       | 1,7      | 27       |
| <i>Helianthemum<br/>nummularium</i>   | -                                   | -        | -        | -          | -        | -        | 67          | 0,1      | 40       | 82       | 0,1      | 27       |
| Травяной ярус                         |                                     |          |          |            |          |          |             |          |          |          |          |          |
| <i>Salvia<br/>canescens</i>           | 9                                   | 10,0     | 100      | 6          | 10,5     | 100      | 5           | 27,1     | 100      | 5        | 21,5     | 100      |
| <i>Teucrium<br/>polium</i>            | 18                                  | 4,3      | 67       | 21         | 0,5      | 50       | 24          | 2,5      | 100      | 23       | 2,6      | 86       |
| <i>Stipa<br/>daghestanica</i>         | -                                   | -        | -        | 56         | 1,0      | 100      | 18          | 4,8      | 100      | 21       | 3,3      | 80       |

Продолжение таблицы 5.11

| 1                             | 2  | 3    | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11      | 12  | 13 |
|-------------------------------|----|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|----|
| <i>Elytrigia gracillima</i>   | 24 | 6,0  | 67  | -  | -   | -   | 24  | 1,9 | 100 | 26      | 2,5 | 80 |
| <i>Bothriochloa ischaemum</i> | -  | -    | -   | -  | -   | -   | 18  | 3,1 | 80  | 22      | 2,1 | 53 |
| <i>Carex humilis</i>          | 37 | 1,7  | 33  | -  | -   | -   | 31  | 1,4 | 60  | 35      | 1,3 | 47 |
| <i>Festuca sclerophylla</i>   | 16 | 12,7 | 100 | -  | -   | -   | 103 | 0,1 | 20  | 34      | 2,6 | 33 |
| <i>Galium brachyphyllum</i>   | 67 | 0,1  | 33  | 80 | 0,1 | 50  | 89  | 0,1 | 30  | 82      | 0,1 | 33 |
| <i>Cachrys microcarpos</i>    | -  | -    | -   | -  | -   | -   | 89  | 0,9 | 40  | 10<br>8 | 0,6 | 27 |
| <i>Stipa caucasica</i>        | 23 | 5,7  | 67  | -  | -   | -   | 63  | 0,3 | 20  | 43      | 1,3 | 27 |
| <i>Convolvulus ruprechtii</i> | -  | -    | -   | 36 | 0,8 | 100 | 89  | 0,3 | 20  | 73      | 0,2 | 27 |

Примечание. R – плотность в точке, ПП – проективное покрытие, Вс – встречаемость.

У двух последних видов проективное покрытие низкое, хотя их обилие достаточно высокое. Приведенные выше древесные и травянистые виды убедительно подтверждают соответствие условий склонов южных экспозиций Внутреннегорного и Предгорного Дагестана со степной и полупустынной растительностью аридного климату.

Важнейшей характеристикой состояния растений в популяциях является их сравнительная оценка по морфометрическим показателям, являющимся отражением соответствия условий среды экологическому оптимуму вида. В таблице 5.12 представлены показатели признаков кустов *A. salsoloides* на различных участках склона. Прежде всего, просматривается некоторое снижение значений признаков вверх по склону и одновременное снижение их вариативности. Т.е. на верхней части склона происходит уменьшение CV%, что интерпретируется нами как результат сужения потенциала биоморфологической реализации генетической нормы при ухудшении условий среды. Здесь происходит и значительное увеличение расстояния между кустами. Пространственное разобщение растений при ухудшении условий объясняется усилением корневой конкуренции за пространство (Онипченко, 2014), необходимое для нормального жизнеобеспечения особей.

Таблица 5.12 – Изменение биометрических показателей растений *Artemisia salsoloides* вдоль южного склона хребта Дуднабек (n=30)

| Признаки кустов                | Участок склона |       |           |       |           |       | Общие показатели |       |
|--------------------------------|----------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------------|-------|
|                                | нижний         |       | средний   |       | верхний   |       |                  |       |
|                                | X±Sx           | CV, % | X±Sx      | CV, % | X±Sx      | CV, % | X±Sx             | CV, % |
| Диаметр основ. ствола, см      | 1,9±0,18       | 9,7   | 1,7±0,16  | 9,3   | 1,7±0,15  | 9,3   | 1,7±0,09         | 5,4   |
| Число скелет. ветвей, шт.      | 45,2±5,13      | 11,4  | 38,9±4,00 | 10,3  | 37,7±3,64 | 9,6   | 40,6±2,48        | 6,1   |
| Высота куста, см               | 38,8±1,33      | 3,4   | 35,4±0,94 | 2,6   | 34,6±0,93 | 2,7   | 36,3±0,65        | 1,8   |
| Диаметр кроны, см              | 65,7±4,83      | 7,4   | 58,3±4,05 | 6,9   | 54,9±3,87 | 7,0   | 59,6±2,48        | 4,2   |
| Годичный прирост, см           | 23,2±0,93      | 4,0   | 21,4±0,81 | 3,8   | 22,2±0,92 | 4,1   | 22,3±0,51        | 2,3   |
| Жизненность, (по 5 бал. шкале) | 3,5±0,12       | 3,6   | 3,2±0,09  | 2,8   | 3,3±0,11  | 3,3   | 3,3±0,06         | 1,9   |
| Расст. до ближ. соседа, м      | 1,0±0,13       | 14,0  | 1,2±0,15  | 12,3  | 3,7±2,29  | 62,4  | 1,9±0,77         | 39,7  |

Во всех изученных популяциях изменчивость морфологических признаков относительно низкая, что указывает на достаточно высокую репрезентативность выборок. При этом и расстояние между особями нестабильное с наивысшей изменчивостью в губденской популяции (39,7 %). Это объясняется более сложным микрорельефом территории, определяющим и более сложную пространственную структуру популяции. Низкие показатели особей ботлихской популяции, видимо, связаны с аридностью южного макросклона андийского хребта по сравнению с условиями произрастания двух других популяций. Цудахарская популяция *A. salsoloides* среди выявленных дагестанских популяций является наиболее крупной по численности и по размерам ареала. Здесь встречаются и наиболее развитые растения (таблица 5.13).

Таблица 5.13 – Изменчивость биоморфологических показателей и плотность произрастания кустов в дагестанских популяциях *Artemisia salsoloides*

| Признаки кустов                | Популяции         |       |                    |       |                   |       | Среднее (N=180) |       | h <sup>2</sup> |
|--------------------------------|-------------------|-------|--------------------|-------|-------------------|-------|-----------------|-------|----------------|
|                                | губденская (N=90) |       | цудахарская (N=60) |       | ботлихская (N=30) |       |                 |       |                |
|                                | X±Sx              | CV, % | X±Sx               | CV, % | X±Sx              | CV, % | X±Sx            | CV, % |                |
| Диаметр основ. ствола, см      | 1,7±0,09          | 5,4   | 1,7±0,13           | 7,9   | 0,6±0,06          | 9,1   | 1,5±0,07        | 4,7   | 25,41***       |
| Число скелетных ветвей, шт.    | 40,6±2,48         | 6,1   | 41,1±2,85          | 6,9   | 26,1±2,36         | 9,1   | 38,4±0,59       | 4,3   | 8,04**         |
| Высота куста, см               | 36,3±0,65         | 1,8   | 45,0±0,81          | 1,8   | 30,3±0,90         | 3,0   | 38,2±0,59       | 1,6   | 55,27***       |
| Диаметр кроны, см              | 59,6±2,48         | 4,2   | 75,8±3,79          | 5,0   | 57,2±3,40         | 6,0   | 64,6±1,94       | 3,0   | 12,85***       |
| Годичный прирост, см           | 22,3±0,51         | 2,3   | 30,7±0,69          | 2,3   | 24,7±0,66         | 2,7   | 25,5±0,46       | 1,8   | 49,19***       |
| Жизненность, (по 5 бал. шкале) | 3,3±0,06          | 1,9   | 4,2±0,10           | 2,4   | 3,5±0,09          | 2,7   | 3,6±0,06        | 1,5   | 35,90***       |
| Расст. до ближ. соседа, м      | 1,9±0,77          | 39,7  | 0,5±0,04           | 7,0   | 0,9±0,12          | 13,2  | 1,3±0,39        | 30,1  | 0,84           |

Анализ показателей 15 выборок *A. salsoloides*, относящихся к трем популяциям по важнейшим геоботаническим характеристикам вдоль высотного распространения в Дагестане выявил достаточно сложную картину (рисунок 5.20).

Анализ кластерных связей подтвердил близость показателей двух выборок ботлихской популяции (1072 и 1077) и по одному описанию цудахарской (1232) и губденской (863, 787) популяций. Некоторые описания, пространственно близко расположенных площадок, оказались в разных кластерах. При кластеризации четко обозначились три группы описаний. Обособленно размещено описание цудахарской

популяции с высоты 1261 метров, что особенно явно проявилось при точечной визуализации геоботанических характеристик в пространстве координат обилия и покрытия (рисунок 5.21).

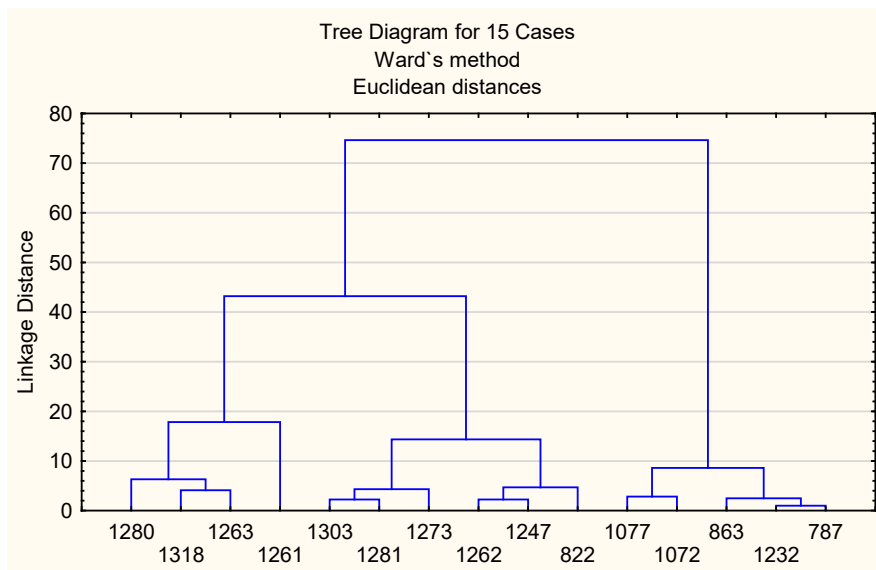


Рисунок 5.20 – Дендрограмма близости геоботанических описаний площадок с участием *Artemisia salsoloides* вдоль высотного уровня произрастания в Горном Дагестане

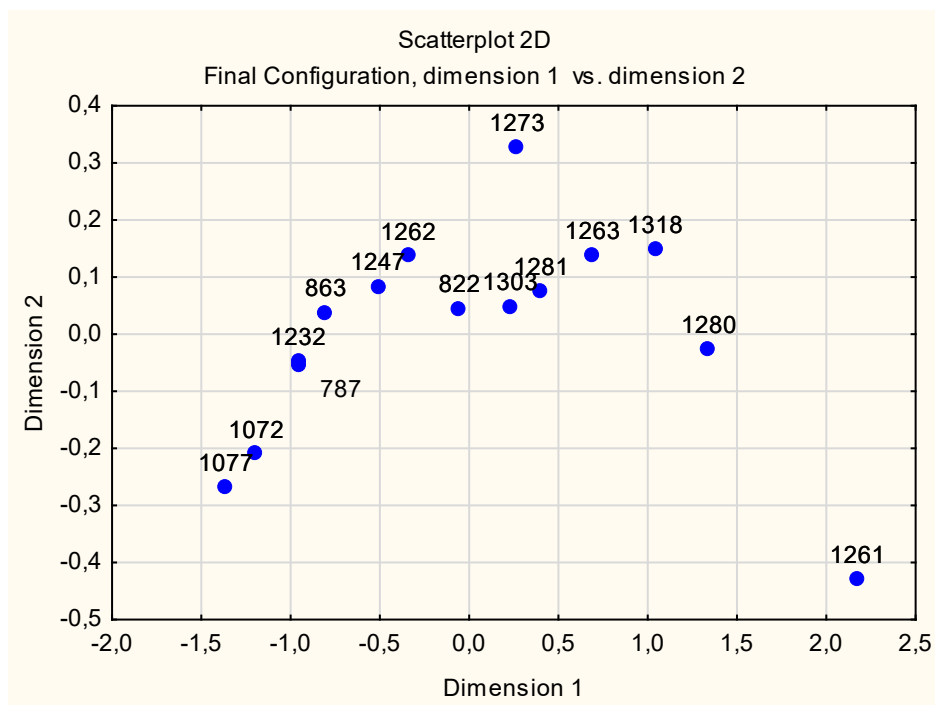


Рисунок 5.21 – Точечное распределение геоботанических описаний *Artemisia salsoloides* в пространстве координат обилия и проективного покрытия

При общей динамике увеличения обилия и проективного покрытия *A. salsoloides* с высотой над уровнем моря, соотношение этих показателей внутри популяций имеет сложную картину (рисунок 5.22).

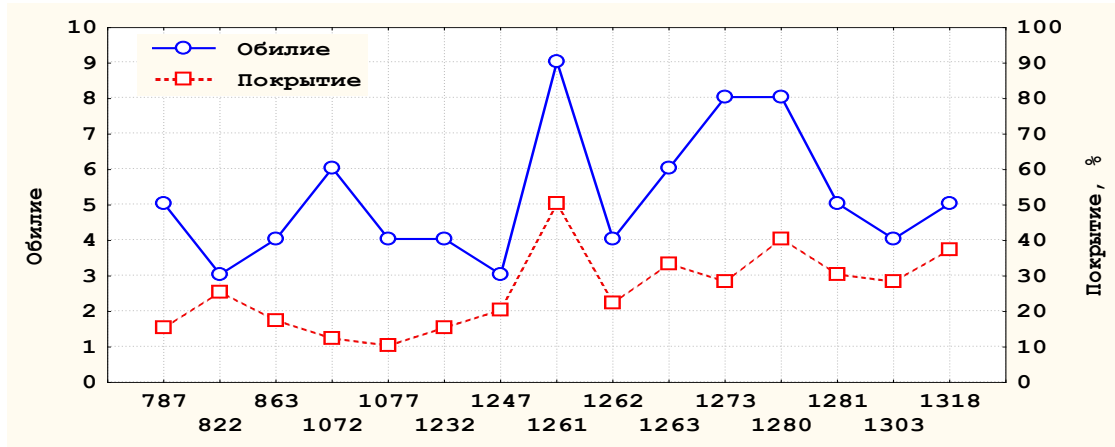


Рисунок 5.22 – Зависимость показателей обилия и проективного покрытия *Artemisia salsoloides* в зависимости от высотного распространения в Горном Дагестане

Первые пять показателей на рисунке 5.21 относятся к довольно удаленным пространственно, но близким по высотному уровню губденской и ботлихской популяциям. Здесь просматриваем достаточно стабильные показатели проективного покрытия при нестабильности количества особей на единицу площади, что может быть объяснено снижением показателей кустов при увеличении их обилия и наоборот. Последующие показатели относятся к описаниям цудахарской популяции. Здесь кривые обилия и покрытия показывают синхронность изменений. Лучшее развитие кустов на высоте 1261 м и высокая их плотность произрастания на единице площади связано с благоприятными эдафическими условиями на данном участке.

Однако влияние высотного фактора на показатели обилия *A. salsoloides* не доказано, а проективного покрытия доказано при 0,05 уровне значимости (рисунок 5.23). При этом общая тенденция очевидна и может быть объяснена, в частности, и сходными показателями температурного режима и водного баланса в пределах каждой высоты над уровнем моря.



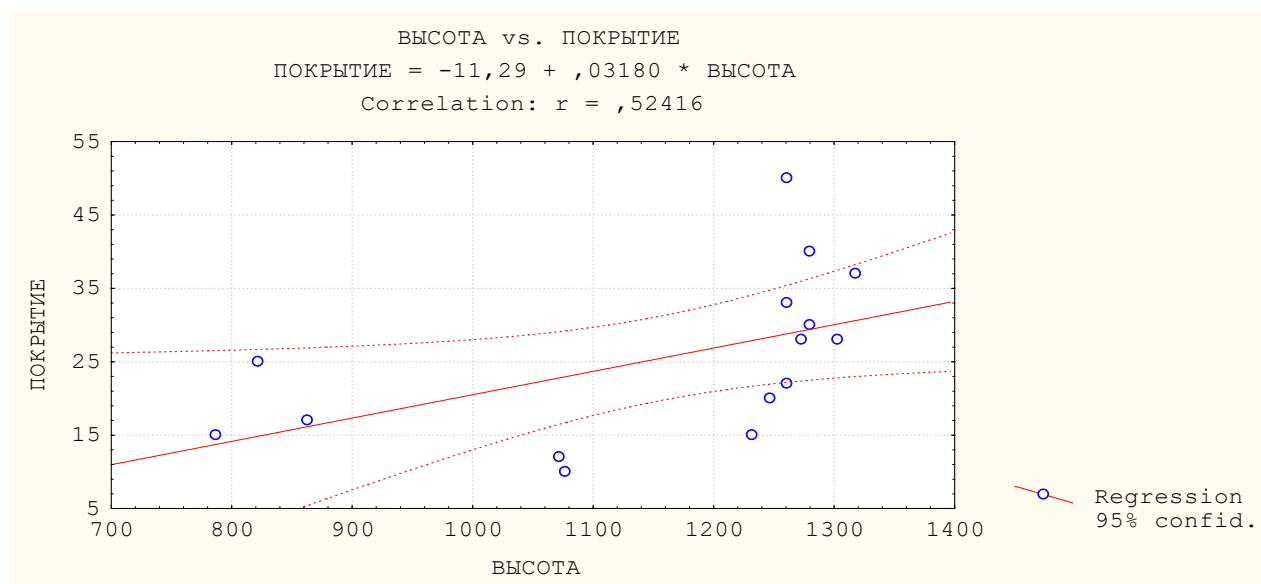


Рисунок 5.23 – Зависимость проективного покрытия *Artemisia salsoloides* от высоты над уровнем моря ( $F(1,13)=4,9247$   $p<,04489$  Std.Error of estimate: 9,992)

Более высокие показатели развития вегетативной и генеративной частей побегов имеют растения цудахарской популяции (23,1 и 8,9 см соответственно) (таблица 5.14). Изменчивость признака «длина вегетативной части» для цудахарской популяции оказалась наименьшей (11,7%). Относительная стабильность этого показателя при максимальных абсолютных значениях мы объясняем оптимальностью условий для реализации потенциала роста и возрастной однородностью популяции.

Вместе с тем, цудахарская популяция имеет минимальные показатели числа цветков и завязавшихся плодов на побеге (36,5 шт. и 25,8 шт. соответственно). Низким является здесь и показатель отношения генеративной части побега к вегетативной. Мы полагаем, что такое соотношение характерно для растений, находящихся в раннем генеративном возрасте (g1 состояние), когда ростовые потенции реализуются более активно, чем генеративные. С возрастом у растений, в зависимости от их виталитета, такое соотношение меняется, и генеративные функции начинают преобладать вплоть до перехода растений в субсенильное состояние. Ботлихская популяция характеризуется наибольшими показателями коэффициентов генеративного состояния (0,44) и плодоцветения (0,78) и большим количеством особей g2 и g3 возрастных состояний с преобладанием генеративных процессов над ростовыми. Эти оба показателя отражают тенденцию противоположную, чем в цудахарской популяции, где количество особей g1 возрастного состояния больше. Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что среди изученных популяций цудахарская является более молодой, устойчивой и перспективной.

Таблица 5.14 – Показатели генеративных побегов дагестанских популяций *A. salsoloides*

| Признаки,<br>коэффициенты и их<br>обозначения |         | Губденская<br>(N=100) |          | Цудахарская<br>(N=100) |          | Ботлихская<br>(N=100) |          | Среднее<br>(N=300) |       |
|-----------------------------------------------|---------|-----------------------|----------|------------------------|----------|-----------------------|----------|--------------------|-------|
|                                               |         | X±Sx                  | CV,<br>% | X±Sx                   | CV,<br>% | X±Sx                  | CV,<br>% | X±Sx               | CV, % |
| Длина вегет.<br>части, см                     | А       | 19,5±<br>0,29         | 15,1     | 23,1±<br>0,27          | 11,7     | 18,1±<br>0,54         | 30,0     | 20,3±<br>0,26      | 21,8  |
| Длина генерат.<br>части, см                   | Б       | 8,0±<br>0,25          | 30,8     | 8,9±<br>0,35           | 39,9     | 7,9±<br>0,32          | 40,0     | 8,3±<br>0,18       | 37,6  |
| Кол-во<br>соцветий на<br>побеге, шт.          | В       | 39,2±<br>2,03         | 51,8     | 36,5±<br>2,28          | 62,4     | 38,4±<br>3,26         | 85,0     | 38,0±<br>1,48      | 67,6  |
| Число плодов,<br>шт.                          | Г       | 27,6±<br>1,33         | 48,1     | 25,8±<br>1,47          | 56,9     | 30,0±<br>2,58         | 85,9     | 27,8±<br>1,08      | 67,6  |
| Коэф. генерат.<br>состояния                   | Б/<br>А | 0,41                  | -        | 0,39                   | -        | 0,44                  | -        | 0,41               | -     |
| Коэф.<br>плодоцветения                        | Г/<br>В | 0,70                  | -        | 0,71                   | -        | 0,78                  | -        | 0,73               | -     |

Ювенильных и сенильных особей во всех популяциях *A. salsoloides* мало. Подавляющее большинство составляют виргинильные и генеративные особи. Отсутствие проростков и молодых растений при обильном плодоношении и высокой жизнеспособности семян объясняется тем, что *A. salsoloides* характеризуется особыми требованиями к структуре субстрата. В Дагестане места произрастания этого вида отличаются большим количеством мелкообломочного известняка. Мы полагаем, что мелкообломочный грунт предохраняет проростки *A. salsoloides* от чрезмерного высыхания, обеспечивая сохранение влаги и защиту их от прямых солнечных лучей. При этом проростки, появившиеся в открытых местах, погибают под палящими лучами южного солнца, а среди мелкообломочного грунта они сохраняются. Таким образом, распространение и возобновление популяций этого вида мы связываем с периодическим разрушением известняковых скал и созданием экологических ниш с соответствующими экологическими характеристиками. Мы также полагаем, что сохранение популяций этого вида связано с факторами, имеющими природно-климатическую ритмику. В частности, этими факторами могут быть периодически наблюдаемые в горах Внутреннегорного Дагестана обильные

ранневесенние снегопады, резкое понижение при этом температуры воздуха с последующей оттепелью, и наличие известняковых скал, разрушающихся под их воздействием.

При изучении популяций полукустарников существуют определенные методические трудности в определении их календарного возраста. Для решения этой задачи ранее была показана возможность применения спектра возрастных состояний взамен структуры календарных возрастов популяций (Работнов, 1950). Идея о значимости спектра возрастных состояний как важнейшей характеристики популяций многолетних растений оказалась плодотворной и до сих пор применяется (Марков, 2012).

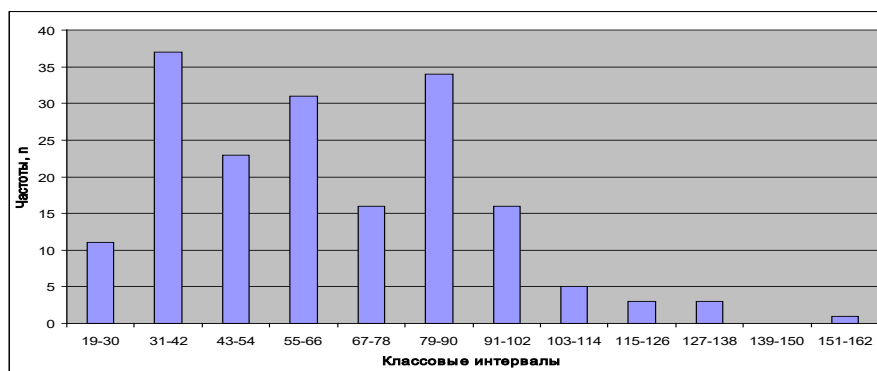
При этом анализ спектров возрастных состояний популяций редких растений позволяет прогнозировать их развитие и обеспечить принятие адекватных мер по сохранению.

Нами для выявления возрастного спектра изученных популяций *A. salsoloides* применен косвенный метод, основанный на биоморфологических параметрах кустов и соотнесения этих параметров к определенным возрастным состояниям с учетом наличия генеративных структур.

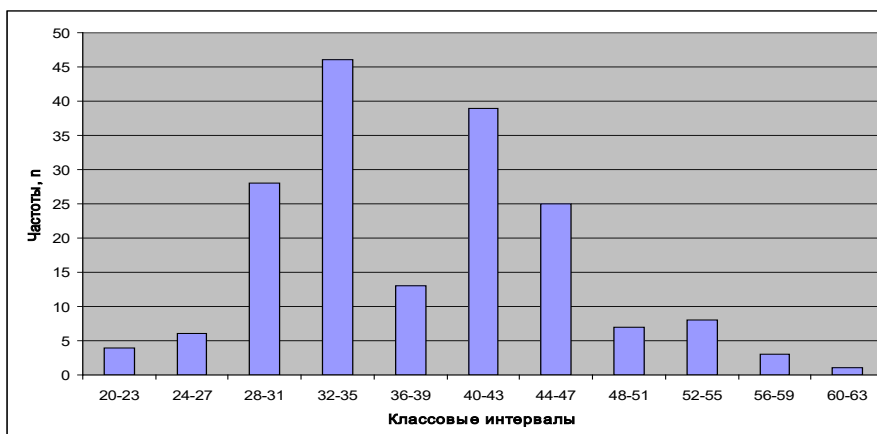
Прежде всего, 180 кустов *A. salsoloides* ранжированного вариационного ряда биоморфологических показателей с применением классовых интервалов разделены на 11–12 частотных групп (рисунки 5.24 и 5.25).

Выявлено, что доля кустов со средними биоморфологическими показателями (по диаметру и высоте) максимальная (78,3% и 76,7% соответственно).

Полигон частот по показателям высоты кустов имеет вид нормального распределения с равномерным возрастанием числа особей входящих в биоморфологические группы. По диаметру куста картина несколько меняется и приобретает вид, характерный показателям с положительной асимметрией. На наш взгляд такие различия в распределении частот объясняется характером формирования биоморфы у полукустарников. На начальных этапах жизни у полукустарников наблюдается ускоренное увеличение размеров в высоту. Увеличение диаметра кустом протекает более медленно. С возрастом, особенно к возрастному состоянию g2 побеги, достигшие значительной высоты, под собственным весом начинают наклоняться. На этом этапе происходит значительное увеличение диаметра кустов по сравнению с их высотой. В конечном счете, увеличение диаметра кустов длится дольше и достигает 162 см по сравнению с максимальной высотой кустов – 63 см. Для количественного отражения выявленной биоморфологической закономерности нами предложен индекс формы куста как отношение диаметра куста к высоте куста.



А



Б

Рисунок 5.24 – Гистограмма распределения частот по признакам  
«диаметр куста» (А) и «высота куста» (Б)

Распределение частот индексных показателей по классовым интервалам выявил два уровня, соответствующие, на наш взгляд, смене возрастных состояний у кустов *A. salsoloides* (рисунок 5.25).



Рисунок 5.25 – Гистограмма распределения частот по индексу формы куста (диаметр кроны на высоту куста) *Artemisia salsoloides*

Первый уровень соответствует переходу от g1 к g2 возрастному состоянию, когда диаметр и высота куста принимают одинаковые значения и индекс формы куста

приближается к единице. В эту группу входят растения g1 возрастного состояния с индексами в пределах от 0,67 до 1,08. Второй уровень соответствует переходу от g2 к g3 возрастному состоянию, когда показатели диаметра куста в два раза превышает таковые высоты куста. Такие растения относятся к g2 возрастному состоянию с индексными показателями от 1,09 до 2,13 и эта группа самая многочисленная. Растения с индексом более 2,14 нами отнесены к g3 возрастному состоянию. Мы считаем, что распределение частот индексных показателей формы кустов, лучше соответствует реальному соотношению возрастных групп в изученных популяциях *A. salsoloides*.

Таким образом, в Дагестане в сообществах с участием *A. salsoloides* выявлено 103 вида цветковых растений, из которых 16 относятся к древесным растениям. При выявлении возрастных спектров популяций *A. salsoloides* как количественный критерий более информативным оказался индекс формы кустов. При обильном плодоношении особей и высокой жизнеспособности их семян, отсутствие проростков в популяции объяснено особыми требованиями растений этого вида к мелкообломочной структуре субстрата и определенной ритмичностью формирования на склонах гор участков с мелкообломочным грунтом под воздействием климатических факторов при наличии известняковых обнажений. Уменьшение размеров кустов и вариативности признаков на верхней границе распространения интерпретируется как результат ухудшения условий среды и как следствие – снижение пределов реализации биоморфологической нормы.

#### 5.4 Особенности гипсометрии и флора северного склона хребта Дуцнабек

Флора Дагестана богата, разнообразна и, в целом, достаточно полно исследована. Однако современный этап ее изучения направлен на познание специфики видового состава с учетом экологических особенностей конкретных территорий (Яровенко и др., 2011). При этом структура растительного покрова каждой местности определяется сложным взаимодействием исторических и экологических факторов. В горных условиях эти факторы приобретают сложные сочетания и последствия в силу воздействия условий, связанных с особенностями рельефа.

Максимальное количество осадков во Внутреннегорном Дагестане за год составляет 400 мм с раннелетним максимумом. Зима здесь очень засушливая. При общем преобладании нагорно-ксерофильной растительности на северных склонах, частично встречаются сосновые и березовые леса, а местами и сосново-можжевеловые редколесья (Чиликина, Шифферс, 1962). И в таких жестких условиях на северном склоне хребта Дуцнабек произрастает

единственная во Внутреннегорном Дагестане «Грабовая роща», которая является памятником природы республиканского значения, изучение которого представляет определенный интерес.

Территории рощи находится в пределах 1000–1300 м над уровнем моря с крутизной 30–40°. Общая площадь лесного массива составляет 15 га. Сомкнутость крон древесного яруса 80–85%. Проективное покрытие травянистого яруса здесь сильно колеблется: от мертвопокровного до 60%. Почвы в основном бурые лесные, частично олуговелые.

Склон, где произрастает граб представляет собой систему бывших напашных террас. Специфику гипсометрического профиля склона (наличие элементов террас: подошва, уступ, бровка и площадка), мы объясняем сельскохозяйственным использованием этой территории в прошлом.

В грабовой роще деревья и кустарники представлены 27 видами (23,9%), которые относятся к 17 семействам и 23 родам, а 86 видов (76,1%) – травянистыми растениями из 34 семейств и 73 родов. Здесь отсутствуют виды высших растений, включенные в Красную книгу Дагестана и России, а также эндемики Дагестана, широко представленные на ближайших участках, что и определяет специфику данной территории.

Видовое богатство разных экологических групп (таблица 5.15) имеет следующую картину: мезофитов наиболее число видов (56,6%), ксерофитов – 24,4 % и ксеро-мезофитов – 15,9%. Преобладание мезофитов является особенностью микроусловий рощи, в окружении аридных известняковых склонов с сильно выраженной ксерофитной растительностью.

Таблица 5.15 – Экологические группы растений памятника природы «Грабовая роща»

| Экологические группы | Кол-во видов | % от общего числа видов |
|----------------------|--------------|-------------------------|
| Ксерофиты            | 31           | 24,4                    |
| Ксеро-мезофиты       | 18           | 15,9                    |
| Мезофиты             | 64           | 56,6                    |

По элементам гипсометрического профиля склона экологические группы растений имеют следующее распределение: мезофиты приурочены к площадке, уступу и тыловому шву террас; ксерофиты приурочены к бровке; ксеро-мезофиты обнаружены как на уступе, так и на бровке. Ксерофитные и ксеро-мезофитные виды отсутствуют на тыловой части террасы. Такое распределение экологических групп растений по элементам гипсометрического профиля объясняется тем, что открытые участки (бровки) характеризуются более ксерофильными условиями и, наоборот (таблица 5.17).

«Грабовая роща» является уникальным монодоминантным комплексом. Общая сомкнутость крон древесного яруса составляет здесь 80-85%. Виды древесно-кустарниковой растительности нами также разделены на экологические группы. Из 8 видов мезофитов (таблица 5.16) наиболее широко представлены *Carpinus caucasica* – 61,9%, *Tilia cordata* – 6% и *Euonymus verrucosus* – 4,8%, из ксерофитов значительное обилие имеют *Spiraea hypericifolia* – 7,5% и *Rosa pimpinellifolia* – 4,4%, из ксеро-мезофитов *Cotoneaster meyeri* – 6%, которые в целом определяют синузальную структуру данного сообщества.

Преобладание в древесно-кустарниковой растительности мезофитов (мезофиты - 54%, ксерофиты – 33%, ксеро-мезофиты – 13%) в аридных условиях Внутреннегорного Дагестана и определяет уникальность памятника природы.

Таблица 5.16 – Обилие древесно-кустарниковой растительности и видовое богатство различных экологических групп памятника природы «Грабовая роща»

| Экологические группы       | Видовое обилие, % | Экологические группы         | Видовое обилие, % |
|----------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| Мезофиты                   |                   | Ксерофиты                    |                   |
| <i>Carpinus caucasica</i>  | 61,9              | <i>Spiraea hypericifolia</i> | 7,5               |
| <i>Tilia cordata</i>       | 6,0               | <i>Juniperus oblonga</i>     | 2,8               |
| <i>Rhamnus cathartica</i>  | 1,2               | <i>Rosa pimpinellifolia</i>  | 4,4               |
| <i>Acer campestre</i>      | 0,4               | <i>Rosa canina</i>           | 0,8               |
| <i>Viburnum lantana</i>    | 1,2               | <i>Berberis iberica</i>      | 1,2               |
| <i>Euonymus verrucosus</i> | 4,8               | Ксеро-мезофиты               |                   |
| <i>Betula pendula</i>      | 1,2               | <i>Cotoneaster meyeri</i>    | 6,0               |
| <i>Lonicera caucasica</i>  | 0,4               | <i>Pinus kochiana</i>        | 0,4               |

Таблица 5.17 – Соотношение экологических групп видов и граба кавказского по элементам гипсометрического профиля в памятнике природы «Грабовая роща», %

| Экологические группы      | Площадка    | Тыловой шов | Уступ       | Бровка      |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ксерофиты                 | 7,7         | 0           | 6,4         | 84,8        |
| мезофиты                  | 92,3        | 100         | 85,5        | 9,1         |
| ксеро-мезофиты            | 0           | 0           | 8,1         | 6,1         |
| <b>Все виды</b>           | <b>15,5</b> | <b>3,2</b>  | <b>68,2</b> | <b>13,1</b> |
| Распределение по видам    |             |             |             |             |
| <i>Carpinus caucasica</i> | 23,1        | 5,1         | 71,8        | 0,0         |
| Остальные виды            | 3,1         | 0           | 62,5        | 34,4        |

Из всех элементов гипсометрического профиля уступ характеризуется как наибольшим видовым разнообразием древесно-кустарниковой растительности (14 видов), так и ее обилием (68,2%) с доминированием граба кавказского. Наименьшее видовое обилие особей выявлено для тылового шва (3,2%) с полным доминированием граба кавказского. Для бровки выявлено небольшое видовое разнообразие (7 видов), представленное только кустарниками: спирея зверобоелистная – 51,5%, шиповник колючейший – 27,3%, бересклет бородавчатый, кизильник Мейера – по 6,1%, барбарис грузинский, роза собачья, жостер слабительная – по 3%. Однако данный элемент террасы характеризуется полным отсутствием доминирующего вида – граба кавказского. Общая доля особей, приходящихся на бровку, составляет 34,4%.

На площадке видовое богатство еще ниже (4 вида) с обилием 15,5%, из которых 88% приходится на граб кавказский и лишь 12% - на остальные виды. При оценке размещения особей разных видов по элементам гипсометрического профиля нами выявлено, что видовое разнообразие за исключением *Rosa canina* сосредоточено на уступе. Остальные виды также приурочены к отдельным элементам гипсометрического профиля склона. Так, липа сердцелистная произрастает только на уступе, граб кавказский произрастает на трех элементах рельефа, но отсутствует на бровке. Спирея зверобоелистная приурочена к бровке и уступу. Большинство растений можжевельника продолговатого (85,7%), бересклета бородавчатого (83,3%), кизильника Мейера (86,7%) произрастает на уступе. Многие кустарники являются также представителями сообществ щиблякового типа растительности, способные произрастать в засушливых условиях.

Приуроченность граба кавказского к местам склона с более мягкими экологическими условиями (площадка, тыловой шов, уступ) связана с экологическими предпочтениями данного вида – плодородные почвы и достаточная влажность (таблица 5.18). При этом граб кавказский, имея поверхностную корневую систему, лучше всего растет на свежих рыхлых, богатых минеральными веществами почвах (Жизнь растений, 1980).

Условия элементов террас оценены и через биометрические показатели растений граба кавказского. Наибольшие показатели всех признаков имеют особи граба кавказского, произрастающие в тыловой части террасы. Эта же группа имеет и высокий уровень виталитета. Годичный прирост вегетативного побега имеет в тыловой части террасы также наибольшие показатели. Так годичный прирост на площадках и уступах составил 59% и 42%, соответственно, от длины годичного прироста особей с тыловой части. Деревья, произрастающие на уступе, характеризуются наименьшей жизненностью (3 балла). Уровень плодоношения особей в целом незначительный (1,6 балла).



Таблица 5.18 – Средние показатели признаков *Carpinus caucasica* по элементам гипсометрического профиля «Грабовой рощи»

| Признаки                  | Биотоп             |      |                      |      |                  |      |
|---------------------------|--------------------|------|----------------------|------|------------------|------|
|                           | Площадка<br>(N=37) |      | Тыловой шов<br>(N=8) |      | Уступ<br>(N=112) |      |
|                           | X±Sx               | CV,% | X±Sx                 | CV,% | X±Sx             | CV,% |
| Диаметр у основ., см      | 15,5±1,05          | 40,5 | 18,5±1,95            | 29,9 | 11,1±0,55        | 52,7 |
| Диаметр на выс. груди, см | 11,4±0,90          | 47,2 | 14,3±1,68            | 33,3 | 8,0±0,44         | 58,0 |
| Высота дерева, м          | 9,7±0,39           | 23,9 | 11,8±0,84            | 20,2 | 8,9±0,26         | 30,8 |
| Высота штамба, м          | 3,3±0,34           | 61,0 | 4,1±0,64             | 44,6 | 3,8±0,20         | 54,9 |
| Диаметр кроны, м          | 4,5±0,31           | 41,7 | 4,8±0,77             | 45,1 | 3,2±0,16         | 53,9 |
| Продуктивность            | 1,5±0,17           | 69,8 | 1,6±0,42             | 73,1 | 1,2±0,07         | 62,4 |
| Жизн-ть, балл             | 3,1±0,18           | 34,1 | 3,3±0,37             | 31,9 | 3,0±0,08         | 28,1 |
| Расст. до ближ. соседа, м | 2,8±0,45           | 95,6 | 3,5±1,17             | 95,6 | 1,5±0,09         | 64,8 |
| Год. прир., см            | 7,7±1,18           | 91,7 | 13,0±3,60            | 78,2 | 5,5±0,37         | 70,9 |
| Число скел-х ветвей, шт.  | 2,7±0,45           | 99,5 | 1,5±0,27             | 50,4 | 2,6±0,23         | 91,6 |
| Возр., лет                | 62,1±4,19          | 40,5 | 74,0±7,82            | 29,9 | 44,4±2,21        | 52,6 |

Однако в тыловой части террасы возраст особей больше (74 года) с более стабильной возрастной структурой (CV=29,9%). Тогда как на площадках и уступах возраст деревьев составляет в среднем 62,1 и 44,4 года соответственно CV=52,6%.

Закономерности распределения растительности и приуроченность отдельных видов к определенным элементам многоступенчатого террасированного склона связана с экологическими предпочтениями видов. В связи с этим детальное исследование флоры «Грабовой рощи» в условиях аридных климата представляет особый интерес и определяет необходимость его дальнейшего исследования.

## ГЛАВА 6 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФЛОРЫ НА ОТКОСАХ АВТОДОРОГ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

### 6.1 Флора откосов автодороги на хребте Чонкатау Предгорного Дагестана

В Предгорном Дагестане обрастание откосов автодорог изучено на южном макросклоне хребта Чонкатау вдоль трассы Губден–Леваши с 2009 по 2018 гг. ПП заложены на склонах разных экспозиций с учетом разнообразия материнского грунта примерно через каждый километр (таблица 6.1, рисунки 6.5 - 6.11). Для проведения учетов выезды совершали ежегодно в июне – в период наибольшего развития растительности. Общая протяженность изученной части дороги составляет 4 км.

Таблица 6.1 – Основные характеристики ПП на откосах автодороги Губден–Леваши

| Тип откоса | Склон      |               | Субстрат                                    | Общее проект. покр., % | Высота над ур. м., м | Координаты                                                     |
|------------|------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|
|            | экспозиция | крутизна, в ° |                                             |                        |                      |                                                                |
| Выемочный  | СЗ         | 40            | крупно- и среднеобломочный известняк (ккри) | 60                     | 722                  | С.Ш. 42°34'17,7 <sup>//</sup><br>В.Д. 47°33'03,8 <sup>//</sup> |
| Выемочный  | Ю          | 40            | сыпучий сланец (сс)                         | 60                     | 763                  | С.Ш. 42°33'08,7 <sup>//</sup><br>В.Д. 47°31'25 <sup>//</sup>   |
| Насыпной   | ЮЗ         | 55            | крупнообломочный известняк (ки)             | 40                     | 763                  | С.Ш. 42°33'28,6 <sup>//</sup><br>В.Д. 47°31'24,5 <sup>//</sup> |
| Выемочный  | ЮВ         | 50            | средне и мелкообломочный известняк (срми)   | 60                     | 727                  | С.Ш. 42°32'33,1 <sup>//</sup><br>В.Д. 47°29'40,2 <sup>//</sup> |

Прежде всего, выявлено, что обрастание выемочных откосов начинается с обочины дороги, затем растения расселяются по различным неровностям и расщелинам склона, где семена защищены от смыва и выдувания. В 2009 г. (дорога была построена в конце 90-х) на четырех ПП по 100 м<sup>2</sup> выявлено всего 38 видов растений. В дальнейшем число видов увеличивалось, но по-разному на разных площадках (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Видовое богатство растений на ПП по годам

| № ПП  | Высота над<br>ур. м., м | Годы |      |      |      |      |
|-------|-------------------------|------|------|------|------|------|
|       |                         | 2009 | 2011 | 2013 | 2014 | 2018 |
| 0     | 722                     | 10   | 10   | 11   | 18   | 25   |
| 1     | 763                     | 8    | 23   | 30   | 30   | 35   |
| 2     | 763                     | 13   | 17   | 16   | 19   | 24   |
| 3     | 727                     | 7    | 18   | 14   | 20   | 33   |
| Итого |                         | 38   | 68   | 71   | 87   | 117  |

В 2011 г. общее число видов уже составило 68 в основном за счет двух ПП – № 1 и № 3. Грунт первого ПП образован из сыпучего сланца, число видов здесь увеличилось почти в 4 раза (8 и 23 соответственно). В 2013 г. новые виды появились на этой же ПП, но меньше (7 видов). В связи с некоторой стабилизацией показателей видового богатства к 2013 году в целом по откосам (68 видов в 2011 г. и 71 вид в 2013) было решено провести анализ флоры откосов автодороги. При этом число видов высших растений (без видов, повторяющихся на разных площадях) составило 47, относящихся к 38 родам и 17 семействам (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Систематический спектр флоры придорожных откосов хребта Чонкатау (2013 г.)

| Семейство               | Число родов | Число видов |
|-------------------------|-------------|-------------|
| <i>Asteraceae</i>       | 11          | 15          |
| <i>Apiaceae</i>         | 4           | 4           |
| <i>Fabaceae</i>         | 4           | 5           |
| <i>Poaceae</i>          | 3           | 4           |
| <i>Lamiaceae</i>        | 3           | 4           |
| <i>Boraginaceae</i>     | 1           | 2           |
| <i>Rubiaceae</i>        | 1           | 2           |
| <i>Alliaceae</i>        | 1           | 2           |
| <i>Brassicaceae</i>     | 1           | 1           |
| <i>Caryophyllaceae</i>  | 1           | 1           |
| <i>Convolvulaceae</i>   | 1           | 1           |
| <i>Euphorbiaceae</i>    | 1           | 1           |
| <i>Apocynaceae</i>      | 1           | 1           |
| <i>Linaceae</i>         | 1           | 1           |
| <i>Resedaceae</i>       | 1           | 1           |
| <i>Rosaceae</i>         | 1           | 1           |
| <i>Scrophulariaceae</i> | 1           | 1           |
| Всего                   | 38          | 47          |

В пионерных растительных группировках откосов многородовых семейств выявлено пять (*Asteraceae*, *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*). На их долю от общего числа видов приходится 65,8 %. Такой спектр ведущих семейств, хотя и представлен в данном случае в основном пионерными видами, все же в целом соответствует спектру средиземноморской флоры, характерному и для аридных склонов Предгорного и Внутреннегорного Дагестана. При этом смена порядка расположения в ранжированном ряду этих пяти семейств указывает на ужесточение климатических факторов. Например, считается, что некоторое увеличение количества осадков или влагообеспеченности грунта приводит к перемещению видов семейства *Poaceae* на вторую позицию. В нашем случае вторая позиция семейства *Apiaceae* в ранжированном ряду объясняется засушливыми условиями данной территории, соответствующими эколого-ценотической стратегии видов этого семейства, также обильно представленных в природной флоре.

Высота над уровнем моря пробных площадей придорожных откосов колеблется незначительно (722–763 м) и не влияет на видовой состав растений. Основные различия связаны с экспозицией микросклонов и механическим составом грунта. Точечное представление факторного распределения флор придорожных откосов южного склона хребта Чонкатау (рисунок 6.1) соответствует близости флор откосов и в результате кластерного анализа (рисунок 6.2).

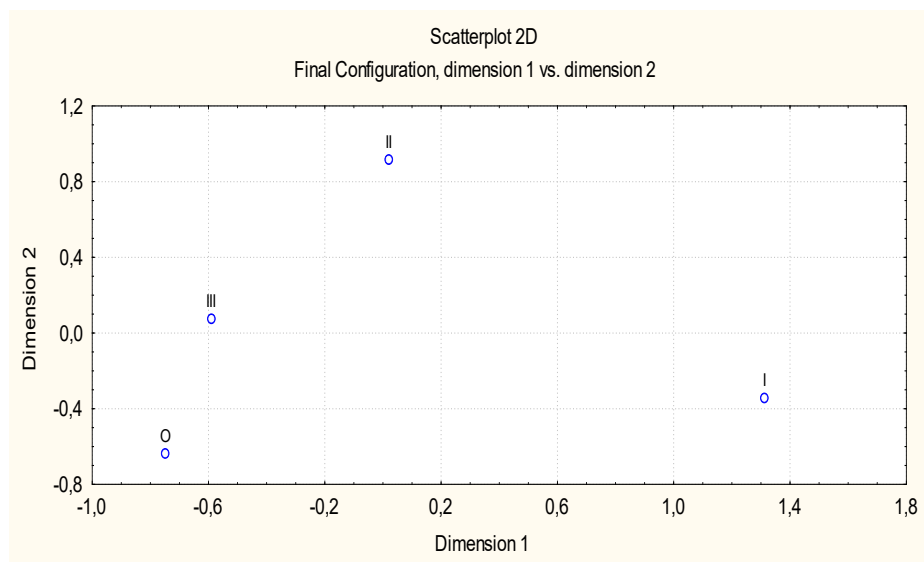


Рисунок 6.1 – Точечное представление факторного распределения флор придорожных откосов южного склона хребта Чонкатау

Выборки выемочных откосов с северного (0) и южного (III) склонов (рисунок 6.2), имеющих сходную пластинчато-среднеобломочную известняковую структуру грунта -

образовали первый кластер. Во второй кластер выделилась выборка (II) с насыпного откоса южного склона из крупнообломочного известняка. Обособленно представлена первая выборка (I) с выемочного откоса южного склона. Дистанцирование этой выборки обусловлено, на наш взгляд, также структурой субстрата, состоящего из сыпучего сланца.

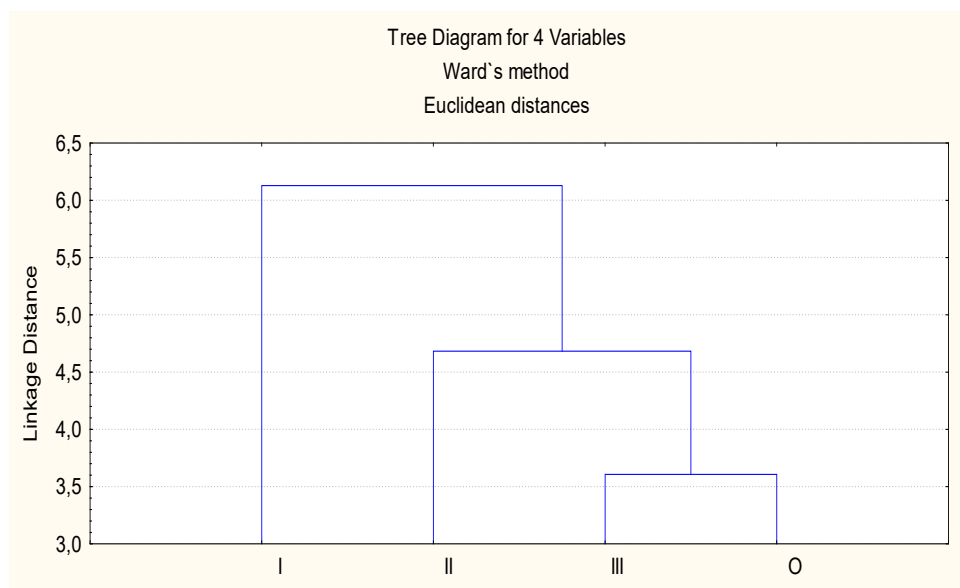


Рисунок 6.2 – Дендрограмма близости придорожных откосов южного склона хребта Чонкатау по видовому составу

Флористическое различие придорожных откосов связано, прежде всего, не с экспозицией склона, а с механической структурой субстрата. В последнем случае, видимо, структура сланцевого грунта способствует большему накоплению и сохранению влаги, что и определило существующее различие.

Сравнение учетных площадок придорожных откосов по обилию показало несколько иную близость ПП (рисунок 6.3). При этом площадки образовали только два кластера. Первый кластер образован выборками (I) и (0), а второй кластер – выборками (III) и (II). Такой расклад обусловлен биологическими (репродуктивными – вегетативная подвижность) свойствами видов, представленных на учетных площадках.

Согласно биоморфологическому анализу на ПП придорожных откосов из древесных растений представлен лишь один вид кустарника и 3 вида полукустарников. Травянистых многолетников 33 вида, или 70,2 %, что составляет основу обрастания откосов; двулетников – 4 вида и однолетников – 6 видов (таблица 6.4).

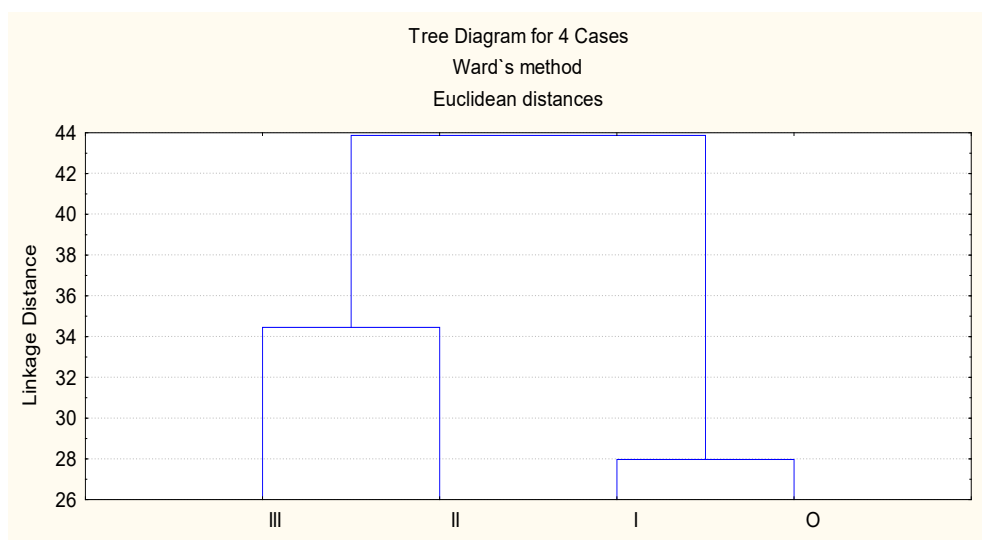


Рисунок 6.3 – Группирование откосов известняковых плит южного склона хребта Чонкатау по показателям обилия пионерных видов растений

Таблица 6.4 – Соотношение растений разных жизненных форм на придорожных откосах южного склона хребта Чонкатау

| Жизненные формы          | Число видов, шт. | %    |
|--------------------------|------------------|------|
| Деревья                  | 0                | 0    |
| Кустарники               | 1                | 2,1  |
| Полукустарники           | 3                | 6,4  |
| Травянистые многолетники | 33               | 70,2 |
| Двулетники               | 4                | 8,5  |
| Однолетники              | 6                | 12,8 |
| Общее                    | 47               | 100  |

Такое соотношение биоморфологических групп можно объяснить прежде всего непродолжительностью обрастания откосов (13 лет). На следующих этапах здесь могут быть представлены древесные виды, произрастающие на ненарушенных прилегающих склонах: *Quercus petraea*, *Pyrus salicifolia*, *Spiraea hypericifolia*, *Juniperus oblonga*, *Juniperus polycarpus*, *Colutea orientalis*, *Onobrychis cornuta*, *Ephedra distachya*, *Rosa canina*, *Rosa elasmacantha*, *Rhamnus pallasii*, *Lonicera iberica*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster* sp.

В пионерных группировках единично встречаются и виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и в Красную книгу Республики Дагестан: *Artemisia salsoloides* и *Allium gunibicum* и эндемичные виды: *Psephellus boissieri*, *Euphorbia daghestanica*.

В 2014 и 2018 гг. наблюдения за обрастанием выемочных и насыпных откосов губденского участка автодороги Предгорного Дагестана на основе геоботанических описаний продолжены.

В 2014 г. на ПП выявлено 87 видов высших растений (на 16 видов больше, чем в 2013 г.), относящихся к 63 родам и 24 семействам. Первые 20 видов со встречаемостью более 20% приведены в таблице 6.5. При этом на незначительном расстоянии друг от друга (в пределах 4 км) взаиморасположения площадок нет видов со 100% встречаемостью, что объясняется, прежде всего, различием условий по механическому составу грунта. Более константными (встречаемость выше 60 %) оказались виды *Elytrigia gracillima*, *Cirsium echinus*, *Teucrium polium*, *Artemisia taurica* и *Pimpinella saxifraga*. Несколько реже (40–60 %) встречаются *Sonchus arvensis*, *Artemisia absinthium*, *Galium brachyphyllum*, *Cichorium intybus*, *Reseda lutea*, *Calamagrostis caucasica*, *Bupleurum polyphyllum*, *Melilotus officinalis* и *Astrodaucus orientalis*.

Таблица 6.5 – Некоторые характеристики видов растений на откосах автодороги хребта Чонкатау (2014 г.)

| Высота над уровнем моря     | 722           | 763          | 763          | 727           | Проективное покр., % | Встречаемость, % |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------------------|------------------|
| Экспозиция склона           | СЗ<br>(N = 2) | Ю<br>(N = 4) | Ю<br>(N = 4) | ЮВ<br>(N = 4) |                      |                  |
| Крутизна откоса             | 40            | 50           | 55           | 40            |                      |                  |
| Субстрат                    | ккри          | сс           | ки           | срми          |                      |                  |
| 1                           | 2             | 3            | 4            | 5             | 6                    | 7                |
| <i>Elytrigia gracillima</i> | –             | 2,0          | 0,5          | 0,9           | 1,0                  | 79               |
| <i>Cirsium echinus</i>      | 10,5          | 4,6          | 0,6          | 0,1           | 3,0                  | 71               |
| <i>Teucrium polium</i>      | 1,5           | 0,1          | 0,1          | 0,1           | 0,3                  | 71               |
| <i>Artemisia taurica</i>    | –             | 1,0          | 2            | 23            | 7,4                  | 64               |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | 1,7           | 0,5          | 0,3          | 0,5           | 0,6                  | 64               |
| <i>Sonchus arvensis</i>     | –             | 27,5         | 0,7          | –             | 8,1                  | 57               |
| <i>Artemisia absinthium</i> | –             | 1,1          | 3,6          | –             | 1,3                  | 57               |
| <i>Galium brachyphyllum</i> | –             | –            | 0,8          | 1,5           | 0,7                  | 50               |
| <i>Cichorium intybus</i>    | –             | 0,6          | 0,7          | –             | 0,4                  | 50               |

Продолжение таблицы 6.5

| 1                              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| <i>Calamagrostis caucasica</i> | 2   | –   | 15  | 8,8 | 7,1 | 43 |
| <i>Bupleurum polyphyllum</i>   | 0,5 | 1,6 | 0,6 | –   | 0,7 | 43 |
| <i>Melilotus officinalis</i>   | –   | –   | 1,4 | 0,4 | 0,5 | 43 |
| <i>Astrodaucus orientalis</i>  | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 43 |
| <i>Reseda lutea</i>            | –   | 1,1 | –   | 0,1 | 0,4 | 43 |
| <i>Tussilago farfara</i>       | –   | 1,5 | 2   | –   | 1,0 | 36 |
| <i>Scrophularia rupestris</i>  | 1,4 | –   | –   | 1,6 | 0,7 | 36 |
| <i>Cachrys microcarpos</i>     | –   | 0,5 | –   | 0,5 | 0,3 | 36 |
| <i>Anthemis fruticulosa</i>    | 0,3 | –   | –   | 0,8 | 0,3 | 29 |
| <i>Salvia canescens</i>        | –   | 2   | –   | –   | 0,6 | 21 |
| <i>Spiraea hypericifolia</i>   | –   | 1,3 | –   | –   | 0,4 | 21 |

*Примечание.* Здесь и в таблице 16 субстрат: *ми* – мелкообломочный известняк, *ки* – крупнообломочный известняк, *сс* – сыпучий сланец, *ги* – глинистый известняк, *гс* – глинистый сланец, *гп* – глинистый песчаник, *сп* – сланцевый песчаник. Встречаемость видов определялась на двадцати учетных площадках размерами по 1 кв. м, *кспи* – крупный и средний известняк, *спми* – средний и мелкий известняк.

На некоторых площадках высокие показатели проективного покрытия имеют *Calamagrostis caucasica*, *Sonchus arvensis*, *Artemisia taurica*, *Cirsium echinus*. *Calamagrostis caucasica* встречается на трех из четырех ПП разного гранулометрического состава, и представленность его по годам по крайней мере не снижается, что объясняется вегетативной подвижностью и конкурентностью вида. В дальнейшем этот вид может занять ведущее место в обрастании откосов исследованной части автодороги Губден–Леваши. *Sonchus arvensis* произрастает только на откосе с сыпучим сланцем. Его обилие здесь мы объясняем способностью сланцевого грунта накапливать и сохранять больше влаги и экологическим предпочтением вида (предпочитает более влажные условия грунта). *Artemisia taurica* является типичным представителем полупустынно-степных сообществ южных склонов хребтов Предгорного Дагестана, прилегающих к изученной автодороге. Этот вид также представлен на трех площадках, и с годами его присутствие усиливается. *Cirsium echinus* – типичный рудерал территорий Горного Дагестана, по мере стабилизации осыпных процессов присутствие этого вида будет снижаться.



На первой площадке за 14 лет существования автодороги наблюдается стабилизация видового богатства на уровне 30 видов (рисунок 6.4). При этом увеличение общего обрастания и некоторое колебание количества видов по годам определяется подвижностью сланцевого грунта площадки и осыпанием грунта с верхнего обрыва. В целом можно утверждать, что дальнейшие изменения растительности на данном участке автодороги будут незначительными. Другие три площадки с мелкообломочным известняковым грунтом сохраняют тенденцию к увеличению видового богатства, что связываем с более сложным их гранулометрическим составом. В любом случае характер обрастания откосов определяется не только климатическими условиями, но и крутизной откосов и их гранулометрическим составом, последнее более существенно.

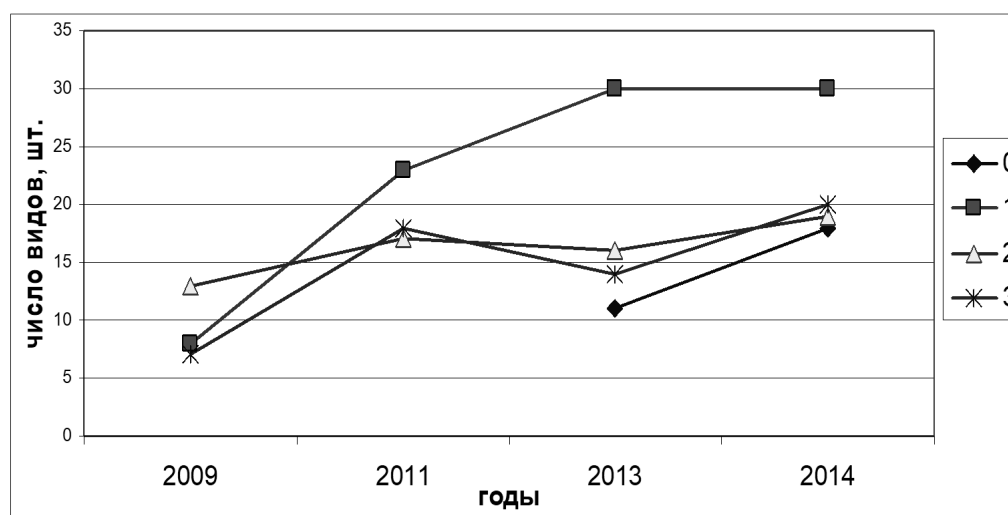


Рисунок 6.4 – Динамика видового богатства на площадках за 2009–2014 гг.

(0, 1, 2, 3 – нумерация площадок по высотам 722, 763, 763 и 727 соответственно)

В 2018 г. видовой состав мониторинговых площадок пополнился еще 15 новыми видами *Cotoneaster meyeri*, *Onobrychis cornuta*, *Centaurea ruprechtii*, *Coronilla coronata*, *Plantago lanceolata*, *Echinops sphaerocephalus*, *Trachynia distachya*, *Fraxinus excelsior*, *Fumana procumbens*, *Taraxacum officinale*, *Galium verum*, *Melandrium album*, *Helianthemum ovatum*, *Poterium polygamum*, *Verbascum laxum*. Часть видов из флористических списков предыдущих лет на некоторых ПП не была обнаружена: *Tussilago farfara*, *Cachrys microcarpos*, *Cichorium intybus*, *Thymus daghestanicus*, *Teucrium chamaedrys* (таблица 6.6). Их выпадение может быть связано с конкурентным вытеснением, изменением абиотических условий на откосах или подвижностью (частичным сползанием) грунта.

В целом в 2018 г. на ПП видовое богатство увеличилось и составило 117 видов. Более высокую встречаемость – выше 60 % сохранили *Elytrigia gracillima*, *Teucrium polium*, *Cirsium*

*echinus*, *Pimpinella saxifraga*, *Artemisia taurica* и 40–60 % – *Sonchus arvensis*, *Calamagrostis caucasica*, *Artemisia absinthium*, *Bupleurum polyphyllum*, *Astrodaucus orientalis*, *Galium brachyphyllum*, *Cichorium intybus* (таблица 6.6), кроме *Melilotus officinalis*.

Таблица 6.6 – Проективное покрытие и встречаемость некоторых видов на откосах автодороги хр. Чонкатау

| Высота над ур. м.              | 722                     | 763          | 763           | 727           | Проективное покрытие, % | Встречаемость, % |
|--------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------------------|------------------|
| Экспозиция склона              | СЗ<br>(N = 3)           | Ю<br>(N = 5) | ЮЗ<br>(N = 5) | ЮВ<br>(N = 5) |                         |                  |
| Крутизна откоса                | 40                      | 40           | 55            | 50            |                         |                  |
| Субстрат                       | ми                      | сс           | ки            | ми            |                         |                  |
|                                | Проективное покрытие, % |              |               |               |                         |                  |
| <i>Elytrigia gracillima</i>    | –                       | 2,1          | 0,9           | 1,0           | 1,1                     | 77,8             |
| <i>Teucrium polium</i>         | 1,8                     | 0,1          | 0,1           | 0,1           | 0,4                     | 77,8             |
| <i>Cirsium echinus</i>         | 7,3                     | 4,6          | 1,0           | 0,1           | 2,6                     | 66,7             |
| <i>Pimpinella saxifraga</i>    | 1,5                     | 0,7          | 0,3           | 0,5           | 0,6                     | 66,7             |
| <i>Artemisia taurica</i>       | –                       | 1,8          | 3,2           | 24,4          | 7,7                     | 66,7             |
| <i>Artemisia absinthium</i>    | –                       | 1,1          | 3,0           | –             | 1,1                     | 55,6             |
| <i>Bupleurum polyphyllum</i>   | 0,8                     | 1,4          | 0,6           | –             | 0,7                     | 55,6             |
| <i>Astrodaucus orientalis</i>  | 0,7                     | 0,7          | 0,3           | 0,4           | 0,5                     | 55,6             |
| <i>Galium brachyphyllum</i>    | –                       | –            | 0,8           | 2,0           | 0,7                     | 50               |
| <i>Calamagrostis caucasica</i> | 4,7                     | –            | 17            | 9             | 8                       | 50               |
| <i>Cichorium intybus</i>       | –                       | 0,5          | 0,7           | –             | 0,3                     | 44,4             |

Примечание. Ми – мелкообломочный известняк, сс – сыпучий сланец, ки – крупнообломочный известняк.

В целом видовой состав константных видов с 2014 по 2018 г. изменился незначительно, однако при этом у двух видов – *Festuca sclerophylla*, *Calamagrostis balkharica* – увеличилось проективное покрытие из-за постоянного разрастания куртин.

На основе результатов десятилетних наблюдений (с 2009 по 2018 г.) участка автодороги на хребте Чонкатау можем сделать заключение, что восстановление растительности на откосах автодорог Предгорного Дагестана – процесс очень длительный. В 2009 году (через 10 лет после открытия автотрассы) на четырех ПП общим размером 400 кв. м обнаружено всего 38 видов. Еще через 10 лет видовое богатство этих же ПП увеличилось в

три раза, и этот процесс еще не завершен. Мы полагаем (и это уже наблюдается), что следующий этап обрастания откосов будет связан с вселением древесных видов, в частности кустарников *Spiraea hypericifolia*, *Colutea orientalis*, *Onobrychis cornuta*, *Ephedra distachya*, *Rosa canina*, *Rosa elasmacantha*, *Rhamnus pallasii*, *Lonicera iberica*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster sp.* И на это уйдет примерно еще 10 лет. Только после закрепления здесь характерной для окрестностей древесной флоры можно говорить о завершении демутации растительности на нарушенных при строительстве автодорог значительных территориях. Такой подход к строительству горных автодорог –выталкивание всего выемочного грунта на нижние склоны, является крайне варварским. Конечно, природа не терпит пустот, и на нарушенных участках когда-нибудь возродится полноценная жизнь. Но для начала можно хотя бы не сваливать ниже по склону выемочный грунт, а вывозить на определенные участки и, например, создавать искусственные площадки под лесные насаждения.



Рисунок 6.5 – Обрастание крупно- и среднеобломочного известнякового грунта на выемочном откосе Предгорного Дагестана (ПП № 0, хребет Чонкатау). Основные виды:

*Cirsium echinus* (10,5 %), *Pimpinella saxifraga* (1,7 %), *Teucrium polium* (1,5 %)





Рисунок 6.6 – Обрастание насыпного крупнообломочно-глинистого грунта Предгорного Дагестана (ПП № 2, хребет Чонкатау). Основные виды: *Calamagrostis caucasica* (15 %), *Artemisia taurica* (2 %), *Artemisia absinthium* (3,6 %)



Рисунок 6.7 – Обрастание грунта из сыпучего сланца на выемочном откосе автодороги Предгорного Дагестана (ПП № 1, хребет Чонкатау). Основные виды: *Sonchus arvensis* (27,5 %), *Cirsium echinus* (4,6 %), *Elytrigia gracillima* (2 %). На середине склона видна куртина *Salvia canescens*





Рисунок 6.8 – Обрастание откоса из средне - и мелкообломочного известняка в Предгорном Дагестане (ПП № 3, хребет Чонкатау). Преобладающие виды: *Artemisia taurica* (23 %), *Calamagrostis caucasica* (8,8 %), *Scrophularia rupestris* (1,6 %)



Рисунок 6.9 – Обрастание гипсоносных глин на откосах автодорог в Предгорном Дагестане реомюрией





Рисунок 6.10 – Обрастание известняково-глинистых обнажений речных врезов краснокнижным видом *Juniperus polycarpus* и формирование тугайных приречных массивов видами рода *Populus* L. в долине реки Чуглинка в окрестности с. Губден



Рисунок 6.11 – Типичная картина обрастания откоса из глины и обломочного известняка на хребте Чонкатау Предгорного Дагестана. Видны «подушки» эспарцета рогатого

## 6.2 Флора откосов автодороги на Нарат-тубинском хребте Предгорного Дагестана

Закономерности обрастания откосов автотрассы Махачкала–Буйнакск на Нарат-тубинском хребте Предгорного Дагестана исследованы в 2018–2019 гг. Названный хребет относится к передовой части Предгорного Дагестана с высотными отметками от 200 до 764 м над у. м. (Акаев и др., 1996). Климат здесь аридный (350–450 мм в год), основная часть осадков (до 80 %) выпадает в осенне-зимний период (Баламирзоев, 1982). Средняя температура января  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , минимальная температура холодного периода (очень редко)  $-27$ – $-30^{\circ}\text{C}$ . В то же время в декабре и январе температура может повыситься до  $+26^{\circ}\text{C}$ . Средняя летняя температура  $-20$ – $-21^{\circ}\text{C}$ . Максимальная летняя температура  $42^{\circ}\text{C}$ . (Яровенко, 2005). Важными факторами, снижающими негативное воздействие резких перепадов температур, являются облачность и влажность от близости Каспийского моря. Преобладают ветры юго-восточного и северо-западного направлений в теплое и холодное полугодия соответственно.

Северо-восточные склоны хребта отличаются от юго-западных, где происходят активные процессы разрушения. Вследствие этого весь южный склон покрыт широкими котловинами, разделёнными гребнями второго порядка, перпендикулярными главной гребневой линии. Северо-восточные склоны более крутые.

Поверхностные породы в силу геоморфологического строения представлены в основном чередованием глин, песчаников и сланцев, чаще встречаются участки, состоящие из супесчаного и чисто песчаного грунтов (Яровенко, 2005).

Главной их отличительной особенностью почвообразования является контакт сухих степей с лесами и соответственно темно-каштановых, а нередко и светло-каштановых почв с бурыми горнолесными и коричневыми почвами (Зонн, 1940). Почвы сильно скелетные, слабо развитые, мощность  $-10$ – $20$  см. В понижениях рельефа и на пологих участках часто встречаются солончаковость и солонцеватость. На склонах южной экспозиции хребта, к которой примыкает предгорная солончаковая долина Кар-Кар, это выражено сильнее. Мощность гумусового слоя темно-каштановых почв, распространенных по пологим склонам и вершинам хребтов, достигает  $40$ – $60$  см, а содержание гумуса от  $4$  до  $5$  %. Формируются они под злаково-разнотравной растительностью на делювиальных отложениях различного механического состава (Салманов и др., 1982; Капустянская, 1984).

От основания северного склона Нарат-тубинского хребта до его вершины выделяют следующие, постепенно сменяющие друг друга типы растительности: степная растительность с преобладанием многолетних ксерофитных дерновинных злаков (овсяницы и ковыля); растительность скал и осыпей, занимающая выходы песчаников; сосновые и сосново-можжевельниковые редколесья (*Pinus kochiana* и *Juniperus oblonga*); кустарниковая

растительность с шибляковыми зарослями; лесная растительность из *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*; луговая растительность, представленная послелесными лугами (Яровенко, 2005).

Службой Дагавтодора с 2018 по 2023 годы проведена полная реконструкция автотрассы Махачкала–Буйнакск. В ходе дорожных работ на Нарат-тюбинском перевале вновь обнажены все выемочные и насыпные откосы, которые стали ареной первичных сукцессионных процессов и объектами наших исследований. В июле 2018 года, после завершения дорожных работ, вдоль всего участка нами заложены десять пробных площадей (ПП) (рисунок 6.12, рисунки 6.15 - 6.18). Высотные отметки изучаемых откосов колеблются от 256 до 515 м над уровнем моря. Крутизна склонов откосов составляет 40–50°. Первое описание ПП проведено в конце августа 2018 г. Нумерация ПП начинается от основания южного склона со стороны Буйнакск. Каждая ПП расположена в точке максимальной высоты изучаемого откоса.



Рисунок 6.12 – Размещение пробных площадей на откосах автодороги «Нарат-тюбинский перевал»

Для оценки участия видов в обрастании откосов в зависимости от прохождения дороги по склонам разных экспозиций, с учетом типичности участка, разнообразия материнского грунта и окружающей растительности ПП заложены примерно через каждые 500 м (таблица 6.7). Размер ПП составил по 100 кв. м. Общая протяженность участка автотрассы – 5 км. Из них 2,5 км проходят по южному склону и 2,5 км – по северному склону указанного выше хребта.



Таблица 6.7 – Некоторые характеристики реперных точек закладки ПП на откосах автодороги  
Махачкала–Буйнакск (участок «Нарат-тюбинский перевал»)

| №<br>п/п | Экспозиция   |         | Крутизна<br>а<br>откосов,<br>в град. | Субстрат        | Проектное<br>покрытие,<br>% | Высота<br>над<br>уровнем<br>моря, м | Координаты ПП                     |
|----------|--------------|---------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|          | макросклонов | откосов |                                      |                 |                             |                                     |                                   |
| 1        | Ю            | Ю       | 40                                   | глина           | 0                           | 388                                 | N 42°56'11.79" E<br>47°20'37.77 " |
| 2        |              | Ю       | 40                                   | сланец          | 0                           | 418                                 | N 42°56'13.53" E<br>47°20'55.05 " |
| 3        |              | Ю       | 45                                   | гл. сланец      | 1,7                         | 432                                 | N 42°56'07.67" E<br>47°21'09.36 " |
| 4        |              | Ю       | 50                                   | гл. сланец      | 15                          | 451                                 | N 42°56'15.03" E<br>47°21'00.80 " |
| 5        |              | Ю       | 40                                   | глина           | 10                          | 515                                 | N 42°56'11.03" E<br>47°21'24.92 " |
| 6        | С            | В       | 45                                   | супесь          | 2,1                         | 480                                 | N 42°56'18.95" E<br>47°21'47.93 " |
| 7        |              | В       | 45                                   | гл. сланец      | 0                           | 387                                 | N 42°56'46.31" E<br>47°21'40.94 " |
| 8        |              | В       | 40                                   | суглинок        | 2                           | 312                                 | N 42°56'57.23" E<br>47°21'45.10 " |
| 9        |              | В       | 45                                   | суглинок        | 2,5                         | 297                                 | N 42°56'58.25" E<br>47°21'47.23 " |
| 10       |              | СВ      | 40                                   | сугл.<br>сланец | 1,5                         | 256                                 | N 42°57'15.07" E<br>47°21'57.08 " |

В 2019 г. геоботанические описания проведены в апреле и октябре и связаны с периодами максимального сезонного разнообразия растений на конкретном участке. Для оценки биоинженерных подходов для закрепления склонов в октябре у 27 древесно-кустарниковых видов-ксерофитов Предгорного и Внутреннегорного Дагестана заготовлены (таблица 6.8) и высеяны семена на откосе вблизи ПП № 7 (рисунок 6.19). Грунт этого откоса глинистый, экспозиция северо-восточная, крутизна 35°. Всего высеяно 1500 семян. На участках по 2 м<sup>2</sup> произведен также посев смеси семян трав овсяницы тростниковой, овсяницы красной,

мятлика лугового, райграса многолетнего, райграса итальянского двумя способами: 1) разбрасывание сухих семян и 2) разбрасывание семян, обработанных клейстером.

Таблица 6.8 – Виды, рекомендованных для закрепления откосов автодороги «Нарат-тубинский перевал», методом биоинженерии (посев семян по 50–60 шт. 29.10.2019 г.)

| Место заготовки<br>семян |         | Виды                                             | Способ<br>предварительной<br>подготовки семян |
|--------------------------|---------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| район                    | окр. с. |                                                  |                                               |
| 1                        | 2       | 3                                                | 4                                             |
| Карабудахкентский        | Губден  | <i>Artemisia salsoloides</i>                     | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Artemisia absinthium</i>                      | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Carpinus caucasica</i>                        | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Celtis glabrata</i>                           | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Cornus mas</i>                                | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Cotinus coggygria</i>                         | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Juniperus polycarpos</i>                      | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Lonicera iberica</i>                          | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Mespilus germanica</i>                        | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Paliurus spina-christi</i>                    | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Pyrus salicifolia</i>                         | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Rhamnus pallasii</i>                          | без стратификации                             |
|                          |         | <i>Rhamnus cathartica</i>                        | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>     | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>medwediewii</i> | стратификация                                 |
| Левашинский              | Урма    | <i>Cotoneaster meyeri</i>                        | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Cotoneaster racemiflorus</i>                  | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Prunus caspica</i>                            | стратификация                                 |
|                          | Цудахар | <i>Berberis vulgaris</i>                         | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Juniperus oblonga</i>                         | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Rosa spinosissima</i>                         | стратификация                                 |
|                          |         | <i>Rosa canina</i>                               | стратификация                                 |

Продолжение таблицы 6.8

| 1             | 2           | 3                             | 4                 |
|---------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
|               | Буртанимахи | <i>Colutea orientalis</i>     | скарификация      |
|               | Леваши      | <i>Reaumuria alternifolia</i> | без стратификации |
| Махачкала     | Ленинкент   | <i>Alhagi pseudoalhagi</i>    | скарификация      |
| Буйнакский    | Эрпели      | <i>Crataegus monogyna</i>     | стратификация     |
| Табасаранский | Дюбек       | <i>Prunus spinosa</i>         | стратификация     |

Примечание: окр. – окрестности, с. – село.

Большинство (18 из 27) представленных в таблице видов (кроме *Reaumuria alternifolia* и *Artemisia salsoloides*) произрастают и в сообществах окрестностей изучаемых откосов. Однако семена этих видов для посева собраны осенью 2019 г. и в других местах их произрастания по Предгорному и Внутреннегорному Дагестану, где наблюдалось плодоношение. Преимущество выбранных видов, помимо устойчивости к засушливым условиям изучаемого хребта, состоит еще в том, что они декоративны в период цветения (*Reaumuria alternifolia*, *Rosa canina*, *Paliurus spina-christi*, *Berberis vulgaris*), плодоношения (*Colutea orientalis*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*) или в облиственном состоянии (*Cotinus coggygria*, *Reaumuria alternifolia*, *Pyrus salicifolia*), что имеет немаловажное значение при «озеленении» откосов автодорог.

**Таксономический спектр флоры откосов.** В конце августа 2018 г., через 2 месяца после завершения земляных работ, на десяти ПП вдоль откосов автодороги «Нарат-тубинский перевал» выявлено 17 видов цветковых растений из 9 семейств. Семейство *Poaceae* представлено четырьмя видами (*Cynodon dactylon*, *Phragmites australis*, *Poa bulbosa*, *Setaria sp.*), *Amaranthaceae* – тремя видами (*Amaranthus sp.*, *Atriplex sp.*, *Chenopodium album*), *Asteraceae* – двумя видами (*Cirsium echinus*, *Xanthium strumarium*), шесть семейств (*Apiaceae*, *Apocynaceae*, *Capparaceae*, *Cucurbitaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ulmaceae*) имеют по одному виду (*Falcaria vulgaris*, *Cynanchum acutum*, *Capparis herbacea*, *Ecballium elaterium*, *Euphorbia sp.*, *Ulmus parvifolia* соответственно). Два вида в розеточном состоянии не идентифицированы. Многовидовые роды, виды лишайников, мхов, папоротников отсутствуют.

В 2019 г. число видов растений на ПП увеличилось до 72, которые относятся к 60 родам и 24 семействам (таблица 6.9). По видовому богатству семейства ранжированы в следующем порядке: *Asteraceae* 14 видов, *Poaceae* – 12, *Fabaceae* – 9, *Brassicaceae* – 6,

*Caryophyllaceae* – 5, *Boraginaceae* – 3 вида, пять семейств (*Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae*) имеют по 2 вида и 13 семейств (*Alliaceae*, *Amaranthaceae*, *Apocynaceae*, *Capparaceae*, *Geraniaceae*, *Euphorbiaceae*, *Resedaceae*, *Rubiaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Valerianaceae*, *Violaceae*) по одному виду. Перечисленные выше первые три семейства – *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae* – включают около 50 % от всего видового богатства. Такой порядок лидирующих семейств сосудистых растений (*Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*) приводится и в работах, посвященных изучению флоры обрастания на географически удаленных территориях – Нижний Новгород и Кашмир (Жесткова, Уромова, 2015; Dar et al., 2017).

Таблица 6.9 – Таксономический спектр флоры обрастания откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» (2019 г.)

| Семейства         | Виды                            | Семейства              | Виды                         |
|-------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1                 | 2                               | 3                      | 4                            |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Anthemis ruthenica</i>       | <i>Brassicaceae</i>    | <i>Alyssum desertorum</i>    |
|                   | <i>Artemisia taurica</i>        |                        | <i>Cardaria draba</i>        |
|                   | <i>Artemisia absinthium</i>     |                        | <i>Clypeola jonthlaspi</i>   |
|                   | <i>Carduus hamulosus</i>        |                        | <i>Diplotaxis muralis</i>    |
|                   | <i>Carduus seminudus</i>        |                        | <i>Rapistrum rugosum</i>     |
|                   | <i>Carthamus lanatus</i>        |                        | <i>Sisymbrium loeselii</i>   |
|                   | <i>Crepis pulchra</i>           | <i>Caryophyllaceae</i> | <i>Cerastium glutinosum</i>  |
|                   | <i>Lactuca serriola</i>         |                        | <i>Cerastium anomalum</i>    |
|                   | <i>Senecio vernalis</i>         |                        | <i>Dianthus caucaseus</i>    |
|                   | <i>Sonchus arvensis</i>         |                        | <i>Melandrium album</i>      |
|                   | <i>Silybum marianum</i>         |                        | <i>Silene chloropetala</i>   |
|                   | <i>Tragopogon graminifolius</i> | <i>Boraginaceae</i>    | <i>Myosotis micrantha</i>    |
|                   | <i>Xanthium strumarium</i>      |                        | <i>Symphytum caucasicum</i>  |
|                   | <i>Xeranthemum annuum</i>       |                        | <i>Nonea rosea</i>           |
| <i>Poaceae</i>    | <i>Agropyron pectinatum</i>     | <i>Apiaceae</i>        | <i>Zosimia absinthifolia</i> |
|                   | <i>Anizantha tectorum</i>       |                        | <i>Falcaria vulgaris</i>     |
|                   | <i>Avena fatua</i>              | <i>Lamiaceae</i>       | <i>Ajuga orientalis</i>      |
|                   | <i>Bromus briziformis</i>       |                        | <i>Lamium purpureum</i>      |
|                   | <i>Bromus mollis</i>            | <i>Papaveraceae</i>    | <i>Papaver ocellatum</i>     |

Продолжение таблицы 6.9

| 1                               | 2                                | 3                       | 4                                 |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|                                 | <i>Bromus scoparius</i>          |                         | <i>Roemeria hybrida</i>           |
|                                 | <i>Calamagrostis arundinacea</i> | <i>Plantaginaceae</i>   | <i>Linaria genistofolia</i>       |
|                                 | <i>Cynodon dactylon</i>          |                         | <i>Plantago lanceolata</i>        |
|                                 | <i>Lolium perenne</i>            | <i>Malvaceae</i>        | <i>Alcea rugosa</i>               |
|                                 | <i>Phragmites australis</i>      |                         | <i>Malvalthaea transcaucasica</i> |
|                                 | <i>Poa bulbosa</i>               | <i>Alliaceae</i>        | <i>Allium fuscoviolaceum</i>      |
|                                 | <i>Poa sp.</i>                   | <i>Amaranthaceae</i>    | <i>Chenopodium album</i>          |
| <i>Fabaceae</i>                 | <i>Lathyrus sphaericus</i>       | <i>Apocynaceae</i>      | <i>Cynanchum acutum</i>           |
|                                 | <i>Medicago minima</i>           | <i>Capparaceae</i>      | <i>Capparis herbacea</i>          |
|                                 | <i>Medicago falcata</i>          | <i>Euphorbiaceae</i>    | <i>Euphorbia virgata</i>          |
|                                 | <i>Trifolium arvense</i>         | <i>Geraniaceae</i>      | <i>Erodium cicutarium</i>         |
|                                 | <i>Trifolium pratense</i>        | <i>Resedaceae</i>       | <i>Reseda lutea</i>               |
|                                 | <i>Vicia hirsuta</i>             | <i>Rosaceae</i>         | <i>Poterium polygamum</i>         |
|                                 | <i>Vicia narbonensis</i>         | <i>Rubiaceae</i>        | <i>Galium aparine</i>             |
|                                 | <i>Vicia pilosa</i>              | <i>Scrophulariaceae</i> | <i>Veronica polita</i>            |
|                                 | <i>Vicia perengina</i>           | <i>Solanaceae</i>       | <i>Hyoscyamus niger</i>           |
|                                 |                                  | <i>Valerianaceae</i>    | <i>Valerianella coronata</i>      |
|                                 |                                  | <i>Violaceae</i>        | <i>Viola somchetica</i>           |
| Семейств 24. Родов 60. Видов 72 |                                  |                         |                                   |

В 2019 г. на откосах появились многовидовые роды: *Vicia* четыре вида, *Bromus* три вида, шесть родов (*Artemisia*, *Carduus*, *Poa*, *Medicago*, *Trifolium*, *Cerastium*) по два вида. Понятно, что с годами число пионерных видов-эксплерентов будет снижаться, доля многолетников из природной флоры, адаптированных к климатическим особенностям ближайших склонов, будет увеличиваться, соответствуя определенным этапам сукцессионного процесса обрастания откосов автодорог.

#### Особенности распространения видов на откосах в зависимости от их параметров.

Из семнадцати видов, выявленных в 2018 г., только один вид – *Cynanchum acutum* встречается на трех ПП, *Capparis herbacea*, *Setaria sp.*, *Poa bulbosa* на двух, остальные

тринадцать видов только на одной из ПП. В первый год обрастания доля видов, способных к вегетативному размножению, составила 20,4 % (5 видов из 17), размножающихся семенами – 70,6 % (таблица 6.10).

Таблица 6.10 – Показатели обрастания откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» (2018 г.)

| Виды                        | Нумерация площадок по склонам |    |      |    |      |                     |    |      |      |              | Покры<br>тие, % |
|-----------------------------|-------------------------------|----|------|----|------|---------------------|----|------|------|--------------|-----------------|
|                             | 1                             | 2  | 3    | 4  | 5    | 6                   | 7  | 8    | 9    | 10           |                 |
|                             | Южный<br>макросклон           |    |      |    |      | Северный макросклон |    |      |      |              |                 |
|                             | ю                             | ю  | ю    | ю  | ю    | в                   | в  | в    | в    | с            |                 |
|                             | гл                            | сл | глсл | сл | глсл | пес                 | сл | сугл | сугл | гл пес<br>сл |                 |
| <i>Cynanchum acutum</i>     | 0                             | 0  | 1    | 3  | 5    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 9               |
| <i>Capparis herbacea</i>    | 0                             | 0  | 0    | 2  | 4    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 6               |
| <i>Setaria sp.</i>          | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0,2  | 2                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 2,2             |
| <i>Poa bulbosa</i>          | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0,1  | 0                   | 0  | 0    | 0,1  | 0            | 0,2             |
| <i>Amaranthus sp.</i>       | 0                             | 0  | 0,2  | 0  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,2             |
| <i>Atriplex sp.</i>         | 0                             | 0  | 0    | 4  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 4               |
| <i>Chenopodium album</i>    | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 1            | 1               |
| <i>Cirsium echinus</i>      | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0,1  | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,1             |
| <i>Cynodon dactylon</i>     | 0                             | 0  | 0,5  | 0  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,5             |
| <i>Ecballium elaterium</i>  | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 2    | 0            | 2               |
| <i>Euphorbia sp.</i>        | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0                   | 0  | 1    | 0    | 0            | 1               |
| <i>Falcaria vulgaris</i>    | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0,1          | 0,1             |
| <i>Phragmites australis</i> | 0                             | 0  | 0    | 7  | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 7               |
| <i>Xanthium strumarium</i>  | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0,3  | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,3             |
| <i>Ulmus parvifolia</i>     | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0                   | 0  | 1    | 0    | 0            | 1               |
| Розеточное раст.            | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0,1                 | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,1             |
| Розеточное раст.            | 0                             | 0  | 0    | 0  | 0    | 0,1                 | 0  | 0    | 0    | 0            | 0,1             |

*Примечание.* Здесь и в таблице 21–26: **гл** – глина, **сл** – сланец, **пес** – песчаник, **сугл** – суглинок, **сп** – супесь, **сс** – сыпучий сланец, **гл сл** – глинистый сланец, **гл пес** – глинистый песок, **гл** – глинистый известняк, **гл пес сл** – глинисто-песчаный сланец, **сл пес** – сланцевый песок.

Относительно высокую долю вегетативно размножающихся видов (*Cynanchum acutum*, *Phragmites australis*, *Capparis herbacea*, *Cynodon dactylon*, *Ulmus parvifolia*) в первый же год зарастания откосов автодороги мы связываем с сохранением после завершения земляных работ в более глубоких слоях грунта их корневищ и других вегетативных зачатков (корней, клубней и др.). Через год (в 2019 г.) первая группа увеличилась всего на один вид – появился корнеотпрысковый многолетник *Sonchus arvensis*. При значительном увеличении неповторяющихся на ПП видов (81 вид) доля вегетативно размножающихся снизилась до 7,4 % (6 видов).

В 2018 г. проективное покрытие видов на откосах южного макросклона было выше, чем на откосах северного макросклона – 27,3 и 7,2 % соответственно. Такая картина сложилась прежде всего за счет приведенных выше многолетних, вегетативно размножающихся видов, произраставших на южном склоне и до проведения ремонтных работ.

В 2018 г. на откосах южного склона неповторяющихся видов также было больше, чем на северном склоне (10 и 7 соответственно). В 2019 г. картина изменилась кардинально. На северном макросклоне суммарное проективное покрытие видов увеличилось до 57,4 %. Изменилось значительно и соотношение числа видов: на южном склоне их стало больше в 3 раза (29 видов), на северном – в 8,6 (60 видов), что в два раза превышает видовое богатство откосов южного склона.

Виды *Amaranthus sp.*, *Atriplex sp.*, *Setaria sp.*, *Ulmus parvifolia*, выявленные в 2018 г., на ПП в 2019 г. не обнаружены, хотя они являются активными сегеталами и на полях хозяйств у подножия хребта Нарат-түбе, особенно в посадках овощных и пропашных культур – произрастают массово. Их исчезновение на ПП может быть объяснено низким содержанием элементов минерального питания в грунтах откосов.

В 2019 г. общее число видов на всех ПП увеличилось в 4,7 раза (с 17 до 81), с учетом повторяющихся видов это соотношение еще больше (6,6 раза – с 22 до 147) (таблица 6.11, рисунок 6.13).

Без изменения, с нулевым числом видов, остались две ПП (2 и 7). Экспозиция склонов, на которых расположены эти площадки (южная в первом случае и восточная во втором), в данном случае на их обрастание влияния не оказала. Отсутствие видов на этих ПП мы связываем с подвижностью грунта из сыпучего сланца. Сланец, постоянно смещаясь вниз к обочине дороги, видимо, препятствует закреплению корневой системы проростков семян растений близлежащих растительных сообществ, которые попадают сюда, как и на все другие откосы из флоры окрестностей.

Таблица 6.11 – Показатели обрастания откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» в 2019 г.

| Виды                            | Нумерация площадок по склонам |    |      |     |      |                     |    |      |      |       | Пок<br>рыт<br>ие,<br>% | Встр<br>ечае<br>мост<br>ь, % |
|---------------------------------|-------------------------------|----|------|-----|------|---------------------|----|------|------|-------|------------------------|------------------------------|
|                                 | 1                             | 2  | 3    | 4   | 5    | 6                   | 7  | 8    | 9    | 10    |                        |                              |
|                                 | Макросклон южный              |    |      |     |      | Макросклон северный |    |      |      |       |                        |                              |
|                                 | ю                             | ю  | ю    | ю   | ю    | в                   | в  | в    | в    | с     |                        |                              |
|                                 | Материнская порода            |    |      |     |      |                     |    |      |      |       |                        |                              |
|                                 | гл                            | сл | глсл | сл  | глсл | пес                 | сл | сугл | сугл | глпес |                        |                              |
| <i>Lolium perenne</i>           | 0,3                           | 0  | 0,2  | 0,1 | 1,2  | 0                   | 0  | 0,1  | 4    | 0,1   | 6,0                    | 70                           |
| <i>Erodium cicutarium</i>       | 0                             | 0  | 0,1  | 0,3 | 1    | 0                   | 0  | 0,2  | 0,1  | 5     | 6,7                    | 60                           |
| <i>Rapistrum rugosum</i>        | 0                             | 0  | 3    | 0,1 | 0    | 0                   | 0  | 1,3  | 9    | 0,5   | 13,9                   | 50                           |
| <i>Symphytum caucasicum</i>     | 0                             | 0  | 1    | 0,1 | 0,1  | 0                   | 0  | 0    | 0,4  | 1     | 2,6                    | 50                           |
| <i>Alyssum desertorum</i>       | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0,1                 | 0  | 0,1  | 1    | 1     | 2,2                    | 40                           |
| <i>Anisantha tectorum</i>       | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0,1                 | 0  | 0,1  | 0,5  | 1,5   | 2,2                    | 40                           |
| <i>Senecio vernalis</i>         | 0                             | 0  | 0    | 0,1 | 0    | 0                   | 0  | 0,1  | 0,1  | 1     | 1,3                    | 40                           |
| <i>Sonchus arvensis</i>         | 0,1                           | 0  | 0,1  | 0,1 | 0,2  | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0     | 0,5                    | 40                           |
| <i>Tragopogon graminifolius</i> | 0                             | 0  | 0,1  | 0,1 | 0    | 0,1                 | 0  | 0    | 0    | 0,1   | 0,4                    | 40                           |
| <i>Artemisia taurica</i>        | 0                             | 0  | 0,1  | 0   | 0    | 0                   | 0  | 0,1  | 0,2  | 0     | 0,3                    | 30                           |
| <i>Bromus briziformis</i>       | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0                   | 0  | 0,1  | 1    | 0,2   | 0,3                    | 30                           |
| <i>Carduus hamulosus</i>        | 0                             | 0  | 0,2  | 0,1 | 0    | 0                   | 0  | 0,5  | 0    | 0     | 0,8                    | 30                           |
| <i>Carduus seminudus</i>        | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 1                   | 0  | 0    | 4,5  | 0.1   | 5,6                    | 30                           |
| <i>Chenopodium album</i>        | 0                             | 0  | 0,2  | 0   | 0    | 0,1                 | 0  | 0,1  | 0    | 0     | 0,4                    | 30                           |
| <i>Crepis pulchra</i>           | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0,7                 | 0  | 0,1  | 0    | 0,4   | 1,2                    | 30                           |
| <i>Cynanchum acutum</i>         | 0                             | 0  | 0,3  | 1   | 1    | 0                   | 0  | 0    | 0    | 0     | 2,3                    | 30                           |
| <i>Falcaria vulgaris</i>        | 0                             | 0  | 0    | 0,7 | 4    | 0                   | 0  | 1,5  | 0    | 0     | 6,2                    | 30                           |
| <i>Lactuca serriola</i>         | 0                             | 0  | 0,1  | 0   | 0    | 0                   | 0  | 0    | 0,5  | 0,1   | 0,7                    | 30                           |
| <i>Myosotis micrantha</i>       | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0,3                 | 0  | 0    | 0,3  | 1,5   | 2,1                    | 30                           |
| <i>Papaver ocellatum</i>        | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0                   | 0  | 0,3  | 0,1  | 1,5   | 1,9                    | 30                           |
| <i>Poa bulbosa</i>              | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0,1                 | 0  | 0,1  | 0    | 2     | 0,2                    | 30                           |
| <i>Xeranthemum annuum</i>       | 0                             | 0  | 0    | 0   | 0    | 0                   | 0  | 0,1  | 0,1  | 0,1   | 0,3                    | 30                           |

Кроме представленных в таблицах на ПП обнаружены еще 48 видов. Из них 15 видов встречаются только на двух ПП: *Alcea rugosa*, *Allium fuscoviolaceum*, *Capparis herbacea*, *Cerastium glutinosum*, *Hyoscyamus niger*, *Lamium purpureum*, *Malvalthaea transcaucasica*,



*Medicago minima*, *Melandrium album*, *Silybum marianum*, *Vicia perengina*, *Xanthium strumarium*, *Zosimia absinthifolia*, *Euphorbia virgata*, *Carthamus lanatus*. Единично обнаружено еще 33 вида: *Agropyron pectinatum*, *Ajuga orientalis*, *Anthemis ruthenica*, *Artemisia absinthium*, *Avena fatua*, *Bromus mollis*, *Bromus scoparius*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cardaria draba*, *Cerastium anomalum*, *Clypeola jonthlaspi*, *Cynodon dactylon*, *Dianthus caucaseus*, *Diploaxis muralis*, *Galium aparine*, *Lathyrus sphaericus*, *Linaria genistofolia*, *Medicago falcata*, *Nonea rosea*, *Phragmites australis*, *Plantago lanceolata*, *Poterium polygamum*, *Poa sp.*, *Reseda lutea*, *Roemeria hybrida*, *Silene chloropetala*, *Sisymbrium loeselii*, *Trifolium arvense*, *Trifolium pratense*, *Valerianella coronata*, *Veronica polita*, *Viola somchetica*, *Vicia hirsuta*, *Vicia narbonensis*, *Vicia pilosa*.

В целом на площадках, расположенных на северном макросклоне, число видов больше, чем на южном макросклоне, особенно на ПП 8, 9, 10 с глинистым грунтом (24, 29 и 30 видов соответственно) (рисунок 6.13).

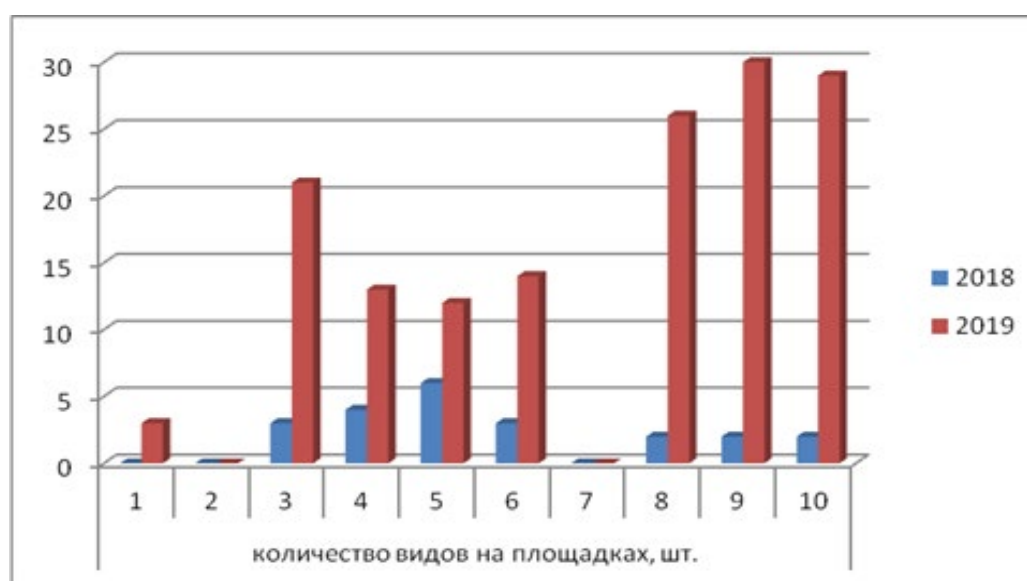


Рисунок 6.13 – Изменение флористического богатства за 2019 г. на выемочных и насыпных откосах автодороги «Нарат-тюбинский перевал» Предгорного Дагестана

За один год обрастания особенно сильно (в 7,5 раза) возросло число видов, которые встречаются только на одной ПП (с 7 до 53), число видов, растущих на нескольких ПП увеличилось в 6,3 раза (с 3 до 19) (таблица 6.12). Высокая доля однолетних видов указывает на начальную стадию сукцессии с преобладанием видов эксплерентов. Доля многолетников от общего числа видов составила 34,6 %, а однолетников – 65,4 %.

Таблица 6.12 – Некоторые обобщенные показатели обрастания откосов автодороги «Нарат-  
тубинский перевал» за 2018-2019 гг.

| Показатели                 | Нумерация площадок по склонам        |    |          |                    |          |                     |                                            |          |          |           | Сумма видов на площадках                      |                             |                           |
|----------------------------|--------------------------------------|----|----------|--------------------|----------|---------------------|--------------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|                            | южный макросклон                     |    |          |                    |          | северный макросклон |                                            |          |          |           | все<br>го                                     | непо<br>втор<br>яющ<br>ихся | повт<br>оря<br>ющи<br>хся |
|                            | 1                                    | 2  | 3        | 4                  | 5        | 6                   | 7                                          | 8        | 9        | 10        |                                               |                             |                           |
|                            | микросклоны                          |    |          |                    |          |                     |                                            |          |          |           |                                               |                             |                           |
|                            | ю                                    | ю  | ю        | ю                  | ю        | в                   | в                                          | в        | в        | с         |                                               |                             |                           |
|                            | материнская порода                   |    |          |                    |          |                     |                                            |          |          |           |                                               |                             |                           |
|                            | гл                                   | сл | глс<br>л | глс<br>л           | глс<br>л | сп                  | сл                                         | суг<br>л | суг<br>л | глп<br>ес |                                               |                             |                           |
| Видов на ПП<br>2019 г.     | 3                                    | 0  | 22       | 13                 | 12       | 14                  | 0                                          | 24       | 30       | 29        | 147                                           | 81                          | 66                        |
| Доля от общего<br>числа, % | 2,1                                  | 0  | 14,<br>9 | 8,8                | 8,2      | 9,5                 | 0                                          | 16,<br>3 | 20,<br>4 | 19,7      | 100                                           | 55,1                        | 44,9                      |
| Многолетники               | 2                                    | 0  | 10       | 7                  | 7        | 6                   | 0                                          | 6        | 7        | 11        | 56                                            | 28                          | 28                        |
| Двулетники                 | 0                                    | 0  | 2        | 2                  | 1        | 1                   | 0                                          | 1        | 7        | 3         | 17                                            | 6                           | 9                         |
| Однолетники                | 1                                    | 0  | 10       | 4                  | 4        | 5                   | 0                                          | 17       | 16       | 15        | 72                                            | 53                          | 19                        |
| Видов на ПП<br>2018 г.     | 0                                    | 0  | 3        | 4                  | 6        | 3                   | 0                                          | 2        | 2        | 2         | 22                                            | 17                          | 5                         |
| Доля от общего<br>числа, % | 0                                    | 0  | 13,<br>6 | 18,<br>1           | 27,<br>2 | 13,<br>6            | 0                                          | 9,0      | 9,0      | 9,0       | 100                                           | 77,2                        | 22,7                      |
| Многолетники               | 0                                    | 0  | 2        | 3                  | 2        | 0                   | 0                                          | 2        | 0        | 0         | 9                                             | 7                           | 2                         |
| Двулетники                 | 0                                    | 0  | 0        | 0                  | 0        | 2                   | 0                                          | 0        | 0        | 1         | 3                                             | 3                           | 0                         |
| Однолетники                | 0                                    | 0  | 1        | 1                  | 4        | 1                   | 0                                          | 0        | 2        | 1         | 10                                            | 7                           | 3                         |
| Коэф. Жаккара<br>(Kj)      | 0,22 – по<br>макросклона<br>м (Ю, С) |    |          | 0,12 – по<br>годам |          |                     | 0,16 – по годам<br>откосы южного<br>склона |          |          |           | 0,08 – по годам<br>откосы северного<br>склона |                             |                           |

За два года число видов с высокими показателями участия в обрастании откосов, как по общему проективному покрытию, так и по встречаемости оказалось небольшим. Видов с суммарным покрытием от 6 до 13,9 % и встречаемостью выше 50 % выделено нами три: *Lolium perenne*, *Erodium cicutarium*, *Rapistrum rugosum* (встречаемость на семи, шести и пяти ПП соответственно). Вид *Symphytum caucasicum* при относительно высокой встречаемости

имеет очень низкое общее покрытие – 2,6 %. Наибольшее проективное покрытие имеют растения *Rapistrum rugosum*, что соответствует и типу его адаптивной стратегии как эксплорента. Из указанных видов наиболее перспективным для искусственного обрастания изученных откосов на основе биоинженерного подхода представляется вид *Lolium perenne*. Прежде всего, это многолетнее растение с широким ареалом и большим разнообразием условий произрастания. Два других вида (*Erodium cicutarium*, *Rapistrum rugosum*) являются однолетниками, и применение их для целей биоинженерии нецелесообразно, так как требуется ежегодный посев.

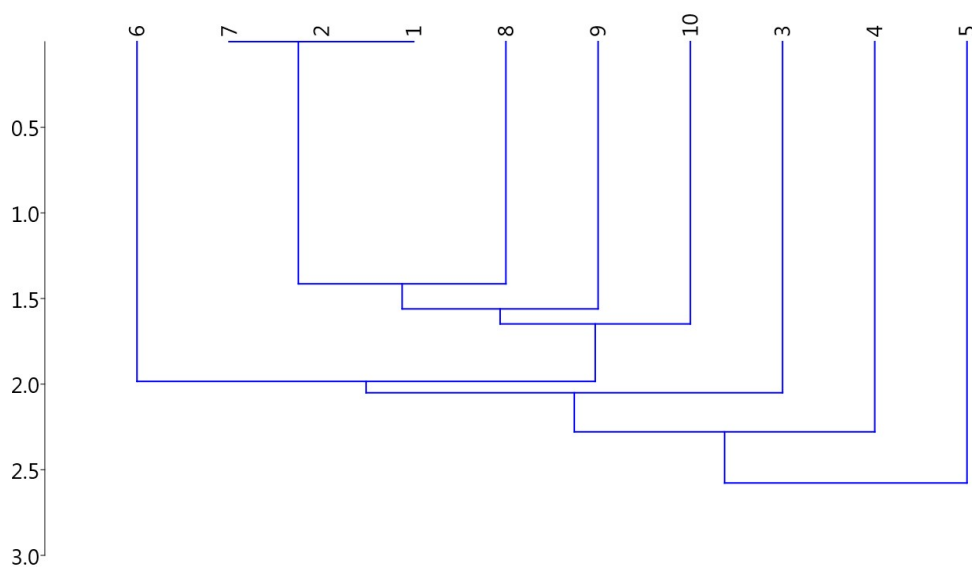
Значительное увеличение числа видов на пробных площадях в первый же год после завершения дорожных работ мы связываем с богатством флоры и растительности склонов изученного хребта, высокой семенной продуктивностью этой флоры, жизнеспособностью семян, устойчивостью проростков к колебанию влажности и температуры в летний и зимний периоды. Важное значение имеют и способность видов произрастать на грунте с низким содержанием элементов минерального питания и наконец, наличие постоянных ветров, обеспечивающих рассеивание семян (Yu et al., 2016).

**Группировка пробных площадей по сходству их видового состава.** В целом по флористическому составу (по данным за два года) сходство между изученными ПП низкое. Между ПП, заложенными на откосах северного макросклона, по годам сходство ( $K_j$  0,08) оказалось самым низким. Это связано с почти полным изменением видового состава за один год, что подтверждает и сравнение ПП по годам на всех откосах –  $K_j$  0,12. При этом сходство между откосами южного макросклона выше ( $K_j$  0,16), чем между откосами северного макросклона. Последнее можно объяснить общей скудностью флоры на откосах южной экспозиции из-за засушливых условий произрастания и незначительными изменениями во флоре обрастания за один год. Между видовым составом ПП макросклонов сходство выше  $K_j$  0,22 в связи с общими тенденциями восстановительного процесса в пределах одного хребта Предгорного Дагестана, хотя и не такими явными.

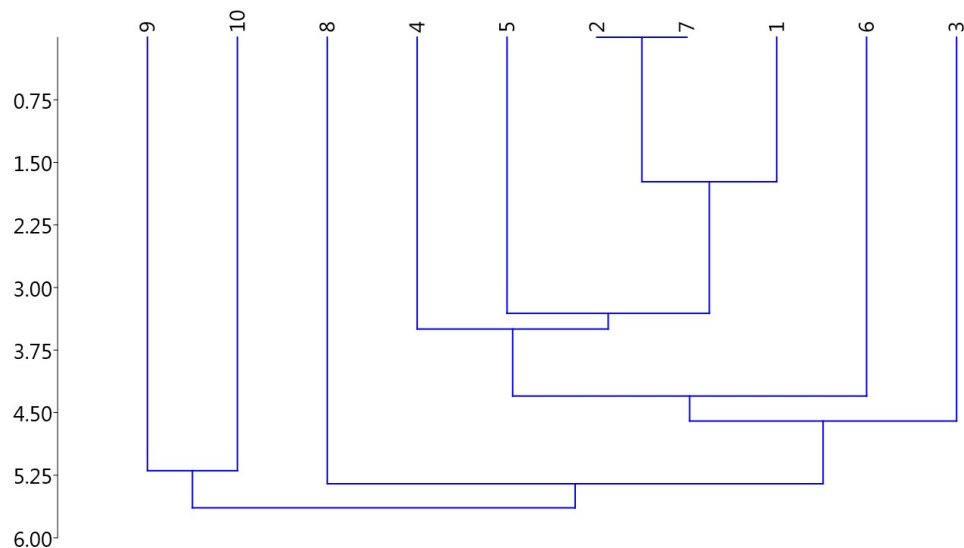
Для выделения близких по показателям описания пробных площадей проведен также кластерный анализ методом невзвешенного попарного среднего UPGMA (рисунок 6.14). В этом методе расстояние между двумя различными кластерами вычисляется как среднее расстояние (сходство) между всеми парами объектов.

В 2018 г. наиболее близкими оказались первая, вторая (южный склон) и седьмая – (северный склон) ПП, что и определило формирование ими единого кластера первого уровня. На этих трех ПП растения обнаружены не были. Отсутствие видов при этом не зависело от состава грунта: две из этих ПП (2-я и 7-я) имеют сланцевый грунт, а ПП под

первым номером – глинистый. На последней ПП в 2019 г. обнаружены три вида (*Lolium perenne*, *Sonchus arvensis*, *Xanthium strumarium*), и эта площадка, хоть и сохранилась в группе со второй и седьмой ПП, но всё же отделилась на более высоком (втором) уровне кластеризации.



2018



2019

Рисунок 6.14 – Кластерный анализ показателей флористического богатства ПП за 2018 и 2019 гг. откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» методом невзвешенного попарного среднего UPGMA

В 2018 году ПП объединены на восьми уровнях. Это говорит о различиях в обрастании и отсутствии определенной закономерности этого процесса в зависимости от экспозиции или от типа субстрата. В 2019 г. группировка откосов автодорог изменилась. При этом число уровней объединения возросло до девяти. Увеличилась и максимальная дистанция объединения всех ПП в полный кластер (в 2 раза). Изменились и показатели объединения кластерных групп.

Обособленность флор третьей и шестой пробных площадей, заложенных на насыпных откосах, определяется типом субстрата откосов.

Наиболее отдалены от остальных описаний, но объединены в одну группу девятая и десятая ПП. Это объясняется их пространственной близостью в нижней части северного макросклона, сходством типа растительности (олуговелые степи) и грунта с примесью глины. В целом просматривается (без учета двух ПП насыпных откосов и ПП под номером 7 без растительности) тенденция к группировке флор ПП в зависимости от экспозиции макросклонов. В дальнейшем эта тенденция, на наш взгляд, будет усиливаться.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что за один год после завершения ремонтных дорожных работ на откосах участка «Нарат-тюбинский перевал» автодороги Махачкала–Буйнакск Предгорного Дагестана сформировались растительные группировки из небольшого числа (17) видов. Из них 20,4 % приходится на вегетативно размножающиеся виды (*Cynanchum acutum*, *Phragmites australis*, *Capparis herbacea*, *Cynodon dactylon*, *Ulmus parvifolia*) с глубоко проникающими в грунт корневищами и корнями, на которых формируются адвентивные почки при обнажении, а затем и полноценные растения. На второй год флора обрастания обогатилась значительно (81 вид). Общее число видов увеличилось почти в пять раз за счет однолетних видов – эксплерентов (65,4 %). Доля многолетников снизилась с 41,1 до 34,5 %, что характерно для начального этапа первичной сукцессии обнажений.

Факторами сближения ПП по сходству флор являются климатические условия макросклонов (южный и северный), тип субстрата откосов (сланец, глина и др.) и изменение почвенных условий в зависимости от высоты над уровнем моря. В дальнейшем различия между ПП будут зависеть и от близости природных растительных сообществ (лес, шибляк, луг, степь), экологических (ксерофильность/мезофильность, адаптивная стратегия) и биологических (семенная продуктивность, жизнеспособность семян) характеристик видов этих сообществ.

Подводя итоги первого этапа проведенной нами работы и на основе информации из литературных источников, можно констатировать, что серьезной проблемой при реализации биоинженерных методов остается выбор подходящих видов растений для целей рекультивации.

Более полная информация о биологии, экологии видов растений будет предопределять успешность их произрастания в придорожных экосистемах.



Рисунок 6.15 – Сухой глинисто-мелкообломочный откос на южном склоне Нарат-тюбинского хребта. ПП № 1



Рисунок 6.16 – Глинистый увлажненный откос на южном склоне с отращиванием тростника обыкновенного из остатков корневищ Нарат-тюбинского хребта. ПП № 3

Результаты биоинженерного опыта по подбору видов для закрепления откосов автодороги «Нарат-тюбинский перевал» позволят выбрать наиболее перспективные из них и продолжить работы в этом направлении.



Работа по применению биоинженерных подходов при восстановлении растительности на откосах автодорог проводится нами впервые и будет продолжена в условиях Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана.



Рисунок 6.17 – Выемочный глинисто-сланцевый и скально-песчаниковый откос (восточный микросклон северного макросклона Нарат-тюбинского хребта). ПП № 7



Рисунок 6.18 – Бешеный огурец – первый вселенец на глинисто-мелкообломочном насыпном грунте вдоль автодороги на Нарат-тюбинском участке через месяц после завершения ремонтных работ. Август 2018 г. (восточный микросклон северного макросклона Нарат-тюбинского хребта). ПП № 9



Рисунок 6.19 – Подготовка грунта под посев семян древесных видов для оценки биоинженерного метода закрепления откосов автодорог. Ноябрь 2019 г. Северный склон Нарат-тюбинского хребта

### 6.3 Сравнительная оценка обрастания откосов автодорог Горного Дагестана

Описание обрастания откосов автодорог во Внутреннегорном Дагестане по маршруту Шамилькала–Ботлих проведено в 2014 г. на высотах от 400 до 1145 м над ур. м. Крутизна откосов составляла 35–80°. На большей части дороги в обнажениях представлены глинистые отложения с известняковыми, песчаниковыми и сланцевыми включениями (таблица 6.13). Грунт из сыпучего сланца обнаружен только на высоте 550 м над ур. м. в окрестности поселка Шамилькала.

Проективное покрытие растений на ПП варьировало от 6,1 до 61,3 % и составило с крутизной склона значимую отрицательную корреляцию ( $r = -0.53$ ) (рисунок 6.20). При этом проективное покрытие и формирование устойчивых растительных группировок на нарушенных склонах не зависели от близости естественных сообществ.



Таблица 6.13 – Встречаемость и проективное покрытие видов растений на откосах автодороги Шамилькала – Ботлих Внутреннегорного Дагестана

| Высота над ур. моря            | 400 | 550 | 600 | 885 | 1008 | 1094 | 1094 | 1145 | 1145 | Встречаемость, % |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------------------|
| Экспозиция склона              | Ю   | В   | Ю   | СВ  | В    | С    | ЮЗ   | СВ   | ЮЗ   |                  |
| Крутизна откоса                | 40  | 50  | 35  | 45  | 50   | 70   | 80   | 75   | 75   |                  |
| Субстрат обнажений             | ги  | сс  | сп  | гс  | гс   | гп   | гп   | ги   | ги   |                  |
| <i>Parietaria judaica</i>      | 0,5 | 0,7 |     | 25  | 0,5  | 4    | 0,1  | 5    | 20   | 89               |
| <i>Onobrychis cornuta</i>      |     |     |     |     | 0,3  | 1    | 1,3  | 15   |      | 44               |
| <i>Gypsophila capitata</i>     | 40  |     | 3   | 2,5 |      |      |      | 0,2  |      | 44               |
| <i>Botriochloa ischaemum</i>   | 15  |     | 8   |     |      |      | 1    |      |      | 33               |
| <i>Salvia canensis</i>         |     |     |     |     | 0,2  | 0,1  |      | 0,2  | 0,2  | 33               |
| <i>Crepis sonchifolia</i>      |     | 0,1 |     | 2   | 1    |      |      | 0,4  |      | 33               |
| <i>Setaria viridis</i>         | 0,8 |     | 1   | 0,3 |      | 0,3  |      |      |      | 33               |
| <i>Clematis orientalis</i>     | 0,4 | 1   | 0,4 | 0,4 |      |      |      |      |      | 33               |
| <i>Myosotis sparsiflora</i>    |     |     |     |     |      | 0,2  | 0,4  | 0,3  | 0,4  | 33               |
| <i>Teucrium polium</i>         |     | 0,2 | 0,7 | 0,1 |      |      |      |      |      | 26               |
| <i>Artemisia marschalliana</i> | 1   |     | 3   | 1,5 |      |      |      |      |      | 25               |
| <i>Cirsium echinus</i>         |     | 6   |     |     |      | 1    |      |      |      | 25               |
| <i>Diplotaxis muralis</i>      |     |     |     |     | 3    |      | 1,5  |      | 1    | 25               |
| <i>Mellilotus officinalis</i>  |     |     |     | 4   |      | 2    |      |      |      | 17               |
| <i>Convolvulus arvensis</i>    |     |     |     |     |      | 1,5  | 0,3  |      |      | 17               |
| <i>Lactuca serriola</i>        |     |     | 0,2 |     |      |      | 0,1  |      |      | 17               |
| <i>Artemisia salsoloides</i>   |     |     |     | 0,3 | 9    |      |      |      |      | 17               |
| <i>Gypsophila acutifolia</i>   |     |     |     |     |      |      | 0,4  |      | 1,5  | 17               |

Кроме откоса в Шамилькале повсеместно распространен (89 %) один вид – *Parietaria judaica*. Виды *Onobrychis cornuta*, *Gypsophila capitata* встречаются на четырех из девяти площадках – 44 %. Несколько ниже (33 %) встречаемость видов *Salvia canescens*, *Botriochloa ischaemum*, *Setaria viridis*, *Crepis sonchifolia*, *Myosotis sparsiflora*, *Clematis orientalis*. Участие древесных видов в целом незначительное. Единично или небольшими группами (кроме *Onobrychis cornuta*) встречаются *Clematis orientalis*, *Tamarix smyrnensis*, *Hippophae rhamnoides*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Paliurus spina-christi*, *Spiraea hypericifolia* без определенной закономерности их присутствия.

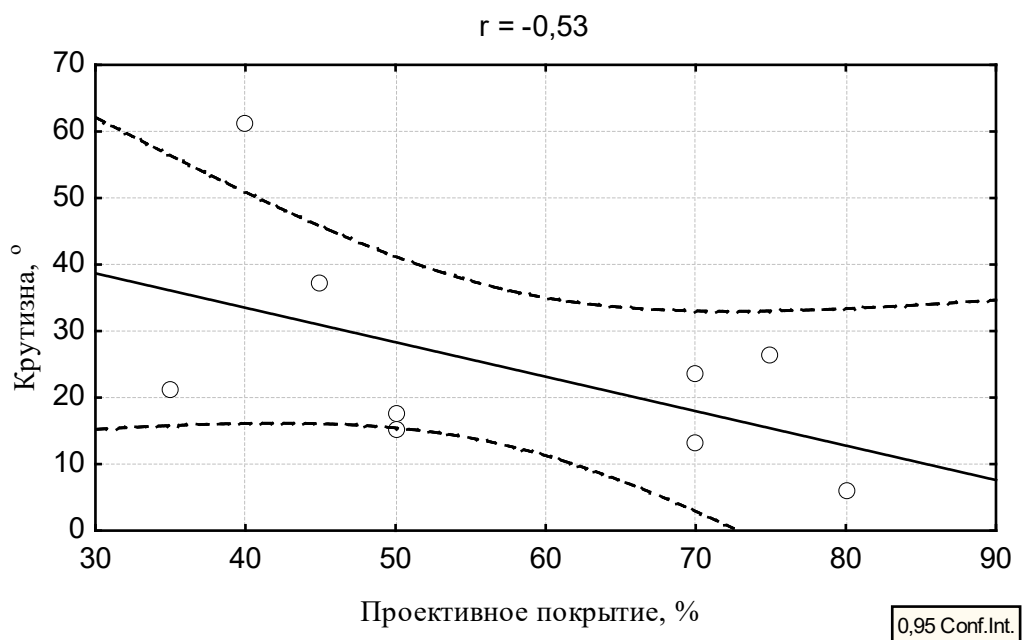


Рисунок 6.20 – Показатели общего проективного покрытия геоботанических площадок в зависимости от крутизны выемочных откосов автодороги Шамилькала–Ботлих Внутреннегорного Дагестана

Вид *Salvia canescens* занимает особое место в обрастании откосов с глинистым грунтом. Этот вид можно считать индикатором нарушенности склонов Внутреннегорного Дагестана (рисунок 6.32).

Полученные при описании ПП придорожных откосов результаты обработаны методом многомерного шкалирования с точечным картированием их распределения. В двумерном ортогональном пространстве первый фактор интерпретирован нами как высота над уровнем моря, а второй – как гранулометрический состав грунта (рисунок 6.21).

По первому фактору выделились две группы ПП. Первая группа образована пятью площадками, размещенными в пределах высот от 1008 до 1145 м. Шестая, седьмая и восьмая площадки образуют вторую группу (от 400 до 885 м). Сходство геоботанических показателей площадок этих групп связано с пространственной близостью участков и общностью природной флоры территории. При этом обращает внимание сходство координат 2, 4 и 7, 8 площадок по оси абсцисс, что соответствует юго-западной в первом случае и южной во втором случае их экспозиций.

На общее размещение геоботанических площадок в ординационном пространстве, кроме двух указанных выше факторов, влияют и характеристики, приобретаемые растительными сообществами придорожных откосов под воздействием других скрытых факторов. Отсутствие строгой последовательности размещения площадок вдоль оси абсцисс по их высотным показателям является именно следствием такого влияния. Обособленное

расположение девятой площадки по отношению ко второму фактору объясняется нами специфическим составом видов растений и их характеристик в связи со сланцевым составом грунта, в отличие от известнякового грунта на других площадках.

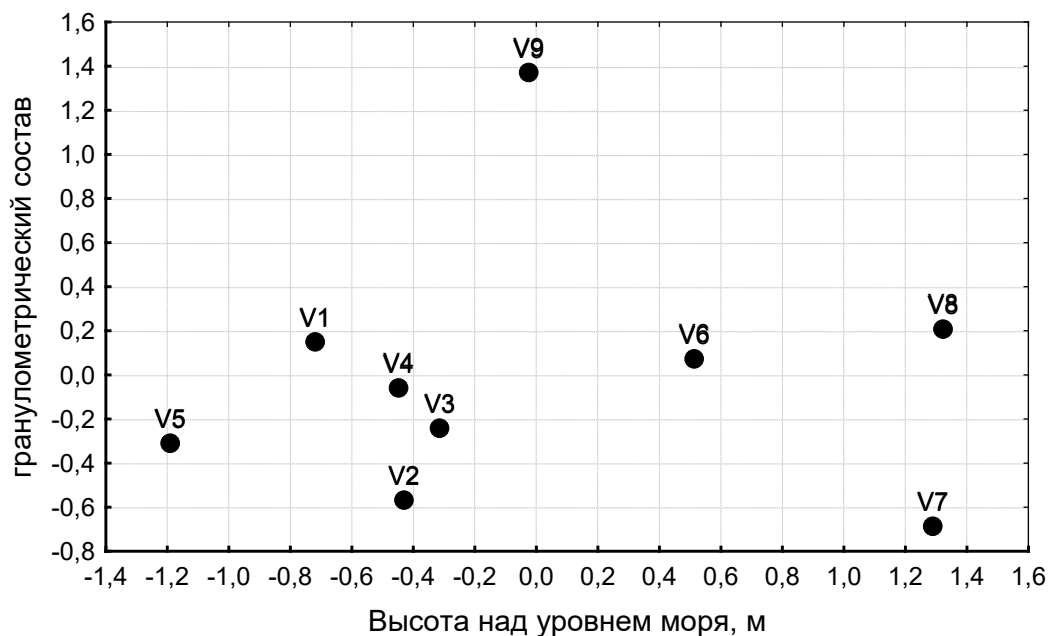


Рисунок 6.21 – Факторное распределение геоботанических описаний площадок выемочных придорожных откосов автодороги Шамилькала–Ботлих Внутреннегорного Дагестана

Составленная на основе кластерного анализа дендрограмма, выявила следующую группировку геоботанических описаний площадок (рисунок 6.22). В первый кластер сгруппированы четыре площадки (1, 2, 3 и 4) южного макросклона Андийского хребта с окрестности с. Ботлих. Внутрикластерную близость 2 и 4 площадок можно объяснить близостью микроусловий откосов юго-западной солёности. Специфику обрастания и обособление 5 площадки мы связываем с восточной экспозицией откоса. Дендрограмма также визуализировала особые показатели девятой площадки со сланцевым грунтом, которая присоединилась к группе из 6, 7 и 8 ПП на последнем уровне. Здесь мы отмечаем важность использования обоих методов для интерпретации геоботанической информации.

В 2018 г. зарастание откосов автодорог во Внутреннегорном Дагестане изучено вдоль автотрассы Леваши–Шамилькала через населенные пункты Хаджалмахи, Гергебиль, Ирганай по отрогам хребтов Кулимеэр и Гимринский (рисунки 6.28 - 6.32). Всего выделено 7 реперных точек. Заложены 8 ПП по 100 м<sup>2</sup>: семь на выемочных откосах и одна ПП под № 4 на насыпном откосе (таблица 6.14). Общая протяженность автотрассы по Внутреннегорному Дагестану составила 80 км. Геоботанические описания проведены в июле и связаны с периодом наибольшего разнообразия флоры.

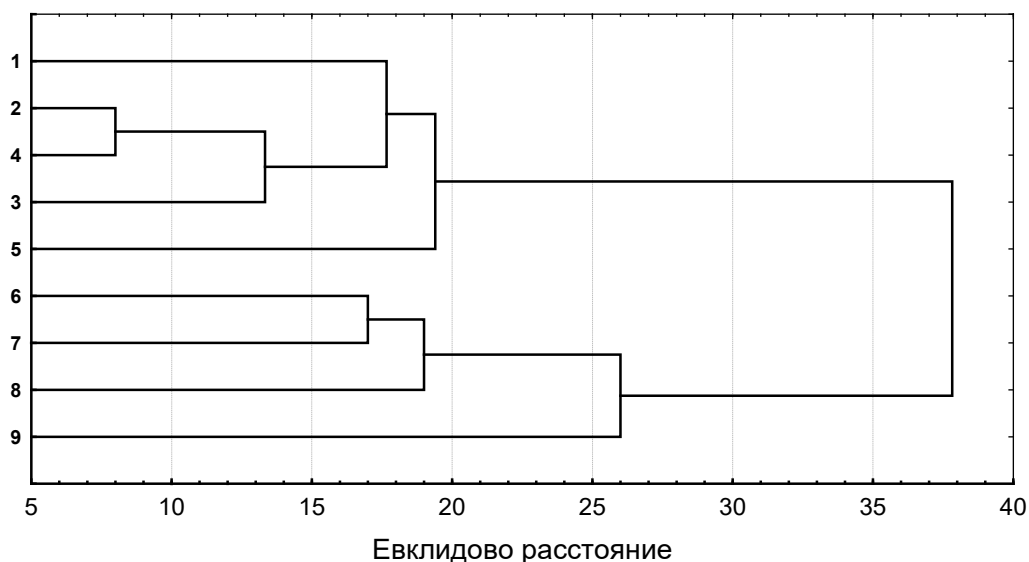


Рисунок 6.22 – Кластерный анализ показателей флористического состава выемочных откосов автодороги Шамилькала–Ботлих Внутреннегорного Дагестана (по методу Уорда)

Таблица 6.14 – Характеристики пробных площадей на откосах автодороги Левашин–Шамилькала

| №<br>п/п | Участки автотрассы | Склон      |             | Субстрат            | Общее<br>проект.<br>покр., % | Высота<br>над ур.<br>м., м | Координаты                          |
|----------|--------------------|------------|-------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
|          |                    | экспозиция | Крутизна, ° |                     |                              |                            |                                     |
| 1        | Леваши–Хаджалмахи  | З          | 40          | глина               | 60                           | 1273                       | С.Ш. 42°24'16//;<br>В.Д. 47°15'48// |
| 2        |                    | Ю          | 75          | глина               | 10                           | 1206                       | С.Ш. 42°24'27//;<br>В.Д. 47°14'49// |
| 3        |                    | С          | 45          | глина               | 5                            | 1206                       | С.Ш. 42°24'27//;<br>В.Д. 47°14'49// |
| 4        | Гергебиль–Кикуни   | ЮЗ         | 55          | Бульжник<br>–глина  | 40                           | 590                        | С.Ш. 42°32'34//;<br>В.Д. 46°59'55// |
| 5        | Кикуни–Майданское  | З          | 40          | сыпучий<br>сланец   | 20                           | 551                        | С.Ш. 42°37'01//;<br>В.Д. 46°57'31// |
| 6        |                    | З          | 40          | сыпучий<br>сланец   | 22                           | 577                        | С.Ш. 42°37'13//;<br>В.Д. 46°57'26// |
| 7        | Шамилькала         | З          | 40          | глинистый<br>сланец | 30                           | 605                        | С.Ш. 42°41'39//;<br>В.Д. 46°51'53// |
| 8        |                    | З          | 40          | глинистый<br>сланец | 35                           | 605                        | С.Ш. 42°41'39//;<br>В.Д. 46°51'53// |

Проективное покрытие объединенной выборки варьирует несколько больше, чем на трассе Шамилькала–Ботлих (0,5–60 %) (таблица 6.15). Участие древесных видов незначительное (0–13 %), хотя число видов в два раза больше.

Для двух участков общими оказались только три вида – *Clematis orientalis*, *Paliurus spina-christi*, *Onobrychis cornuta*. Эти виды можно назвать пионерными древесными видами нарушенных территорий Внутреннегорного Дагестана и могут быть использованы здесь для закрепления склонов путем создания искусственных посадок или посевов. Облепиха (*Hippophae rhamnoides*) встречается только в Ботлихском районе, является фреатофитом и может быть успешно использована только там, где встречаются выходы грунтовых вод. На хаджалмахинском участке к перечисленным трем пионерным видам можно добавить скумпию (*Cotinus coggygria*), которая не только успешно заселяет нарушенные участки, но и является здесь высокодекоративным видом как в период цветения, так и осенью, создавая особый колорит склонов разноцветной окраской соцветий и листьев. На завершающем этапе обрастания откосов роль древесных видов возрастает (рисунок 6.36).

Таблица 6.15 – Результаты геоботанического описания откосов автодороги Леваши–Шамилькала (август 2018 г.)

| Высота над ур. м., м           | 1273                    | 1206 | 1206 | 590  | 551  | 577   | 605 | 605 | Встречаемость,<br>% |
|--------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|-------|-----|-----|---------------------|
| № ПП                           | 4                       | 5    | 6    | 7    | 8    | 9     | 10  | 11  |                     |
| Экспозиция склона              | Ю                       | В    | Ю    | СВ   | В    | С     | ЮЗ  | СВ  |                     |
| Крутизна откоса                | 40                      | 50   | 35   | 45   | 50   | 70    | 80  | 75  |                     |
| Субстрат обнажений             | ги                      | гл   | гл   | глсл | глсл | глсес | гп  | ги  |                     |
| 1                              | 2                       | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8   | 9   | 10                  |
|                                | Проективное покрытие, % |      |      |      |      |       |     |     |                     |
| <i>Xanthium strumarium</i>     |                         |      |      | 3    |      | 1     | 4   | 8   | 50                  |
| <i>Clematis orientalis</i>     |                         |      |      |      | 1    | 1,5   |     | 0,3 | 37,5                |
| <i>Convolvulus arvensis</i>    | 1                       |      |      |      |      |       | 0,3 | 1   | 37,5                |
| <i>Cirsium echinus</i>         |                         |      |      |      |      |       |     |     | 37,5                |
| <i>Crepis sonchifolia</i>      | 0,1                     |      |      |      |      | 0,7   |     | 0,2 | 37,5                |
| <i>Heliotropium styligerum</i> |                         |      |      |      | 10   |       | 1,5 | 2   | 37,5                |
| <i>Lactuca serriola</i>        | 2                       |      | 0,2  |      |      |       |     | +   | 37,5                |
| <i>Paliurus spina-christi</i>  |                         |      |      |      |      | 0,7   | 1   | 6   | 37,5                |
| <i>Setaria viridis</i>         |                         |      |      |      | 1    |       | 1,5 | 4   | 37,5                |
| <i>Xanthium spinosum</i>       |                         | +    |      |      |      |       | 2,5 | +   | 37,5                |

Продолжение таблицы 6.15

| 1                               | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10   |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| <i>Polygonum arenastrum</i>     | +   | +   | 0,2 |     |     |     |     |     | 37,5 |
| <i>Elaeagnus caspica</i>        |     |     |     |     |     |     | 1   | 7   | 25   |
| <i>Alhagi pseudalhagi</i>       |     |     |     |     |     |     | 1   | 15  | 25   |
| <i>Artemisia taurica</i>        | 0,3 | 1   |     |     |     |     |     |     | 25   |
| <i>Astrodaucus orientalis</i>   | 5   | 0,2 |     |     |     |     |     |     | 25   |
| <i>Botriochloa ischaemum</i>    |     |     |     | 25  |     |     | 1   |     | 25   |
| <i>Capparis herbacea</i>        |     |     |     |     |     | 0,7 | 1   |     | 25   |
| <i>Chenopodium vulvaria</i>     |     |     |     |     |     |     | 10  | 0,4 | 25   |
| <i>Cleome daghestanica</i>      |     |     |     |     | +   | 3   |     |     | 25   |
| <i>Euphorbia daghestanica</i>   |     |     |     | 0,2 |     |     | 0,2 |     | 25   |
| <i>Galium brachyphyllum</i>     | 0,5 |     |     |     |     |     |     | 1,5 | 25   |
| <i>Gypsophila capitata</i>      |     | 1   |     | 6   |     |     |     |     | 25   |
| <i>Lappula barbata</i>          |     |     |     |     | 1,5 |     | +   |     | 25   |
| <i>Melilotus officinalis</i>    | 2   | +   |     |     |     |     |     |     | 25   |
| <i>Parietaria judaica</i>       |     |     |     |     | 2   | +   |     |     | 25   |
| <i>Reseda lutea</i>             | 0,2 | 0,2 |     |     |     |     |     |     | 25   |
| <i>Satureja hortensis</i>       |     |     |     |     |     | +   |     | +   | 25   |
| <i>Teucrium polium</i>          |     |     |     | 0,7 |     |     |     | 0,5 | 25   |
| <i>Tragopogon graminifolius</i> | 0,2 |     |     | +   |     |     |     |     | 25   |
| <i>Euphorbia nutans</i>         |     |     |     |     | 0,8 |     |     | 0,2 | 25   |
| <i>Euphorbia peplus</i>         |     |     |     | +   | 0,3 |     |     |     | 25   |

Различия обрастания откосов двух участков автодорог Внутреннегорного Дагестана Хаджалмахи–Шамилькала и Шамилькала–Ботлих связаны с присутствием видов *Parietaria judaica* и *Xanthium strumarium*. Первый вид встречается на восьми из девяти изученных площадках участка Шамилькала–Ботлих. Здесь не обнаружен второй вид. На участке Леваши–Шамилькала, наоборот, *Xanthium strumarium* имеет наибольшую встречаемость – 50 %, а первого вида нет вовсе.

На основе кластерного анализа показателей описаний ПП откосов автодорог как Предгорного, так и Внутреннегорного Дагестана выделились всего две группировки ПП (рисунок 6.23).

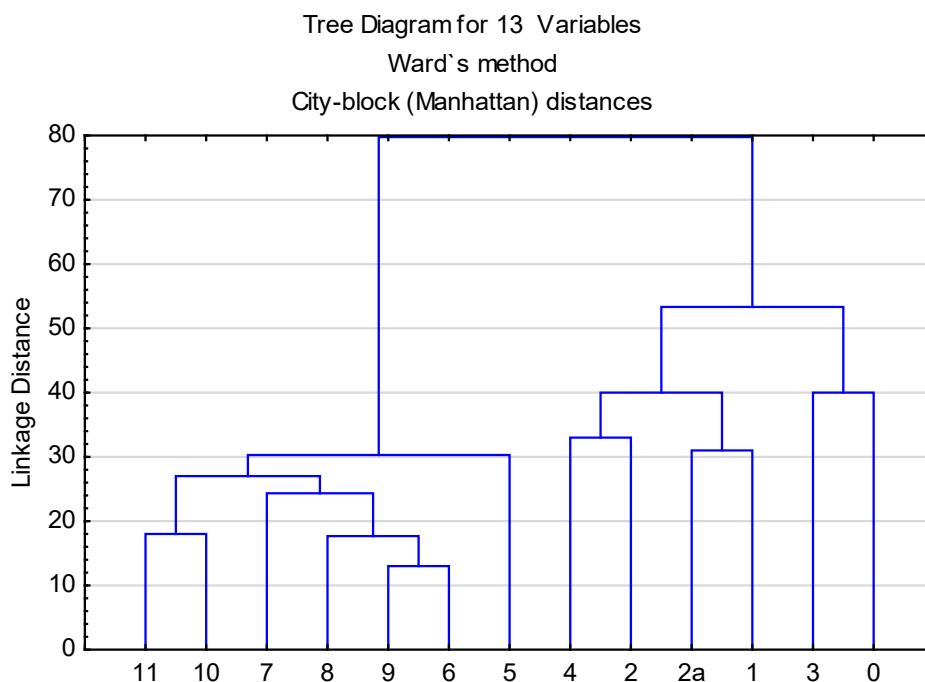


Рисунок 6.23 – Кластерный анализ описаний пробных площадей откосов автодорог  
Предгорного и Внутреннегорного Дагестана

В первую группировку объединились шесть площадок (11, 10, 7, 8, 9, 6 и 5) – все с территории Внутреннегорного Дагестана. Во вторую вошли пять площадок Предгорного Дагестана и одна площадка Внутреннегорного Дагестана. Близость 10 и 11 площадок мы связываем с их незначительной удаленностью друг от друга и сходством микроусловий откосов западной соллярности и субстрата (глинистый сланец).

Интерпретировать близость пробных площадей под № 2 и № 4 можно следующим образом. Четвертая площадка расположена ближе других ПП к хребту Чонкатау – в начале спуска в сторону Хаджалмахи от Левашинского плато. Поэтому флора здесь не совсем Внутреннегорная, а скорее Предгорная. При этом близкие территориально площади 4 и 5 левашинского спуска распределены в разные кластеры, что связано с различием экспозиций, а не с крутизной склонов: северо-восточные и юго-западные склоны здесь заселены разными экологическими группами растений.

Кластерный анализ показал специфичность флоры обрастания откосов двух географических территорий Горного Дагестана. Это различие должно быть учтено как при оценке естественных сукцессионных процессов, так и при планировании восстановительных работ методом биоинженерии.

По результатам многомерного шкалирования с точечным картированием распределения площадок в двумерном пространстве первый фактор интерпретирован нами как высота над уровнем моря, а второй – как гранулометрический состав грунта (рисунок 6.24).

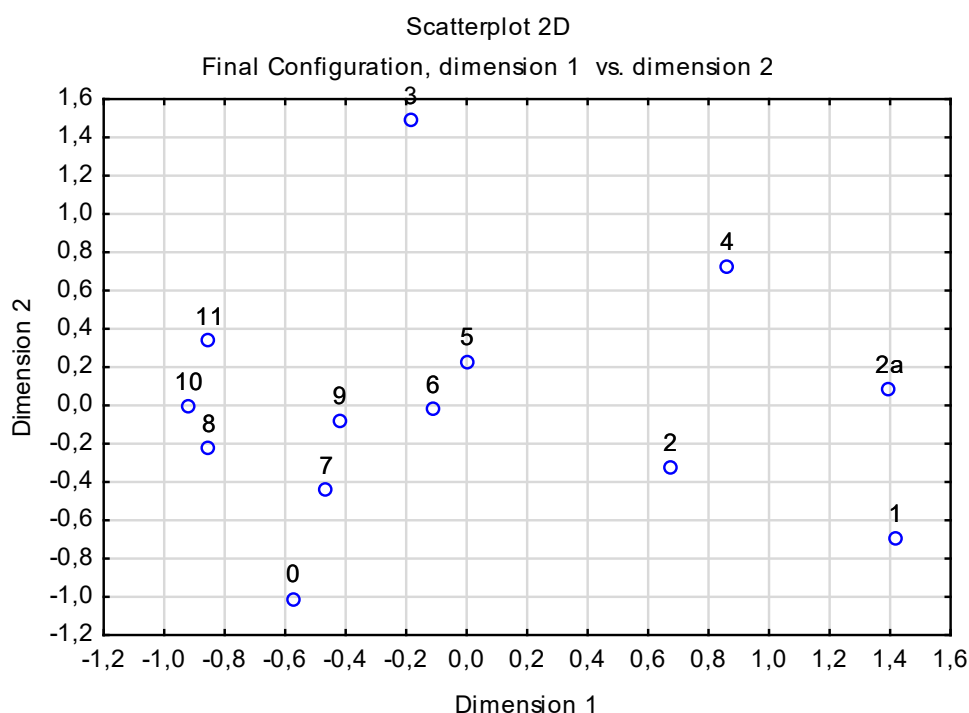


Рисунок 6.24 – Факторное распределение геоботанических описаний площадок выемочных придорожных откосов Внутреннегорного и Предгорного Дагестана

По первому фактору обособились две группы. Первая группа образована четырьмя площадками. Сюда вошли, как и при кластерном анализе, три ПП с хребта Чонкатау (кроме третьей) и первая ПП насыпного откоса со спуска Леваши–Хаджалмахи. Остальные девять площадок образуют вторую группу (высоты от 577 до 1206 м). Сходство геоботанических показателей площадок второй группы связано с пространственной близостью участков и общностью природной флоры территории. При этом обращает внимание сходство координат 2 и 4, 7 и 9, 8, 10 и 11 площадок по оси абсцисс, что больше соответствует их сходству по экспозиции склонов: юго-западный – в первом, южный – во втором и западный – в третьем случаях. Обособленное расположение третьей и нулевой площадок по отношению ко второму фактору объясняется нами специфическим видовым составом растений и их характеристик в связи с различием состава грунта.

Изучение обрастания откосов автодорог Высокогорного Дагестана проведено на склонах Нукатлинского и Богосского хребтов вдоль трассы Тлярата–Камилух на высотах до 2500 м над уровнем моря (рисунок 6.33, рисунок 6.34, рисунок 6.35, рисунок 6.36, рисунок 6.37). Здесь на участках автодорог встречаются совершенно другие пионерные виды, чем в



Предгорном и Внутреннегорном Дагестане, и явно однотипные группировки с преобладанием всего трех видов – *Crepis caucasigena*, *Rumex scutatus* и *Cirsium argillosum* Petr. et Char. (таблица 6.20). Грунт – сыпучий или глинистый сланец. Остальные виды, в том числе и приведенные в таблице 6.16 (*Cirsium echinus*, *Onobrychis cornuta*, *Botriochloa ischaemum*, *Gypsophila capitata*), единичны и не играют сколь-либо значительной роли в процессах обрастания откосов автодорог.

Таблица 6.16 – Встречаемость и проективное покрытие видов растений на откосах автодорог  
Высокогорного Дагестана (N = 9)

| №<br>видов | Высота над ур. м., м         | 1800 | 2100 | 2100 | Встречаемо<br>сть, % |
|------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
|            | Экспозиция склона            | ЮВ   | Ю    | Ю    |                      |
|            | Крутизна откоса, %           | 75   | 55   | 45   |                      |
|            | Субстрат                     | сс   | сс   | сс   |                      |
| 1          | <i>Crepis caucasigena</i>    | –    | 4    | 23   | 67                   |
| 2          | <i>Rumex scutatus</i>        | –    | 12   | 15   | 67                   |
| 3          | <i>Cirsium argillosum</i>    | 1,0  | –    | –    | 33                   |
| 4          | <i>Onobrychis cornuta</i>    | 0,8  | –    | –    | 33                   |
| 5          | <i>Botriochloa ischaemum</i> | 0,5  | –    | –    | 33                   |
| 6          | <i>Gypsophila capitata</i>   | 0,5  | –    | –    | 33                   |

На придорожных откосах Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана обнаружено всего 159 видов высших растений. Из общего числа только 14 имеют общее для трех территорий распространение. Вдоль автодорог Предгорного Дагестана (Губден) обнаружено 78 видов, во Внутреннегорном Дагестане (Унцукульский, Гумбетовский, Ботлихский районы) – 66 видов, в Высокогорном Дагестане (Тляртинский, Ботлихский районы) – 15 видов. При этом с высотой над уровнем моря наблюдается уменьшение видового богатства ( $r = -0,72$ ) (рисунок 6.25) при менее значимой ( $p = 0,013$ ) зависимости проективного покрытия площадок от этого фактора, но при сохранении сходной тенденции ( $r = -0,39$ ).

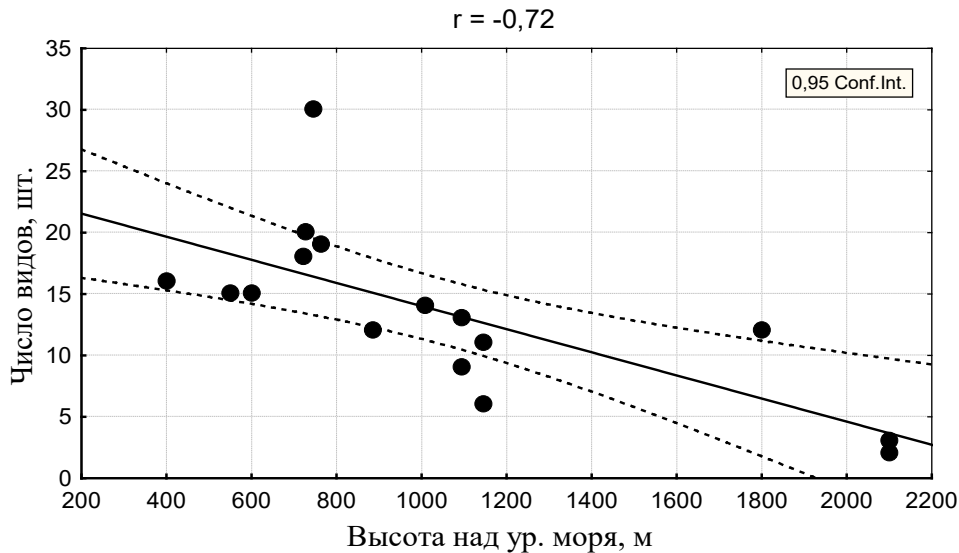


Рисунок 6.25 – Числа видов сосудистых растений на выемочных откосах автодорог Горного Дагестана в зависимости от высоты над уровнем моря

При объединении геоботанических описаний ПП откосов автодорог Горного Дагестана картина встречаемости видов несколько изменилась. Сохранили наибольшее участие в обрастании виды *Cirsium echinus*, *Crepis sonchifolia*, *Elytrigia gracillima*. Участие других видов с высоким постоянством на отдельных участках автодорог Предгорного (*Teucrium polium*, *Artemisia taurica*, *Pimpinella saxifraga*) и Внутреннегорного Дагестана (*Parietaria judaica*, *Onobrychis cornuta*) несколько снизилось.

Выделились группы видов-доминантов, определяющих специфику обрастания описанных площадок в зависимости от гранулометрического состава грунта. На известняковом мелкообломочном грунте откосов автодорог Предгорного Дагестана преобладают *Artemisia taurica*, *Cirsium echinus*, *Elytrigia gracillima*, *Pimpinella saxifraga*, *Teucrium polium*. На глинисто-валунном известняково-скальном грунте откосов автодорог Внутреннегорного Дагестана – *Parietaria judaica*, *Myosotis sparsiflora*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, *Gypsophila capitata*. На выходах сыпучего и глинистого сланцев в условиях Высокогорного Дагестана – *Crepis caucasigena*, *Rumex scutatus* и *Cirsium argillosum*.

Кластерный анализ объединенных ПП трех географических горных территорий Дагестана позволил выделить две большие группы описаний (рисунок 6.26).

В первой группе сохранили свои позиции описания Предгорного Дагестана вместе с одним описанием левашинского спуска на высоте 1273 м над ур. м. Описания Высокогорного Дагестана сохранили свою близость, но в подгруппе, в которой объединились между собой уже на первом и втором уровнях кластеризации. К трем описаниям Высокогорного Дагестана присоединилось одно описание Внутреннегорного

Дагестана. Примечательно то, что эта площадка описана на откосе восточной экспозиции (не южной) левашинского спуска на высоте 1206 м над ур. м. и (самое главное) имеет грунт из сыпучего сланца. Мы видим определяющее значение механического состава грунта при обрастании откосов автодорог при более или менее сходных параметрах других факторов среды.

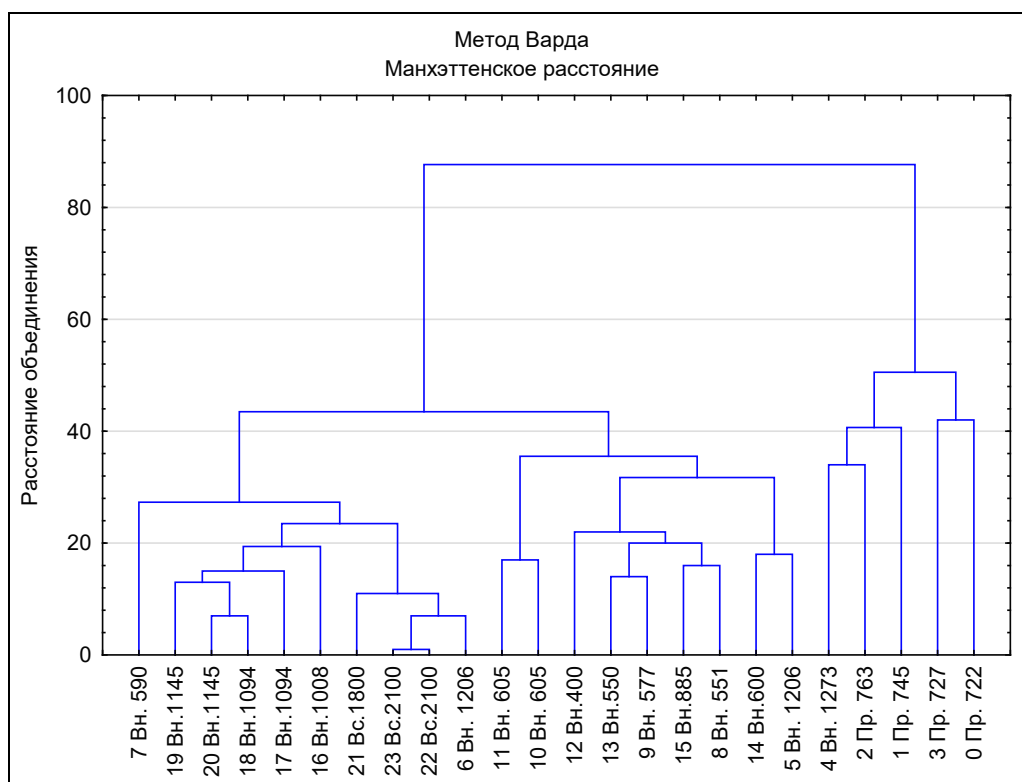


Рисунок 6.26 – Объединенный кластерный анализ описаний ПП откосов автодорог Горного Дагестана

Достаточно четко выделилась подгруппа описаний хаджалмахинской части Внутреннегорного Дагестана. При этом в ботлихскую подгруппу входят три описания Высокогорного Дагестана (№ 21, 22, 23) и два – хаджалмахинского участка (№ 7, 6), хотя остальные пять описаний (№ 16, 17, 18, 19, 20) на четвертом уровне кластеризации обособились достаточно четко. Здесь основу обрастания откосов составляют три вида: *Parietaria judaica*, *Onobrychis cornuta* и *Salvia canescens*.

В подтверждение сказанному приведены результаты многомерного шкалирования с точечным картированием распределения площадок в двумерном пространстве, представленные на рисунок 6.27.

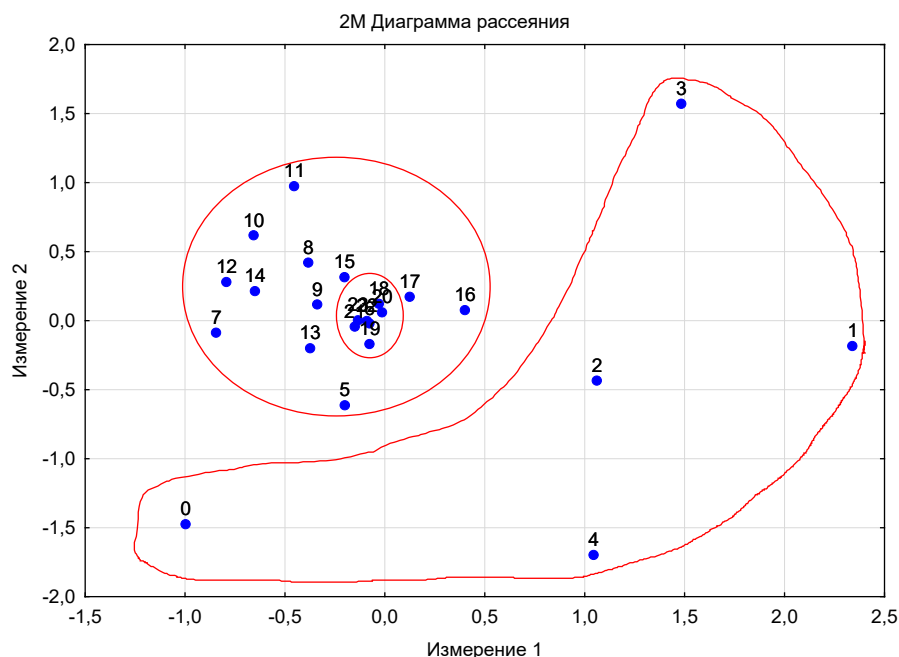


Рисунок 6.27 – Объединенное факторное распределение геоботанических описаний ПП  
откосов автодороги Горного Дагестана

Хотя кластерный анализ и объединил предгорные площадки в одну группу, все же на рисунке 6.27 мы видим их значительный разброс в пространстве, как по первому, так и по второму фактору. При этом мы считаем, что первый фактор отражает состав геологической породы грунта, а второй – его гранулометрический состав. Высота над уровнем моря здесь никак не интерпретируется.

Таким образом, на откосах автодорог Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана впервые изучена пионерная флора обрастания, включающая 159 видов. Число видов на откосах автодорог с высотой над уровнем моря при значительном колебании их проективного покрытия уменьшается. Группировки растений при этом имеют экологическую зависимость прежде всего от материнской породы, гранулометрического состава грунта и экспозиции склона. Высота над уровнем моря как комплексный градиентный фактор определила только общее снижение видового богатства флоры обрастания откосов автодорог.

Показано, что на первоначальных этапах обрастания откосов автодорог Горного Дагестана роль древесных видов незначительная и представлена единичными растениями видов *Clematis orientalis*, *Paliurus spina-christi*, *Rosa canina*, *Onobrychis cornuta*, *Ephedra procera*, *Cotoneaster meyeri*, *Cotinus coggygia*, *Colutea orientalis*, *Cerasus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Artemisia salsoloides*.



Рисунок 6.28 – Обрастание откоса южной экспозиции на левашинском спуске в сторону Хаджалмахи на глинистом грунте (ПП № 5. 1206 м над ур. м.)

*Примечание.* Основные виды – *Gypsophila capitata* и *Artemisia taurica* (по 1 %).



Рисунок 6.29 – Типичная картина обрастания глинисто-обломочного грунта  
Внутреннегорного Дагестана

*Примечание.* Сплошная растительность не формируется. Видны кочки *Artemisia marschalliana*.





Рисунок 6.30 – Обрастание откоса Внутреннегорного Дагестана из сланцевого грунта  
(ПП № 8 напротив с. Майданское)

*Примечание.* Основной вид *Heliotropium styligerum*, проективное покрытие – 10 %.



Рисунок 6.31 – Обрастание выемочного откоса Внутреннегорного Дагестана из сланцевого  
грунта (ПП № 9 автотрассы Кикунь – Майданское).

*Примечание.* Единственный корневищный вид на площадке – *Cynanchum acutum* (цинанхум острый).





Рисунок 6.32 – Типичная картина зарастания выемочных откосов автодорог на южных склонах Внутреннегорного Дагестана. Видно полное зарастание бермы шалфеем седоватым. Этот вид является индикатором нарушенности склонов, занимает оголенные участки и края микрообрывов. На площадках террас этот вид не встречается.



Рисунок 6.33 – Зарастание придорожной площадки насыпного сланцевого грунта в Высокогорном Дагестане пионерным видом *Chenopodium rubrum* (первый год, марь красная)





Рисунок 6.34 – Начало зарастания сланцевых откосов автодорог Высокогорного Дагестана. Видны единичные растения пионерного вида *Rumex scutatus* (щавель щитовидный).



Рисунок 6.35 – Средняя стадия зарастания насыпного сланцевого откоса в Высокогорном Дагестане. Южный склон.





Рисунок 6.36 – Завершающий этап зарастания выемочного сланцевого откоса в Высокогорном Дагестане с участием древесных видов – можжевельника продолговатого, спиреи, шиповника, астрагала обнаженного, сосны Коха. Юго-восточный склон



Рисунок 6.37 – На последних стадиях демутиации на выемочных откосах в Высокогорном Дагестане формируются типичные растительные группировки. На переднем плане цветущее растение *Sempervivum caucasicum* (молодило кавказское). Южный склон

Полученные нами на разных участках горных территорий Дагестана многолетние (2009–2019 гг.) данные показывают, что основным фактором, определяющим различие видового состава растительных группировок и интенсивность протекания восстановительных процессов на оползневых обнажениях склонов и на откосах, формирующихся при строительстве автодорог, является механический состав грунтов. Основные варианты материнских пород и их сочетаний на откосах автодорог Горного Дагестана представлены в таблице 6.17.

Таблица 6.17 – Возможные варианты сочетания почвообразующих пород и частота их встречаемости на откосах автодорог Горного Дагестана

| *Глинистый<br>песок  | ***Глинистый<br>сланец    | **Глинистый<br>известняк                      | **Глина,<br>в том числе<br>минерализованная |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| —                    | **Известняковый<br>щебень | ***Средне- и<br>крупнообломочный<br>известняк | ***Известняковая плита                      |
| —                    | *Песчаниковый<br>щебень   | **Средне- и<br>крупнообломочный<br>песчаник   | *Песчаниковая плита                         |
| ***Сыпучий<br>сланец | **Сланцевый щебень        | **Средне- и<br>крупнообломочный<br>сланец     | ***Сланцевая плита                          |

Примечание, частота встречаемости вариантов: \* – редко, \*\* – нередко, \*\*\* – часто.

Хотя видовой состав растений и определяется различием механического состава грунтов и их сочетаний, но специфичен для условий Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана. На эти различия оказывают влияние крутизна откосов (пологие, крутые или обрывистые), экспозиции склонов на разных высотных уровнях, выход грунтовых вод. Для произрастания тех или иных видов растений имеют значение и варианты экспозиции микросклонов – С (св, сз), Ю (юв, юз), В (юв, св), З (юз, сз).

Для всех изученных участков общим является то, что на начальных этапах восстановления растительности участие видов из прилегающей природной флоры незначительное. Например, на откосе под № 1 на хребте Чонкатау Предгорного Дагестана, где в результате дорожных работ были вскрыты более глубокие слои с сыпучим сланцем, получили массовое распространение осот полевой (*Sonchus arvensis*) и бодяк игольчатый

(*Cirsium echinus*). Эти виды в полупустынных условиях южного склона указанного хребта, с преобладанием видов полыней, не встречаются.

Особую роль в первоначальном обрастании выемочных откосов на некоторых других участках играют нехарактерные в целом для природной флоры окрестностей корневищные или корнеотпрысковые виды. Например, на пробной площади № 3 в полупустынных условиях южного склона автодороги Нарат-тюбинского хребта произрастает тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), что связано с выходом грунтовых вод (рисунок 6.12). Участие таких видов в массовом обрастании откосов автодорог не является типичным в Горном Дагестане.

Приведенные примеры показывают, что с позиции биоинженерных подходов в закреплении откосов автодорог на первоначальном этапе важен подбор видов-эксплерентов, соответствующих определенным условиям грунта, экспозиции склона и высоты над уровнем моря. Эту задачу можно решить только на основе длительных наблюдений и данных, полученных после полевых экспериментов. При этом особое место в биоинженерии отводится древесным видам, которые благодаря глубокой корневой системе лучше закрепляют грунт (рисунок Б.25, рисунок Б.27, рисунок Б.29). В этих целях желательно использовать древесные растения местной флоры. Привлечение инородных видов опасно их инвазией в природные сообщества, что, в свою очередь, грозит нарушением устойчивости веками сложившихся сообществ с непредсказуемыми последствиями.

Для создания полноценной картины обрастания откосов автодорог нужны данные не только о пространственных, но и о временных рядах растительных группировок. В ближайшие годы нами будет создана сеть мониторинговых пробных площадей по всему Горному Дагестану. Проблема в том, что пробные площади необходимо закладывать на свежих обнажениях и насыпях откосов, а это сопряжено с некоторыми трудностями получения своевременной информации о завершении ремонтных работ на автодорогах.

Такие наблюдения начаты на Нарат-тюбинском участке автодороги Махачкала–Буйнакск, где ремонтные работы были завершены в 2018 г. Первичные результаты по этому участку изложены в разделе 6.2. Проведенная здесь работа позволит нам проследить восстановительный процесс во времени с учетом всех имеющихся особенностей микроэкотопов южного и северного склонов указанного хребта.

Получившие широкое распространение в последние десятилетия в мире биоинженерные подходы и технологии обрастания откосов горных автодорог имеют природоохранное, экономическое и эстетическое значение. Посадка вдоль оголенных откосов автодорог Горного Дагестана растений с декоративными качествами будет оценена, на наш взгляд, и местным населением и многочисленными туристами.

Представленная работа является итогом многоплановой и долголетней работы. Дальнейшие исследования в этом направлении позволят получить более фундаментальные результаты, которые дадут ответы на многие вопросы теории демутиации горных склонов, и позволит разработать биоинженерные технологии, направленные на восстановление растительности на деградированных горных территориях (таблица 6.18).

Таблица 6.18 – Некоторые перспективные для использования в качестве декоративных и почвозакрепляющих виды растений откосов автодорог

| Декоративные |                                              | Почвозакрепляющие |                                                         |
|--------------|----------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------|
| №            | Виды                                         | №                 | Виды                                                    |
| 1            | 2                                            | 3                 | 4                                                       |
| 1            | <i>Achillea biebersteinii</i> Afan           | 1                 | <i>Capparis herbacea</i> Willd.                         |
| 2            | <i>Achillea filipendulina</i> Lam.           | 2                 | <i>Cotinus coggygria</i> Scop.                          |
| 3            | <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.            | 3                 | <i>Anthemis fruticulosa</i> M. Bieb.                    |
| 4            | <i>Alcea rugosa</i> Alef.                    | 4                 | <i>Artemisia salsoloides</i> Willd.                     |
| 5            | <i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Fisch.     | 5                 | <i>Berberis vulgaris</i> L.                             |
| 6            | <i>Allium atrovioleaceum</i> Boiss.          | 6                 | <i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr.          |
| 7            | <i>Amberboa glauca</i> (Willd.) Grossh.      | 7                 | <i>Carpinus caucasica</i> Grossh                        |
| 8            | <i>Anchusa italica</i> Retz.                 | 8                 | <i>Juniperus oblonga</i> Bieb.                          |
| 9            | <i>Anthemis ruthenica</i> Bieb.              | 9                 | <i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch.                    |
| 10           | <i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy           | 10                | <i>Ephedra distachya</i> L.                             |
| 11           | <i>Aster amelloides</i> Bess.                | 11                | <i>Ephedra procera</i> Fisch. et C. A. Mey.             |
| 12           | <i>Astragalus galegiformis</i> L.            | 12                | <i>Alhagi pseudoalhagi</i> (M. Bieb.) Desv.             |
| 13           | <i>Cachrys microcarpos</i> Bieb.             | 13                | <i>Colutea orientalis</i> Mill.                         |
| 14           | <i>Capparis herbacea</i> Willd.              | 14                | <i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv.                    |
| 15           | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                 | 15                | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i> Krassilin  |
| 16           | <i>Centaurea solstitialis</i> L.             | 16                | <i>Quercus petraea</i> subsp. <i>medwediewii</i> Menits |
| 17           | <i>Consolida divaricata</i> (Ledeb.) Schrod. | 17                | <i>Satureja subdentata</i> Boiss.                       |
| 18           | <i>Consolida orientalis</i> (J. Gay) Schrod  | 18                | <i>Fraxinus excelsior</i> L.                            |
| 19           | <i>Coronilla varia</i> L.                    | 19                | <i>Pinus kochiana</i> Klotzsch                          |
| 20           | <i>Cotinus coggygria</i> Scop.               | 20                | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.                      |
| 21           | <i>Dianthus caucaseus</i> Sims               | 21                | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.      |
| 22           | <i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.     | 22                | <i>Paliurus spina-christi</i> Mill.                     |
| 23           | <i>Echium italicum</i> L.                    | 23                | <i>Rhamnus cathartica</i> L.                            |

Продолжение таблицы 6.18

| 1  | 2                                                | 3  | 4                                             |
|----|--------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|
| 24 | <i>Echium vulgare</i> L.                         | 24 | <i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. et Mey.        |
| 25 | <i>Galium verum</i> L.                           | 25 | <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.                |
| 26 | <i>Inula britannica</i> L.                       | 26 | <i>Cerasus incana</i> (Pall.) Spach.)         |
| 27 | <i>Inula oculus-christi</i> L.                   | 27 | <i>Cotoneaster meyeri</i> Pojark.             |
| 28 | <i>Lepidium latifolium</i> L.                    | 28 | <i>Cotoneaster nummularius</i> Fisch. et Mey. |
| 29 | <i>Linaria genistofolia</i> (L.) Mill.           | 29 | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.               |
| 30 | <i>Lotus corniculatus</i> L.                     | 30 | <i>Prunus spinosa</i> L.                      |
| 31 | <i>Papaver ocellatum</i> Woronow                 | 31 | <i>Pyrus caucasica</i> Fed.                   |
| 32 | <i>Peganum harmala</i> L.                        | 32 | <i>Pyrus salicifolia</i> Pall.                |
| 33 | <i>Phlomis pungens</i> Willd.                    | 33 | <i>Rosa canina</i> L.                         |
| 34 | <i>Tanacetum achilleifolium</i> (Bieb.) Sch. Bip | 34 | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.                |
| 35 | <i>Teucrium orientale</i> L.                     | 35 | <i>Rubus canescens</i> DC.                    |
| 36 | <i>Trifolium arvense</i> L.                      | 36 | <i>Spiraea hypericifolia</i> L.               |
| 37 | <i>Verbascum phlomoides</i> L.                   | 37 | <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb              |
| 38 | <i>Xeranthemum annuum</i> L.                     | 38 | <i>Celtis glabrata</i> Stev ex Pianch.        |



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам многолетних исследований (2008–2021 гг.) показано значение геоморфологических особенностей и экспозиций склонов хребтов в условиях Внутреннегорного Дагестана для формирования обособленных растительных группировок независимо от возраста и состава геологических пород, выявлены механизмы восстановления растительного покрова на деградированных известняковых плитах с приведением роли видов-эдификаторов, установлена последовательность смены доминантов при изменении режима использования территории и переход сообщества из стадии гамады в стадию фриганы, оценены последствия разрушения растительных сообществ при строительстве автодорог в горных условиях, выявлены этапы и продолжительность формирования растительных группировок на насыпных и выемочных откосах, обоснована необходимость разработки методики применения биоинженерных подходов для стабилизации негативных гравитационных и эрозионных процессов, разработан и рекомендован перечень перспективных декоративных и почвозакрепляющих видов из местной флоры для придорожных откосов.

1. На смежных склонах хребтов Чакулабек и Дуцнабек Внутреннегорного Дагестана на площади около 2 км<sup>2</sup> выявлены особенности дифференциации флоры в зависимости от геоморфологической структуры территории. Показано, что низкое сходство видового состава склонов ( $K_{св-с}$  0,35,  $K_{с-юв}$  0,29 и  $K_{св-ю-з}$  0,49) обусловлено различием их экспозиций. Проведенный флористический анализ выявил 455 видов высших растений (13,0% всей флоры Дагестана). При этом на склоне северо-восточной экспозиции распространена шибляково-фриганоидная растительность (74 семейства, 162 родов и 355 видов), на юго-западном склоне – сухостепная растительность с 211 видами, 131 родами и 44 семействами. На северном склоне произрастает грабовый лес, включающий 144 вида, 97 рода и 47 семейств.

2. На деградированных северо-восточных склонах Внутреннегорного Дагестана при снижении негативного антропогенного воздействия происходит смена сообществ с доминированием *Juniperus oblonga* на сообщества с доминированием *Pinus kochiana*. Аридные редколесья с доминированием можжевельника формируются здесь в результате антропогенного сведения ранее существовавших сосновых лесов, являющихся климаксовыми сообществами этих фаций. При этом угнетение растений можжевельника происходит в том числе и в результате массового поражения полупаразитом арцеутобиум.

3. На известняковых оголенных плитах горных хребтов Внутреннегорного Дагестана подтверждена средообразующая, эдификаторная роль петрофитов с

подушкообразной жизненной формой. Демутация растительности здесь происходит путем постепенного накопления почвенного слоя под подушкообразными надземными частями видов *Gypsophila tenuifolia* и *Scorzonera filifolia* и последующего слияния этих «подушек». В конечном счете, при полном смыкании подушковидных образований функциональные дегрессивные эдификаторы отмирают, сообщества из стадии гамады переходят в новую стадию сукцессионного процесса – стадию фриганы. Значение и масштабы этих процессов для восстановления эродированных склонов Внутреннегорного Дагестана в настоящее время изучены не до конца.

4. Впервые на откосах автодорог Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана изучена пионерная флора. Показано, что восстановление флоры происходит за счет остатков корневищ вегетативно размножающихся многолетников (до 17 видов), на 3-й год число видов увеличивается многократно за счет однолетников-эксплерентов (159 видов). На 5-й год состав флоры стабилизируется, число однолетников снижается, доля многолетних травянистых растений увеличивается. При этом в зависимости от климатических условий макросклонов, типа субстрата, близости природных растительных сообществ, жизнеспособности семян видовой состав меняется значительно. С высотой над уровнем моря на откосах видовое богатство снижается ( $r = -0,72$ ) при относительной неизменности общего проективного покрытия ( $r = -0,39$ ).

5. Завершен подбор перспективных видов растений для целей рекультивации. Собрана информация о биологии и экологии видов растений, оценена успешность их произрастания в придорожных экосистемах. Работа по применению биоинженерных подходов для восстановления растительности на откосах автодорог проводится нами впервые и будет продолжена в условиях Предгорного, Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана.

6. На территории Горного Дагестана выявлены три крупные географически изолированные популяции *A. salsoloides*: губденская, цудахарская и ботлихская. В сообществах с доминированием *A. salsoloides* выявлено 103 вида цветковых растений. Выведены индексы формы кустов, количественно отражающие смену возрастных состояний и реальное соотношение возрастных групп в изученных популяциях этого вида. Оценены особые требования растений этого вида к мелкообломочной структуре субстрата и факторы, определяющие формирование на деградированных склонах гор таких участков под воздействием климатических факторов при наличии известняковых обнажений.

7. В памятнике природы «Грабовая роща» хребта Дуцнабек выявлены закономерности распространения доминанта *Carpinus caucasica* на различных элементах гипсометрического профиля склона, и связь биоморфологических параметров вида со специфичностью участков террас по плодородию и влажности почвы. Показана



уникальность монодоминантного комплекса, образованного *Carpinus betulus* и необходимость его детального дальнейшего исследования.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РД – Республика Дагестан

РФ – Российская Федерация

ЦЭБ – Цудахарская экспериментальная база

ПП – пробные площадки

Проект. покр. – проективное покрытие

С – северный

Ю – южный

З – западный

В – восточный

СВ – северо-восточный

ЮЗ – юго-западный

СШ – северная широта

ВД – восточная долгота

Ph – фанерофиты

Ch – хамефиты

Нк – гемикриптофиты

Kr – криптофиты

Tr – терофиты

v – виргинильное возрастное состояние

g1 – молодое генеративное возрастное состояния

g2 – зрелое генеративное возрастное состояние

g3 – старое генеративное возрастное состояние

ги – глинистый известняк

сс – сыпучий сланец

гс – глинистый сланец

над ур. м. – над уровнем моря

J<sub>2b2</sub>-bt<sub>1-2</sub>(cd) – средняя юра, верхний байос-средний бат (цудахарская свита):  
аргиллиты/глины с прослоями алевролитов и песчаников

J<sub>2k</sub>(arm) – средняя юра, келловей (армхинская свита): переслаивание конкреционных и  
пластовых известняков, известковистых глин и алевролитов

J<sub>3o</sub>-K<sub>1g</sub> – верхняя юра, оксфорд-нижний мел, готерив: известняки с подчиненными  
прослоями известковистых глин и алевролитов

$K_{1br-a}$  – нижний мел, баррем-апт: глины и глинистые алевроиты с прослоями алевропесчаников

$K_{1al_{2-3}}$  – нижний мел, средний-верхний альб: глины с прослоями известковистых алевролитов, мергелей и известняков

$K_{2s-t_2}$  – верхний мел, сеноман-средний турон: переслаивание мергелей и известняков

$K_{2t_2-m}$  – верхний мел, средний турон-маастрихт: известняки с подчиненными прослоями мергелей

*cl-pl*  $N_2-Q_1$  – коллювий и проллювий плиоцена-голоцена

*gl*  $Q$  – плейстоценовые ледниковые отложения

*al*  $Q$  – современный (голоценовый) аллювий

$\bar{X}$  – среднее арифметическое значение

$S_x$  – ошибка средней арифметической

$CV, \%$  – коэффициент вариации

кол-во - количество

см. – смотрите

$\%$  – проценты

$^{\circ}C$  – градус Цельсия

га – гектар

км – километр

м – метр

см – сантиметр

№ – номер

шт. – штук

в/с – вид/семейство

р/с – род/семейство

в/р – вид/род

окр. – окрестность

с. – село

г. – год

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абачев, К.Ю. Лесная растительность Южного Дагестана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 094 / Абачев Казанфер Юзбекович. – Махачкала, 1968. – 24 с.
2. Аболин, Р.И. Краткая характеристика основных типов естественных угодий горного Дагестана / Р.И. Аболин. – Махачкала, 1932. – 43 с.
3. Аджиева, А.И. Избранные лекции по растительному покрову Дагестана: учеб. пособ. / А.И. Аджиева. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2005. – 105 с.
4. Аджиева, А.И. Кавказские эндемичные виды растений на территории Дагестана: учеб. пособ. / А.И. Аджиева. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2008. – 96 с.
5. Аджиева, А.И. Оригинальность флоры локальной территории Внутригорного Дагестана / А.И. Аджиева // Горные экосистемы и их компоненты: Сб. матер. IV Междунар. конф., посвящ. 80-летию чл.-корр. РАН А.К. Темботова и 80-летию Абхазского гос. ун-та. – Нальчик. – 2012. – С. 180–181.
6. Акаев, Б.А. Физическая география Дагестана / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиев [и др.]. – М.: Школа, 1996. – 384 с.
7. Акинфиев, И.Я. О растительных и преимущественно лесных зонах в Центральном Кавказе / И.Я. Акинфиев. – Екатеринослав, 1897. – 19 с.
8. Акинфиев, И.Я. Флора центрального Кавказа / И.Я. Акинфиев / В кн.: Труды общества испытателей природы при Императорском Харьковском ун-те. – Харьков, 1894. – Т. 27. – Ч. 1. – С. 123–332.
9. Алексеев, Б.Д. Важнейшие дикорастущие полезные растения Дагестана / Б.Д. Алексеев. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 1967. – 141 с.
10. Алексеев, Б.Д. Некоторые данные о нагорно-ксерофильной растительности Южного Дагестана / Б.Д. Алексеев // Ботаника, физиология растений и растениеводство. – 1965. – С. 31–37.
11. Алексеев, Б.Д. О группах полезных растений Дагестана / Б.Д. Алексеев // Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана. – Махачкала: Даг ФАН СССР, 1981. – С. 9–14.
12. Алексеев, Б.Д. Растительные ресурсы Дагестана / Б.Д. Алексеев. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 1977. – 100 с.
13. Алексеев, Б.Д. Ценные растения растительного покрова Дагестана / Б.Д. Алексеев. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 1984. – 79 с.
14. Алексеенко, Ф.Н. Ботанические исследования на Кавказе в 1902 году / Ф.Н. Алексеенко // Труды Бот. музея Имп. Акад. Наук. – 1907. – Вып III. – С. 64–93.

15. Алехин, В.В. География растений / В.В. Алехин, Л.В. Кудряшов, В.С. Говорухин. – М.: Учпедгиз, 1961. – 532 с.
16. Алиев, Х.У. Новые виды сосудистых растений для флоры Дагестана / Х.У. Алиев // Ботанический журнал. – 2019. – Т. 104. – № 10. – С. 135–138.
17. Алиев, Х.У. Сравнительный анализ флоры буковых лесов Дагестана / Х.У. Алиев // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Сб. матер. Всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября). – Петрозаводск, 2008. – Ч. 3. – С. 152–153.
18. Андреев, Е.Н. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреев, И.Ю. Баккал, В.В. Горшков [и др.]. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.
19. Асадулаев, З.М. Некоторые подходы к анализу структурных особенностей популяции *Juniperus oblonga* на территории памятника природы Дагестана «Сосновка» / З.М. Асадулаев, М.Д. Залибеков // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2011. – № 41. – С. 30–40.
20. Асадулаев, З.М. К изучению древесной флоры Дагестана / З.М. Асадулаев // Труды Дагестанского отделения РБО. – Махачкала: АЛЕФ. – 2013. – Вып. 2. – С. 34–37.
21. Асадулаев, З.М. Особенности зарастания известняковых плит на эродированных склонах Внутреннегорного Дагестана / З.М. Асадулаев, Б.А. Абакарова, Э.А. Абдуллаева, Г.А. Садыкова // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов: Сб. матер. Междунар. конф. (Махачкала, 10–12 сентября). – Махачкала, 2009. – С. 48–54.
22. Асадулаев, З.М. Биоморфологическая и структурная организация кроны кустов *Juniperus oblonga*, как результат функциональной адаптации / З.М. Асадулаев // Закономерности распространения, воспроизведения и адаптаций растений и животных: Сб. матер. Всерос. конф., посвящ. 80-летию проф. А.Г. Юсуфова (Махачкала, 2010 г.). – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010. – С. 149–153.
23. Асадулаев, З.М. Структурная и ресурсная оценка природных популяций *Juniperus oblonga* Vieb. в Дагестане / З.М. Асадулаев, Г.А. Садыкова. – Махачкала: Изд-во «Наука ДНЦ», 2011. – 216 с.
24. Асадулаев, З.М. Экологическая характеристика условий произрастания и структура популяций *Artemisia salsoloides* в Дагестане / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев** // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2015. – Т. 1. – С. 18–29.
25. Асадулаев, З.М. Распространение *Arceuthobium oxycedri* (DC.) Vieb. на *Juniperus oblonga* Vieb. в условиях Дагестана / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев** // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: Сб. Междунар. конф. посвящ. 70-летию Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск, 1–8 августа). – Новосибирск, 2016. – С. 17–19.

26. Асадулаев, З.М. Флористические и структурные особенности пионерных и демулационных сообществ нарушенных известняковых склонов Дагестана / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев**, Г.А. Садыкова // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2013. – № 51. – С. 80–85.
27. Асадулаев, З.М. Распространение и вредоносность полупаразита арцеутобиума можжевельникового (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) Bieb.) на можжевельнике продолговатом (*Juniperus oblonga* Bieb.) в Дагестане / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев**, Г.А. Садыкова // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2016. – № 62. – С. 9–14.
28. Асадулаев, З.М. Экологические группировки видов растений откосов автодорог Горного Дагестана / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев**, Г.А. Садыкова // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биол. – 2016. – Т. 121. – № 1. – С. 69–75.
29. Асадулаев, З.М. Состояние популяции *Juniperus communis subsp. oblonga* Bieb. в зависимости от распространения полупаразита *Arceuthobium oxycedri* (DC.) Bieb. и совместного произрастания с *Pinus kochiana* Klotzsch в условиях Внутреннегорного Дагестана / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев**, Г.А. Садыкова, З.Р. Рамазанова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2017. – Т. 19. – №2 (3). – С. 406–411.
30. Асадулаев, З.М. Группировки пионерной растительности и некоторые подходы к искусственному обрастанию откосов автодорог Предгорного Дагестана / З.М. Асадулаев, Г.А. Садыкова, **М.М. Маллалиев** [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2020. – Т. 15. – № 2. – С. 61–77.
31. Асадулаев, З.М. Флора эродированных склонов и откосов автодорог Горного Дагестана / З.М. Асадулаев, **М.М. Маллалиев**, Г.А. Садыкова. – Махачкала: Издательство ДГУ, 2020. – 145 с.
32. Атаев, З.В. Ландшафтно-оползневые комплексы Дагестана и пути их экологической оптимизации / З.В. Атаев // Труды Географического общества Дагестана. – 2009. – Вып. 37. – С. 7–13.
33. Байраков, И.А. Трансформация экосистем Чеченской Республики под влиянием антропогенного воздействия / И.А. Байраков // Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России, посвящ. памяти выдающегося ученого Г.М. Абдурахманова: Сб. матер. XX Междунар. конф. (Махачкала, 6–8 ноября). – Махачкала: Типография ИПЭ РД, 2018. – С. 49–51.
34. Баламирзоев, М.А. Зонирование эрозионных процессов в Дагестане / М.А. Баламирзоев // Труды Географического общества Дагестана. – 2009. – Вып. 37. – С. 26–32.
35. Баламирзоев, М.А. Эффективное использование предгорных земель / М.А. Баламирзоев. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1982. – 96 с.

36. Безносков, Н.В. Байосские и батские отложения Северного Кавказа / Н.В. Безносков. – М.: Недра, 1967. – 179 с.
37. Блага, Н.Н. Морфогенез осыпей в верхнемеловых мергелях внутренней гряды крымских гор / Н.Н. Блага // Культура народов Причерноморья. – 2008. – № 147. – С. 153–154.
38. Болагаева, О.Н. К вопросу о районировании горных оползневых склонов / О.Н. Болагаева // Горные регионы России: стратегия устойчивого развития в XXI веке – повестка дня 21: Сб. матер. Общеросс. конф. (Махачкала, 21–24 октября 2002 г.). – Махачкала: ДНЦ РАН, 2003. – С. 330–332.
39. Бутаев, Д. Верхний Гуниб и Гунибская березовая рощ / Д. Бутаев // Известия Кавказского отд. РГО. – 1916. – Т. 24. – Вып. 2. – 24 с.
40. Бутаев, Д. Дорога из Кумуха в Гуниб через Чох / Д. Бутаев // Известия Кавказского отд. РГО. – 1915. – Т. 23. – Вып. 3. – 44 с.
41. Бутаев, Д. Леса Казикумухского и Гунибского округов Дагестанской области / Д. Бутаев. – Тифлис, 1905. – 34 с.
42. Бутаев, Д. Леса нагорного Дагестана и *Betula Raddeana* в них / Д. Бутаев // Труды бот. сада Юрьевского ун-та. – 1913. – Т. 14. – Вып. 1. – 33 с.
43. Буш, Н.А. Ботаническое путешествие по западному Дагестану (с картой) / Н.А. Буш // Труды Петербургского бот. сада. – 1905. – 311 с.
44. Валдайских, В.В. Восстановление почвенного компонента экосистем на местах древних антропогенных нарушений / В.В. Валдайских, Г.И. Махонина // Экология. – 2007. – № 3. – С. 230–232.
45. Васильев, А.В. Дендрофлора Кавказа (дикорастущие и культурные деревья и кустарники): в 5 т. / Васильев А.В., Гулисашвили В.З., Долуханов А.Г. [и др.] / под ред. В.З. Гулисашвили. Т. 1. Gymnospermae – Chlamydospermae – Angiospermae (Monocotyledoneae). – Тбилиси, 1960. – 407 с.
46. Ванин, Д.Е. Экономические основы оценки эффективности почвозащитных мер / Д.Е. Ванин, Ю.И. Майоров, В.М. Солощенко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с.
47. Вульф, Е.В. Введение в историческую географию растений / Е.В. Вульф, 2-е изд. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1933. – 415 с.
48. Вульф, Е.В. Понятие о реликте в ботанической географии / Е.В. Вульф // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. – Вып. 1. – С. 28–60.



49. Гаврилов, Ю.О. Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа: седиментология, геохимия, постдиагенетические преобразования / Ю.О. Гаврилов. – М.: ГЕОС, 2005. – 301 с.
50. Гаврилов, Ю.О. Основные закономерности формирования юрских осадочных комплексов Северного Кавказа / Ю.О. Гаврилов // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание: науч. матер. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – С. 53–56.
51. Гагнидзе, Р.И. Ботанико-географический анализ флористического комплекса субальпийского высокогорья Кавказа / Р.И. Гагнидзе. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – 226 с.
52. Гагнидзе, Р.И. Спектры географо-генетических элементов флороценотического комплекса субальпийского высокогорья Кавказа / Р.И. Гагнидзе // Заметки по систематике и географии растений. – 1976. – Вып. 33. – С. 36–63.
53. Гагнидзе, Р.И. Флористические особенности субальпийского высокогорья в области Большого Кавказа / Р.И. Гагнидзе // Проблемы ботаники. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – 1966. – Т. 8. – С. 30–44.
54. Галушко, А.И. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа / А.И. Галушко // Флора Северного Кавказа и вопросы ее истории. – Ставрополь, 1976. – Вып. 1. – С. 5–130.
55. Гасанов, Г.Н. О динамике гидротермических условий по экспозициям склонов и продуктивность горно-долинных почв Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДНЦ РАН / Г.Н. Гасанов, Н.И. Рамазанова, К.М. Гаджиев, К.Б. Гимбатова, Р.Р. Баширов, **М.М. Маллалиев** // Почвенные ресурсы и проблемы продовольственной безопасности: Сборник трудов Всеросс. конф. (4–6 декабря). – Махачкала: ПИБР ДНЦ РАН, 2015. – С. 44–49.
56. Гасанов, Г.Н. Экологические условия речных долин горного Дагестана и продуктивность фитоценозов / Г.Н. Гасанов, Н.И. Рамазанова, К.М. Гаджиев, К.Б. Гимбатова, Р.Р. Баширов, **М.М. Маллалиев** // Эколого-экономический потенциал экосистем Северо-Кавказского федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса: Сб. матер. Всеросс. форума с междунар. участием (24–27 сентября). – Махачкала. – 2015. – С. 148–151.
57. Гасанов, Г.Н. О динамике травянистых растительных сообществ (Горный Дагестан) / Г.Н. Гасанов, Ш.К. Салихов, Н.И. Рамазанова, К.М. Гаджиев, **М.М. Маллалиев** // Ботанический журнал. – 2018. – Т. 103. – № 9. – С. 1152–1164.
58. Гасанов, Ш.Ш. Основы рационального природопользования / Ш.Ш. Гасанов, учеб. пособ. – Махачкала, 1999. – 96 с.

59. Гельтман, Д.В. Растения Российской части Кавказа в Red List IUCN / Д.В. Гельтман, С.А. Литвинская, Р.А. Муртазалиев, В.В. Шванова // Труды Дагестанского отделения РБО. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – Вып. 3. – С. 17–24.
60. Геологическая карта СССР. К-38-XVIII; К-39-XIII. 1:200000 / ред.: В.Д. Голубятников. Сер. Кавказская. – М.: ВСЕГЕИ, 1950.
61. Геология СССР. – Т. IX. Северный Кавказ. – Ч. 1. – Геологическое описание. – М.: Недра, 1968. – 760 с.
62. Глазкова, Е.А. Сравнительный анализ островных флор восточной части финского залива / Е.А. Глазкова // Ботанический журнал. – 2002. – Т. 87. – № 2. – С. 34–47.
63. Голованов, Я.М. К вопросу сохранения редких видов растений урбанофлор городов южной промышленной зоны Республики Башкортостан / Я.М. Голованов, О.Г. Баранова // Вестник Удмуртского ун-та. Биология. Науки о Земле. – Ижевск. – 2013. – Вып. 1. – С. 26–32.
64. Гольдштейн, М.Н. Механические свойства грунтов / М.Н. Гольдштейн, 2-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 1971. – 368 с.
65. ГОСТ 25100-95. Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС). – М.: 1996. – 24 с.
66. Государственная геологическая карта Российской Федерации: К-37 (Сочи); К-38 (Махачкала); К-39. Скифская сер. третье изд-е. 1:1000000. / ред.: Н.И. Пруцкий, В.М. Юбко. – М.: ГНЦ ФГУГП Южморгеология, ФГУГП Кавказгеолсъемка, 2009.
67. Гроссгейм, А.А. Растительный покров Кавказа / А.А. Гроссгейм. – М.: Московское общество испытателей природы, 1948. – 240 с.
68. Гроссгейм, А.А. Анализ флоры Кавказа / А.А. Гроссгейм. – Баку: Изд-во АФ АН СССР, 1936. – 257 с.
69. Гроссгейм, А.А. Типы растительности Северной части Нагорного Дагестана / А.А. Гроссгейм. – Тифлис: 3-я типография Полиграфтреста ВСНХ Грузии, 1925. – 68 с.
70. Грунты. Грунтоведение / под ред. Е.М. Сергеева. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 389с.
71. Гуляев, Д.Б. Этапы развития аммонитовых фаун на ранних стадиях формирования юрского Восточно-Европейского морского бассейна (поздний батранний келловей) / Д.Б. Гуляев // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. матер. первого Всероссийского совещания (Москва, 21–22 ноября). – М.: ГИН РАН, 2005. – С. 71–74.

72. Гуляев, Д.Б. Стратиграфия пограничных отложений бата и келловей Европейской России / Д.Б. Гуляев // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сборник матер. шестого Всероссийского совещания (Махачкала, 15–20 сентября). – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – С. 94–101.
73. Гусейнов, Ш.А. Флора Центрального Дагестана (в пределах Акушинского района): автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Гусейнов Шамиль Абулкасумович. – Л. – 1973. – 30 с.
74. Джанаева, В.М. Естественное возобновление арчи в урочище Киргиз-Ата / В.М. Джанаева // Труды Киргизской лесной опытной станции. – Фрунзе. – 1958. – Вып 1. – С. 43–56.
75. Добрынин, Б.Ф. Ландшафтные (естественные) районы и растительность Дагестана / Б.Ф. Добрынин. – Махачкала, 1927. – Вып. 1. – 42 с.
76. Долуханов, А.Г. Верхние пределы альпийской растительности в истоках Аварского Койсу (Дагестан) / А.Г. Долуханов // Труды Тбилисского бот. института. – 1946. – Т. 9. – С. 27–34.
77. Долуханов, А.Г. Растительный покров / А.Г. Долуханов // Кавказ. – Тбилиси: Мецниебера, 1966. – С. 34–56.
78. Душевский, В.П. О скорости денудации верхнемеловых мергелей и современном формировании рельефа Внутренней куэсты Крымских гор / В.П. Душевский, А.А. Клюкин, Е.А. Толстых // Динамика природы и проблемы освоения территорий Крыма. – Л., 1974. – С. 24–29.
79. Еленевский, А.Г. О некоторых замечательных особенностях флоры Внутреннего Дагестана / А.Г. Еленевский // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биол. – 1966. – Т. 71. – №. 5. С. 107–117.
80. Жесткова, Д.Б. Эколого-ценотическая характеристика травянистого покрова в условиях произрастания вдоль автомагистралей Нижнего Новгорода / Д.Б. Жесткова, И.П. Уромова // Поволжский экологический журнал. – 2015. – № 2. – С. 167–172.
81. Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. Ал. А. Федоров. – Т. 5. – Ч. 1. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980. – С. 311–324.
82. Заугольнова, Л.Б. Погодичная динамика ценопопуляций некоторых видов песчаных степей Наурзумского заповедника / Л.Б. Заугольнова // Ценопопуляции растений: развитие и взаимоотношения. – М.: Наука, 1977. – С. 36–50.
83. Злобин, Ю.А. Ценопопуляционная диагностика экотопа / Ю.А. Злобин // Экология. – 1980. – № 2. – С. 22–30.

84. Зонн, С.В. Почвы Дагестана / С.В. Зонн // Сельское хозяйство Горного Дагестана. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – С. 94–102.
85. Иванов, А.Л. Флора Предкавказья и ее генезис / А.Л. Иванов. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. – 204 с.
86. Иванов, А.Л. Систематический анализ флоры Российского Кавказа / А.Л. Иванов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 5 (4). – С. 631–636.
87. Игошева, Н.И. Флора и растительность нарушенных земель в подзоне гипоарктических тундр / Н.И. Игошева // Экология. – 2007. – № 32. – С. 144–148.
88. Ильина, В.Н. Исследования ценоотических популяций растений (фитоценопопуляций) в Самарской области / В.Н. Ильина // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2010. – Т. 19. – № 3. – С. 99–121.
89. Ипатов, В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации / В.С. Ипатов, Д.М. Мирин. – СПб., 2008. – 71 с.
90. Ишбирдин, А.Р. Некоторые направления и итоги исследований редких видов флоры Республики Башкортостан / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле. – 2009. – Вып. 1. – С. 59–72.
91. Кадыралиева, Г.А. Влияние сезонных колебаний температуры воздуха на прочностные свойства грунтов откосов горных дорог / Г.А. Кадыралиева, К.Ч. Кожогулов, О.В. Никольская // Известия НАН КР. – 2013. – № 2. – С. 25–29.
92. Кадыралиева, Г.А. Особенности оценки местной устойчивости откосов горных дорог / Г.А. Кадыралиева, О.В. Никольская // Инновации в науке. – 2017. – № 6 (67). – С. 45–49.
93. Камелин, Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р.В. Камелин. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
94. Камелин, Р.В. Флора Сырдарьи некого Каратау / Р.В. Камелин. – Л.: Наука, 1990. – 154 с.
95. Камелин, Р.В. Геоботаника и фитогеография: сфера взаимодействия и проблемы развития / Р.В. Камелин // Актуальные проблемы геоботаники. – Петрозаводск, 2007. – С. 8–21.
96. Камелин, Р.В. Флора – базовое понятие сравнительной флористики / Р.В. Камелин // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачовские чтения»: Сб. матер. X Междунар. школы-семинара. – Краснодар, 2014. – С. 55–56.

97. Капустянская, Н.Г. Почвы Предгорного Дагестана / Н.Г. Капустянская // Физическая география Предгорного Дагестана. – Ростов н/Д: РГПИ, 1984. – С. 20–53.
98. Кашин, А.С., Кочанова И.С., Полянская М.В. Степень распространения гаметофитного апомиксиса среди видов Asteraceae Саратовской области / А.С. Кашин, И.С. Кочанова, М.В. Полянская // Известия Саратовского университета. Сер. Экология. – 2008. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 63–68.
99. Клюкин, А.А. Экзогеодинамика Крыма / А.А. Клюкин. – Симферополь: Таврия, 2007. – 320 с.
100. Кожогулов, К.Ч. Принципы безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации горных дорог / К.Ч. Кожогулов, О.В. Никольская, Р.С. Картанбаев. – Бишкек: Илим, 2006. – 186 с.
101. Колаковский, А.А. Ботанико-географический спектр флоры Абхазии / А.А. Колаковский // Сообщения АН Груз ССР. – 1975. – Т.80. – Вып. 3. – С. 101–104.
102. Конева, Н.В. Раритетная фракция самарской флоры / Н.В. Конева, С.А. Сенатор, С.В. Саксонов // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Сборник матер. Всеросс. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября). – Петрозаводск, 2008. – С. 352–354.
103. Кораблёв, А.П. Методы сбора и обработки материалов / А.П. Кораблёв, В.Ю. Нешатаева // в кн: Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки. – М.: КМК, 2014. – С. 21–29.
104. Корнаева, В.Ю. Флора Северной Осетии и её анализ: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.05 / Корнаева Вера Юрьевна. – М. – 1963. – 30 с.
105. Корчагин, А.А. Строение растительных сообществ / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. – Л.: Изд-во «Наука», 1976. – Т. 5. – 320 с.
106. Красная книга Республики Дагестан. – Махачкала: Типография ИП Джамалудинов М.А., 2020. – 800 с.
107. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. ред. колл.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
108. Куваев, В.Б. Высотное распределение растений в горах Путорана / В.Б. Куваев. – Л.: Наука, 1980. – 263 с.
109. Кузнецов, Н.И. В дебрях Дагестана / Н.И. Кузнецов // Известия русского геогр. общ. – СПб. – 1913. – Т. 49. – С. 1–3.
110. Кузнецов, Н.И. Нагорный Дагестан и значение его в истории развития флоры Кавказа / Н.И. Кузнецов. – СПб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1910. – С. 213–260.

111. Кузнецов, Н.И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции / Н.И. Кузнецов // Записки Императорской АН по физ.-мат. отд. – 1909. – Т. 24. – № 1. – 174 с.
112. Кулик, К.Н. Эрозия почв в горных регионах и защита от неё / К.Н. Кулик, И.Г. Зыков // Горные регионы России: стратегия устойчивого развития в XXI веке – повестка дня 21: Сб. матер. Общеросс. конф. (Махачкала, 21–24 октября 2002 г.). – Махачкала: ДНЦ РАН, 2003. – С. 54–56.
113. Курамагомедов, М.К. Опыт повышения биологической продуктивности деградированных горных почв (на примере Гунибского плато) / М.К. Курамагомедов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 4. – С. 66–70.
114. Лавренко, Е.М. Об охране ботанических объектов в СССР / Е.М. Лавренко // Вопросы охраны ботанических объектов. – Л: Наука. – 1971. – С. 6–13.
115. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
116. Лепехина, А.А. Биология видов растений и характеристика растительных сообществ Дагестана в плане рационального использования растительных ресурсов / А.А. Лепехина. – Махачкала, 1977. – 212 с.
117. Лепехина, А.А. Деревья и кустарники Дагестана: автореф. дисс. канд. биол. наук / Лепехина Анна Андреевна. – Л. – 1963. – 26 с.
118. Литвинская, С.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология / С.А. Литвинская, Р.А. Муртазалиев. – Краснодар, 2009. – 439 с.
119. Львов, П.Л. Леса Дагестана (низовые и предгорные) / П.Л. Львов. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1964. – 214 с.
120. Львов, П.Л. Древесная растительность Дагестана / П.Л. Львов // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1970. – Вып. 75. – С. 13–15.
121. Львов, П.Л. Замечательные ботанические объекты в районе Гуниба (Дагестанская АССР) / П.Л. Львов // Ботанический журнал. – 1983. – Т. 68. – № 2. – С. 247–251.
122. Львов, П.Л. К характеристике лесной растительности Внутреннегорного Известнякового Дагестана / П.Л. Львов // Биологические науки. – 1967. – № 9. – С. 85–91.
123. Львов, П.Л. Краткий очерк растительного покрова Дагестана / П.Л. Львов. – Махачкала: Изд-во пед. инст, 1956. – Вып. 2. – С. 95–144.
124. Львов, П.Л. Леса Дагестана / П.Л. Львов. – Махачкала, 1964. – 215 с.
125. Львов, П.Л. Растительный покров Дагестана / П.Л. Львов. – Махачкала, 1978. – 213 с.

126. Львов, П.Л. Сохраним Талгинские редколесья / П.Л. Львов // Первая дагестанская республиканская конференция по охране природы. – Махачкала, 1968. – С. 14–16.
127. Львов, П.Л. Фрагменты арчевого редколесья в предгорьях Дагестана / П.Л. Львов // Научные доклады высшей школы. Биол. науки. – 1963. – № 1. – С. 120–124.
128. Магомедмирзаев, М.М. Некоторые черты структуры сосновых лесов Центрального Дагестана / М.М. Магомедмирзаев // Биологические науки. – 1967. – Вып. 2. – С. 230–345.
129. Магомедмирзаев, М.М. О формах и методах охраны и воспроизводства растительных ресурсов Дагестана / М.М. Магомедмирзаев // Науч. конф. по охране природы: Сб. тез. III-й. конф. – Махачкала, 1974. – С. 72–75.
130. Магомедмирзаев, М.М. Сосновые леса долины Бец-ор горного Дагестана / М.М. Магомедмирзаев // Сб. аспир. работ. – Махачкала, 1964. – С. 13–15.
131. Магомедмирзаев, М.М. Вклад дагестанских исследователей в формировании и развитии теоретических и экспериментальных направлений ботаники / М.М. Магомедмирзаев / М.М. Магомедмирзаев, А.Г. Юсуфов // Достижения и современные проблемы развития науки в Дагестане: Сб. матер. Междунар. конф., посвящ. 275-летию РАН и 50-летию ДНЦ РАН (Махачкала, 21–25 мая 1999 г.). – Махачкала: Изд-во ДНЦ РАН, 2002. – С. 470–488.
132. Магомедова, М.А. Анализ растительного покрова Талгинского ущелья Предгорий Дагестана / М.А. Магомедова // Вестник Дагестанского государственного университета. Естественные науки. – 2011. – № 1. – С. 76–79.
133. Магомедова, М.А. Анализ некоторых локальных флор Центрального и Предгорного Дагестана / М.А. Магомедова, Е.В. Яровенко, А.И. Аджиева. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2013. – 130 с.
134. Магомедэминов, Н.С. Совершенствование методов оценки устойчивости земляного полотна автомобильных дорог в горных условиях (проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей): автореф. дисс. ... канд. тех. наук: 05.23.11 / Магомедэминов Нажмудин Сражидинович. – М. – 2009. – 17 с.
135. **Маллалиев, М.М.** Предварительный таксономический состав флоры аридных известняковых склонов хребта Чакулабек / М.М. Маллалиев, З.М. Асадулаев // Биологическое разнообразие Кавказа: Сб. матер. XII Междунар. конф. (Махачкала, 4–7 ноября). – Махачкала, 2010. – С. 173–175.



136. **Маллалиев, М.М.** Соляные и эдафические особенности дифференциации парциальных флор Внутреннегорного дагестана / М.М. Маллалиев, З.М. Асадулаев // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачовские чтения»: Сб. матер. X Междунар. школы-семинара. – Краснодар, 2014. – С. 186–187.
137. **Маллалиев, М.М.** Сравнительный анализ парциальных флор Внутреннегорного Дагестана / М.М. Маллалиев, З.М. Асадулаев // Ботаника в современном мире. Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции: Сб. матер. Всероссийск. конф. (Махачкала, 18–23 июня). – Т. 1. – Махачкала: АЛЕФ. – 2018. – С. 158–160.
138. **Маллалиев, М.М.** Геологическое строение и некоторые особенности зарастания окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН / М.М. Маллалиев, Д.Б. Гуляев // Ботанический Вестник Северного Кавказа. – 2019. – № 4. – С. 64–78.
139. **Маллалиев, М.М.** Новые виды сосудистых растений для флоры Дагестана и России / М.М. Маллалиев, М.Д. Залибеков // Ботанический журнал. – 2018. – Т. 103. – № 1. – С. 122–124.
140. **Маллалиев, М.М.** Некоторые итоги геоботанических исследований памятника природы «Грабовая роща» во Внутреннегорном Дагестане / М.М. Маллалиев, Г.А. Садыкова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – № 1 (5). – С. 1313–1315.
141. **Маллалиев, М.М.** Новые чужеродные виды для флоры Дагестана / М.М. Маллалиев, Р.А. Муртазалиев // Ботанический Вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 1. – С. 30–37.
142. **Маллалиев, М.М.** Возрастная и виталитетная структура ценопопуляции *Pinus kochiana* на эродированном известняковом склоне Внутреннегорного Дагестана (Цудахар) / М.М. Маллалиев, З.М. Асадулаев // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России: Сб. матер. XIV Междунар. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения Гайирбега Магомедовича Абдурахманова (Махачкала, 7–9 ноября). – 2012. – С. 323–324.
143. **Маллалиев, М.М.** Систематический анализ флоры памятника природы «Грабовая роща» / М.М. Маллалиев, З.М. Асадулаев // Труды Дагестанского отделения РБО. – Махачкала: АЛЕФ, 2013. – Вып 2. – С. 99–101.
144. **Маллалиев, М.М.** О некоторых новых адвентивных видах для флоры Дагестана / М.М. Маллалиев // Ботанический Вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 2. – С. 37–45.

145. Мамаев, С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. – Свердловск, 1975. – С 3–14.
146. Марков, М.В. Популяционная биология растений / М.В. Марков. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2012. – 387 с.
147. Методические указания по оценке местной устойчивости откосов и выбору способов их укрепления в различных природных условиях. – М., 1970. – 73 с.
148. Методы изучения лесных сообществ. – СПб: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.
149. Миркин, Б.М. Современная наука о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.: Логос, 2000. – 262 с.
150. Миркин, Б.М. Биологическое разнообразие и принципы его сохранения: учебное пособие / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: БашГУ, 2004. – 124 с.
151. Муртазалиев, Р.А. Анализ распределения видов флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Ботанический журнал. – 2016. – Т. 101. – № 9. – С. 1056–1074.
152. Муртазалиев, Р.А. Анализ флоры Дагестана: 1. Таксономическая и биоморфологическая структуры / Р.А. Муртазалиев // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2021. – № 2. – С. 56–70.
153. Муртазалиев, Р.А. Анализ эндемиков флоры Восточного Кавказа и особенности их распространения / Р.А. Муртазалиев // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2012. – № 47. – С. 81–85.
154. Муртазалиев, Р.А. Геоморфологические основы дифференциации флоры Внутреннего Дагестана / Р.А. Муртазалиев // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения»: Сб. матер. X Междунар. школы-семинара. – Краснодар, 2014. – С. 187–188.
155. Муртазалиев, Р.А. Динамика структуры растительного покрова горных пастбищ Дагестана в зависимости от режима использования / Р.А. Муртазалиев // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2004. – № 19. – С. 60–65.
156. Муртазалиев, Р.А. Редкие виды флористического комплекса Богосского хребта и их охрана // Наука и молодежь: Сб. тез. – Махачкала. – 1997. – Вып. 1. – С. 480–484.
157. Муртазалиев, Р.А. Центры эндемизма флоры Дагестана и их роль в формировании растительного покрова прилегающих территории / Р.А. Муртазалиев // Закономерности распространения, воспроизведения и адаптаций растений и животных: Сб. матер. Всеросс. конф., посвящ. 80-летию проф. А.Г. Юсуфова (Махачкала, 2010 г.). – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010. – С. 191–193.

158. Муртазалиев, Р.А. Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам / Р.А. Муртазалиев // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2016. – Вып. 2. – С. 33–42.
159. Муртазалиев, Р.А. Анализ эндемизма флоры Российской части Кавказа / Р.А. Муртазалиев, С.А. Литвинская // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов: Сб. матер. Междунар. конф. (Махачкала, 10–12 сентября). – Махачкала, 2009. – С. 143–145.
160. Муртазалиев, Р.А. Конспект флоры Дагестана / Р.А. Муртазалиев, С.А. в 4-х т. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – Т. 1. – 320 с. – Т. 2. – 248 с. – Т. 3. – 304 с. – Т. 4. – 232 с.
161. Мустафина, А.Н. Ясенец голостолбиковый в Башкортостане: биология, структура популяций, интродукция, охрана / А.Н. Мустафина, Л.М. Абрамова, З.Х. Шигапов. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – 184 с.
162. Мухамедшин, К.Ф. Арчевые леса и редколесья Южной Киргизии / К.Ф. Мухамедшин // Труды Киргизской лесной опытной станции. – Фрунзе. – 1967. – Вып 5. – С. 247–248.
163. Мухумаева, П.О. Экологические особенности и распространение рода *Festuca* L. в Дагестане / П.О. Мухумаева // Почвенные и растительные ресурсы южных регионов России, их оценка и управление с применением информационных технологий: матер. Всеросс. конф. (Махачкала, 22–23 ноября). – Махачкала: Наука плюс, 2007. – С. 126–127.
164. Мухумаева, П.О. Дополнения к флоре Дагестана / П.О. Мухумаева, А.И. Хизриева, А.И. Аджиева // Ботанический журнал. – 2014. – Т. 99. – № 12. – С. 1396–1400.
165. Нешатаева, В.Ю. Растительность полуострова Камчатка / В.Ю. Нешатаева. – М: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 537с.
166. Никольская, О.В. Критерии оценки местной устойчивости откосов горных дорог на горных склонах / О.В. Никольская, Г.А. Кадыралиева // Современные геотехнологии в строительстве и их научно-техническое сопровождение: Сб. матер. Междунар. конф., посвящ. 80-летию образования кафедры Геотехники СПбГАСУ (механики грунтов, оснований и фундаментов ЛИСИ) и 290-летию российской науки. – СПб., 2014. – Ч. 1. – С. 214–221.
167. Омарова, С.О. Сравнительный анализ флоры локальных платообразных поднятий Внутреннегорного Дагестана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Омарова Сарат Омаровна. – Махачкала. – 2005. – 22 с.
168. Онипченко, В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений / В.Г. Онипченко / учеб. пособ. изд. 2-е. – М.: КРАСАНД, 2014. – 576 с.

169. Панков, Я.В. Лесная рекультивация нарушенных земель / Я.В. Панков, Ф.Е. Иванов, В.Н. Данько. – Воронеж, 1991. – 184 с.
170. Панов, Д.И. Вопросы регионального стратиграфического расчленения юрских отложений Кавказа / Д.И. Панов // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биол. – 2006. – Т. 81. – Вып. 6. – С. 35–46.
171. Панов, Д.И. Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития / Д.И. Панов // Геология Большого Кавказа. – М.: Недра, 1976. – С. 154–207.
172. Понятовская, В.М. Учет обилия и характер размещения растений в сообществах / В.М. Понятовская // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 126–141.
173. Попов, М.Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений / М.Г. Попов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. 1. – С. 70–108.
174. Попов, М.Г. Осоки Сахалина и Курильских островов / М.Г. Попов. – М.: Наука, 1970. – 138 с.
175. Порецкий, А.С. Горный Дагестан / А.С. Порецкий // Экспед. Всесоюз. АН. – Л., 1932. – С. 14–19.
176. Портениер, Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа / Н.Н. Портениер // Ботанический журнал. – 2000а. – Т. 85. – № 6. – С. 76–84.
177. Портениер, Н.Н. Система географических элементов флоры Кавказа / Н.Н. Портениер // Ботанический журнал. – 2000б. – Т. 85. – № 9. – С. 26–33.
178. Постановление Правительства РД «Об утверждении перечня автомобильных дорог местного значения по Республике Дагестан» от 15 августа 2005 г. – 2005. – № 134.
179. Прима, В.М. Субнивальная флора Восточного Кавказа: ее состав, эколого-биологический и географический анализ / В.М. Прима // Флора и растительность Северного Кавказа: Сб. стат. / под ред. А.И. Галушко. – Орджаникидзе, 1974. – С. 46–69.
180. Проханов, Я.И. Новые виды из северо-восточного Дагестана / Я.И. Проханов // Бот. матер. Гербария БИН АН СССР им. Комарова. – 1961. – Т. 21. – С. 417–437.
181. Работнов, Т.А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии / Т.А. Работнов // Проблемы ботаники. – 1950. – Вып. 1. – С. 465–483.
182. Работнов, Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Труды Бот. ин-та АН СССР. – Л.: Геоботаника. – № 6, 1950. – С. 7–204.
183. Раджи, А.Д. К охране редких и ценных растений Предгорного Дагестана / А.Д. Раджи / Кн. Растительный покров Дагестана и его охрана. – Махачкала, 1982. – С. 22–26.

184. Раджи, А.Д. Исследователи флоры Дагестана / А.Д. Раджи. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003. – 55 с.
185. Родионова, Г.Н. Практикум по демэкологии растений / Г.Н. Родионова. – Самара: Изд-во СГПУ, 2008. – 148 с.
186. Рябинина, Н.О. Изучение и перспективы сохранения степных кальцефильных ландшафтов Волгоградской области / Н.О. Рябинина, Н.В. Шилова // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3. Экология. – 2013. – № 1 (22). – С. 236–242.
187. Садиков, Х.Х. распространении *Arceuthobium oxycedri* (DC). М.В. в бассейне реки Искандер / Х.Х. Садиков, М.О. Дарвозиев // Вестник Таджикского национального университета. – 2011. – № 2 (66). – С. 37–40.
188. Садиков, Х.Х. Арчевники бассейна реки Искандер: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / Садиков Хасен Хадиралиевич. – Новосибирск, 2012. – 16 с.
189. Салманов, А.Б. Почвы равнинной зоны Дагестана / А.Б. Салманов, З.Г. Залибеков, А.Г. Истомина // Классификация и диагностика почв Дагестана. Труды Отдела биологии ДагФАН СССР. – Махачкала, 1982. – С. 20–52.
190. Середин, Р.М. Анализ флоры Северного Кавказа / Р.М. Середин // Региональные флористические исследования / под ред. В.М. Шмидта. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. – С. 5–20.
191. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии / под ред. О.К. Ланге. – М.: Гостоптехиздат, 1961. – 186 с.
192. Соловьева, П.П. По итогам ботанических исследований членами Даг. Отд. ВБО / П.П. Соловьева // Ботанический журнал. – 1979. – Т. 64. – № 12. – С. 1839–1843.
193. Солтанмурадова, З.И. К изучению растительности Салатау и Гимринского хребтов / З.И. Солтанмурадова // Труды института общей экологии. – Махачкала, 2000. – С. 94–95.
194. Солтанмурадова, З.И. Систематический анализ флоры хребтов Гимринский и Салатау (Восточный Кавказ) / З.И. Солтанмурадова, М.Н. Балаева // Юг России: экология, развитие. – 2008. – № 4. – С. 53–59.
195. Солтанмурадова, З.И. Ботанико-географический анализ флоры курушского высокогорья республики Дагестан / З.И. Солтанмурадова, З.А. Абдулнатинова // Юг России: экология, развитие. – 2009. – № 2. – С. 54–56.
196. Сосновский, Д.И. О некоторых кавказских сложноцветных. Заметки по систематике и географии растений / Д.И. Сосновский. – Тбилиси, 1947. – Вып. 13. – С. 59–65.

197. Состояние изученности докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований // Постановления межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – Вып. 38. – 131 с.
198. Стратиграфия СССР. Юрская система. – М.: Недра, 1972. – 528 с.
199. Стратиграфия СССР. Меловая система (полутом I). – М.: Недра, 1986. – 340 с.
200. Сукачёв, В.Н. Избранные труды в трех томах / В.Н. Сукачёв / под ред. Е.М. Лавренко. – Л.: Наука. – Т. 1: Основы лесной типологии и биогеоценологии. – 1972. – 419 с. – Т. 2: Проблемы болотоведения, палеоботаники и палеогеографии. – 1973. – 352 с. – Т. 3: Проблемы фитоценологии. – 1975. – 543 с.
201. Сухарева, А.О. Экологическое состояние и перспективы заповедования природного комплекса Чилтер (западный Крым) / А.О. Сухарева, О.И. Оскольская // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 20. – С. 212–223.
202. Тажудинова, З.Ш. Эколо-биологический и фитогеографический анализ флоры платообразного хребта Аракмеэр: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Тажудинова Загра Шайихолисламовна – Махачкала. – 2008. – 23 с.
203. Тахтаджян, А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1970. – 148 с.
204. Тахтаджян, А.Л. Флористические области земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 247 с.
205. Тахтаджян, А.Л. Флористическое деление суши / А.Л. Тахтаджян // Жизнь растений. – М.: Просвещение. – 1974. – Т. 1. – С. 114–153.
206. Творогов, В.А. Естественное зарастание нарушенных участков тундры в районе Ямбургского газоконденсатного месторождения (полуостров Тазовский) / В.А. Творогов // Ботанический журнал. – 1988. – № 11. – С. 1577–1583.
207. Теймуров, А.А. Дополнение к флоре Дагестана / А.А. Теймуров // Флора Северного Кавказа и вопросы ее истории. – Ставрополь, 1983. – С. 110–111.
208. Теймуров, А.А. Некоторые вопросы истории формирования петрофильной флоры Южного Дагестана / А.А. Теймуров // Экологический журнал Дагестана. – 2000. – № 2. – С. 113–122.
209. Теймуров, А.А. Таксономический анализ флоры петрофитов Самурского хребта и Джуфудагского массива / А.А. Теймуров // Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 1999. – № 5. – С. 62–67.
210. Теймуров, А.А. Флора аридных редколесий Предгорного Дагестана / А.А. Теймуров, В.А. Азимов. – Махачкала, 2005. – 96 с.

211. Теймуров, А.А. Геоморфологическое развитие Внутреннегорного Дагестана и некоторые аспекты истории ее флоры / А.А. Теймуров, З.С. Абдулхаджиева, М.А. Джамалдинова // Юг России: экология, развитие. – 2010. – № 3. – С. 39–45.
212. Тищенко, М.П. Растительный покров обочин автомобильных дорог в тундровой и таежной зонах Западной Сибири / М.П. Тищенко // Journal of Siberian Federal University. Biology 1. – 2011. – № 4. – С. 36–53.
213. Толмачев, А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей / А.И. Толмачев // Труды базы АН СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – 1941. – Вып. 8. – 40 с.
214. Толмачев, А.И. Ареал вида и его развитие / А.И. Толмачев // Проблемы вида в ботанике. – М.- Л.: Изд-во АН СССР. – 1958б. – Вып.1. – С. 293–316.
215. Толмачев, А.И. О происхождении некоторых основных элементов высокогорных флор Северного полушария / А.И. Толмачев // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.-Л. – 1958а. – Вып. 3. – С. 45–83.
216. Толмачев, А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
217. Толмачев, А.И. Роль миграций и автохтонного развития в формировании высокогорных флор земного шара / А.И. Толмачев // Проблемы ботаники: Материалы по изучению флоры и растительности высокогорий. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 5. – 1960. – С. 18–31.
218. Толмачев, А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза / А.И. Толмачев. – Новосибирск: Наука, 1986. – 195 с.
219. Тумаджанов, И.И. Ботанико-географические особенности высокогорного Дагестана в связи с палеографией плейстоцена и голоцена / И.И. Тумаджанов // Ботанический журнал. 1971. – Т. 56. – № 9. – С. 1239–1251.
220. Тумаджанов, И.И. Бук и буковые леса в Нагорном Дагестане / И.И. Тумаджанов // Труды Бот. института Груз. фил. АН СССР. – 1940. – №.7. – С. 57–63.
221. Тумаджанов, И.И. Древняя пустыня в Нагорном Дагестане / И.И. Тумаджанов // Ботанический журнал. – 1966. – Т. 51. – № 6. – С. 784–791.
222. Уранов, А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Научные доклады высшей школы. Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–33.
223. Уранов, А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биол. – 1960. – Т. 65. – № 3. – С. 77–91.



224. Федоров, И.Н. История высокогорной флоры Кавказа в четвертичное время как пример автохтонного развития третичной флористической основы / И.Н. Федоров // Сб. матер. по изучению четвертичного периода СССР. – М: Изд-во АН СССР, 1952. – Вып. 3. – С. 210–248.
225. Федоров, В.Д. Экология / В.Д. Федоров, Т.Г. Гильманов. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 464 с.
226. Федченко, Б.А. Растительность Туркестана / Б.А. Федченко. – Петроград: Изд-во Главного управления землеустройства и земледелия, 1915. – 848 с.
227. Федяева, В.В. Популяции охраняемых облигатных меловиков на среднем дону (Ростовская область) / В.В. Федяева, Ж.Н. Шишлова, А.Н. Шмараева // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Сб. матер. Всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября). – Петрозаводск, 2008. – Ч. 3. – С. 395–398.
228. Флеров, А.Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана / А.Ф. Флеров. – Ростов н/Д, 1938. – 695 с.
229. Фомин, А.И. Предварительный отчет о ботанико-географических экскурсиях в восточном Закавказье / А.И. Фомин // Изв. Русск. Геогр. Общ. XXXVI. – 1900. – Вып. 3. – С. 309–311.
230. Хабибов, А.Д. Роль режима использования экосистемы в структуре изменчивости некоторых элементов семенной продуктивности эндемика Дагестана – Астрагала щельного / А.Д. Хабибов, **М.М. Маллалиев** // Аридные экосистемы. – 2020. – Т. 26. – № 3 (84). – С. 59–70.
231. Харадзе, А.Л. Эндемичный гемиксерофильный элемент высокогорий Большого Кавказа / А.Л. Харадзе // Проблемы ботаники: Материалы по изучению флоры и растительности высокогорий. – М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 5. – С. 115–126.
232. Харадзе, А.Л. Географические расы и их, таксономический ранг в связи с некоторыми вопросами истории флоры Кавказа / А.Л. Харадзе // Замечания по систематике и географии растений. – 1969. – Вып. 27. – С. 114–127.
233. Харадзе, А.Л. К ботанико-географическому районированию Большого Кавказа / А.Л. Харадзе // Проблемы ботаники: Совещание по вопросам изучения и освоения высокогорий. – Л.: Наука. – Т. 8, 1966. – С. 1–28.
234. Харадзе, А.Л. О некоторых флоргенетических группах эндемов Большого Кавказа / А.Л. Харадзе // Проблемы ботаники: Растительный мир высокогорий и его освоение. – Л.: Наука, 1974. – Т. 12. – С. 70–76.

235. Хисматуллин, И.Р. Флористический анализ Стерлитамакских шиханов и степень антропогенной нагрузки / И.Р. Хисматуллин // Вестник Красноярского ГАУ. – 2014. – № 1. – С. 249–261.
236. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. – СПб., 1995. – 992 с.
237. Черкашин, В.И. Юрские отложения центральной части Горного Дагестана / В.И. Черкашин, Ю.О. Гаврилов, В.А. Захаров [и др.] // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. науч. трудов VI Всероссийского совещания. Путеводитель геологических экскурсий (Махачкала, 15–20 сентября). – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – 132 с.
238. Черняк, А. Исследование защитных систем для размывающихся грунтов / А. Черняк // VI Национальная польская научная конференция по комплексным и детальным проблемам природопользования (Кошалин, 23–26 апреля): Сборник матер. конф. – Кошалин, 2003. – Т. 21. – С. 791–805.
239. Чибилев, А.А. Принципы и задачи экологической оптимизации ландшафтов / А.А. Чибилев // Экология. – 1990. – № 5. – С. 80–81.
240. Чиликина, Л.Н. Очерк растительности Дагестанской АССР и ее природных кормовых угодий / Л.Н. Чиликина // В кн: Природная кормовая растительность Дагестана / отв. ред. Шифферс Е.В. – Махачкала, 1960. – Т. I. – С. 8–88.
241. Чиликина Л.Н. Карта растительности Дагестанской АССР / Л.Н. Чиликина, Е.В. Шифферс. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 95 с.
242. Шамшиев, Б.Н. Влияние выпаса скота и режима заповедования на лесные культуры арчи в Киргизии / Б.Н. Шамшиев // Лесной журнал. – 1995. – № 2–3. – С. 192–195.
243. Шифферс, Е.В. Природная кормовая растительность горного Дагестана / Е.В. Шифферс // Сельское хозяйство Дагестана. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – С. 178–211.
244. Шмидт, В.М. О роли К.К. Клауса в разработке методов сравнительной флористики / В.М. Шмидт, Н.Л. Ильинский // Ботанический журнал – 1982. – Т. 67. – № 4. – С. 462–470.
245. Щербаков, А.В. Особенности состава флавоноидов популяций растений как проявление адаптаций в геохимических условиях Южного Зауралья: дисс. на соиск. докт. биол. наук.: 03.02.01 / Щербаков Аркадий Владимирович. – Уфа. – 2014. – 298 с.
246. Щукина, А.В. Следы сухой послеледниковой эпохи на Кавказе / А.В. Щукина // Земледелие. – 1925. – Т. 26. – Вып. 1–2. – С. 47–71.
247. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. – Минск: ВШ, 1988. – 348 с.

248. Эльдаров, М.М. Физическая география Предгорного Дагестана: межвузовский сб. науч. тр. Ростов-на-Дону: РГПИ, 1984. – 136 с.
249. Юра Кавказа / отв. ред. К.О. Ростовцев. – СПб.: Наука, 1992. – 192 с.
250. Юрцев, Б.А. Дискуссия на тему «Метод конкретных флор в сравнительной флористике» / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1974. – Т.59. – № 9. – С. 156–168.
251. Юрцев, Б.А. Анализ флоры Ольского плато (в связи с историей растительного покрова Колымского нагорья) / Б.А. Юрцев, А.П. Хохряков // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биол. – 1975. – Т. LXXX (2). – С. 120–133.
252. Юрцев, Б.А., Камелии Р.В. Основные понятия и термины флористики / Б.А. Юрцев, Р.В. Камелии. – Пермь, 1991. – 80 с.
253. Юрцев, Б.А. Изучение и сохранение биологического разнообразия: вклад флористики / Б.А. Юрцев // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: матер. IV рабочего совещ. по сравн. флористике. – СПб.: Березинский биосферный заповедник, 1998. – С. 14–34.
254. Яблоков, А.В. Уровни охраны живой природы / А.В. Яблоков, С.А. Остроумов. – М.: Наука, 1985. – 175 с.
255. Яровенко, Е.В. Особенности флоры Нарат-тюбинского хребта Дагестана как транзитивной зоны: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Яровенко Елена Викторовна. – Махачкала. – 2005. – 269 с.
256. Яровенко, Е.В. Особенности флоры Нараттюбинского хребта (Дагестан) / Е.В. Яровенко, К.Ю. Абачев, М.А. Магомедова // Ботанический журнал. – 2011. – Т. 96. – № 1. – С. 75–85.
257. Adams, R.P. Systematics of multi seeded eastern hemisphere *Juniperus* based on leaf essential oils and RAPD DNA fingerprinting / R.P. Adams // Biochem. Syst. Ecol. – 1999. – Vol. 27. – Is. 7. – P. 709–725.
258. Becker, A.K. Reise nach dem Kaukasies / A.K. Becker // Bull. Soc. Imper. Naturalistes de Moscou. – 1868. – No. I. – P. 191–293.
259. Becker, A.K. Reise nach den Schneebergen den Sudlichen Daghestan / A.K. Becker // Bull. Soc. Imper. Naturalistes de Moscou. – 1875. – P. 199–205.
260. Becker, A.K. Reise nach Krasnovodsk und Dagestan / A.K. Becker // Bull. Soc. Imper. Naturalistes de Moscou. – 1878. – Vol. LIII. – P. 89–95.
261. Becker, A.K. Reise nach Baku, Lenkoran, Derbent, Madschalis, Kasum-Kent, Achty / A.K. Becker // Bull. Soc. Imper. Naturalistes de Moscou. – 1871. – Vol. XLVI. – No. 22. – P. 240–255.

262. Bieberstein (Marschall), F.A. Tableau des provinces situees sur la cote occi- dentale de la mer Caspienne entre les fleuves Terek et Kour / F.A. Bieberstein. – St.-Petersb. – 1798. – 120 p.
263. Bieberstein (Marschall), F.A. Beschreibung der Lander zwischen den Flussen Terek und Kur am Kaspischen Meere / F.A. Bieberstein. – Frankfurt. – 1800. – 211 p.
264. Bienes, R. Eleven years after shrub revegetation in semiarid eroded soils / R. Bienes, M.J. Marquesb, B. Sastrea [et al.] // Influence in soil properties Geoderma. – 2016. – Vol. 273. – P. 106–114.
265. Braun-Blanquet, J. Remarques sur l'etude des groupements de plantes / J. Braun-Blanquet, E. Furrer // Bull. Soc Languedos. Georg. – 1913. – No. 36. – P. 20–41.
266. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde / J. Braun-Blanquet. – Berlin. – 1928. – 330 p.
267. Breton, V. Effects of wood chip amendments on the revegetation performance of plant species on eroded marly terrains in a Mediterranean mountainous climate (Southern Alps, France) / V. Breton, Y. Crosaz, F. Rey // Solid Earth. – 2016. – Vol. 7. – Is. 2. – P. 599–610.
268. Burri, K. Revegetation measures improve soil aggregate stability: a case study of a landslide area in Central Switzerland / K. Burri, F. Graf, A. Böll // Forest Show and Handscape Research Snow Landsc. Res. – 2009. – Vol. 82. – Is. 1. – P. 45–60.
269. Buxbaum, F. Die Entwicklungslinien der liliodeen / F. Buxbaum // Bot. Arch. – 1934. – No. 11. – P. 112.
270. Ciesla, W.M. Hosts and Geographic Distribution of *Arceuthobium oxycedri* / W.M. Ciesla, B.W. Geils, R.P. Adams. – Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. – 2002. – 60 p.
271. Dar, M.E.U.I. Comparative analysis of vegetation from eroded and non-eroded areas, a case study from Kashmir. Himalayas, Pakistan / M.E.U.I. Dar, N. Gillani, H. Shaheen [et al.] // Applied ecology and environmental research. – 2017. – No. 16 (2). – P. 1725–1737.
272. Davis, P.H. Introduction / P.H. Davis // Flora of Turkey and the East Aegean Islands. – 1965. – Vol. 1. – P. 1–26.
273. De Candolle, A. Geographic botanique raisonnee / A. De Candolle. – Geneve. – 1855. – 1365 p.
274. Eig, A. Les elements et les groupes phytogeographiques auxiliaires dans la flore palestinienne / A. Eig // Feddes Repert. (Beih.). – 1931. – Vol. 63. – P. 1–201.
275. Bochet E. Identifying plant traits: A key aspect for species selection in restoration of eroded roadsides in semiarid environments / E. Bochet, P. Garcia-Fayos // Ecological Engineering. – 2015. – Vol. 83. – P. 444–451.

276. Gasanov, G.N. Floristic composition and productivity of mountain pastures of Dagestan / G.N. Gasanov, Sh.K. Salikhov, N.I. Ramazanova, T.A. Asvarova, K.M. Hajiyeve, R.R. Bashirov, A.S. Abdulaeva, Z.N. Akhmedova, K.B. Gimbatova, Zh.O. Shaikhalova, V.V. Semenova, R.Z. Usmanov, **M.M. Mallaliev**, A.A. Aytemirov, M.R. Musaev, N.R. Magomedov // Ponte. – 2017. – Vol. 73. – No. 10. – P. 185–198.
277. Gmelin, S.I. Reise durch Russland zur Untersuchung der drei Natur-Reiche / S.I. Gmelin. – St.-Petersburg. – 1784. – 260 p.
278. Joshi, M.A study on soil and vegetation changes after landslide in Kumaun Himalaya / M.A. Joshi // Biological Sciences. – 1990. – Vol. 56. – No. 4. – P. 351–360.
279. Kavosi, M.R. Effects of foliar application herbicides to control semi-parasitic plant *Arceuthobium oxycedri* / M.R. Kavosi, F. Faridi, G. Hajizaden // Bioscience. – 2012. – Vol. 4. – No. 2. – P. 76–80.
280. Koch, W. Die vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der N.O. Schweiz / W. Koch // Jb. St. Gall. Naturw. Ges. – 1925. – No. 62 (2). – P. 1–146.
281. Koulouri, M. Land abandonment and slope gradient as key factors of soil erosion in Mediterranean terraced lands / M. Koulouri, C. Giourga // Catena. – 2007. – Vol. 69. – Is. 3. – P. 274–281.
282. Leung, F.T.Y. Mechanical pull-out capacity and root reinforcement of four native tree and shrub species on ecological rehabilitation of roadside slopes in Hong Kong / F.T.Y. Leung, W.M. Ryan, B.C.H. Hau, L.G. Tham // Journal of Tropical Forest science. – 2018. – No. 30 (1). – P. 25–38.
283. Lotfalian, M. The distribution and frequency of damage to roadside trees in low-volume road construction / M. Lotfalian // J. For. Res. – 2018. – No. 29 (1). – P. 221–226.
284. Milodowski, D.T. Erosion rates as a potential bottom-up control of forest structural characteristics in the Sierra Nevada Mountains / D.T. Milodowski, S.M. Mudd, E.T.A. Mitchard // Ecology. – 2015. – No. 96 (1). – P. 31–38.
285. Mohammed A., Wennian X., Zhenyao X. Ecological and Bioengineering Studies for Stabilizing the Wad Medani-Sennar Roadside Slope Linking the Gezira and Sennar States / A. Mohammed, X. Wennian, X. Zhenyao // Advances in Civil Engineering. – 2018. – No 80. – 11 p.
286. Press, M. Physiological plant ecology. British Ecological Society Symposium / M. Press, M. Barker, J. Scholes (eds.). – No. 39. – Oxford: Blackwell Science, 1999. – 480 p.
287. Radde, G.I. Aus den Dagestanischen Hohalpen, von Schah-Dagh zum Dulty und Bogos / G.I. Radde // Peterm. Gegr. Mitth. Ergenz. – No 85. – 1887. – 64 p.

288. Raunkiaer, C. The life forms of plants and statisticae plant geography / C. Raunkiaer. – Oxford: cearendon Press, 1934. – 632 p.
289. Raunkier, C. The life form of plants / C. Raunkier. Oxford, 1937. – 104 p.
290. Solomon, J. Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden (MSB) / J. Solomon, T. Shulkina, G.E. Schatz (eds.). – Vol. 125. – Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press. 2013. – 451 p.
291. Rey, L. Trophic Relations of the Dwarf Mistletoe *Arceuthobium oxycedri* with its Host *Juniperus excels* / L. Rey, A. Sadik, A. Fer, S. Renaudin // Journal of Plant Physiology. – 1991. – Vol. 138. – Is. 4. – P. 411–416.
292. Sarangzai, A.M. New spread of dwarf mistletoe (*Arceuthobium oxycedri*) in Juniper forests, Ziarat, Balochistan, Pakistan / A.M. Sarangzai, N. Khan, M. Wahab, A. Kakar // Pakistan Jornal of Botany. – 2010. – Vol. 42. Is. 6. – P. 3709–3714.
293. Sarmiento, L. Constraints for the restoration of tropical alpine vegetation on degraded slopes of the Venezuelan Andes / L. Sarmiento, J. Smith, N. Márquez [et al.] // Plant Ecology and Diversity. – 2014. – Vol. 8. Is. 2. – P. 277–290.
294. Shihong, L. T. A review of vegetation restoration in eroded area of red soil / L. Shihong, X. Wusheng, L. Xiankun, T. Runqin // Guangxi Zhiwu. – 2003. – Vol. 23. – No 1. – P. 83–89.
295. Steven, Ch. Stirpes rariores in itinere Caucasico A. 1810 Iectae // Bull. Soc. Imper. Naturalistes de Moscou. – 1812–1813. – №4. – P. 89–112.
296. Uzieblo A.K. The processes of overgrowing with plants the gravel heaps formed after flash flood of 1997 in the Babiogorski National Park. Preliminary studies / A.K. Uzieblo // Ecology. – 2001. – Vol. 20. – P. 265–270.
297. Verkhozina, A.V. Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 2 / A.V. Verkhozina, O.A. Chernysheva, A.L. Ebel, A.S. Erst, N.V. Dorofeev, V.I. Dorofeyev, A.V. Grebenjuk, A.Ya. Grigorjevskaja, Z.A. Guseinova, A.V. Ivanova, A.A. Khapugin, A.Yu. Korolyuk, K.A. Korznikov, I.V. Kuzmin, **M.M. Mallaliev**, V.V. Murashko, R.A. Murtazaliev, K.B. Popova, I.N. Safronova, S.V. Saksonov, L.I. Sarajeva, S.A. Senator, V.I. Troshkina, V.M. Vasjukov, W. Wang, K. Xiang, E.G. Zibzeev, D.V. Zolotov, E.Yu. Zykova, D.A. Krivenko // Botanica Pacifica: a Journal of Plant Science and Conservation. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – P. 139–154.
298. Wahid, H.A. Dwarf mistletoe *Arceuthobium oxycedri* and damage caused by dwarf mistletoeto family Cupressaceae / H.A. Wahid, M.Y.K. Barosai, M. Din // Pure Appl. Bio. – 2015. – No. 4 (1). – P. 15–23.

299. Walter, H. Arealkunde: Floristis-historische Geobotanik / H. Walter, H. Straka. – Stuttgart, 1970. – 478 p.
300. Wang, N. Influence of Afforestation on the Species Diversity of the Soil Seed Bank and Understory Vegetation in the Hill-Gullied Loess Plateau, Int. / N. Wang, J. Jiao, Y. Jia, D. Wang // J. Environ. Res. Public Health. – 2017. – No. 14. – P. 1285.
301. Yanyan, Q. Influence of Slope Aspect on Plant Community Composition and its Implications for Restoration of a Chinese Mountain Range. Pol. / Q. Yanyan, N. Holden, F. Qi, Z. Meng // J. Environ. Stud. – 2017. – Vol. 26. – No. 1. – P. 375–383.
302. Yu, W. Seed population dynamics on abandoned slopes in the hill and gully Loess Plateau region of China / W. Yu, J. Jiao, D. Wang [et al.] // Ecological Engineering. – 2016. – Vol. 94. – P. 427–436.
303. Zavala, I. Global Positioning System as a tool for ecosystem studies at the landscape level: an application in the Spanish Mediterranean / I. Zavala, M.A. Zavala // Landscape and Urban Planning. – 1993. – Vol. 24. – Is. 1–4. – P. 95–104.
304. Zohary, M. Geobotanical foundations of the Middle East / M. Zohary. – Stuttgart: Amsterdam, 1973. – Vol. 1–2. – 739 p.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



Таблица А.1 – Общая таблица встречаемости видов по трём склонам разной экспозиции

|                                      |                                                        | Экспозиция склона<br>(Парциальные флоры)            |                                               |                            | Жизн.<br>Форма | Географический<br>тип (геоэлемент) |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------|
| №                                    | Название вида                                          | С-В<br>(Шиб<br>ляков<br>о-<br>фрига<br>ноидн<br>ая) | Ю-З<br>(Полу<br>пусты<br>нно-<br>степна<br>я) | С<br>(Граб<br>овый<br>лес) | (Раунки<br>ер) |                                    |
| СЕМ. 1. BERBERIDACEAE – БАРБАРИСОВЫЕ |                                                        |                                                     |                                               |                            |                |                                    |
| 1                                    | Berberis iberica Stev. ex Fisch. – Барбарис грузинский |                                                     |                                               | +                          | Ph             | Востдрср                           |
| 2                                    | Berberis vulgaris L. – Барбарис обыкновенный           | +                                                   | +                                             | +                          | Ph             | Европ                              |
| СЕМ. 2. BETULACEAE – БЕРЕЗОВЫЕ       |                                                        |                                                     |                                               |                            |                |                                    |
| 3                                    | Betula litwinowii Doluch. – Береза Литвинова           | +                                                   |                                               |                            | Ph             | Общекавк                           |
| 4                                    | Betula pendula Roth. – Береза повислая                 | +                                                   |                                               | +                          | Ph             | Палеаркт                           |
| СЕМ. 3. CELASTRACEAE – БЕРЕСКЛЕТОВЫЕ |                                                        |                                                     |                                               |                            |                |                                    |
| 5                                    | Euonymus verrucosa Scop. – Бересклет бородавчатый      | +                                                   |                                               | +                          | Ph             | Европ                              |
| СЕМ. 4. FABACEAE – БОБОВЫЕ           |                                                        |                                                     |                                               |                            |                |                                    |
| 6                                    | Astragalus alexandri Char. – Астрагал Александра       | +                                                   | +                                             |                            | Нк             | Эукавк                             |

Продолжение таблицы А.1

|    |                                                                         |   |   |   |    |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 7  | <i>Astragalus danicus</i> Retz. – Астрагал датский                      |   | + |   | Нк | Евро-Сиб     |
| 8  | <i>Astragalus galegiformis</i> L. – Астрагал козлятниковидный           | + |   | + | Нк | Общекавк     |
| 9  | <i>Astragalus brachycarpus</i> Bieb. – Астрагал короткоплодный          |   | + |   | Нк | Субкавк      |
| 10 | <i>Astragalus captiosus</i> Boriss. – Астрагал обманчивый               |   | + |   | Нк | Эукавк       |
| 11 | <i>Astragalus denudatus</i> Stev. – Астрагал обнаженный                 | + | + |   | Ch | Общекавк     |
| 12 | <i>Astragalus fissuralis</i> Alexeenko – Астрагал щельный               | + |   |   | Нк | Даг          |
| 13 | <i>Astragalus onobrychioides</i> Bieb. – Астрагал эспарцетовидный       | + | + |   | Нк | Восточнокавк |
| 14 | <i>Coronilla varia</i> L. – Вязель пестрый                              | + |   | + | Нк | Евро-Кавк    |
| 15 | <i>Vicia grossheimii</i> Ekvtim. – Горошек Гроссгейма                   | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 16 | <i>Vicia caucasica</i> Ekvtim. – Горошек кавказский                     |   |   | + | Нк | Эукавк       |
| 17 | <i>Vicia cracca</i> L. – Горошек мышинный                               | + |   |   | Нк | Палеаркт     |
| 18 | <i>Vicia truncatula</i> Fisch. – Горошек обрубленный                    |   |   | + | Нк | Субкавк      |
| 19 | <i>Vicia semiglabra</i> Rupr. – Горошек полуголый                       | + |   |   | Нк | Армено-Иран  |
| 20 | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. – Донник лекарственный          | + |   |   | Нк | Палеаркт     |
| 21 | <i>Trifolium fragiferum</i> L. – Клевер земляничный                     | + |   |   | Нк | Палеаркт     |
| 22 | <i>Trifolium pratense</i> L. – Клевер луговой                           | + |   | + | Нк | Палеаркт     |
| 23 | <i>Trifolium campestre</i> Schreb. – Клевер полевой                     | + |   |   | Tr | Палеаркт     |
| 24 | <i>Trifolium ambiguum</i> Bieb. – Клевер сомнительный                   | + |   |   | Нк | Субпонт      |
| 25 | <i>Hedysarum daghestanicum</i> Rupr. ex Boiss. – Копеечник дагестанский |   | + |   | Нк | Даг          |
| 26 | <i>Medicago caerulea</i> Less. ex Ledeb. – Люцерна голубая              | + |   |   | Нк | Ирано-Туран  |
| 27 | <i>Medicago dagestanica</i> Rupr. – Люцерна дагестанская                | + | + |   | Нк | Эукавк       |

Продолжение таблицы А.1

|                                     |                                                                          |   |   |   |    |             |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 28                                  | <i>Medicago glutinosa</i> Bieb. – Люцерна железистая                     | + |   |   | Hk | Эукавк      |
| 29                                  | <i>Medicago falcata</i> L. – Люцерна серповидная                         | + | + | + | Hk | Палеаркт    |
| 30                                  | <i>Medicago lupulina</i> L. – Люцерна хмелевидная                        | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 31                                  | <i>Lotus caucasicus</i> Kupr. – Лядвенец кавказский                      | + |   | + | Hk | Общекавк    |
| 32                                  | <i>Lotus corniculatus</i> L. – Лядвенец рогатый                          | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 33                                  | <i>Oxytropis dasypoda</i> Rupr. ex Boiss. – Остролодочник шерстистоногий | + |   | + | Hk | Эукавк      |
| 34                                  | <i>Colutea orientalis</i> Mill. – Пузырник восточный                     |   | + | + | Ph | Субкавк     |
| 35                                  | <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. – Солодка голая                             |   |   | + | Hk | Общедр      |
| 36                                  | <i>Ononis arvensis</i> L. – Стальник пашенный                            | + |   |   | Ch | Евро-Сиб    |
| 37                                  | <i>Onobrychis bobrovii</i> Grossh. – Эспарцет Боброва                    |   | + |   | Hk | Эукавк      |
| 38                                  | <i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv. – Эспарцет рогатый                  | + | + |   | Ch | Востдрср    |
| 39                                  | <i>Onobrychis petraea</i> (Bieb. ex Willd.) Fisch. – Эспарцет скальный   |   | + | + | Hk | Общекавк    |
| 40                                  | <i>Anthyllis lachnophora</i> Juz. – Язвенник опушенный                   | + |   |   | Hk | Общекавк    |
| СЕМ. 5. BORAGINACEAE – БУРАЧНИКОВЫЕ |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 41                                  | <i>Lithospermum officinale</i> L. – Воробейник лекарственный             | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 42                                  | <i>Heliotropium suaveolens</i> Bieb. – Гелиотроп душистый                |   | + |   | Tr | Субпонт     |
| 43                                  | <i>Heliotropium styligerum</i> Trautv. – Гелиотроп столбиконосный        | + |   |   | Tr | Эукавк      |
| 44                                  | <i>Lappula barbata</i> (Bieb.) Guerke – Липучка бородчатая               | + |   |   | Tr | Ирано-Туран |
| 45                                  | <i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort – Липучка ежевидная              |   | + |   | Tr | Палеаркт    |
| 46                                  | <i>Lappula patula</i> (Lehm.) Menyharth – Липучка пониклая               | + |   |   | Tr | Общедр      |
| 47                                  | <i>Pulmonaria mollissima</i> Kern. – Медуница мягчайшая                  |   | + |   | Hk | Евро-Сиб    |

Продолжение таблицы А.1

|                                      |                                                                    |   |   |   |    |              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 48                                   | <i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. – Незабудка лесная       | + |   |   | Tr | Европ        |
| 49                                   | <i>Nonea lutea</i> (Desr.) DC. – Ноня желтая                       |   | + |   | Tr | Общекавк     |
| 50                                   | <i>Onosma caucasica</i> Levin ex M. Pop. – Оносма кавказская       |   | + |   | Ch | Эукавк       |
| 51                                   | <i>Echium vulgare</i> L. – Синяк обыкновенный                      | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 52                                   | <i>Echium russicum</i> J. F. Gmel. – Синяк русский                 | + |   |   | Hk | Субпонт      |
| 53                                   | <i>Cynoglossum officinale</i> L. – Чернокорень лекарственный       | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| СЕМ. 6. VALERIANACEAE – ВАЛЕРИАНОВЫЕ |                                                                    |   |   |   |    |              |
| 54                                   | <i>Valeriana tiliifolia</i> Troitzky – Валериана липолистная       | + |   | + | Hk | Эукавк       |
| 55                                   | <i>Valeriana alliariifolia</i> Adams – Валериана чесночницелистная | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| СЕМ. 7. ERICACEAE – ВЕРЕСКОВЫЕ       |                                                                    |   |   |   |    |              |
| 56                                   | <i>Pyrola media</i> Sw. – Грушанка средняя                         |   |   | + | Hk | Евро-Сиб     |
| СЕМ. 8. DIPSACACEAE – ВОРСЯНКОВЫЕ    |                                                                    |   |   |   |    |              |
| 57                                   | <i>Cephalaria velutina</i> Bobr. – Головчатка бархатистая          | + |   |   | Hk | Восточнокавк |
| 58                                   | <i>Scabiosa ocreoleuca</i> L. – Скабиоза бледно-желтая             | + | + |   | Hk | Понт-Южносиб |
| 59                                   | <i>Scabiosa gumbetica</i> Boiss. – Скабиоза гумбетовская           | + | + |   | Hk | Даг          |
| 60                                   | <i>Scabiosa bipinnata</i> C. Koch – Скабиоза дважды перистая       | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| СЕМ. 9. WOODSIACEAE – ВУДСИЕВЫЕ      |                                                                    |   |   |   |    |              |
| 61                                   | <i>Woodsia fragilis</i> (Trev.) T. Moore – Вудсия ломкая           | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| СЕМ. 10. CONVULVULACEAE – ВЬЮНКОВЫЕ  |                                                                    |   |   |   |    |              |
| 62                                   | <i>Convolvulus arvensis</i> L. – Вьюнок полевой                    | + |   |   | Hk | Плюрирег     |
| 63                                   | <i>Convolvulus ruprechtii</i> Boiss. – Вьюнок Рупрехта             | + | + |   | Ch | Даг          |

Продолжение таблицы А.1

|                                       |                                                                     |   |   |   |    |              |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 64                                    | <i>Convolvulus lineatus</i> L. – Вьюнок узколистый                  | + | + |   | Нк | Общедр       |
| СЕМ. 11. PEGANACEAE – ГАРМАЛОВЫЕ      |                                                                     |   |   |   |    |              |
| 65                                    | <i>Peganum harmala</i> L. – Гармала обыкновенная                    | + | + |   | Нк | Общедр       |
| СЕМ. 12. CARYOPHYLLACEAE – ГВОЗДИЧНЫЕ |                                                                     |   |   |   |    |              |
| 66                                    | <i>Dianthus awarica</i> Char. – Гвоздика аварская                   | + | + |   | Нк | Даг          |
| 67                                    | <i>Dianthus bicolor</i> Adams – Гвоздика двуцветная                 | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 68                                    | <i>Dianthus caucaseus</i> Sims – Гвоздика кавказская                | + | + |   | Нк | Общекавк     |
| 69                                    | <i>Herniaria incana</i> Lam. – Грыжник седой                        |   | + |   | Нк | Общедр       |
| 70                                    | <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke – Дрема белая                | + |   | + | Нк | Палеаркт     |
| 71                                    | <i>Stellaria nemorum</i> L. – Звездчатка лесная                     | + |   |   | Нк | Европ        |
| 72                                    | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. – Звездчатка средняя              | + |   |   | Tr | Голаркт      |
| 73                                    | <i>Gypsophila glauca</i> Stev. ex Ser. – Качим сизый                | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 74                                    | <i>Gypsophila acutifolia</i> Fisch. ex Spreng. – Качим остролистный |   | + |   | Нк | Предкавк-Даг |
| 75                                    | <i>Gypsophila tenuifolia</i> Bieb. – Качим узколистый               | + |   |   | Нк | Субкавк      |
| 76                                    | <i>Minuartia oreina</i> (Mattf.) Schischk. – Минуарция горная       | + | + |   | Нк | Армено-Иран  |
| 77                                    | <i>Arenaria lychnidea</i> Bieb. – Песчанка горицветная              | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 78                                    | <i>Silene chloropetala</i> Rupr. – Смолевка зеленоватолепестковая   |   | + |   | Нк | Эукавк       |
| 79                                    | <i>Silene saxatilis</i> Sims – Смолевка скальная                    | + | + |   | Нк | Субкавк      |
| СЕМ. 13. GERANIACEAE – ГЕРАНИЕВЫЕ     |                                                                     |   |   |   |    |              |
| 80                                    | <i>Geranium sanguineum</i> L. – Герань кроваво-красная              | + |   |   | Нк | Евро-Кавк    |
| 81                                    | <i>Geranium sylvaticum</i> L. – Герань лесная                       | + |   |   | Нк | Евро-Сиб     |

Продолжение таблицы А.1

|                                      |                                                                     |   |   |   |    |             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 82                                   | <i>Geranium robertianum</i> L. – Герань Роберта                     |   |   | + | Tr | Палеаркт    |
| 83                                   | <i>Geranium sibiricum</i> L. – Герань сибирская                     | + |   |   | Hk | Панбор      |
| СЕМ. 14. NYACINTHACEAE – ГИАЦИНТОВЫЕ |                                                                     |   |   |   |    |             |
| 84                                   | <i>Muscari pallens</i> (Bieb.) Fisch. – Мышиный гиацинт бледный     | + |   |   | Kr | Общекавк    |
| СЕМ. 15. GENTIANACEAE – ГОРЕЧАВКОВЫЕ |                                                                     |   |   |   |    |             |
| 85                                   | <i>Gentiana grossheimii</i> Doluch. – Горечавка Гроссгейма          | + |   |   | Hk | Даг         |
| 86                                   | <i>Gentiana cruciata</i> L. – Горечавка крестообразная              | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 87                                   | <i>Gentiana septemfida</i> Pall. – Горечавка семираздельная         | + |   |   | Hk | Субкавк     |
| СЕМ. 16. POLYGONACEAE – ГРЕЧИШНЫЕ    |                                                                     |   |   |   |    |             |
| 88                                   | <i>Polygonum convolvulus</i> L. – Гречишка вьющаяся                 | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| 89                                   | <i>Polygonum amphibium</i> L. – Гречишка земноводная                | + |   |   | Kr | Голаркт     |
| 90                                   | <i>Polygonum arenastrum</i> Boreau – Гречишка обыкновенная, лежащая | + |   |   | Tr | Голаркт     |
| 91                                   | <i>Polygonum hydropiper</i> L. – Гречишка перечная                  | + |   |   | Tr | Голаркт     |
| 92                                   | <i>Rumex halaczii</i> Rech. – Щавель Галачи                         | + |   |   | Tr | Ирано-Туран |
| 93                                   | <i>Rumex confertus</i> Willd. – Щавель конский                      | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| СЕМ. 17. LAMIACEAE – ГУБОЦВЕТНЫЕ     |                                                                     |   |   |   |    |             |
| 94                                   | <i>Teucrium polium</i> L. – Дубровник белый                         | + | + |   | Ch | Общедр      |
| 95                                   | <i>Teucrium orientale</i> L. – Дубровник восточный                  |   | + |   | Hk | Субкавк     |
| 96                                   | <i>Teucrium chamaedrys</i> L. – Дубровник обыкновенный              | + | + | + | Ch | Субпонт     |
| 97                                   | <i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy – Душевка полевая               | + | + |   | Tr | Евро-Кавк   |
| 98                                   | <i>Origanum vulgare</i> L. – Душица обыкновенная                    | + |   |   | Hk | Палеаркт    |

Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                                          |   |   |   |    |              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 99  | <i>Ajuga genevensis</i> L. – Живучка женеvская                                           | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 100 | <i>Ajuga chia</i> Schreb. – Живучка хиосская                                             |   | + |   | Tr | Востдрср     |
| 101 | <i>Zizifora serpyllaceae</i> Bieb. – Зизифора тимьяниковая                               |   | + |   | Ch | Восточнокавк |
| 102 | <i>Dracosephalum austriacum</i> L. – Змееголовник австрийский                            |   | + |   | Hk | Евро-Кавк    |
| 103 | <i>Phlomis tuberosa</i> L. – Зопник клубненосный                                         | + |   | + | Hk | Палеаркт     |
| 104 | <i>Lycopus europaeus</i> L. – Зюзник европейский                                         | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 105 | <i>Nepeta cyanea</i> Stev. – Котовник синий                                              |   | + |   | Hk | Эукавк       |
| 106 | <i>Mentha caucasica</i> Gand. – Мята кавказская                                          | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| 107 | <i>Galeopsis tetrahit</i> subsp. <i>bifida</i> (Boenn.) Fries – Пикульник двунадрезанный | + |   |   | Tr | Палеаркт     |
| 108 | <i>Satureja subdentata</i> Boiss. – Чабер мелкозубчатый                                  | + | + |   | Ch | Даг          |
| 109 | <i>Thymus daghestanicus</i> Klok. et Shost. – Чабрец дагестанский                        | + | + |   | Ch | Предкавк-Даг |
| 110 | <i>Thymus marschallianus</i> Willd. – Чабрец Маршаллов                                   |   | + |   | Ch | Понт-Южносиб |
| 111 | <i>Thymus collinus</i> Bieb. – Чабрец холмовой                                           | + |   |   | Ch | Общекавк     |
| 112 | <i>Prunella vulgaris</i> L. – Черноголовка обыкновенная                                  | + |   | + | Hk | Палеаркт     |
| 113 | <i>Stachys annua</i> L. – Чистец однолетний                                              | + | + |   | Tr | Евро-Кавк    |
| 114 | <i>Stachys atherocalyx</i> C. Koch – Чистец остисточашечный                              | + | + |   | Hk | Субкавк      |
| 115 | <i>Salvia glutinosa</i> L. – Шалфей железистый                                           |   |   | + | Hk | Евро-Кавк    |
| 116 | <i>Salvia verticillata</i> L. – Шалфей мутовчатый                                        | + | + |   | Hk | Понт-Южносиб |
| 117 | <i>Salvia canescens</i> C. A. Mey. – Шалфей седоватый                                    | + | + |   | Hk | Эукавк       |
| 118 | <i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed. – Шалфей сухостепной                            | + | + |   | Hk | Субтуран     |
| 119 | <i>Marrubium leonuroides</i> Desr. – Шандра пустырниковая                                |   | + |   | Hk | Общекавк     |

Продолжение таблицы А.1

|                                       |                                                                        |   |   |   |    |             |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 120                                   | <i>Scutellaria oreophila</i> Grossh. – Шлемник горолюбивый             | + |   |   | Ch | Общекавк    |
| 121                                   | <i>Scutellaria daghestanica</i> Grossh. – Шлемник дагестанский         | + | + |   | Ch | Даг         |
| 122                                   | <i>Scutellaria granulosa</i> Juz. – Шлемник мелкозернистый             | + | + |   | Ch | Общекавк    |
| СЕМ. 18. LYTHRACEAE – ДЕРБЕННИКОВЫЕ   |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 123                                   | <i>Lythrum salicaria</i> L. – Дербенник иволистный                     | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 124                                   | <i>Lythrum thesioides</i> Bieb. – Дербенник ленецевидный               | + |   |   | Tr | Евро-Кавк   |
| СЕМ. 19. FUMARIACEAE – ДЫМЯНКОВЫЕ     |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 125                                   | <i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will. – Дымянка Шлейхера               | + |   |   | Tr | Евро-Сиб    |
| СЕМ. 20. CAPRIFOLIACEAE – ЖИМОЛОСТНЫЕ |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 126                                   | <i>Lonicera iberica</i> Bieb. – Жимолость грузинская                   |   |   | + | Ph | Армено-Иран |
| 127                                   | <i>Lonicera caucasica</i> Pall. – Жимолость кавказская                 |   |   | + | Ph | Общекавк    |
| 128                                   | <i>Lonicera xylosteum</i> L. – Жимолость обыкновенная                  |   |   | + | Ph | Общекавк    |
| 129                                   | <i>Viburnum lantana</i> L. – Калина гордовина                          | + |   | + | Ph | Субсредизем |
| СЕМ. 21. OROBANCHACEAE – ЗАРАЗИХОВЫЕ  |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 130                                   | <i>Orobanche caesia</i> Reichenb. – Заразиха голубая                   |   | + | + | Tr | Палеаркт    |
| СЕМ. 22. HYPERICACEAE – ЗВЕРБОЙНЫЕ    |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 131                                   | <i>Hypericum elegans</i> Steph. ex Willd. – Звербой изящный            | + |   |   | Hk | Евро-Сиб    |
| 132                                   | <i>Hypericum perforatum</i> L. – Звербой продырявленный                | + | + | + | Hk | Палеаркт    |
| 133                                   | <i>Hypericum asperuloides</i> Czern. ex Turcz. – Звербой ясменниковый  | + | + |   | Hk | Эукавк      |
| СЕМ. 23. POACEAE – ЗЛАКОВЫЕ           |                                                                        |   |   |   |    |             |
| 134                                   | <i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng – Бородач кровеостанавливающий | + | + |   | Hk | Общедр      |



Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                                     |   |   |   |    |             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 135 | <i>Calamagrostis caucasica</i> Trin. – Вейник кавказский                            | + | + |   | Нк | Общекавк    |
| 136 | <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth – Вейник тростниковидный                 | + |   | + | Нк | Палеаркт    |
| 137 | <i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D. Love – Душистый колосок альпийский             | + |   |   | Нк | Евро-Сиб    |
| 138 | <i>Dactylis glomerata</i> L. – Ежа сборная                                          | + |   |   | Нк | Палеаркт    |
| 139 | <i>Hierochloe arctica</i> C. Presl – Зубровка арктическая                           |   |   | + | Нк | Голаркт     |
| 140 | <i>Stipa daghestanica</i> Grossh. – Ковыль дагестанский                             | + | + |   | Нк | Эукавк      |
| 141 | <i>Stipa caucasica</i> Schmalh. – Ковыль кавказский                                 | + | + |   | Нк | Ирано-Туран |
| 142 | <i>Stipa pennata</i> L. – Ковыль перистый                                           | + | + |   | Нк | Субтуран    |
| 143 | <i>Bromus commutatus</i> Schrad. – Костер переменчивый                              | + | + |   | Tr | Европ       |
| 144 | <i>Bromopsis biebersteinii</i> (Roem. et Schult.) Holub – Кострец Биберштейна       | + |   |   | Нк | Общекавк    |
| 145 | <i>Psathyrostachys daghestanica</i> (Alexeenko) Nevski – Ломкоколосник дагестанский |   | + |   | Нк | Даг         |
| 146 | <i>Psathyrostachys rupestre</i> (Alexeenko) Nevski – Ломкоколосник скальный         |   | + |   | Нк | Даг         |
| 147 | <i>Piptatherum virescens</i> (Trin.) Boiss. – Ломкоостник зеленоватый               | + |   |   | Нк | Востдрср    |
| 148 | <i>Poa longifolia</i> Trin. – Мятлик длиннолистный                                  | + |   |   | Нк | Субкавк     |
| 149 | <i>Poa pratensis</i> L. – Мятлик луговой                                            | + | + |   | Нк | Голаркт     |
| 150 | <i>Poa annua</i> L. – Мятлик однолетний                                             | + |   |   | Tr | Плюрирег    |
| 151 | <i>Poa angustifolia</i> L. – Мятлик узколистный                                     |   | + |   | Нк | Палеаркт    |
| 152 | <i>Festuca woronowii</i> Hack. – Овсяница Воронова                                  | + | + |   | Нк | Общекавк    |
| 153 | <i>Festuca daghestanica</i> (Tzvel.) E. Alexeev – Овсяница дагестанская             | + | + |   | Нк | Эукавк      |
| 154 | <i>Festuca sclerophylla</i> Boiss. ex Bisch. – Овсяница жестколистная               |   | + |   | Нк | Армено-Иран |

Продолжение таблицы А.1

|                               |                                                                                                |   |   |   |    |              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 155                           | <i>Melica transsilvanica</i> Schur. – Перловник трансильванский                                | + |   |   | Нк | Понт-Южносиб |
| 156                           | <i>Elytrigia gracillima</i> (Nevski) Nevski – Пырей стройный                                   | + | + |   | Нк | Эукавк       |
| 157                           | <i>Phleum pratense</i> L. – Тимофеевка луговая                                                 | + |   | + | Нк | Палеаркт     |
| 158                           | <i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst. – Тимофеевка степная                                       | + | + |   | Нк | Палеаркт     |
| 159                           | <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый                                     | + | + |   | Нк | Голаркт      |
| 160                           | <i>Koeleria albobii</i> subsp. <i>caucasica</i> (Domin) Tzvel. – Тонконог кавказский           | + |   |   | Нк | Востдрср     |
| 161                           | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steud. – Тростник южный, обыкновенный              | + |   |   | Нк | Плюрирег     |
| 162                           | <i>Briza elatior</i> Sibth. et Smith – Трясунка высокая                                        | + |   |   | Нк | Востдрср     |
| 163                           | <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. – Щетинник зеленый                                          | + | + |   | Tr | Палеаркт     |
| 164                           | <i>Hordeum leporinum</i> Link – Ячмень заячий                                                  | + | + |   | Tr | Востдрср     |
| СЕМ. 24. APIACEAE – ЗОНТИЧНЫЕ |                                                                                                |   |   |   |    |              |
| 165                           | <i>Astrantia major</i> subsp. <i>biebersteinii</i> (Trautv.) I. Grint. – Астранция Биберштейна |   |   | + | Нк | Общекавк     |
| 166                           | <i>Heracleum grandiflorum</i> Stev. ex Bieb. – Борщевик крупноцветковый                        | + |   | + | Нк | Эукавк       |
| 167                           | <i>Bupleurum polyphyllum</i> Ledeb. – Володушка многолистная                                   | + |   | + | Нк | Общекавк     |
| 168                           | <i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb. – Горичник русский                                          | + |   | + | Нк | Понт-Южносиб |
| 169                           | <i>Seseli alexeenkoi</i> Lipsky – Жабрица Алексеенко                                           | + |   |   | Нк | Даг          |
| 170                           | <i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) Koso.-Pol. – Жабрица горичниковидная                       |   | + |   | Нк | Субкавк      |
| 171                           | <i>Cachrys microcarpos</i> Bieb. – Кахрис мелкоплодный                                         |   | + |   | Нк | Субкавк      |
| 172                           | <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. – Купырь лесной                                       | + |   | + | Нк | Европ        |
| 173                           | <i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude – Морковница восточная                                |   | + | + | Tr | Армено-Иран  |

Продолжение таблицы А.1

|                                     |                                                                        |   |   |   |    |              |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 174                                 | <i>Pastinaca pimpinellifolia</i> Bieb. – Пастернак бедреницелистный    | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| 175                                 | <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. – Резак обыкновенный                   | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 176                                 | <i>Trinia leiogona</i> (C. A. Mey.) B. Fedtsch. – Триния гладкоплодная |   | + |   | Hk | Субкавк      |
| СЕМ. 25. SALICACEAE – ИВОВЫЕ        |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 177                                 | <i>Salix caspica</i> Pall. – Ива каспийская                            | + |   |   | Ph | Субтуран     |
| 178                                 | <i>Salix caprea</i> L. – Ива козья                                     | + |   | + | Ph | Палеаркт     |
| 179                                 | <i>Salix fragilis</i> L. – Ива ломкая                                  | + |   |   | Ph | Палеаркт     |
| 180                                 | <i>Salix triandra</i> L. – Ива трехтычинковая                          | + |   |   | Ph | Палеаркт     |
| 181                                 | <i>Populus tremula</i> L. – Тополь дрожащий, Осина                     | + |   |   | Ph | Палеаркт     |
| СЕМ. 26. POLYGALACEAE – ИСТОДОВЫЕ   |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 182                                 | <i>Polygala anatolica</i> Boiss. et Heldr. – Истод анатолийский        | + | + | + | Hk | Субкавк      |
| 183                                 | <i>Polygala caucasica</i> Rupr. – Истод кавказский                     | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| 184                                 | <i>Polygala sosnowskyi</i> Kem.-Nath. – Истод Сосновского              |   | + |   | Hk | Эукавк       |
| СЕМ. 27. IRIDACEAE – КАСАТИКОВЫЕ    |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 185                                 | <i>Iris furcata</i> Bieb. – Касатик вильчатый                          |   | + |   | Hk | Евро-Кавк    |
| 186                                 | <i>Iris timofejewii</i> Voronow – Касатик Тимофеева                    |   | + |   | Hk | Восточнокавк |
| СЕМ. 28. CUPRESSACEAE – КИПАРИСОВЫЕ |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 187                                 | <i>Juniperus sabina</i> L. – Можжевельник казацкий                     | + |   |   | Ph | Понт-Южносиб |
| 188                                 | <i>Juniperus oblonga</i> Bieb. – Можжевельник продолговатый            | + | + | + | Ph | Общекавк     |
| СЕМ. 29. ONAGRACEAE – КИПРЕЙНЫЕ     |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 189                                 | <i>Chamerion colchicum</i> (Alb.) Holub – Иван-чай колхидский          |   | + |   | Hk | Эукавк       |

Продолжение таблицы А.1

|                                          |                                                                                     |   |   |   |    |              |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 190                                      | <i>Epilobium palustre</i> L. – Кипрей болотный                                      | + |   |   | Нк | Голаркт      |
| 191                                      | <i>Epilobium montanum</i> L. – Кипрей горный                                        | + | + |   | Нк | Палеаркт     |
| 192                                      | <i>Epilobium hirsutum</i> L. – Кипрей мохнатый                                      | + |   |   | Нк | Палеаркт     |
| СЕМ. 30. OXALIDACEAE – КИСЛИЧНЫЕ         |                                                                                     |   |   |   |    |              |
| 193                                      | <i>Oxalis acetosella</i> L. – Кислица обыкновенная                                  | + |   |   | Нк | Голаркт      |
| СЕМ. 31. ACERACEAE – КЛЕНОВЫЕ            |                                                                                     |   |   |   |    |              |
| 194                                      | <i>Acer campestre</i> L. – Клен полевой                                             |   |   | + | Ph | Евро-Кавк    |
| СЕМ. 32. CAMPANULACEAE – КОЛОКОЛЬЧИКОВЫЕ |                                                                                     |   |   |   |    |              |
| 195                                      | <i>Campanula argunensis</i> Rupr. – Колокольчик аргунский                           | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 196                                      | <i>Campanula hohenackeri</i> Fisch. et C. A. Mey. – Колокольчик Гогенакера          | + | + | + | Нк | Общекавк     |
| 197                                      | <i>Campanula daghestanica</i> Fomin – Колокольчик дагестанский                      | + | + |   | Нк | Восточнокавк |
| 198                                      | <i>Campanula caucasica</i> Bieb. – Колокольчик кавказский                           | + | + |   | Нк | Восточнокавк |
| 199                                      | <i>Campanula elatior</i> (Fomin) Grossh. – Колокольчик высокий                      | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 200                                      | <i>Campanula oblongifolioides</i> Galushko – Колокольчик<br>продолговатолистовидный | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 201                                      | <i>Campanula rapunculoides</i> L. – Колокольчик рапунцелевидный                     | + |   | + | Нк | Евро-Сиб     |
| 202                                      | <i>Campanula sarmatica</i> Ker Gawl. – Колокольчик сарматский                       | + | + |   | Нк | Эукавк       |
| 203                                      | <i>Campanula charadzae</i> Grossh. – Колокольчик Харадзе                            | + | + |   | Нк | Эукавк       |
| 204                                      | <i>Campanula czerepanovii</i> Fed. – Колокольчик Черепанова                         | + | + |   | Нк | Даг          |
| СЕМ. 33. CANNABACEAE – КОНОПЛЕВЫЕ        |                                                                                     |   |   |   |    |              |
| 205                                      | <i>Humulus lupulus</i> L. – Хмель обыкновенный                                      | + |   |   | Нк | Голаркт      |

Продолжение таблицы А.1

| СЕМ. 34. ASPLENIACEAE – КОСТЕНЦОВЫЕ   |                                                                           |   |   |   |    |           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-----------|
| 206                                   | <i>Asplenium trichomanes</i> L. – Костенец волосовидный                   | + |   | + | Нк | Общекавк  |
| 207                                   | <i>Asplenium viride</i> Huds. – Костенец зеленый                          | + |   | + | Нк | Голаркт   |
| 208                                   | <i>Asplenium ruta-muraria</i> L. – Костенец рута постенная                | + |   | + | Нк | Голаркт   |
| СЕМ. 35. URTICACEAE – КРАПИВНЫЕ       |                                                                           |   |   |   |    |           |
| 209                                   | <i>Urtica dioica</i> L. – Крапива двудомная                               | + |   | + | Нк | Палеаркт  |
| 210                                   | <i>Parietaria judaica</i> L. – Постенница иудейская                       | + | + |   | Нк | Общедр    |
| СЕМ. 36. BRASSICACEAE – КРЕСТОЦВЕТНЫЕ |                                                                           |   |   |   |    |           |
| 211                                   | <i>Alyssum daghestanicum</i> Rupr. – Бурачек дагестанский                 |   | + |   | Нк | Эукавк    |
| 212                                   | <i>Alyssum tortuosum</i> Waldst. et Kit. ex Willd. – Бурачек извилистый   |   | + |   | Нк | Востдрер  |
| 213                                   | <i>Sinapis arvensis</i> L. – Горчица полевая                              |   | + |   | Tr | Палеаркт  |
| 214                                   | <i>Sisymbrium loeselii</i> L. – Гулявник Лезелиев                         | + | + |   | Tr | Палеаркт  |
| 215                                   | <i>Sisymbrium erucastrifolium</i> (Rupr.) Trautv. – Гулявник эруколистный |   | + |   | Нк | Эукавк    |
| 216                                   | <i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC. – Двурядка стенная                      |   | + |   | Tr | Евро-Кавк |
| 217                                   | <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl – Дескурайния Софии         |   | + |   | Tr | Палеаркт  |
| 218                                   | <i>Erysimum meyerianum</i> (Rupr.) N. Busch – Желтушник Меера             | + | + |   | Нк | Эукавк    |
| 219                                   | <i>Erysimum substrigosum</i> (Rupr.) N. Busch – Желтушник шершавый        |   | + |   | Нк | Эукавк    |
| 220                                   | <i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.) DC. – Желтушник щитовидный             |   | + |   | Нк | Общедр    |
| 221                                   | <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. – Кардария крупка                        | + | + |   | Нк | Палеаркт  |
| 222                                   | <i>Lepidium ruderae</i> L. – Кресс сорный (Клоповник сорный)              | + | + |   | Tr | Палеаркт  |
| 223                                   | <i>Draba nemorosa</i> L. – Крупка перелесковая                            | + |   |   | Tr | Панбор    |

## Продолжение таблицы А.1

|                                       |                                                                          |   |   |   |    |             |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 224                                   | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. – Пастушья сумка обыкновенная | + | + |   | Hk | Плюрирег    |
| 225                                   | <i>Meniocus linifolius</i> (Steph.) DC. – Плоскоплодник линейнолистный   | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| 226                                   | <i>Arabis recta</i> Vill. – Резуха прямая                                | + | + |   | Tr | Общедр      |
| 227                                   | <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All. – Репник морщинистый                  | + |   |   | Tr | Субсредизем |
| 228                                   | <i>Erucastrum cretaceum</i> Kotoy – Рогачка меловая                      |   | + |   | Tr | Палеаркт    |
| 229                                   | <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC. – Хориспора нежная                 | + |   |   | Tr | Общедр      |
| 230                                   | <i>Thlaspi arvense</i> L. – Ярутка полевая                               | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| СЕМ. 37. RHAMNACEAE – КРУШИНОВЫЕ      |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 231                                   | <i>Frangula alnus</i> Mill. – Крушина ольховидная                        |   |   | + | Ph | Палеаркт    |
| 232                                   | <i>Rhamnus tortuosa</i> Somm. et Levier – Жестер извилистый              | + | + |   | Ph | Эукавк      |
| 233                                   | <i>Rhamnus cathartica</i> L. – Жестер слабительный                       | + |   | + | Ph | Палеаркт    |
| 234                                   | <i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. et C. A. Mey. – Жестер Палласа            | + |   |   | Ph | Ирано-Туран |
| СЕМ. 38. CISTACEAE – ЛАДАННИКОВЫЕ     |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 235                                   | <i>Helianthemum nitidum</i> Clementi – Солнцецвет блестящий              |   | + |   | Ch | Евро-Сиб    |
| 236                                   | <i>Helianthemum daghestanicum</i> Rupr. – Солнцецвет дагестанский        | + | + |   | Ch | Даг         |
| 237                                   | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. – Солнцецвет монетолистный    | + | + |   | Ch | Средизем    |
| 238                                   | <i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr. – Фумана лежащая          | + |   |   | Ch | Средизем    |
| СЕМ. 39. CONVALLARIACEAE – ЛАНДЫШЕВЫЕ |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 239                                   | <i>Polygonatum orientale</i> Desf. – Купена восточная                    |   |   | + | Kr | Евро-Кавк   |
| 240                                   | <i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch – Купена гладкая                  | + | + | + | Kr | Общекавк    |
| 241                                   | <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All. – Купена мутовчатая           |   |   | + | Kr | Голаркт     |

Продолжение таблицы А.1

| СЕМ. 40. ASCLEPIADACEAE – ЛАСТОВНЕВЫЕ |                                                                        |   |   |   |    |              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 242                                   | <i>Vincetoxicum scandens</i> Somm. et Levier – Ластовень лазающий      | + |   | + | Нк | Субкавк      |
| 243                                   | <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. – Ластовень лекарственный      | + |   |   | Нк | Субпонт      |
| 244                                   | <i>Vincetoxicum funebre</i> Boiss. et Kotschy – Ластовень погребальный | + | + |   | Нк | Субкавк      |
| СЕМ. 41. CORYLACEAE – ЛЕЩИНОВЫЕ       |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 245                                   | <i>Carpinus caucasica</i> Grossh. – Граб кавказский                    | + |   | + | Ph | Общекавк     |
| СЕМ. 42. LILIACEAE – ЛИЛЕЙНЫЕ         |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 246                                   | <i>Lilium monodelphum</i> Bieb. – Лилия однобратственная               |   |   | + | Kr | Эвксин       |
| СЕМ. 43. TILIACEAE – ЛИПОВЫЕ          |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 247                                   | <i>Tilia cordata</i> Mill. – Липа сердцелистная, мелколистная          |   |   | + | Ph | Евро-Сиб     |
| СЕМ. 44. ELAEAGNACEAE – ЛОХОВЫЕ       |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 248                                   | <i>Hippophae rhamnoides</i> L. – Облепиха крушиновидная                | + | + |   | Ph | Палеаркт     |
| СЕМ. 45. ALLIACEAE – ЛУКОВЫЕ          |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 249                                   | <i>Allium albidum</i> Fisch. ex Bieb. – Лук беловатый                  | + |   |   | Kr | Ирано-Туран  |
| 250                                   | <i>Allium gunibicum</i> Misch. ex Grossh. – Лук гунибский              | + |   |   | Kr | Даг          |
| 251                                   | <i>Allium daghestanicum</i> Grossh. – Лук дагестанский                 |   | + |   | Kr | Даг          |
| 252                                   | <i>Allium rotundum</i> L. – Лук круглый                                | + |   |   | Kr | Субпонт      |
| 253                                   | <i>Allium paniculatum</i> L. – Лук метельчатый                         | + |   |   | Kr | Понт-Южносиб |
| 254                                   | <i>Allium rupestre</i> Stev. – Лук скальный                            |   | + |   | Kr | Субкавк      |
| СЕМ. 46. LINACEAE – ЛЬНОВЫЕ           |                                                                        |   |   |   |    |              |
| 255                                   | <i>Linum austriacum</i> L. – Лен австрийский                           | + | + |   | Нк | Запдрер      |





Продолжение таблицы А.1

|                                   |                                                                                |   |   |   |    |             |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 274                               | <i>Malva pusilla</i> Sm. – Просвирник низкий                                   | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| 275                               | <i>Lavatera thuringiaca</i> L. – Хатьма тюрингенская                           | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| СЕМ. 50. CHENOPODIACEAE – МАРЕВЫЕ |                                                                                |   |   |   |    |             |
| 276                               | <i>Atriplex micrantha</i> C. A. Mey. – Лебеда мелкоцветковая                   | + |   |   | Tr | Туран       |
| 277                               | <i>Atriplex patula</i> L. – Лебеда раскидистая                                 | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| 278                               | <i>Chenopodium hybridum</i> L. – Марь гибридная                                | + |   |   | Tr | Голаркт     |
| 279                               | <i>Chenopodium foliosum</i> Aschers. – Марь многолистная                       | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| 280                               | <i>Suaeda acuminata</i> (C. A. Mey.) Moq. – Сведа заостренная                  |   | + |   | Tr | Субтуран    |
| 281                               | <i>Salsola paulsenii</i> Litv. – Солянка Паульсена                             |   | + |   | Tr | Туран       |
| 282                               | <i>Salsola daghestanica</i> (Turcz.) Turcz. – Солянка дагестанская             |   | + |   | Ch | Эукавк      |
| 283                               | <i>Salsola tragus</i> L. – Солянка сорная, курай                               |   | + |   | Tr | Общедр      |
| СЕМ. 51. RUBIACEAE – МАРЕНОВЫЕ    |                                                                                |   |   |   |    |             |
| 284                               | <i>Cruciata humifusa</i> (Willd.) A. D. Mikheev – Круциата приземистая         | + |   | + | Hk | Востдрср    |
| 285                               | <i>Galium valantioides</i> Bieb. – Подмаренник валантиевидный                  | + | + | + | Hk | Общекавк    |
| 286                               | <i>Galium verum</i> L. – Подмаренник весенний                                  |   | + |   | Hk | Субсредизем |
| 287                               | <i>Galium flaviflorum</i> (Trautv.) A. D. Micheev – Подмаренник желтоцветковый | + |   |   | Hk | Субкавк     |
| 288                               | <i>Galium brachyphyllum</i> Roem. et Schult. – Подмаренник коротколистный      | + | + | + | Hk | Эукавк      |
| 289                               | <i>Asperula alpina</i> Bieb. – Ясменник альпийский                             | + | + |   | Hk | Эукавк      |
| 290                               | <i>Asperula cristata</i> (Somm. et Levier) V. Krecz. – Ясменник гребенчатый    | + |   | + | Hk | Эукавк      |
| СЕМ. 52. OLEACEAE – МАСЛИНОВЫЕ    |                                                                                |   |   |   |    |             |
| 291                               | <i>Fraxinus excelsior</i> L. – Ясень высокий                                   | + |   | + | Ph | Европ       |

Продолжение таблицы А.1

| СЕМ. 53. POLYPODIACEAE – МНОГОНОЖКОВЫЕ   |                                                                   |   |   |   |    |               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|---------------|
| 292                                      | <i>Polypodium vulgare</i> L. – Многоножка обыкновенная            | + |   | + | Нк | Плюрирег      |
| СЕМ. 54. EUPHORBIACEAE – МОЛОЧАЙНЫЕ      |                                                                   |   |   |   |    |               |
| 293                                      | <i>Acalypha australis</i> L. – Акалифа южная                      | + |   |   | Tr | Адвент        |
| 294                                      | <i>Euphorbia peplus</i> L. – Молочай бутерлаковый                 | + |   |   | Tr | Армено-Иран   |
| 295                                      | <i>Euphorbia iberica</i> Boiss. – Молочай грузинский              | + | + | + | Нк | Субкавк       |
| 296                                      | <i>Euphorbia daghestanica</i> Geltn. – Молочай дагестанский       | + | + |   | Нк | Даг           |
| 297                                      | <i>Euphorbia davidii</i> Subils – Молочай Давида                  | + |   |   | Tr | Адвент        |
| 298                                      | <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit. – Молочай лозный         | + | + | + | Нк | Евро-Сиб      |
| 299                                      | <i>Euphorbia glareosa</i> Pall. Ex M. Bieb. – Молочай хрящеватый  | + | + | + | Нк | Общекавк      |
| СЕМ. 55. SCROPHULARIACEAE – НОРИЧНИКОВЫЕ |                                                                   |   |   |   |    |               |
| 300                                      | <i>Veronica propinqua</i> Boriss. – Вероника близкая              | + | + |   | Нк | Эукавк        |
| 301                                      | <i>Veronica gentianoides</i> Vahl – Вероника горечавковая         | + |   | + | Нк | Общекавк      |
| 302                                      | <i>Veronica caucasica</i> Bieb. – Вероника кавказская             | + |   |   | Нк | Общекавк      |
| 303                                      | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. – Вероника ключевая         | + | + |   | Нк | Палеаркт      |
| 304                                      | <i>Verbascum laxum</i> Filar. et Jav. – Коровяк раскидистый       | + | + |   | Нк | Общекавк      |
| 305                                      | <i>Verbascum phoeniceum</i> L. – Коровяк фиолетовый               | + | + |   | Нк | Понт-Южносиб  |
| 306                                      | <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill. – Льянка дроколистная      |   | + |   | Нк | Палеаркт      |
| 307                                      | <i>Melampyrum arvense</i> L. – Марьянник полевой                  | + |   | + | Tr | Европ         |
| 308                                      | <i>Pedicularis daghestanica</i> Bonati – Мытник дагестанский      | + |   | + | Нк | Востоchnокавк |
| 309                                      | <i>Scrophularia rupestris</i> Bieb. ex Willd. – Норичник скальный | + | + |   | Нк | Субкавк       |

## Продолжение таблицы А.1

|                                      |                                                                          |   |   |   |    |             |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 310                                  | <i>Euphrasia tatarica</i> Fisch. ex Spreng. – Очанка татарская           | + |   |   | Tr | Субкавк     |
| 311                                  | <i>Rhinanthus minor</i> L. – Погремok малый                              | + |   |   | Tr | Субкавк     |
| СЕМ. 56. VISCACEAE – ОМЕЛОВЫЕ        |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 312                                  | <i>Arceuthobium oxycedri</i> (DC.) Bieb. – Арцеутобиум можжевельниковый  | + | + |   | Ph | Общедр      |
| 313                                  | <i>Viscum album</i> L. – Омела белая                                     | + | + |   | Ph | Палеаркт    |
| СЕМ. 57. ORCHIDACEAE – ОРХИДНЫЕ      |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 314                                  | <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) – Гнездовка настоящая                     |   |   | + | Hk | Панбор      |
| 315                                  | <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. – Кокушник комарниковый           | + |   |   | Kr | Палеаркт    |
| 316                                  | <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. – Любка двулистная                 |   |   | + | Kr | Палеаркт    |
| СЕМ. 58. CYPERACEAE – ОСОКОВЫЕ       |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 317                                  | <i>Carex alba</i> Scop. – Осока белая                                    | + |   | + | Hk | Евро-Сиб    |
| 318                                  | <i>Carex pallescens</i> L. – Осока бледноватая                           | + | + |   | Hk | Голаркт     |
| 319                                  | <i>Carex humilis</i> Leyss. – Осока низкая                               | + | + |   | Hk | Евро-Сиб    |
| СЕМ. 59. SOLANACEAE – ПАСЛЕНОВЫЕ     |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 320                                  | <i>Hyoscyamus niger</i> L. – Белена черная                               | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 321                                  | <i>Datura stramonium</i> L. – Дурман обыкновенный                        |   | + |   | Tr | Палеаркт    |
| 322                                  | <i>Solanum pseudopersicum</i> Pojark. – Паслен ложноперсидский           | + |   |   | Ch | Субкавк     |
| 323                                  | <i>Solanum persicum</i> Willd. ex Schult. et Schult. – Паслен персидский | + |   | + | Ch | Армено-Иран |
| 326                                  | <i>Solanum nigrum</i> L. – Паслен черный                                 | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| СЕМ. 60. PRIMULACEAE – ПЕРВОЦВЕТОВЫЕ |                                                                          |   |   |   |    |             |
| 325                                  | <i>Primula macrocalyx</i> Bunge – Первоцвет крупночашечный               | + |   | + | Hk | Евро-Сиб    |

Продолжение таблицы А.1

|                                          |                                                                           |   |   |   |    |             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 326                                      | <i>Androsace villosa</i> L. – Проломник мохнатый                          | + | + | + | Hk | Общекавк    |
| СЕМ. 61. SELAGINELLACEAE – ПЛАУНКОВЫЕ    |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 327                                      | <i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring – Плаунок швейцарский            | + |   |   | Ch | Палеаркт    |
| СЕМ. 62. CUSCUTACEAE – ПОВИЛИКОВЫЕ       |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 328                                      | <i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. – Повилика тимьяновая                    | + |   |   | Tr | Палеаркт    |
| СЕМ. 63. PLANTAGINACEAE – ПОДОРОЖНИКОВЫЕ |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 329                                      | <i>Plantago lanceolata</i> L. – Подорожник ланцетолистный                 |   |   | + | Hk | Плюрирег    |
| 330                                      | <i>Plantago saxatilis</i> Bieb. – Подорожник скальный                     | + | + |   | Hk | Востдрср    |
| 331                                      | <i>Plantago media</i> L. – Подорожник средний                             | + | + | + | Hk | Палеаркт    |
| СЕМ. 64. PORTULACACEAE – ПОРТУЛАКОВЫЕ    |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 332                                      | <i>Portulaca oleracea</i> L. – Портулак огородный                         | + |   |   | Tr | Общедр      |
| Сем. 65. PTERIDACEAE – ПТЕРИДИЕВЫЕ       |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 333                                      | <i>Cheilanthes pteridioides</i> (Reichard) C. Chr. – Краекучник орляковый | + |   |   | Hk | Общедр      |
| СЕМ. 66. RESEDACEAE – РЕЗЕДОВЫЕ          |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 334                                      | <i>Reseda lutea</i> L. – Резеда желтая                                    | + | + |   | Hk | Запдрср     |
| 335                                      | <i>Reseda globulosa</i> Fisch. et Mey. – Резеда шароплодная               |   | + |   | Hk | Эукавк      |
| СЕМ. 67. ROSACEAE – РОЗОЦВЕТНЫЕ          |                                                                           |   |   |   |    |             |
| 336                                      | <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. – Абрикос обыкновенный                     | + | + | + | Ph | Адвент      |
| 337                                      | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. – Боярышник однопестичный                 |   | + |   | Ph | Европ       |
| 338                                      | <i>Cerasus incana</i> (Pall.) Spach – Вишня седая                         | + | + |   | Ph | Армено-Иран |
| 339                                      | <i>Geum urbanum</i> L. – Гравилат городской                               | + |   |   | Hk | Палеаркт    |

Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                  |   |   |   |    |             |
|-----|------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-------------|
| 340 | <i>Pyrus caucasica</i> Fed. – Груша кавказская                   | + | + | + | Ph | Общекавк    |
| 341 | <i>Rubus caesius</i> L. – Ежевика сизая                          | + |   |   | Ph | Палеаркт    |
| 342 | <i>Rubus canescens</i> DC. – Ежевика седоватая                   | + |   |   | Ph | Общедр      |
| 343 | <i>Fragaria viridis</i> Duch. – Земляника зеленая                | + | + |   | Hk | Евро-Сиб    |
| 344 | <i>Fragaria vesca</i> L. – Земляника лесная                      | + |   | + | Hk | Голаркт     |
| 345 | <i>Cotoneaster meyeri</i> Pojark. – Кизильник Мейера             | + | + | + | Ph | Общекавк    |
| 346 | <i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik. – Кизильник цельнокрайный | + |   |   | Ph | Европ       |
| 347 | <i>Filipendula vulgaris</i> Moench – Лабазник обыкновенный       | + |   | + | Hk | Евро-Сиб    |
| 348 | <i>Potentilla verna</i> L. – Лапчатка весенняя                   | + | + |   | Hk | Голаркт     |
| 349 | <i>Potentilla bifurca</i> L. – Лапчатка вильчатая                | + | + |   | Hk | Субсредизем |
| 350 | <i>Potentilla supina</i> L. – Лапчатка лежачая                   | + |   |   | Hk | Голаркт     |
| 351 | <i>Potentilla recta</i> L. – Лапчатка прямая                     | + |   |   | Hk | Палеаркт    |
| 352 | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch. – Лапчатка прямостоящая   |   |   | + | Hk | Европ       |
| 353 | <i>Potentilla agrimonioides</i> Bieb. – Лапчатка репешковидная   | + |   |   | Hk | Общекавк    |
| 354 | <i>Potentilla gelida</i> C. A. Mey. – Лапчатка холодная          | + | + |   | Hk | Палеаркт    |
| 355 | <i>Alchemilla sericata</i> Reichenb. – Манжетка шелковистая      | + |   | + | Hk | Общекавк    |
| 356 | <i>Agrimonia eupatoria</i> L. – Репейничек лекарственный         | + |   | + | Hk | Евро-Кавк   |
| 357 | <i>Spiraea hypericifolia</i> L. – Спирея зверобоелистная         | + | + | + | Ph | Палеаркт    |
| 358 | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. – Шиповник бедреницелистный       | + | + | + | Ph | Палеаркт    |
| 359 | <i>Rosa myriacantha</i> D C. – Шиповник многошипый               | + |   |   | Ph | Европ       |
| 360 | <i>Rosa oxyodon</i> Boiss. – Шиповник острозубый                 |   |   | + | Ph | Общекавк    |

Продолжение таблицы А.1

|                                     |                                                                |   |   |   |    |              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 361                                 | <i>Rosa elasmacantha</i> Trautv. – Шиповник плоскошипый        | + | + |   | Ph | Эукавк       |
| 362                                 | <i>Rosa canina</i> L. – Шиповник собачий                       | + | + | + | Ph | Палеаркт     |
| 363                                 | <i>Malus orientalis</i> Uglitzk. – Яблоня восточная            | + | + | + | Ph | Субкавк      |
| СЕМ. 68. RUTACEAE – РУТОВЫЕ         |                                                                |   |   |   |    |              |
| 364                                 | <i>Dictamnus caucasicus</i> Fisch. et Mey. – Ясенец кавказский | + |   | + | Hk | Субкавк      |
| СЕМ. 69. SANTALACEAE – САНТАЛОВЫЕ   |                                                                |   |   |   |    |              |
| 365                                 | <i>Thesium ramosum</i> Hayne – Ленец ветвистый                 | + | + |   | Kr | Субтуран     |
| 366                                 | <i>Thesium procumbens</i> С.А. Мей. – Ленец простертый         | + | + |   | Kr | Евро-Кавк    |
| СЕМ. 70. JUNCACEAE – СИТНИКОВЫЕ     |                                                                |   |   |   |    |              |
| 367                                 | <i>Juncus inflexus</i> L. – Ситник склоняющийся                | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 368                                 | <i>Juncus articulatus</i> L. – Ситник членистый                | + |   |   | Hk | Плюрирег     |
| СЕМ. 71. ASTERACEAE – СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ |                                                                |   |   |   |    |              |
| 369                                 | <i>Amberboa glauca</i> (Willd.) Grossh. – Амбербоа сизая       | + | + |   | Hk | Общекавк     |
| 370                                 | <i>Aster alpinus</i> L. – Астра альпийская                     | + |   |   | Hk | Панбор       |
| 371                                 | <i>Aster amelloides</i> Bess. – Астра ложноитальянская         | + | + |   | Hk | Запдрср      |
| 372                                 | <i>Cirsium echinus</i> (Bieb) Hand. – Бодяк игольчатый         | + | + |   | Hk | Востдрср     |
| 373                                 | <i>Cirsium rhizocepalum</i> С. А. Мей. – Бодяк корнеголовчатый | + |   |   | Hk | Востдрср     |
| 374                                 | <i>Lapsana intermedia</i> Bieb. – Бородавник средний           | + | + |   | Tr | Субкавк      |
| 375                                 | <i>Centaurea ruprechtii</i> (Boiss.) Czer. – Василек Рупрехта  |   | + |   | Hk | Даг          |
| 376                                 | <i>Centaurea scabiosa</i> L. – Василек скабиозовый             | + |   | + | Hk | Понт-Южносиб |
| 377                                 | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. – Галинсога мелкоцветковая    | + |   |   | Tr | Адвент       |

Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                             |   |   |   |    |              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 378 | <i>Inula britannica</i> L. – Девясил британский                             | + | + | + | Нк | Палеаркт     |
| 379 | <i>Inula helenium</i> L. – Девясил высокий                                  | + |   |   | Нк | Палеаркт     |
| 380 | <i>Inula germanica</i> L. – Девясил германский                              | + | + | + | Нк | Евро-Кавк    |
| 381 | <i>Inula oculus-christi</i> L. – Девясил глазковый                          | + |   |   | Нк | Запдрср      |
| 382 | <i>Inula ensifolia</i> L. – Девясил мечелистный                             | + | + |   | Нк | Евро-Кавк    |
| 383 | <i>Inula aspera</i> Poir. – Девясил шероховатый                             | + | + |   | Нк | Понт-Южносиб |
| 384 | <i>Xanthium strumarium</i> L. – Дурнишник обыкновенный                      |   | + |   | Tr | Адвент       |
| 385 | <i>Solidago virgaurea</i> L. – Золотарник обыкновенный                      |   |   | + | Нк | Евро-Сиб     |
| 386 | <i>Kemulariella rosea</i> (Stev. ex Bieb.) Tamamsch. – Кемуляриелла розовая | + |   |   | Нк | Эукавк       |
| 387 | <i>Scorzonera filifolia</i> Boiss. – Козелец нителистный                    | + | + |   | Нк | Эукавк       |
| 388 | <i>Tragopogon graminifolius</i> DC. – Козлобородник злаколистный            | + | + |   | Нк | Субкавк      |
| 389 | <i>Tragopogon brevirostris</i> DC. – Козлобородник коротконосый             |   | + | + | Нк | Общекавк     |
| 390 | <i>Tragopogon filifolius</i> Rehm. ex Boiss. – Козлобородник нителистный    | + | + |   | Нк | Общекавк     |
| 391 | <i>Senecio grandidentatus</i> Ledeb. – Крестовник крупнозубчатый            |   |   | + | Нк | Понт-Южносиб |
| 392 | <i>Senecio integrifolius</i> (L.) Clairv. – Крестовник цельнолистный        | + |   |   | Нк | Евро-Сиб     |
| 393 | <i>Leontodon danubialis</i> Jacq. – Кульбаба дунайская                      | + | + |   | Нк | Евро-Кавк    |
| 394 | <i>Leontodon hispidus</i> L. – Кульбаба щетинистая                          | + | + |   | Нк | Евро-Кавк    |
| 395 | <i>Lactuca altaica</i> Fisch. et Mey. – Латук алтайский                     | + |   |   | Нк | Субтуран     |
| 396 | <i>Lactuca serriola</i> L. – Латук компасный                                | + | + |   | Нк | Палеаркт     |
| 397 | <i>Arctium lappa</i> L. – Лопух репейник                                    |   |   | + | Нк | Палеаркт     |
| 398 | <i>Tussilago farfara</i> L. – Мать-и-мачеха обыкновенная                    | + |   | + | Нк | Палеаркт     |

Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                               |   |   |   |    |              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 399 | <i>Erigeron orientalis</i> Boiss. – Мелколепестник восточный                  | + |   | + | Нк | Субкавк      |
| 400 | <i>Erigeron canadensis</i> L. – Мелколепестник канадский                      | + |   |   | Tr | Адвент       |
| 401 | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. – Мелколепестник однолетний                 | + | + |   | Tr | Адвент       |
| 402 | <i>Erigeron podolicus</i> Bess. – Мелколепестник подольский                   |   | + |   | Нк | Субтуран     |
| 403 | <i>Echinops sphaerocephalus</i> L. – Мордовник шароголовый                    | + |   |   | Нк | Понт-Южносиб |
| 404 | <i>Jurinea arachnoidea</i> Bunge – Наголоватка паутинистая                    | + | + |   | Нк | Понт-Южносиб |
| 405 | <i>Jurinea ruprechtii</i> Boiss. – Наголоватка Рупрехта                       | + | + |   | Нк | Даг          |
| 406 | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. – Нивяник обыкновенный                       |   | + |   | Нк | Евро-Сиб     |
| 407 | <i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Bess. – Одуванчик красnoseмянный     | + | + |   | Нк | Евро-Сиб     |
| 408 | <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. – Одуванчик лекарственный                   | + | + |   | Нк | Палеаркт     |
| 409 | <i>Sonchus arvensis</i> – Осот полевой                                        | + | + |   | Нк | Плюрирег     |
| 410 | <i>Tanacetum akinfiewii</i> (Alex.) Tzvel. – Пижда Акинфиева                  |   | + |   | Нк | Даг          |
| 411 | <i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson – Пижда красная                  | + |   |   | Нк | Субкавк      |
| 412 | <i>Tanacetum vulgare</i> L. – Пижда обыкновенная                              |   | + |   | Нк | Голаркт      |
| 413 | <i>Tanacetum niveum</i> (Lag.) Sch. Bip. – Пижда снежная                      | + |   |   | Нк | Армено-Иран  |
| 414 | <i>Tanacetum leptophyllum</i> (Stev. ex Bieb.) Sch. Bip. – Пижда тонколистная |   | + |   | Нк | Закавк-Даг   |
| 415 | <i>Podospermum canum</i> C. A. Mey. – Подоспермум седой                       | + |   |   | Нк | Армено-Иран  |
| 416 | <i>Artemisia austriaca</i> Jasq. – Полынь австрийская                         |   | + |   | Нк | Понт-Южносиб |
| 417 | <i>Artemisia armeniaca</i> Lam. – Полынь армянская                            |   | + |   | Нк | Общекавк     |
| 418 | <i>Artemisia absinthium</i> L. – Полынь горькая                               | + |   | + | Нк | Палеаркт     |
| 419 | <i>Artemisia daghestanica</i> Krasch. et Por. – Полынь дагестанская           | + | + |   | Нк | Эукавк       |



Продолжение таблицы А.1

|     |                                                                            |   |   |   |    |              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------|
| 420 | <i>Artemisia marschalliana</i> Spreng – Полынь Маршалла                    | + | + |   | Hk | Палеаркт     |
| 421 | <i>Artemisia annua</i> L. – Полынь однолетняя                              | + | + |   | Tr | Палеаркт     |
| 422 | <i>Artemisia chamaemelifolia</i> Vill. – Полынь ромашколистная             |   | + |   | Hk | Субкавк      |
| 423 | <i>Artemisia salsoloides</i> Willd. – Полынь солянковая                    |   | + |   | Ch | Понт-Южносиб |
| 424 | <i>Artemisia taurica</i> Willd. – Полынь таврическая                       |   | + |   | Hk | Понт         |
| 425 | <i>Eupatorium cannabinum</i> L. – Посконник коноплевидный                  | + |   |   | Hk | Палеаркт     |
| 426 | <i>Psephellus boissieri</i> (Sosn.) Sosn. – Псефеллюс Буассье              | + |   |   | Hk | Даг          |
| 427 | <i>Psephellus daghestanicus</i> Sosn. – Псефеллюс дагестанский             | + |   | + | Hk | Даг          |
| 428 | <i>Psephellus galushkoi</i> Alieva – Псефеллюс Галушко                     | + |   |   | Hk | Даг          |
| 429 | <i>Psephellus paucilobus</i> (Trautv.) Boiss. – Псефеллюс немноголопастной |   | + |   | Hk | Даг          |
| 430 | <i>Anthemis fruticulosa</i> Bieb. – Пупавка кустарничковая                 | + | + | + | Ch | Эукавк       |
| 431 | <i>Anthemis cotula</i> L. – Пупавка собачья                                | + | + |   | Tr | Евро-Кавк    |
| 432 | <i>Anthemis triumphettii</i> (L.) All. – Пупавка Триумфетта                | + |   |   | Hk | Общекавк     |
| 433 | <i>Carthamus lanatus</i> L. – Сафлор шерстистый                            | + |   |   | Tr | Общедр       |
| 434 | <i>Galatella linosyris</i> (L.) Reichenb. f. – Солонечник обыкновенный     | + | + |   | Hk | Евро-Сиб     |
| 435 | <i>Achillea nobilis</i> L. – Тысячелистник благородный                     |   | + |   | Hk | Понт-Южносиб |
| 436 | <i>Achillea millefolium</i> L. – Тысячелистник обыкновенный                | + |   | + | Hk | Евро-Сиб     |
| 437 | <i>Cichorium intybus</i> L. – Цикорий обыкновенный                         | + |   | + | Hk | Палеаркт     |
| 438 | <i>Bidens tripartita</i> L. – Череда трехраздельная                        | + |   |   | Tr | Плюрирег     |
| 439 | <i>Carduus poliochrus</i> Trautv. – Чертополох серо-желтый                 | + |   |   | Hk | Даг          |
| 440 | <i>Hieracium pilosella</i> L. – Ястребинка волосистая                      | + | + |   | Hk | Европ        |

|                                      |                                                                     |   |   |   |    |          |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----------|
| СЕМ. 72. PINACEAE – СОСНОВЫЕ         |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 441                                  | <i>Pinus kochiana</i> Klotzsch – Сосна Коха                         | + |   | + | Ph | Эукавк   |
| СЕМ. 73. ASPARAGACEAE – СПАРЖЕВЫЕ    |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 442                                  | <i>Asparagus officinalis</i> L. – Спаржа лекарственная              | + | + | + | Нк | Евро-Сиб |
| СЕМ. 74. TAMARICACEAE – ТАМАРИКСОВЫЕ |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 443                                  | <i>Myricaria bracteata</i> Royle – Мирикария прицветниковая         | + |   |   | Ch | Общедр   |
| СЕМ. 75. CRASSULACEAE – ТОЛСТЯНКОВЫЕ |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 444                                  | <i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr. ex Boiss. – Молодило кавказское | + |   |   | Нк | Эукавк   |
| 445                                  | <i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss. – Очиток кавказский       | + |   | + | Нк | Общекавк |
| 446                                  | <i>Sedum oppositifolium</i> Sims – Очиток супротивнолистный         | + | + |   | Ch | Субкавк  |
| 447                                  | <i>Sedum subulatum</i> (C. A. Mey.) Boiss. – Очиток шиловидный      | + | + |   | Нк | Субкавк  |
| СЕМ. 76. CUCURBITACEAE – ТЫКВЕННЫЕ   |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 448                                  | <i>Bryonia aspera</i> Stev. ex Ledeb. – Переступень шершавый        | + |   |   | Kr | Палеаркт |
| СЕМ. 77. VIOLACEAE – ФИАЛКОВЫЕ       |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 449                                  | <i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt – Фиалка скальная              | + |   |   | Нк | Евро-Сиб |
| 450                                  | <i>Viola somchetica</i> C. Koch – Фиалка сомхетская                 | + |   | + | Нк | Общекавк |
| 451                                  | <i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit. – Фиалка сомнительная          | + |   |   | Нк | Понт     |
| СЕМ. 78. EQUISETACEAE – ХВОЩЕВЫЕ     |                                                                     |   |   |   |    |          |
| 452                                  | <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. – Хвощ ветвистый                | + |   |   | Нк | Голаркт  |
| 453                                  | <i>Equisetum arvense</i> L. – Хвощ полевой                          | + |   |   | Kr | Голаркт  |
| СЕМ. 79. AMARANTHACEAE – ЩИРИЦЕВЫЕ   |                                                                     |   |   |   |    |          |

Продолжение таблицы А.1

|                                  |                                                              |   |   |  |    |             |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---|---|--|----|-------------|
| 454                              | <i>Amaranthus albus</i> L. – Щирица белая                    | + |   |  | Tr | Адвент      |
| СЕМ. 80. EPHEDRACEAE – ЭФЕДРОВЫЕ |                                                              |   |   |  |    |             |
| 455                              | <i>Ephedra procera</i> Fisch. et C. A. Mey. – Хвойник рослый | + | + |  | Ph | Ирано-Туран |
|                                  |                                                              |   |   |  |    |             |

## Приложение А

Таблица А.2 – Видовое и родовое богатство семейств

| №  | Семейство        | Все склоны вместе |       |       |       | Северный |       |       |       | Сев.Вост. |       |       |       | Юго.Зап. |       |       |       |
|----|------------------|-------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|
|    |                  | Видов             |       | Родов |       | Видов    |       | Родов |       | Видов     |       | Родов |       | Видов    |       | Родов |       |
|    |                  | Число             | %     | Число | %     | Число    | %     | Число | %     | Число     | %     | Число | %     | Число    | %     | Число | %     |
| 1  | Asteraceae       | 72                | 15,82 | 38    | 14,79 | 15       | 13,16 | 14    | 14,43 | 54        | 15,17 | 32    | 15,02 | 41       | 19,52 | 22    | 16,92 |
| 2  | Fabaceae         | 35                | 7,69  | 15    | 5,84  | 11       | 9,65  | 10    | 10,31 | 25        | 7,02  | 12    | 5,63  | 13       | 6,19  | 6     | 4,62  |
| 3  | Poaceae          | 31                | 6,81  | 20    | 7,78  | 3        | 2,63  | 3     | 3,09  | 26        | 7,3   | 18    | 8,45  | 18       | 8,57  | 12    | 9,23  |
| 4  | Lamiaceae        | 29                | 6,37  | 18    | 7     | 4        | 3,51  | 4     | 4,12  | 21        | 5,9   | 14    | 6,57  | 19       | 9,05  | 12    | 9,23  |
| 5  | Rosaceae         | 28                | 6,15  | 15    | 5,84  | 13       | 11,4  | 11    | 11,34 | 25        | 7,02  | 14    | 6,57  | 14       | 6,67  | 10    | 7,69  |
| 6  | Brassicaceae     | 20                | 4,4   | 16    | 6,23  |          |       |       |       | 11        | 3,09  | 11    | 5,16  | 15       | 7,14  | 11    | 8,46  |
| 7  | Caryophyllaceae  | 14                | 3,08  | 8     | 3,11  | 2        | 1,75  | 2     | 2,06  | 11        | 3,09  | 7     | 3,29  | 7        | 3,33  | 5     | 3,85  |
| 8  | Boraginaceae     | 13                | 2,86  | 9     | 3,5   |          |       |       |       | 8         | 2,25  | 6     | 2,82  | 5        | 2,38  | 5     | 3,85  |
| 9  | Scrophulariaceae | 12                | 2,64  | 8     | 3,11  | 3        | 2,63  | 3     | 3,09  | 11        | 3,09  | 7     | 3,29  | 6        | 2,86  | 4     | 3,08  |
| 10 | Apiaceae         | 12                | 2,64  | 11    | 4,28  | 6        | 5,26  | 6     | 6,19  | 7         | 1,97  | 7     | 3,29  | 4        | 1,9   | 4     | 3,08  |
| 11 | Ranunculaceae    | 11                | 2,42  | 6     | 2,33  | 1        | 0,88  | 1     | 1,03  | 11        | 3,09  | 6     | 2,82  | 5        | 2,38  | 4     | 3,08  |
| 12 | Campanulaceae    | 10                | 2,2   | 1     | 0,39  | 2        | 1,75  | 1     | 1,03  | 10        | 2,81  | 1     | 0,47  | 7        | 3,33  | 1     | 0,77  |
| 13 | Chenopodiaceae   | 8                 | 1,76  | 4     | 1,56  |          |       |       |       | 4         | 1,12  | 2     | 0,94  | 4        | 1,9   | 2     | 1,54  |
| 14 | Euphorbiaceae    | 7                 | 1,54  | 2     | 0,78  | 3        | 2,63  | 1     | 1,03  | 7         | 1,97  | 2     | 0,94  | 4        | 1,9   | 1     | 0,77  |
| 15 | Rubiaceae        | 7                 | 1,54  | 2     | 0,78  | 4        | 3,51  | 2     | 2,06  | 6         | 1,69  | 2     | 0,94  | 4        | 1,9   | 2     | 1,54  |
| 16 | Alliaceae        | 6                 | 1,32  | 1     | 0,39  |          |       |       |       | 4         | 1,12  | 1     | 0,47  | 2        | 0,95  | 1     | 0,77  |

Продолжение таблицы А.2

|    |                 |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
|----|-----------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| 17 | Polygonaceae    | 6 | 1,32 | 3 | 1,17 |   |      |   |      | 6 | 1,69 | 3 | 1,41 |   |      |   |      |
| 18 | Linaceae        | 5 | 1,1  | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 3 | 1,43 | 1 | 0,77 |
| 19 | Salicaceae      | 5 | 1,1  | 2 | 0,78 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 5 | 1,4  | 2 | 0,94 |   |      |   |      |
| 20 | Solanaceae      | 5 | 1,1  | 3 | 1,17 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 4 | 1,12 | 2 | 0,94 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 21 | Geraniaceae     | 4 | 0,88 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 22 | Caprifoliaceae  | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 | 4 | 3,51 | 2 | 2,06 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 23 | Cistaceae       | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 3 | 0,84 | 2 | 0,94 | 3 | 1,43 | 1 | 0,77 |
| 24 | Crassulaceae    | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 4 | 1,12 | 2 | 0,94 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 25 | Dipsacaceae     | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 4 | 1,12 | 2 | 0,94 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 26 | Onagraceae      | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 2 | 1,54 |
| 27 | Rhamnaceae      | 4 | 0,88 | 2 | 0,78 | 2 | 1,75 | 2 | 2,06 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 28 | Asclepiadaceae  | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 29 | Aspleniaceae    | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 3 | 2,63 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 30 | Convallariaceae | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 3 | 2,63 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 31 | Convolvulaceae  | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 32 | Cyperaceae      | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 33 | Gentianaceae    | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 34 | Hypericaceae    | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 35 | Plantaginaceae  | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 2 | 1,75 | 1 | 1,03 | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 36 | Polygalaceae    | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 37 | Violaceae       | 3 | 0,66 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 3 | 0,84 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |

Продолжение таблицы А.2

|    |               |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
|----|---------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| 38 | Orchidaceae   | 3 | 0,66 | 3 | 1,17 | 2 | 1,75 | 2 | 2,06 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 39 | Papaveraceae  | 3 | 0,66 | 3 | 1,17 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 2 | 0,56 | 2 | 0,94 |   |      |   |      |
| 40 | Berberidaceae | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 | 2 | 1,75 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 41 | Betulaceae    | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 42 | Cupressaceae  | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 43 | Equisetaceae  | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 44 | Iridaceae     | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      |   |      |   |      | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 45 | Juncaceae     | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 46 | Lythraceae    | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 47 | Resedaceae    | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 48 | Santalaceae   | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 | 2 | 0,95 | 1 | 0,77 |
| 49 | Valerianaceae | 2 | 0,44 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 50 | Loranthaceae  | 2 | 0,44 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 2 | 0,94 | 2 | 0,95 | 2 | 1,54 |
| 51 | Malvaceae     | 2 | 0,44 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 2 | 0,94 |   |      |   |      |
| 52 | Primulaceae   | 2 | 0,44 | 2 | 0,78 | 2 | 1,75 | 2 | 2,06 | 2 | 0,56 | 2 | 0,94 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 53 | Urticaceae    | 2 | 0,44 | 2 | 0,78 |   |      |   |      | 2 | 0,56 | 2 | 0,94 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 54 | Aceraceae     | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 |   |      |   |      |   |      |   |      |
| 55 | Amaranthaceae | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 56 | Asparagaceae  | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 57 | Cannabaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 58 | Celastraceae  | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |

Продолжение таблицы А.2

|    |                 |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
|----|-----------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| 59 | Corylaceae      | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 60 | Cucurbitaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 61 | Cuscutaceae     | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 62 | Elaeagnaceae    | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 63 | Ephedraceae     | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 64 | Fumariaceae     | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 65 | Hyacinthaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 66 | Liliaceae       | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 |   |      |   |      |   |      |   |      |
| 67 | Oleaceae        | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 68 | Orobanchaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 69 | Oxalidaceae     | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 70 | Peganaceae      | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 | 1 | 0,48 | 1 | 0,77 |
| 71 | Pinaceae        | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 72 | Polypodiaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 73 | Portulacaceae   | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 |   |      |   |      | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 74 | Pyrolaceae      | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 |   |      |   |      |   |      |   |      |
| 75 | Rutaceae        | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 76 | Selaginellaceae | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 77 | Sinopteridaceae | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 78 | Tamaricaceae    | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 | 1 | 0,28 | 1 | 0,47 |   |      |   |      |
| 79 | Tiliaceae       | 1 | 0,22 | 1 | 0,39 | 1 | 0,88 | 1 | 1,03 |   |      |   |      |   |      |   |      |

Продолжение таблицы А.2

|    |             |     |      |     |      |     |     |    |     |     |      |     |      |     |     |     |     |
|----|-------------|-----|------|-----|------|-----|-----|----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 80 | Woodsiaceae | 1   | 0,22 | 1   | 0,39 |     |     |    |     | 1   | 0,28 | 1   | 0,47 |     |     |     |     |
|    |             | 455 | 100  | 257 | 100  | 114 | 100 | 97 | 100 | 356 | 100  | 213 | 100  | 210 | 100 | 130 | 100 |



## Приложение А

Таблица А.3 – Способы размножения

| №<br>пп | Название вида                                      | Род                 | Семейство       | Особенности размножения |             |               |               |               |
|---------|----------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
|         |                                                    |                     |                 | Семена<br>ми            | Спорам<br>и | Апомик<br>сис | ВегетНа<br>дз | ВегетПо<br>дз |
| 1       | <i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring           | <i>Selaginella</i>  | Selaginellaceae |                         | +           |               | +             |               |
| 2       | <i>Equisetum arvense</i> L.                        | <i>Equisetum</i>    | Equisetaceae    |                         | +           |               |               | +             |
| 3       | <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.                | <i>Equisetum</i>    | Equisetaceae    |                         | +           |               |               | +             |
| 4       | <i>Cheilanthes pteridioides</i> (Reichard) C. Chr. | <i>Cheilanthes</i>  | Sinopteridaceae |                         | +           |               |               |               |
| 5       | <i>Woodsia fragilis</i> (Trev.) Moore              | <i>Woodsia</i>      | Woodsiaceae     |                         | +           |               |               |               |
| 6       | <i>Asplenium trichomanes</i> L.                    | <i>Asplenium</i>    | Aspleniaceae    |                         | +           |               |               |               |
| 7       | <i>Asplenium viride</i> Huds.                      | <i>Asplenium</i>    | Aspleniaceae    |                         | +           |               |               |               |
| 8       | <i>Asplenium ruta-muraria</i> L.                   | <i>Asplenium</i>    | Aspleniaceae    |                         | +           |               |               |               |
| 9       | <i>Polypodium vulgare</i> L.                       | <i>Polypodium</i>   | Polypodiaceae   |                         | +           |               |               | +             |
| 10      | <i>Pinus kochiana</i> Klotzsch                     | <i>Pinus</i>        | Pinaceae        | +                       |             |               |               |               |
| 11      | <i>Juniperus oblonga</i> Bieb.                     | <i>Juniperus</i>    | Cupressaceae    | +                       |             |               |               |               |
| 12      | <i>Juniperus sabina</i> L.                         | <i>Juniperus</i>    | Cupressaceae    | +                       |             |               |               |               |
| 13      | <i>Ephedra procera</i> Fisch. et C.A. Mey.         | <i>Ephedra</i>      | Ephedraceae     | +                       |             |               |               |               |
| 14      | <i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.           | <i>Bothriochloa</i> | Poaceae         | +                       |             | +             |               | +             |
| 15      | <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.                 | <i>Setaria</i>      | Poaceae         | +                       |             |               |               |               |
| 16      | <i>Hierochloe arctica</i> C. Presl.                | <i>Hierochloe</i>   | Poaceae         | +                       |             |               |               | +             |

## Продолжение таблицы А.3

|    |                                                    |                      |         |   |  |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------|----------------------|---------|---|--|---|---|---|
| 17 | <i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D.Love           | <i>Anthoxanthum</i>  | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 18 | <i>Stipa daghestanica</i> Grossh.                  | <i>Stipa</i>         | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 19 | <i>Stipa caucasica</i> Schmalh.                    | <i>Stipa</i>         | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 20 | <i>Stipa pennata</i> L.                            | <i>Stipa</i>         | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 21 | <i>Piptatherum virescens</i> (Trin.)Boiss.         | <i>Piptatherum</i>   | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 22 | <i>Phleum pratense</i> L.                          | <i>Phleum</i>        | Poaceae | + |  |   | + |   |
| 23 | <i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.                | <i>Phleum</i>        | Poaceae | + |  |   | + |   |
| 24 | <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth         | <i>Calamagrostis</i> | Poaceae | + |  |   |   | + |
| 25 | <i>Calamagrostis caucasica</i> Trin.               | <i>Calamagrostis</i> | Poaceae | + |  |   |   | + |
| 26 | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | <i>Phragmites</i>    | Poaceae | + |  |   |   | + |
| 27 | <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.                | <i>Koeleria</i>      | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 28 | <i>Koeleria caucasica</i> (Domin) B.Fedtsch.       | <i>Koeleria</i>      | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 29 | <i>Melica transsilvanica</i> Schur                 | <i>Melica</i>        | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 30 | <i>Briza elatior</i> Siebth. et Smith              | <i>Briza</i>         | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 31 | <i>Dactylis glomerata</i> L.                       | <i>Dactylis</i>      | Poaceae | + |  |   |   | + |
| 32 | <i>Poa annua</i> L.                                | <i>Poa</i>           | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 33 | <i>Poa longifolia</i> Trin.                        | <i>Poa</i>           | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 34 | <i>Poa angustifolia</i> L.                         | <i>Poa</i>           | Poaceae | + |  |   |   | + |
| 35 | <i>Poa pratensis</i> L.                            | <i>Poa</i>           | Poaceae | + |  | + |   | + |
| 36 | <i>Festuca sclerophylla</i> Boiss. ex Bisch.       | <i>Festuca</i>       | Poaceae | + |  |   |   |   |
| 37 | <i>Festuca daghestanica</i> (Tzvel.) E. Alexeev    | <i>Festuca</i>       | Poaceae | + |  |   |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|    |                                                        |                        |               |   |  |  |   |   |
|----|--------------------------------------------------------|------------------------|---------------|---|--|--|---|---|
| 38 | <i>Festuca woronowii</i> Hack.                         | <i>Festuca</i>         | Poaceae       | + |  |  |   |   |
| 39 | <i>Bromopsis bieberstenii</i> (Roem. et Schult.) Holub | <i>Bromopsis</i>       | Poaceae       | + |  |  |   | + |
| 40 | <i>Bromus commutatus</i> Schrad.                       | <i>Bromus</i>          | Poaceae       | + |  |  |   |   |
| 41 | <i>Elytrigia gracillima</i> (Nevski) Nevski            | <i>Elytrigia</i>       | Poaceae       | + |  |  |   | + |
| 42 | <i>Hordeum leporinum</i> Link                          | <i>Hordeum</i>         | Poaceae       | + |  |  |   |   |
| 43 | <i>Psathyrostachys daghestanica</i> (Alexeenko) Nevski | <i>Psathyrostachys</i> | Poaceae       | + |  |  |   |   |
| 44 | <i>Psathyrostachys rupestris</i> (Alexeenko) Nevski    | <i>Psathyrostachys</i> | Poaceae       | + |  |  |   |   |
| 45 | <i>Carex humilis</i> Leyss.                            | <i>Carex</i>           | Cyperaceae    | + |  |  | + |   |
| 46 | <i>Carex alba</i> Scop.                                | <i>Carex</i>           | Cyperaceae    | + |  |  | + |   |
| 47 | <i>Carex pallescens</i> L.                             | <i>Carex</i>           | Cyperaceae    | + |  |  |   | + |
| 48 | <i>Juncus inflexus</i> L.                              | <i>Juncus</i>          | Juncaceae     | + |  |  |   | + |
| 49 | <i>Juncus articulatus</i> L.                           | <i>Juncus</i>          | Juncaceae     | + |  |  |   | + |
| 50 | <i>Lilium monadelphum</i> Bieb.                        | <i>Lilium</i>          | Liliaceae     | + |  |  |   | + |
| 51 | <i>Muscari pallens</i> (Bieb.) Fisch.                  | <i>Muscari</i>         | Hyacinthaceae | + |  |  |   |   |
| 52 | <i>Allium daghestanicum</i> Grossh.                    | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   | + |
| 53 | <i>Allium gunibicum</i> Misch. ex Grossh.              | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   | + |
| 54 | <i>Allium rotundum</i> L.                              | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   | + |
| 55 | <i>Allium paniculatum</i> L.                           | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   |   |
| 56 | <i>Allium rupestre</i> Stev.                           | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   | + |
| 57 | <i>Allium albidum</i> Fisch. ex Bess.                  | <i>Allium</i>          | Alliaceae     | + |  |  |   | + |
| 58 | <i>Asparagus officinalis</i> L.                        | <i>Asparagus</i>       | Asparagaceae  | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|    |                                            |                     |                 |   |  |  |  |   |
|----|--------------------------------------------|---------------------|-----------------|---|--|--|--|---|
| 59 | <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All. | <i>Polygonatum</i>  | Convallariaceae | + |  |  |  | + |
| 60 | <i>Polygonatum orientale</i> Desf.         | <i>Polygonatum</i>  | Convallariaceae | + |  |  |  | + |
| 61 | <i>Polygonatum glaberrimum</i> C.Koch      | <i>Polygonatum</i>  | Convallariaceae | + |  |  |  | + |
| 62 | <i>Iris timofejewii</i> Woronow            | <i>Iris</i>         | Iridaceae       | + |  |  |  | + |
| 63 | <i>Iris furcata</i> Bieb.                  | <i>Iris</i>         | Iridaceae       | + |  |  |  | + |
| 64 | <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.       | <i>Neottia</i>      | Orchidaceae     | + |  |  |  | + |
| 65 | <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.     | <i>Gymnadenia</i>   | Orchidaceae     | + |  |  |  |   |
| 66 | <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.      | <i>Platanthera</i>  | Orchidaceae     | + |  |  |  |   |
| 67 | <i>Salix fragilis</i> L.                   | <i>Salix</i>        | Salicaceae      | + |  |  |  |   |
| 68 | <i>Salix triandra</i> L.                   | <i>Salix</i>        | Salicaceae      | + |  |  |  |   |
| 69 | <i>Salix caspica</i> Pall.                 | <i>Salix</i>        | Salicaceae      | + |  |  |  |   |
| 70 | <i>Salix caprea</i> L.                     | <i>Salix</i>        | Salicaceae      | + |  |  |  |   |
| 71 | <i>Populus tremula</i> L.                  | <i>Populus</i>      | Salicaceae      | + |  |  |  | + |
| 72 | <i>Carpinus caucasica</i> Grossh.          | <i>Carpinus</i>     | Corylaceae      | + |  |  |  |   |
| 73 | <i>Betula litwinowii</i> Doluch.           | <i>Betula</i>       | Betulaceae      | + |  |  |  |   |
| 74 | <i>Betula pendula</i> Roth                 | <i>Betula</i>       | Betulaceae      | + |  |  |  |   |
| 75 | <i>Humulus lupulus</i> L.                  | <i>Humulus</i>      | Cannabaceae     | + |  |  |  | + |
| 76 | <i>Urtica dioica</i> L.                    | <i>Urtica</i>       | Urticaceae      | + |  |  |  | + |
| 77 | <i>Parietaria judaica</i> L.               | <i>Parietaria</i>   | Urticaceae      | + |  |  |  |   |
| 78 | <i>Arceuthobium oxycedri</i> (DC.) Bieb.   | <i>Arceuthobium</i> | Loranthaceae    | + |  |  |  |   |
| 79 | <i>Viscum album</i> L.                     | <i>Viscum</i>       | Loranthaceae    | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                             |                    |                 |   |  |  |   |   |
|-----|---------------------------------------------|--------------------|-----------------|---|--|--|---|---|
| 80  | <i>Thesium procumbens</i> C.A. Mey.         | <i>Thesium</i>     | Santalaceae     | + |  |  |   |   |
| 81  | <i>Thesium ramosum</i> Hayne                | <i>Thesium</i>     | Santalaceae     | + |  |  |   |   |
| 82  | <i>Rumex halaczii</i> Rech.                 | <i>Rumex</i>       | Polygonaceae    | + |  |  |   |   |
| 83  | <i>Rumex confertus</i> Willd.               | <i>Rumex</i>       | Polygonaceae    | + |  |  |   | + |
| 84  | <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love    | <i>Fallopia</i>    | Polygonaceae    | + |  |  |   | + |
| 85  | <i>Polygonum arenastrum</i> Boreau          | <i>Polygonum</i>   | Polygonaceae    | + |  |  |   |   |
| 86  | <i>Polygonum amphibium</i> L.               | <i>Polygonum</i>   | Polygonaceae    | + |  |  | + |   |
| 87  | <i>Polygonum hydropiper</i> L.              | <i>Polygonum</i>   | Polygonaceae    | + |  |  |   |   |
| 88  | <i>Chenopodium foliosum</i> Aschers.        | <i>Chenopodium</i> | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 89  | <i>Chenopodium hybridum</i> L.              | <i>Chenopodium</i> | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 90  | <i>Atriplex patula</i> L.                   | <i>Atriplex</i>    | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 91  | <i>Atriplex micrantha</i> C.A. Mey.         | <i>Atriplex</i>    | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 92  | <i>Suaeda acuminata</i> (C. A. Mey.) Moq.   | <i>Suaeda</i>      | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 93  | <i>Salsola tragus</i> L.                    | <i>Salsola</i>     | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 94  | <i>Salsola paulsenii</i> Litv.              | <i>Salsola</i>     | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 95  | <i>Salsola daghestanica</i> (Turcz.) Lipsky | <i>Salsola</i>     | Chenopodiaceae  | + |  |  |   |   |
| 96  | <i>Amaranthus albus</i> L.                  | <i>Amaranthus</i>  | Amaranthaceae   | + |  |  |   |   |
| 97  | <i>Portulaca oleracea</i> L.                | <i>Portulaca</i>   | Portulacaceae   | + |  |  |   |   |
| 98  | <i>Stellaria nemorum</i> L.                 | <i>Stellaria</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  | + |   |
| 99  | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.           | <i>Stellaria</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |   |   |
| 100 | <i>Minuartia oreina</i> (Mattf.) Schischk.  | <i>Minuartia</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                |                   |                 |   |  |  |  |   |
|-----|------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---|--|--|--|---|
| 101 | <i>Arenaria lychnidea</i> Bieb.                | <i>Arenaria</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |  | + |
| 102 | <i>Herniaria incana</i> Lam.                   | <i>Herniaria</i>  | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 103 | <i>Silene chloropetala</i> Rupr.               | <i>Silene</i>     | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 104 | <i>Silene saxatilis</i> Bieb.                  | <i>Silene</i>     | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 105 | <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke         | <i>Melandrium</i> | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 106 | <i>Gypsophila tenuifolia</i> Bieb.             | <i>Gypsophila</i> | Caryophyllaceae | + |  |  |  | + |
| 107 | <i>Gypsophila glauca</i> Stev. ex Ser.         | <i>Gypsophila</i> | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 108 | <i>Gypsophila acutifolia</i> Fisch. ex Spreng. | <i>Gypsophila</i> | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 109 | <i>Dianthus caucaseus</i> Smith                | <i>Dianthus</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 110 | <i>Dianthus bicolor</i> Adam                   | <i>Dianthus</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 111 | <i>Dianthus awaricus</i> Charadze              | <i>Dianthus</i>   | Caryophyllaceae | + |  |  |  |   |
| 112 | <i>Delphinium crispulum</i> Rupr.              | <i>Delphinium</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 113 | <i>Anemone sylvestris</i> L.                   | <i>Anemone</i>    | Ranunculaceae   | + |  |  |  | + |
| 114 | <i>Pulsatilla albana</i> (L.) Bercht.          | <i>Pulsatilla</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 115 | <i>Pulsatilla andina</i> (Rupr.) Woronow       | <i>Pulsatilla</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 116 | <i>Clematis orientalis</i> L.                  | <i>Clematis</i>   | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 117 | <i>Ranunculus sceleratus</i> L.                | <i>Ranunculus</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 118 | <i>Ranunculus meyerianus</i> Rupr.             | <i>Ranunculus</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  | + |
| 119 | <i>Ranunculus oreophilus</i> Bieb.             | <i>Ranunculus</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 120 | <i>Thalictrum triternatum</i> Rupr.            | <i>Thalictrum</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |
| 121 | <i>Thalictrum foetidum</i> L.                  | <i>Thalictrum</i> | Ranunculaceae   | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                               |                    |               |   |  |  |   |   |
|-----|-----------------------------------------------|--------------------|---------------|---|--|--|---|---|
| 122 | <i>Thalictrum minus</i> L.                    | <i>Thalictrum</i>  | Ranunculaceae | + |  |  |   |   |
| 123 | <i>Berberis vulgaris</i> L.                   | <i>Berberis</i>    | Berberidaceae | + |  |  |   |   |
| 124 | <i>Berberis iberica</i> Stev. et Fisch.       | <i>Berberis</i>    | Berberidaceae | + |  |  |   |   |
| 125 | <i>Chelidonium majus</i> L.                   | <i>Chelidonium</i> | Papaveraceae  | + |  |  |   |   |
| 126 | <i>Glaucium corniculatum</i> (L.) J.Rudolph   | <i>Glaucium</i>    | Papaveraceae  | + |  |  |   |   |
| 127 | <i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC.              | <i>Roemeria</i>    | Papaveraceae  | + |  |  |   |   |
| 128 | <i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.       | <i>Fumaria</i>     | Fumariaceae   | + |  |  |   |   |
| 129 | <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.              | <i>Cardaria</i>    | Brassicaceae  | + |  |  |   | + |
| 130 | <i>Lepidium ruderales</i> L.                  | <i>Lepidium</i>    | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 131 | <i>Thlaspi arvense</i> L.                     | <i>Thlaspi</i>     | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 132 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.    | <i>Capsella</i>    | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 133 | <i>Sisymbrium erucastri</i> (Rupr.) Trautv.   | <i>Sisymbrium</i>  | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 134 | <i>Sisymbrium loeselii</i> L.                 | <i>Sisymbrium</i>  | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 135 | <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl | <i>Descurainia</i> | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 136 | <i>Erucastrum cretaceum</i> Kotov             | <i>Erucastrum</i>  | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 137 | <i>Sinapis arvensis</i> L.                    | <i>Sinapis</i>     | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 138 | <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.            | <i>Rapistrum</i>   | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 139 | <i>Arabis recta</i> Vill.                     | <i>Arabis</i>      | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 140 | <i>Draba nemorosa</i> L.                      | <i>Draba</i>       | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |
| 141 | <i>Alyssum daghestanicum</i> Rupr.            | <i>Alyssum</i>     | Brassicaceae  | + |  |  | + |   |
| 142 | <i>Alyssum tortuosum</i> Waldst. et Kit.      | <i>Alyssum</i>     | Brassicaceae  | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                               |             |              |   |  |  |   |   |
|-----|-----------------------------------------------|-------------|--------------|---|--|--|---|---|
| 143 | <i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.            | Diplotaxis  | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 144 | <i>Meniocus linifolius</i> (Steph.) DC.       | Meniocus    | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 145 | <i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.) DC.        | Erysimum    | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 146 | <i>Erysimum meyerianum</i> (Rupr.) N. Busch   | Erysimum    | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 147 | <i>Erysimum substrigosum</i> (Rupr.) N. Busch | Erysimum    | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 148 | <i>Chorispора tenella</i> (Pall.) DC.         | Chorispора  | Brassicaceae | + |  |  |   |   |
| 149 | <i>Reseda globulosa</i> Fisch. et C.A. Mey.   | Reseda      | Resedaceae   | + |  |  |   |   |
| 150 | <i>Reseda lutea</i> L.                        | Reseda      | Resedaceae   | + |  |  |   |   |
| 151 | <i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr.           | Sempervivum | Crassulaceae | + |  |  | + |   |
| 152 | <i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss.     | Sedum       | Crassulaceae | + |  |  |   |   |
| 153 | <i>Sedum oppositifolium</i> Sims.             | Sedum       | Crassulaceae | + |  |  | + |   |
| 154 | <i>Sedum subulatum</i> (C.A. Mey.) Boiss.     | Sedum       | Crassulaceae | + |  |  | + |   |
| 155 | <i>Spiraea hypericifolia</i> L.               | Spiraea     | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 156 | <i>Cotoneaster meyeri</i> Pojark.             | Cotoneaster | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 157 | <i>Cotoneaster integerrimus</i> Medic.        | Cotoneaster | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 158 | <i>Pyrus caucasica</i> Fed.                   | Pyrus       | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 159 | <i>Malus orientalis</i> Uglizk.               | Malus       | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 160 | <i>Crataegus monogyna</i> Jaq.                | Crataegus   | Rosaceae     | + |  |  |   |   |
| 161 | <i>Rubus caesius</i> L.                       | Rubus       | Rosaceae     | + |  |  |   | + |
| 162 | <i>Rubus canescens</i> DC.                    | Rubus       | Rosaceae     | + |  |  |   | + |
| 163 | <i>Fragaria vesca</i> L.                      | Fragaria    | Rosaceae     | + |  |  | + |   |



## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                        |                    |          |   |  |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------|--------------------|----------|---|--|---|---|---|
| 164 | <i>Fragaria viridis</i> Duch.                          | <i>Fragaria</i>    | Rosaceae | + |  |   | + |   |
| 165 | <i>Potentilla agrimonioides</i> Lipsky                 | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 166 | <i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 167 | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch                  | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   | + |
| 168 | <i>Potentilla gelida</i> C.A. Mey.                     | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 169 | <i>Potentilla orientalis</i> Juz.                      | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 170 | <i>Potentilla recta</i> L.                             | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 171 | <i>Potentilla supina</i> L.                            | <i>Potentilla</i>  | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 172 | <i>Geum urbanum</i> L.                                 | <i>Geum</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 173 | <i>Filipendula vulgaris</i> Moench                     | <i>Filipendula</i> | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 174 | <i>Alchemilla sericata</i> Reichenb. ex Buser          | <i>Alchemilla</i>  | Rosaceae | + |  | + |   |   |
| 175 | <i>Agrimonia eupatoria</i> L.                          | <i>Agrimonia</i>   | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 176 | <i>Rosa elasmacantha</i> Trautv.                       | <i>Rosa</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 177 | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.                         | <i>Rosa</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 178 | <i>Rosa myriacantha</i> DC.                            | <i>Rosa</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 179 | <i>Rosa oxyodon</i> Herrm.                             | <i>Rosa</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 180 | <i>Rosa canina</i> L.                                  | <i>Rosa</i>        | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 181 | <i>Cerasus incana</i> (Pall.) Spach.                   | <i>Cerasus</i>     | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 182 | <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.                         | <i>Armeniaca</i>   | Rosaceae | + |  |   |   |   |
| 183 | <i>Ononis arvensis</i> L.                              | <i>Ononis</i>      | Fabaceae | + |  |   |   |   |
| 184 | <i>Medicago daghestanica</i> Rupr. ex Boiss.           | <i>Medicago</i>    | Fabaceae | + |  |   |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                              |                    |          |   |  |  |   |   |
|-----|----------------------------------------------|--------------------|----------|---|--|--|---|---|
| 185 | <i>Medicago glutinosa</i> Bieb.              | <i>Medicago</i>    | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 186 | <i>Medicago lupulina</i> L.                  | <i>Medicago</i>    | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 187 | <i>Medicago caerulea</i> Less. ex Ledeb.     | <i>Medicago</i>    | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 188 | <i>Medicago falcata</i> L.                   | <i>Medicago</i>    | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 189 | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.      | <i>Melilotus</i>   | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 190 | <i>Trifolium fragiferum</i> L.               | <i>Trifolium</i>   | Fabaceae | + |  |  | + |   |
| 191 | <i>Trifolium campestre</i> Schreb.           | <i>Trifolium</i>   | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 192 | <i>Trifolium ambiguum</i> Bieb.              | <i>Trifolium</i>   | Fabaceae | + |  |  |   | + |
| 193 | <i>Trifolium pratense</i> L.                 | <i>Trifolium</i>   | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 194 | <i>Anthyllis lachnophora</i> Juz.            | <i>Anthyllis</i>   | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 195 | <i>Lotus corniculatus</i> L.                 | <i>Lotus</i>       | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 196 | <i>Lotus caucasicus</i> Kuprian. ex Juz.     | <i>Lotus</i>       | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 197 | <i>Colutea orientalis</i> Mill.              | <i>Colutea</i>     | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 198 | <i>Astracantha denudata</i> (Steven) Podlech | <i>Astracantha</i> | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 199 | <i>Astragalus galegiformis</i> L.            | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 200 | <i>Astragalus danicus</i> Retz.              | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 201 | <i>Astragalus brachicarpus</i> Bieb.         | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 202 | <i>Astragalus alexandri</i> Charadze         | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 203 | <i>Astragalus fissuralis</i> Alexeenko       | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 204 | <i>Astragalus onobrychioides</i> Bieb.       | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |
| 205 | <i>Astragalus captiosus</i> Boriss.          | <i>Astragalus</i>  | Fabaceae | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                    |                    |             |   |  |  |  |   |
|-----|----------------------------------------------------|--------------------|-------------|---|--|--|--|---|
| 206 | <i>Oxytropis dasypoda</i> Rupr. ex Boiss.          | <i>Oxytropis</i>   | Fabaceae    | + |  |  |  |   |
| 207 | <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.                       | <i>Glycyrrhiza</i> | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 208 | <i>Coronilla varia</i> L.                          | <i>Coronilla</i>   | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 209 | <i>Hedysarum daghestanicum</i> Rupr. ex Boiss.     | <i>Hedysarum</i>   | Fabaceae    | + |  |  |  |   |
| 210 | <i>Onobrychis cornuta</i> L.                       | <i>Onobrychis</i>  | Fabaceae    | + |  |  |  |   |
| 211 | <i>Onobrychis bobrovii</i> Grossh.                 | <i>Onobrychis</i>  | Fabaceae    | + |  |  |  |   |
| 212 | <i>Onobrychis petraea</i> (Bieb. ex Willd.) Fisch. | <i>Onobrychis</i>  | Fabaceae    | + |  |  |  |   |
| 213 | <i>Vicia cracca</i> L.                             | <i>Vicia</i>       | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 214 | <i>Vicia truncatula</i> Fisch. ex Bieb.            | <i>Vicia</i>       | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 215 | <i>Vicia caucasica</i> Ekvtim.                     | <i>Vicia</i>       | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 216 | <i>Vicia semiglabra</i> Rupr. ex Boiss.            | <i>Vicia</i>       | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 217 | <i>Vicia grossheimii</i> Ekvtim.                   | <i>Vicia</i>       | Fabaceae    | + |  |  |  | + |
| 218 | <i>Geranium sanguineum</i> L.                      | <i>Geranium</i>    | Geraniaceae | + |  |  |  | + |
| 219 | <i>Geranium sibiricum</i> L.                       | <i>Geranium</i>    | Geraniaceae | + |  |  |  |   |
| 220 | <i>Geranium sylvaticum</i> L.                      | <i>Geranium</i>    | Geraniaceae | + |  |  |  | + |
| 221 | <i>Geranium robertianum</i> L.                     | <i>Geranium</i>    | Geraniaceae | + |  |  |  |   |
| 222 | <i>Oxalis acetosella</i> L.                        | <i>Oxalis</i>      | Oxalidaceae | + |  |  |  | + |
| 223 | <i>Linum bienne</i> Mill.                          | <i>Linum</i>       | Linaceae    | + |  |  |  |   |
| 224 | <i>Linum alexeenkoanum</i> E.Wulf                  | <i>Linum</i>       | Linaceae    | + |  |  |  |   |
| 225 | <i>Linum tenuifolium</i> L.                        | <i>Linum</i>       | Linaceae    | + |  |  |  |   |
| 226 | <i>Linum nervosum</i> Waldst. et Kit.              | <i>Linum</i>       | Linaceae    | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                                  |           |               |   |  |  |  |   |
|-----|------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|---|--|--|--|---|
| 227 | <i>Linum austriacum</i> L.                                       | Linum     | Linaceae      | + |  |  |  |   |
| 228 | <i>Peganum harmala</i> L.                                        | Peganum   | Peganaceae    | + |  |  |  |   |
| 229 | <i>Dictamnus caucasicus</i> (Fisch.et C.A. Mey.)Fisch.ex Grossh. | Dictamnus | Rutaceae      | + |  |  |  |   |
| 230 | <i>Polygala sosnowskyi</i> Kem.-Nath.                            | Polygala  | Polygalaceae  | + |  |  |  |   |
| 231 | <i>Polygala anatolica</i> Boiss. et Heldr.                       | Polygala  | Polygalaceae  | + |  |  |  |   |
| 232 | <i>Polygala caucasica</i> Rupr.                                  | Polygala  | Polygalaceae  | + |  |  |  |   |
| 233 | <i>Acalypha australis</i> L.                                     | Acalypha  | Euphorbiaceae | + |  |  |  |   |
| 234 | <i>Euphorbia davidii</i> Subils                                  | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  |   |
| 235 | <i>Euphorbia daghestanica</i> Geltn.                             | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  | + |
| 236 | <i>Euphorbia peplus</i> L.                                       | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  |   |
| 237 | <i>Euphorbia iberica</i> Boiss.                                  | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  | + |
| 238 | <i>Euphorbia boissieriana</i> (Woronow) Prokh.                   | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  | + |
| 239 | <i>Euphorbia glareosa</i> Bieb.                                  | Euphorbia | Euphorbiaceae | + |  |  |  |   |
| 240 | <i>Euonymus verrucosa</i> Scop.                                  | Euonymus  | Celastraceae  | + |  |  |  |   |
| 241 | <i>Acer campestre</i> L.                                         | Acer      | Aceraceae     | + |  |  |  |   |
| 242 | <i>Frangula alnus</i> Mill.                                      | Frangula  | Rhamnaceae    | + |  |  |  |   |
| 243 | <i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. et C.A. Mey.                      | Rhamnus   | Rhamnaceae    | + |  |  |  |   |
| 244 | <i>Rhamnus tortuosa</i> Somm. et Levier                          | Rhamnus   | Rhamnaceae    | + |  |  |  |   |
| 245 | <i>Rhamnus cathartica</i> L.                                     | Rhamnus   | Rhamnaceae    | + |  |  |  |   |
| 246 | <i>Tilia cordata</i> Mill.                                       | Tilia     | Tiliaceae     | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                |              |              |   |  |   |   |   |
|-----|------------------------------------------------|--------------|--------------|---|--|---|---|---|
| 247 | <i>Malva pusilla</i> Smith                     | Malva        | Malvaceae    | + |  |   |   |   |
| 248 | <i>Lavatera thuringiaca</i> L.                 | Lavatera     | Malvaceae    | + |  |   |   |   |
| 249 | <i>Hypericum perforatum</i> L.                 | Hypericum    | Hypericaceae | + |  | + |   |   |
| 250 | <i>Hypericum asperuloides</i> Czern. ex Turcz. | Hypericum    | Hypericaceae | + |  |   |   |   |
| 251 | <i>Hypericum elegans</i> Steph.                | Hypericum    | Hypericaceae | + |  |   |   |   |
| 252 | <i>Myricaria bracteata</i> Royle               | Myricaria    | Tamaricaceae | + |  |   |   |   |
| 253 | <i>Helianthemum daghestanicum</i> Rupr.        | Helianthemum | Cistaceae    | + |  |   |   |   |
| 254 | <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.     | Helianthemum | Cistaceae    | + |  |   |   |   |
| 255 | <i>Helianthemum nitidum</i> Clementi           | Helianthemum | Cistaceae    | + |  |   |   |   |
| 256 | <i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr. | Fumana       | Cistaceae    | + |  |   |   |   |
| 257 | <i>Viola somchetica</i> C.Koch                 | Viola        | Violaceae    | + |  |   |   |   |
| 258 | <i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.           | Viola        | Violaceae    | + |  |   |   |   |
| 259 | <i>Viola rupestris</i> F.W.Schmidt             | Viola        | Violaceae    | + |  |   |   |   |
| 260 | <i>Hippophae rhamnoides</i> L.                 | Hippophae    | Elaeagnaceae | + |  |   |   | + |
| 261 | <i>Lythrum salicaria</i> L.                    | Lythrum      | Lythraceae   | + |  |   |   |   |
| 262 | <i>Lythrum thesioides</i> Bieb.                | Lythrum      | Lythraceae   | + |  |   |   |   |
| 263 | <i>Epilobium montanum</i> L.                   | Epilobium    | Onagraceae   | + |  |   |   |   |
| 264 | <i>Epilobium hirsutum</i> L.                   | Epilobium    | Onagraceae   | + |  |   |   |   |
| 265 | <i>Epilobium palustre</i> L.                   | Epilobium    | Onagraceae   | + |  |   | + |   |
| 266 | <i>Chamerion colchicum</i> (Albov) Holub       | Chamerion    | Onagraceae   | + |  |   |   | + |
| 267 | <i>Astrantia biebersteinii</i> Trautv.         | Astrantia    | Apiaceae     | + |  |   |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                                     |                     |                |   |  |  |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|---|--|--|---|---|
| 268 | <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.                            | <i>Anthriscus</i>   | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 269 | <i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude                            | <i>Astrodaucus</i>  | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 270 | <i>Bilacunaria microcarpa</i> (Bieb.) M. Pimen. et V.<br>Tichomirov | <i>Bilacunaria</i>  | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 271 | <i>Bupleurum polyphyllum</i> Ledeb.                                 | <i>Bupleurum</i>    | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 272 | <i>Trinia leiogona</i> (C.A. Mey.) B. Fedtsch.                      | <i>Trinia</i>       | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 273 | <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.                                     | <i>Falcaria</i>     | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 274 | <i>Seseli alexeenkoi</i> Lipsky                                     | <i>Seseli</i>       | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 275 | <i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) K.-Pol.                         | <i>Seseli</i>       | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 276 | <i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb.                                  | <i>Peucedanum</i>   | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 277 | <i>Pastinaca pimpinellifolia</i> Bieb.                              | <i>Pastinaca</i>    | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 278 | <i>Heracleum grandiflorum</i> Stev.                                 | <i>Heracleum</i>    | Apiaceae       | + |  |  |   |   |
| 279 | <i>Pyrola media</i> Sw.                                             | <i>Pyrola</i>       | Pyrolaceae     | + |  |  |   | + |
| 280 | <i>Primula macrocalyx</i> Bunge                                     | <i>Primula</i>      | Primulaceae    | + |  |  |   |   |
| 281 | <i>Androsace koso-poljanskii</i> Ovcz.                              | <i>Androsace</i>    | Primulaceae    | + |  |  | + |   |
| 282 | <i>Fraxinus excelsior</i> L.                                        | <i>Fraxinus</i>     | Oleaceae       | + |  |  |   |   |
| 283 | <i>Gentiana cruciata</i> L.                                         | <i>Gentiana</i>     | Gentianaceae   | + |  |  |   |   |
| 284 | <i>Gentiana septemfida</i> Pall.                                    | <i>Gentiana</i>     | Gentianaceae   | + |  |  |   |   |
| 285 | <i>Gentiana grossheimii</i> Doluch.                                 | <i>Gentiana</i>     | Gentianaceae   | + |  |  |   |   |
| 286 | <i>Vincetoxicum scandens</i> Somm. et Levier                        | <i>Vincetoxicum</i> | Asclepiadaceae | + |  |  |   | + |
| 287 | <i>Vincetoxicum funebre</i> Boiss. et Kotschy                       | <i>Vincetoxicum</i> | Asclepiadaceae | + |  |  |   | + |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                        |              |                |   |  |  |  |   |
|-----|----------------------------------------|--------------|----------------|---|--|--|--|---|
| 288 | Vincetoxicum hirundinaria Medik.       | Vincetoxicum | Asclepiadaceae | + |  |  |  | + |
| 289 | Convolvulus arvensis L.                | Convolvulus  | Convolvulaceae | + |  |  |  | + |
| 290 | Convolvulus ruprechtii Boiss.          | Convolvulus  | Convolvulaceae | + |  |  |  |   |
| 291 | Convolvulus lineatus L.                | Convolvulus  | Convolvulaceae | + |  |  |  | + |
| 292 | Cuscuta epithymum (L.) L.              | Cuscuta      | Cuscutaceae    | + |  |  |  |   |
| 293 | Heliotropium suaveolens Bieb.          | Heliotropium | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 294 | Heliotropium stylicherum Trautv.       | Heliotropium | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 295 | Lithospermum officinale L.             | Lithospermum | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 296 | Onosma caucasica Levin ex M.Pop.       | Onosma       | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 297 | Echium russicum J.F. Gmel.             | Echium       | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 298 | Echium vulgare L.                      | Echium       | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 299 | Nonea lutea (Desr.) DC.                | Nonea        | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 300 | Pulmonaria mollissima Wulf. ex Hornem. | Pulmonaria   | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 301 | Myosotis sylvatica (Ehrh.) Hoffm.      | Myosotis     | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 302 | Lappula barbata (Bieb.) Guerke         | Lappula      | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 303 | Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.      | Lappula      | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 304 | Lappula patula (Lehm.) Menyharth       | Lappula      | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 305 | Cynoglossum officinale L.              | Cynoglossum  | Boraginaceae   | + |  |  |  |   |
| 306 | Ajuga chia Schreb.                     | Ajuga        | Lamiaceae      | + |  |  |  |   |
| 307 | Ajuga genevensis L.                    | Ajuga        | Lamiaceae      | + |  |  |  |   |
| 308 | Teucrium orientale L.                  | Teucrium     | Lamiaceae      | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                          |               |           |   |  |  |  |   |
|-----|------------------------------------------|---------------|-----------|---|--|--|--|---|
| 309 | <i>Teucrium polium</i> L.                | Teucrium      | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 310 | <i>Teucrium chamaedrys</i> L.            | Teucrium      | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 311 | <i>Scutellaria granulosa</i> Juz.        | Scutellaria   | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 312 | <i>Scutellaria daghestanica</i> Grossh.  | Scutellaria   | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 313 | <i>Scutellaria oreophila</i> Grossh.     | Scutellaria   | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 314 | <i>Marrubium leonuroides</i> Desr.       | Marrubium     | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 315 | <i>Nepeta cyanea</i> Stev.               | Nepeta        | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 316 | <i>Dracocephalum austriacum</i> L.       | Dracocephalum | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 317 | <i>Prunella vulgaris</i> L.              | Prunella      | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 318 | <i>Phlomoides tuberosa</i> (L.) Moench   | Phlomoides    | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 319 | <i>Galeopsis bifida</i> Boenn.           | Galeopsis     | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 320 | <i>Stachys atherocalyx</i> C. Koch       | Stachys       | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 321 | <i>Stachys annua</i> (L.) L.             | Stachys       | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 322 | <i>Salvia canescens</i> C. A. Mey.       | Salvia        | Lamiaceae | + |  |  |  | + |
| 323 | <i>Salvia glutinosa</i> L.               | Salvia        | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 324 | <i>Salvia verticillata</i> L.            | Salvia        | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 325 | <i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed. | Salvia        | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 326 | <i>Ziziphora serpyllacea</i> Bieb.       | Ziziphora     | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 327 | <i>Satureja subdentata</i> Boiss.        | Satureja      | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 328 | <i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy      | Acinos        | Lamiaceae | + |  |  |  |   |
| 329 | <i>Origanum vulgare</i> L.               | Origanum      | Lamiaceae | + |  |  |  | + |



## Продолжение таблицы А.3

|     |                                               |              |                  |   |  |  |   |   |
|-----|-----------------------------------------------|--------------|------------------|---|--|--|---|---|
| 330 | <i>Thymus collinus</i> Bieb.                  | Thymus       | Lamiaceae        | + |  |  | + |   |
| 331 | <i>Thymus dagestanicus</i> Klok. et Shost.    | Thymus       | Lamiaceae        | + |  |  | + |   |
| 332 | <i>Thymus marschallianus</i> Willd.           | Thymus       | Lamiaceae        | + |  |  | + |   |
| 333 | <i>Lycopus europaeus</i> L.                   | Lycopus      | Lamiaceae        | + |  |  |   |   |
| 334 | <i>Mentha caucasica</i> Gand.                 | Mentha       | Lamiaceae        | + |  |  |   | + |
| 335 | <i>Solanum nigrum</i> L.                      | Solanum      | Solanaceae       | + |  |  |   |   |
| 336 | <i>Solanum pseudopersicum</i> Pojark.         | Solanum      | Solanaceae       | + |  |  |   | + |
| 337 | <i>Solanum persicum</i> Willd. ex Roem.       | Solanum      | Solanaceae       | + |  |  |   | + |
| 338 | <i>Hyoscyamus niger</i> L.                    | Hyoscyamus   | Solanaceae       | + |  |  |   |   |
| 339 | <i>Datura stramonium</i> L.                   | Datura       | Solanaceae       | + |  |  |   |   |
| 340 | <i>Verbascum phoeniceum</i> L.                | Verbascum    | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 341 | <i>Verbascum laxum</i> Filar. et Jav.         | Verbascum    | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 342 | <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.        | Linaria      | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 343 | <i>Scrophularia rupestris</i> Bieb. ex Willd. | Scrophularia | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 344 | <i>Veronica caucasica</i> Bieb.               | Veronica     | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 345 | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.         | Veronica     | Scrophulariaceae | + |  |  | + |   |
| 346 | <i>Veronica propinqua</i> Boriss.             | Veronica     | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 347 | <i>Veronica gentianoides</i> Vahl.            | Veronica     | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 348 | <i>Melampyrum arvense</i> L.                  | Melampyrum   | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 349 | <i>Euphrasia tatarica</i> Fisch. ex Spreng.   | Euphrasia    | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 350 | <i>Rhinanthus minor</i> (Chab.) Soo           | Rhinanthus   | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                      |                    |                  |   |  |  |   |   |
|-----|------------------------------------------------------|--------------------|------------------|---|--|--|---|---|
| 351 | <i>Pedicularis daghestanica</i> Bonati               | <i>Pedicularis</i> | Scrophulariaceae | + |  |  |   |   |
| 352 | <i>Orobanche caesia</i> Reichenb.                    | <i>Orobanche</i>   | Orobanchaceae    | + |  |  |   |   |
| 353 | <i>Plantago media</i> L.                             | <i>Plantago</i>    | Plantaginaceae   | + |  |  |   |   |
| 354 | <i>Plantago lanceolata</i> L.                        | <i>Plantago</i>    | Plantaginaceae   | + |  |  |   |   |
| 355 | <i>Plantago saxatilis</i> Bieb.                      | <i>Plantago</i>    | Plantaginaceae   | + |  |  |   |   |
| 356 | <i>Asperula cristata</i> (Somm. et Levier) V. Krecz. | <i>Asperula</i>    | Rubiaceae        | + |  |  | + |   |
| 357 | <i>Asperula alpina</i> Bieb.                         | <i>Asperula</i>    | Rubiaceae        | + |  |  |   |   |
| 358 | <i>Galium humifusum</i> Bieb.                        | <i>Galium</i>      | Rubiaceae        | + |  |  |   | + |
| 359 | <i>Galium flaviflorum</i> (Trautv.) A. D. Micheev    | <i>Galium</i>      | Rubiaceae        | + |  |  |   |   |
| 360 | <i>Galium valantioides</i> Bieb.                     | <i>Galium</i>      | Rubiaceae        | + |  |  |   | + |
| 361 | <i>Galium brachyphyllum</i> Roem. et Schult.         | <i>Galium</i>      | Rubiaceae        | + |  |  |   | + |
| 362 | <i>Galium verum</i> L.                               | <i>Galium</i>      | Rubiaceae        | + |  |  |   |   |
| 363 | <i>Viburnum lantana</i> L.                           | <i>Viburnum</i>    | Caprifoliaceae   | + |  |  |   |   |
| 364 | <i>Lonicera caucasica</i> Pall.                      | <i>Lonicera</i>    | Caprifoliaceae   | + |  |  |   |   |
| 365 | <i>Lonicera steveniana</i> Fisch. ex Pojark.         | <i>Lonicera</i>    | Caprifoliaceae   | + |  |  |   |   |
| 366 | <i>Lonicera iberica</i> Bieb.                        | <i>Lonicera</i>    | Caprifoliaceae   | + |  |  |   |   |
| 367 | <i>Valeriana tiliifolia</i> Troitzk.                 | <i>Valeriana</i>   | Valerianaceae    | + |  |  |   | + |
| 368 | <i>Valeriana alliariifolia</i> Adams                 | <i>Valeriana</i>   | Valerianaceae    | + |  |  |   | + |
| 369 | <i>Cephalaria velutina</i> Bobr.                     | <i>Cephalaria</i>  | Dipsacaceae      | + |  |  |   |   |
| 370 | <i>Scabiosa gumbetica</i> Boiss.                     | <i>Scabiosa</i>    | Dipsacaceae      | + |  |  |   | + |
| 371 | <i>Scabiosa bipinnata</i> C. Koch                    | <i>Scabiosa</i>    | Dipsacaceae      | + |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                      |              |               |   |  |   |  |   |
|-----|------------------------------------------------------|--------------|---------------|---|--|---|--|---|
| 372 | <i>Scabiosa ochroleuca</i> L.                        | Scabiosa     | Dipsacaceae   | + |  |   |  |   |
| 373 | <i>Bryonia aspera</i> Stev. ex Ledeb.                | Bryonia      | Cucurbitaceae | + |  |   |  |   |
| 374 | <i>Campanula argunensis</i> Rupr.                    | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 375 | <i>Campanula sarmatica</i> Ker.-Gawl.                | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 376 | <i>Campanula caucasica</i> Bieb.                     | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  | + |
| 377 | <i>Campanula praealta</i> Galushko                   | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 378 | <i>Campanula hohenackeri</i> Fisch. et C.A. Mey.     | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 379 | <i>Campanula charadzae</i> Grossh.                   | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 380 | <i>Campanula daghestanica</i> Fomin                  | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  | + |
| 381 | <i>Campanula czerepanovii</i> Fed.                   | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  | + |
| 382 | <i>Campanula oblongifolioides</i> Galushko           | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 383 | <i>Campanula rapunculoides</i> L.                    | Campanula    | Campanulaceae | + |  |   |  |   |
| 384 | <i>Eupatorium cannabinum</i> L.                      | Eupatorium   | Asteraceae    | + |  | + |  | + |
| 385 | <i>Solidago virgaurea</i> L.                         | Solidago     | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 386 | <i>Aster alpinus</i> L.                              | Aster        | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 387 | <i>Aster amelloides</i> Bess.                        | Aster        | Asteraceae    | + |  |   |  | + |
| 388 | <i>Kemulariella rosea</i> (Stev. ex Bieb.) Tamamsch. | Kemulariella | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 389 | <i>Galatella linosyris</i> (L.) Reichenb. f.         | Galatella    | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 390 | <i>Erigeron canadensis</i> L.                        | Erigeron     | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 391 | <i>Erigeron orientalis</i> Boiss.                    | Erigeron     | Asteraceae    | + |  |   |  |   |
| 392 | <i>Erigeron podolicus</i> Bess.                      | Erigeron     | Asteraceae    | + |  |   |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                          |              |            |   |  |   |  |   |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------|------------|---|--|---|--|---|
| 393 | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.                        | Erigeron     | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 394 | <i>Inula helenium</i> L.                                 | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 395 | <i>Inula ensifolia</i> L.                                | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 396 | <i>Inula aspera</i> Poir.                                | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 397 | <i>Inula germanica</i> L.                                | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 398 | <i>Inula oculus-christi</i> L.                           | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 399 | <i>Inula britannica</i> L.                               | Inula        | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 400 | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.                         | Galinsoga    | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 401 | <i>Xanthium strumarium</i> L.                            | Xanthium     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 402 | <i>Bidens tripartita</i> L.                              | Bidens       | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 403 | <i>Anthemis cotula</i> L.                                | Anthemis     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 404 | <i>Anthemis fruticulosa</i> Bieb.                        | Anthemis     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 405 | <i>Anthemis dumetorum</i> Sosn.                          | Anthemis     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 406 | <i>Achillea nobilis</i> L.                               | Achillea     | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 407 | <i>Achillea millefolium</i> L.                           | Achillea     | Asteraceae | + |  |   |  | + |
| 408 | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.                         | Leucanthemum | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 409 | <i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson             | Tanacetum    | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 410 | <i>Tanacetum akinfiewii</i> (Alex.) Tzvel.               | Tanacetum    | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 411 | <i>Tanacetum leptophyllum</i> (Stev. ex Bieb.) Sch. Bip. | Tanacetum    | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 412 | <i>Tanacetum niveum</i> (Lag.) Sch. Bip.                 | Tanacetum    | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 413 | <i>Tanacetum vulgare</i> L.                              | Tanacetum    | Asteraceae | + |  |   |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                     |             |            |   |  |  |  |   |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------|------------|---|--|--|--|---|
| 414 | <i>Artemisia salsoloides</i> Willd.                 | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 415 | <i>Artemisia annua</i> L.                           | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 416 | <i>Artemisia daghestanica</i> Krasch. et A.Poretzky | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 417 | <i>Artemisia taurica</i> Willd.                     | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  | + |
| 418 | <i>Artemisia chamaemelifolia</i> Vill.              | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 419 | <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.                    | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 420 | <i>Artemisia marschalliana</i> Spreng.              | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 421 | <i>Artemisia absinthium</i> L.                      | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 422 | <i>Artemisia armeniaca</i> Lam.                     | Artemisia   | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 423 | <i>Tussilago farfara</i> L.                         | Tussilago   | Asteraceae | + |  |  |  | + |
| 424 | <i>Senecio grandidentatus</i> Ledeb.                | Senecio     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 425 | <i>Tephroseris subfloccosa</i> (Schischk.) Czer.    | Tephroseris | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 426 | <i>Echinops sphaerocephalus</i> L.                  | Echinops    | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 427 | <i>Arctium lappa</i> L.                             | Arctium     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 428 | <i>Jurinea arachnoidea</i> Bunge                    | Jurinea     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 429 | <i>Jurinea ruprechtii</i> Boiss.                    | Jurinea     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 430 | <i>Carduus poliochrus</i> Trautv.                   | Carduus     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 431 | <i>Cirsium rhizocephalum</i> C.A. Mey.              | Cirsium     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 432 | <i>Cirsium echinus</i> (Bieb.) Hand.-Mazz.          | Cirsium     | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 433 | <i>Amberboa glauca</i> (Willd.) Grossh.             | Amberboa    | Asteraceae | + |  |  |  |   |
| 434 | <i>Psephellus boissieri</i> (Sosn.) Sosn.           | Psephellus  | Asteraceae | + |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.3

|     |                                                   |                    |            |   |  |   |  |   |
|-----|---------------------------------------------------|--------------------|------------|---|--|---|--|---|
| 435 | <i>Psephellus paucilobus</i> (Trautv.) Boiss.     | <i>Psephellus</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 436 | <i>Psephellus galuschkoii</i> Alieva              | <i>Psephellus</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 437 | <i>Psephellus daghestanicus</i> Sosn.             | <i>Psephellus</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 438 | <i>Sosnovskya ruprechtii</i> (Boiss.) Takht.      | <i>Sosnovskya</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 439 | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                      | <i>Centaurea</i>   | Asteraceae | + |  | + |  | + |
| 440 | <i>Carthamus lanatus</i> L.                       | <i>Carthamus</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 441 | <i>Cichorium intybus</i> L.                       | <i>Cichorium</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 442 | <i>Lapsana intermedia</i> Bieb.                   | <i>Lapsana</i>     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 443 | <i>Leontodon hispidus</i> L.                      | <i>Leontodon</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 444 | <i>Leontodon danubialis</i> Jacq.                 | <i>Leontodon</i>   | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 445 | <i>Podospermum canum</i> C.A. Mey.                | <i>Podospermum</i> | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 446 | <i>Scorzonera filifolia</i> Boiss.                | <i>Scorzonera</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 447 | <i>Tragopogon filifolius</i> Rehm. ex Boiss.      | <i>Tragopogon</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 448 | <i>Tragopogon brevirostris</i> DC.                | <i>Tragopogon</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 449 | <i>Tragopogon graminifolius</i> DC.               | <i>Tragopogon</i>  | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 450 | <i>Sonchus arvensis</i> L.                        | <i>Sonchus</i>     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 451 | <i>Lactuca altaica</i> Fisch. et C.A. Mey.        | <i>Lactuca</i>     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 452 | <i>Lactuca serriola</i> L.                        | <i>Lactuca</i>     | Asteraceae | + |  |   |  |   |
| 453 | <i>Taraxacum erythrospermum</i> Andrzej. ex Bess. | <i>Taraxacum</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 454 | <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.                 | <i>Taraxacum</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |
| 455 | <i>Hieracium pilosella</i> L.                     | <i>Hieracium</i>   | Asteraceae | + |  | + |  |   |

## Приложение А

Таблица А.4 – Флороценоотипы и флороценоэлементы с трех смежных склонов

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|    |                                            |              |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
|----|--------------------------------------------|--------------|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|---|
| 11 | <i>Juniperus oblonga</i> Bieb.             | Cupressaceae |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |  |   |   |
| 12 | <i>Juniperus sabina</i> L.                 | Cupressaceae |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |  |  |  |   |   |
| 13 | <i>Ephedra procera</i> Fisch. et C.A. Mey. | Ephedraceae  |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |  |  |  |   |   |
| 14 | <i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.   | Poaceae      |  | + | + |  |   |   |   |   |   |   | + |   | + |  |  |  |   |   |
| 15 | <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.         | Poaceae      |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | + | + |
| 16 | <i>Hierochloe arctica</i> C. Presl.        | Poaceae      |  |   |   |  |   |   | + | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 17 | <i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D.Love   | Poaceae      |  |   |   |  |   |   |   |   | + | + |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 18 | <i>Stipa daghestanica</i> Grossh.          | Poaceae      |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 19 | <i>Stipa caucasica</i> Schmalh.            | Poaceae      |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |  |  |  |   |   |
| 20 | <i>Stipa pennata</i> L.                    | Poaceae      |  | + | + |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 21 | <i>Piptatherum virescens</i> (Trin.)Boiss. | Poaceae      |  |   |   |  | + |   | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 22 | <i>Phleum pratense</i> L.                  | Poaceae      |  |   |   |  |   |   |   | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 23 | <i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.        | Poaceae      |  | + |   |  |   | + | + | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 24 | <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth | Poaceae      |  |   |   |  |   | + | + | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 25 | <i>Calamagrostis caucasica</i> Trin.       | Poaceae      |  |   | + |  |   |   |   |   | + | + |   |   | + |  |  |  |   |   |



## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|    |                                             |                |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
|----|---------------------------------------------|----------------|--|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|
| 73 | <i>Betula litwinowii</i> Doluch.            | Betulaceae     |  |   |   |  |   | + |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 74 | <i>Betula pendula</i> Roth                  | Betulaceae     |  |   |   |  |   | + |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 75 | <i>Humulus lupulus</i> L.                   | Cannabaceae    |  |   |   |  | + |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 76 | <i>Urtica dioica</i> L.                     | Urticaceae     |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   | + |
| 77 | <i>Parietaria judaica</i> L.                | Urticaceae     |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  | + |   |  |   |   |   |   |
| 78 | <i>Arceuthobium oxycedri</i> (DC.)<br>Bieb. | Loranthaceae   |  |   | + |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 79 | <i>Viscum album</i> L.                      | Loranthaceae   |  |   |   |  | + |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 80 | <i>Thesium procumbens</i> C.A.<br>Mey.      | Santalaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 81 | <i>Thesium ramosum</i> Hayne                | Santalaceae    |  | + |   |  |   |   | + | + |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 82 | <i>Rumex halaczii</i> Rech.                 | Polygonaceae   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  | + |   |   |   |
| 83 | <i>Rumex confertus</i> Willd.               | Polygonaceae   |  |   |   |  |   |   | + |   | + |  |   |   |  |   |   |   |   |
| 84 | <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.<br>Love | Polygonaceae   |  |   | + |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   | + | + |
| 85 | <i>Polygonum arenastrum</i><br>Boreau       | Polygonaceae   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   | + | + |
| 86 | <i>Polygonum amphibium</i> L.               | Polygonaceae   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  | + | + |   |   |
| 87 | <i>Polygonum hydropiper</i> L.              | Polygonaceae   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |  | + |   |   |   |
| 88 | <i>Chenopodium foliosum</i><br>Aschers.     | Chenopodiaceae |  |   | + |  |   |   |   |   |   |  |   | + |  |   |   |   |   |

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]



## Продолжение таблицы А.4

[illegible]





## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                  |              |   |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
|-----|--------------------------------------------------|--------------|---|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|
| 141 | <i>Alyssum daghestanicum</i><br>Rupr.            | Brassicaceae |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |
| 142 | <i>Alyssum tortuosum</i> Waldest. et<br>Kit.     | Brassicaceae |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |
| 143 | <i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.               | Brassicaceae |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
| 144 | <i>Meniocus linifolius</i> (Steph.)<br>DC.       | Brassicaceae | + | + | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
| 145 | <i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.)<br>DC.        | Brassicaceae |   |   |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
| 146 | <i>Erysimum meyerianum</i><br>(Rupr.) N. Busch   | Brassicaceae |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |
| 147 | <i>Erysimum substrigosum</i><br>(Rupr.) N. Busch | Brassicaceae |   |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |
| 148 | <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC.            | Brassicaceae | + | + | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | + |
| 149 | <i>Reseda globulosa</i> Fisch. et<br>C.A. Mey.   | Resedaceae   |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | + |
| 150 | <i>Reseda lutea</i> L.                           | Resedaceae   |   |   | + |  |  |  | + |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |
| 151 | <i>Sempervivum caucasicum</i><br>Rupr.           | Crassulaceae |   |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  | + |   |  |  |  |  |   |
| 152 | <i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.)<br>Boriss.     | Crassulaceae |   |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                        |              |  |  |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
|-----|--------------------------------------------------------|--------------|--|--|---|--|---|--|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|---|
| 153 | <i>Sedum oppositifolium</i> Sims.                      | Crassulaceae |  |  | + |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 154 | <i>Sedum subulatum</i> (C.A. Mey.) Boiss.              | Crassulaceae |  |  |   |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 155 | <i>Spiraea hypericifolia</i> L.                        | Rosaceae     |  |  | + |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 156 | <i>Cotoneaster meyeri</i> Pojark.                      | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 157 | <i>Cotoneaster integerrimus</i> Medic.                 | Rosaceae     |  |  | + |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 158 | <i>Pyrus caucasica</i> Fed.                            | Rosaceae     |  |  |   |  | + |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 159 | <i>Malus orientalis</i> Uglizk.                        | Rosaceae     |  |  |   |  | + |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 160 | <i>Crataegus monogyna</i> Jaq.                         | Rosaceae     |  |  |   |  | + |  | + |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 161 | <i>Rubus caesius</i> L.                                | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  | + | + |   |   |  |   | + |  |  |  | + |
| 162 | <i>Rubus canescens</i> DC.                             | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  | + |   |   |   |  |   |   |  |  |  | + |
| 163 | <i>Fragaria vesca</i> L.                               | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   | + |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 164 | <i>Fragaria viridis</i> Duch.                          | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  | + | + |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 165 | <i>Potentilla agrimonioides</i> Lipsky                 | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |
| 166 | <i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   |   | + | + |  |   |   |  |  |  |   |
| 167 | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch                  | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  | + | + |   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 168 | <i>Potentilla gelida</i> C.A. Mey.                     | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   |   |   | + |  | + |   |  |  |  |   |
| 169 | <i>Potentilla orientalis</i> Juz.                      | Rosaceae     |  |  |   |  |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                              |          |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
|-----|----------------------------------------------|----------|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|
| 188 | <i>Medicago falcata</i> L.                   | Fabaceae |  | + | + |  |  |  |   | + | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 189 | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.      | Fabaceae |  |   |   |  |  |  | + | + |   |   |  |   |   | + |   |  |  | + |
| 190 | <i>Trifolium fragiferum</i> L.               | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   | + |   |   |  |   |   |   | + |  |  |   |
| 191 | <i>Trifolium campestre</i> Schreb.           | Fabaceae |  | + |   |  |  |  |   | + |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 192 | <i>Trifolium ambiguum</i> Bieb.              | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   | + | + | + |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 193 | <i>Trifolium pratense</i> L.                 | Fabaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 194 | <i>Anthyllis lachnophora</i> Juz.            | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 195 | <i>Lotus corniculatus</i> L.                 | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   | + | + |  |  |   |
| 196 | <i>Lotus caucasicus</i> Kuprian. ex Juz.     | Fabaceae |  | + | + |  |  |  |   | + |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 197 | <i>Colutea orientalis</i> Mill.              | Fabaceae |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 198 | <i>Astracantha denudata</i> (Steven) Podlech | Fabaceae |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 199 | <i>Astragalus galegiformis</i> L.            | Fabaceae |  |   | + |  |  |  |   | + |   |   |  |   | + | + |   |  |  |   |
| 200 | <i>Astragalus danicus</i> Retz.              | Fabaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 201 | <i>Astragalus brachicarpus</i> Bieb.         | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 202 | <i>Astragalus alexandri</i> Charadze         | Fabaceae |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |  | + | + |   |   |  |  |   |
| 203 | <i>Astragalus fissuralis</i> Alexeenko       | Fabaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  | + |   |   |   |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                    |             |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |
|-----|----------------------------------------------------|-------------|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|
| 204 | <i>Astragalus onobrychioides</i> Bieb.             | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 205 | <i>Astragalus captiosus</i> Boriss.                | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   | + | + |   |  |  |   |   |
| 206 | <i>Oxytropis dasypoda</i> Rupr. ex Boiss.          | Fabaceae    |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   | + | + |   |  |  |   |   |
| 207 | <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.                       | Fabaceae    |  | + | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 208 | <i>Coronilla varia</i> L.                          | Fabaceae    |  |   |   |  |   | + | + | + |   |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 209 | <i>Hedysarum daghestanicum</i> Rupr. ex Boiss.     | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 210 | <i>Onobrychis cornuta</i> L.                       | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   | + | + |   |  |  |   |   |
| 211 | <i>Onobrychis bobrovii</i> Grossh.                 | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 212 | <i>Onobrychis petraea</i> (Bieb. ex Willd.) Fisch. | Fabaceae    |  |   | + |  |   |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 213 | <i>Vicia cracca</i> L.                             | Fabaceae    |  |   |   |  |   |   | + |   |   |   |   |   |   |  |  | + | + |
| 214 | <i>Vicia truncatula</i> Fisch. ex Bieb.            | Fabaceae    |  |   |   |  |   | + | + | + | + |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 215 | <i>Vicia caucasica</i> Ekvtim.                     | Fabaceae    |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   | + | + |  |  |   |   |
| 216 | <i>Vicia semiglabra</i> Rupr. ex Boiss.            | Fabaceae    |  |   |   |  |   |   |   |   |   | + |   | + |   |  |  |   |   |
| 217 | <i>Vicia grossheimii</i> Ekvtim.                   | Fabaceae    |  |   |   |  | + | + |   | + |   |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 218 | <i>Geranium sanguineum</i> L.                      | Geraniaceae |  |   |   |  | + | + | + | + | + |   |   |   |   |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                   |              |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |  |   |
|-----|---------------------------------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|--|---|
| 250 | <i>Hypericum asperuloides</i><br>Czern. ex Turcz. | Hypericaceae |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | + | + |   |   |   |  |   |
| 251 | <i>Hypericum elegans</i> Steph.                   | Hypericaceae |  | + | + |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |  | + |
| 252 | <i>Myricaria bracteata</i> Royle                  | Tamaricaceae |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   | + |   |   |  |   |
| 253 | <i>Helianthemum daghestanicum</i><br>Rupr.        | Cistaceae    |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   | + |   |   |   |  |   |
| 254 | <i>Helianthemum nummularium</i><br>(L.) Mill.     | Cistaceae    |  |   | + |   |   |   |   |   |  |  |  | + | + |   |   |   |  |   |
| 255 | <i>Helianthemum nitidum</i><br>Clementi           | Cistaceae    |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | + | + |   |   |   |  |   |
| 256 | <i>Fumana procumbens</i> (Dun.)<br>Gren. et Godr. | Cistaceae    |  |   | + |   |   |   |   |   |  |  |  | + |   |   |   |   |  |   |
| 257 | <i>Viola somchetica</i> C.Koch                    | Violaceae    |  |   |   |   |   | + | + | + |  |  |  |   |   |   |   |   |  |   |
| 258 | <i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.              | Violaceae    |  |   |   |   |   | + | + |   |  |  |  |   |   |   |   |   |  |   |
| 259 | <i>Viola rupestris</i> F.W.Schmidt                | Violaceae    |  |   |   |   |   | + | + | + |  |  |  |   |   |   |   |   |  |   |
| 260 | <i>Hippophae rhamnoides</i> L.                    | Elaeagnaceae |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   | + | + |   |   |  |   |
| 261 | <i>Lythrum salicaria</i> L.                       | Lythraceae   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   | + | + |  |   |
| 262 | <i>Lythrum thesioides</i> Bieb.                   | Lythraceae   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   | + |   |  |   |
| 263 | <i>Epilobium montanum</i> L.                      | Onagraceae   |  |   |   | + | + | + | + |   |  |  |  |   |   |   | + |   |  |   |
| 264 | <i>Epilobium hirsutum</i> L.                      | Onagraceae   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   | + | + |  |   |
| 265 | <i>Epilobium palustre</i> L.                      | Onagraceae   |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |   | + | + |  |   |



## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                  |                |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
|-----|--------------------------------------------------|----------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|---|
| 277 | <i>Pastinaca pimpinellifolia</i><br>Bieb.        | Apiaceae       |  |  |   |   |   |   | + | + |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 278 | <i>Heracleum grandiflorum</i> Stev.              | Apiaceae       |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   | + |  |  |  |   |   |
| 279 | <i>Pyrola media</i> Sw.                          | Pyrolaceae     |  |  |   | + | + | + |   |   | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 280 | <i>Primula macrocalyx</i> Bunge                  | Primulaceae    |  |  |   | + | + | + | + | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 281 | <i>Androsace koso-poljanskii</i><br>Ovcz.        | Primulaceae    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + |  |  |  |   |   |
| 282 | <i>Fraxinus excelsior</i> L.                     | Oleaceae       |  |  |   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 283 | <i>Gentiana cruciata</i> L.                      | Gentianaceae   |  |  |   |   |   |   |   | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 284 | <i>Gentiana septemfida</i> Pall.                 | Gentianaceae   |  |  |   |   |   |   |   | + | + | + |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 285 | <i>Gentiana grossheimii</i> Doluch.              | Gentianaceae   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + |  |  |  |   |   |
| 286 | <i>Vincetoxicum scandens</i><br>Somm. et Levier  | Asclepiadaceae |  |  |   |   |   | + | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 287 | <i>Vincetoxicum funebre</i> Boiss.<br>et Kotschy | Asclepiadaceae |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |   | + |  |  |  |   |   |
| 288 | <i>Vincetoxicum hirundinaria</i><br>Medik.       | Asclepiadaceae |  |  |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |
| 289 | <i>Convolvulus arvensis</i> L.                   | Convolvulaceae |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | + | + |
| 290 | <i>Convolvulus ruprechtii</i> Boiss.             | Convolvulaceae |  |  | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |  |  |  |   |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                               |                |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |   |
|-----|-----------------------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|---|
| 291 | <i>Convolvulus lineatus</i> L.                | Convolvulaceae |   | + | + |   |   |   |   |   |  |   |   | + |   |  |  |   |   |
| 292 | <i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.              | Cuscutaceae    | + | + | + |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 293 | <i>Heliotropium suaveolens</i> Bieb.          | Boraginaceae   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | + |   | + |   |  |  |   |   |
| 294 | <i>Heliotropium styligerum</i> Trautv.        | Boraginaceae   |   |   | + |   |   |   |   |   |  | + |   | + |   |  |  |   |   |
| 295 | <i>Lithospermum officinale</i> L.             | Boraginaceae   | + | + |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   | + |
| 296 | <i>Onosma caucasica</i> Levin ex M.Pop.       | Boraginaceae   |   |   | + |   |   |   |   |   |  | + | + | + |   |  |  |   |   |
| 297 | <i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.             | Boraginaceae   |   |   |   |   |   | + | + | + |  |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 298 | <i>Echium vulgare</i> L.                      | Boraginaceae   |   | + |   |   |   |   | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   | + |
| 299 | <i>Nonea lutea</i> (Desr.) DC.                | Boraginaceae   |   | + | + |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  | + | + |
| 300 | <i>Pulmonaria mollissima</i> Wulf. ex Hornem. | Boraginaceae   |   |   |   | + | + |   | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 301 | <i>Myosotis sylvatica</i> (Ehrh.) Hoffm.      | Boraginaceae   |   |   |   | + | + | + | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 302 | <i>Lappula barbata</i> (Bieb.) Guerke         | Boraginaceae   |   |   | + |   |   |   |   |   |  | + |   | + | + |  |  |   |   |
| 303 | <i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.      | Boraginaceae   |   |   | + |   |   |   |   |   |  |   |   | + |   |  |  |   | + |

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                               |                  |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
|-----|-----------------------------------------------|------------------|--|--|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| 337 | <i>Solanum persicum</i> Willd. ex Roem.       | Solanaceae       |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   | + |   |   | + | + |   |  |   |
| 338 | <i>Hyoscyamus niger</i> L.                    | Solanaceae       |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | + |
| 339 | <i>Datura stramonium</i> L.                   | Solanaceae       |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | + |
| 340 | <i>Verbascum phoeniceum</i> L.                | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| 341 | <i>Verbascum laxum</i> Filar. et Jav.         | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| 342 | <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.        | Scrophulariaceae |  |  | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| 343 | <i>Scrophularia rupestris</i> Bieb. ex Willd. | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   | + |   |   |   |   |  |   |
| 344 | <i>Veronica caucasica</i> Bieb.               | Scrophulariaceae |  |  | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |   |  |   |
| 345 | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.         | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   | + | + |  |   |
| 346 | <i>Veronica propinqua</i> Boriss.             | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   | + | + |   |   |  |   |
| 347 | <i>Veronica gentianoides</i> Vahl.            | Scrophulariaceae |  |  |   |  |  |  | + | + | + | + |   |   |   |   |   |   |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                               |                  |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
|-----|-----------------------------------------------|------------------|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|
| 348 | Melampyrum arvense L.                         | Scrophulariaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 349 | Euphrasia tatarica Fisch. ex Spreng.          | Scrophulariaceae |  |   |   |  |  |  | + |   | + | + |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 350 | Rhinanthus minor (Chab.) Soo                  | Scrophulariaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 351 | Pedicularis daghestanica Bonati               | Scrophulariaceae |  |   |   |  |  |  | + | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 352 | Orobanche caesia Reichenb.                    | Orobanchaceae    |  | + | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 353 | Plantago media L.                             | Plantaginaceae   |  | + | + |  |  |  | + |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  | + |
| 354 | Plantago lanceolata L.                        | Plantaginaceae   |  | + |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 355 | Plantago saxatilis Bieb.                      | Plantaginaceae   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   | + | + |   |  |  |  |   |
| 356 | Asperula cristata (Somm. et Levier) V. Krecz. | Rubiaceae        |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   | + | + | + | + |  |  |  |   |
| 357 | Asperula alpina Bieb.                         | Rubiaceae        |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   | + | + | + |   |  |  |  |   |
| 358 | Galium humifusum Bieb.                        | Rubiaceae        |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 359 | Galium flaviflorum (Trautv.) A. D. Micheev    | Rubiaceae        |  | + | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 360 | Galium valantioides Bieb.                     | Rubiaceae        |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   | + |   |   |  |  |  |   |
| 361 | Galium brachyphyllum Roem. et Schult.         | Rubiaceae        |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   | + | + |   |  |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                 |                |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |  |   |
|-----|-------------------------------------------------|----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|--|---|
| 362 | <i>Galium verum</i> L.                          | Rubiaceae      |  | + | + |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 363 | <i>Viburnum lantana</i> L.                      | Caprifoliaceae |  |   |   |   |   | + |   |   |   |  |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 364 | <i>Lonicera caucasica</i> Pall.                 | Caprifoliaceae |  |   | + |   |   |   | + |   |   |  |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 365 | <i>Lonicera steveniana</i> Fisch. ex<br>Pojark. | Caprifoliaceae |  |   |   | + | + |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 366 | <i>Lonicera iberica</i> Bieb.                   | Caprifoliaceae |  |   |   |   |   |   | + |   |   |  |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 367 | <i>Valeriana tiliifolia</i> Troitzk.            | Valerianaceae  |  |   |   |   |   | + | + |   |   |  |   | + |   |   |  |  |  |   |
| 368 | <i>Valeriana alliariifolia</i> Adams            | Valerianaceae  |  |   |   |   |   | + | + |   |   |  |   | + |   |   |  |  |  |   |
| 369 | <i>Cephalaria velutina</i> Bobr.                | Dipsacaceae    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 370 | <i>Scabiosa gumbetica</i> Boiss.                | Dipsacaceae    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   | + | + |   |  |  |  |   |
| 371 | <i>Scabiosa bipinnata</i> C. Koch               | Dipsacaceae    |  | + |   |   |   |   | + | + | + |  |   |   |   |   |  |  |  |   |
| 372 | <i>Scabiosa ochroleuca</i> L.                   | Dipsacaceae    |  | + | + |   |   |   |   |   |   |  |   |   | + |   |  |  |  |   |
| 373 | <i>Bryonia aspera</i> Stev. ex<br>Ledeb.        | Cucurbitaceae  |  |   |   |   |   |   | + |   |   |  |   |   |   |   |  |  |  | + |
| 374 | <i>Campanula argunensis</i> Rupr.               | Campanulaceae  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   | + | + |   |  |  |  |   |
| 375 | <i>Campanula sarmatica</i> Ker.-<br>Gawl.       | Campanulaceae  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  | + | + | + |   |  |  |  |   |
| 376 | <i>Campanula caucasica</i> Bieb.                | Campanulaceae  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  | + | + | + | + |  |  |  |   |



## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                      |               |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|------------------------------------------------------|---------------|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| 377 | <i>Campanula praealta</i> Galushko                   | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 378 | <i>Campanula hohenackeri</i> Fisch. et C.A. Mey.     | Campanulaceae |  | + | + |  |  |  |   | + |   |   |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 379 | <i>Campanula charadzae</i> Grossh.                   | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 380 | <i>Campanula daghestanica</i> Fomin                  | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   | + | + | + |   |   |  |  |  |
| 381 | <i>Campanula czerepanovii</i> Fed.                   | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   | + |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 382 | <i>Campanula oblongifolioides</i> Galushko           | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  | + |   |   |   |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 383 | <i>Campanula rapunculoides</i> L.                    | Campanulaceae |  |   |   |  |  |  | + | + | + |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 384 | <i>Eupatorium cannabinum</i> L.                      | Asteraceae    |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   | + | + |  |  |  |
| 385 | <i>Solidago virgaurea</i> L.                         | Asteraceae    |  |   |   |  |  |  | + |   | + |   |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 386 | <i>Aster alpinus</i> L.                              | Asteraceae    |  |   |   |  |  |  |   |   |   | + |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 387 | <i>Aster amelloides</i> Bess.                        | Asteraceae    |  | + | + |  |  |  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |  |  |  |
| 388 | <i>Kemulariella rosea</i> (Stev. ex Bieb.) Tamamsch. | Asteraceae    |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   | + |   |   |   |  |  |  |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                          |            |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
|-----|------------------------------------------|------------|---|---|---|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|
| 389 | Galatella linosyris (L.)<br>Reichenb. f. | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  |   | + |   |   |   |   |
| 390 | Erigeron canadensis L.                   | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   | + | + |
| 391 | Erigeron orientalis Boiss.               | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   | + | + |   |   |   |
| 392 | Erigeron podolicus Bess.                 | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  |   | + |   |   |   |   |
| 393 | Erigeron annuus (L.) Pers.               | Asteraceae |   |   |   |  |  |  | + |   |   |  |  |   |   | + |   |   | + |
| 394 | Inula helenium L.                        | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   | + | + |   |   |
| 395 | Inula ensifolia L.                       | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  | + | + |   |   |   |   |
| 396 | Inula aspera Poir.                       | Asteraceae |   | + | + |  |  |  | + | + |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 397 | Inula germanica L.                       | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 398 | Inula oculus-christi L.                  | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 399 | Inula britannica L.                      | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   | + |   |   |
| 400 | Galinsoga parviflora Cav.                | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   | + |
| 401 | Xanthium strumarium L.                   | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   | + |
| 402 | Bidens tripartita L.                     | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   | + | + |   |   |
| 403 | Anthemis cotula L.                       | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   | + |
| 404 | Anthemis fruticulosa Bieb.               | Asteraceae |   |   |   |  |  |  |   |   |   |  |  | + | + |   |   |   |   |
| 405 | Anthemis dumetorum Sosn.                 | Asteraceae |   |   |   |  |  |  | + |   | + |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 406 | Achillea nobilis L.                      | Asteraceae |   | + | + |  |  |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 407 | Achillea millefolium L.                  | Asteraceae | + | + | + |  |  |  |   | + |   |  |  |   |   |   |   |   |   |
| 408 | Leucanthemum vulgare Lam.                | Asteraceae |   |   |   |  |  |  | + |   | + |  |  |   |   |   |   |   |   |

## Продолжение таблицы А.4

[illegible]

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                      |            |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
|-----|------------------------------------------------------|------------|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|
| 423 | <i>Tussilago farfara</i> L.                          | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   | + | + |  |  |   |
| 424 | <i>Senecio grandidentatus</i><br>Ledeb.              | Asteraceae |  |   | + |  |  |  | + |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 425 | <i>Tephrosieris subfloccosa</i><br>(Schischk.) Czer. | Asteraceae |  |   |   |  |  |  | + |   | + |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 426 | <i>Echinops sphaerocephalus</i> L.                   | Asteraceae |  |   | + |  |  |  | + | + |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |
| 427 | <i>Arctium lappa</i> L.                              | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |  | + |
| 428 | <i>Jurinea arachnoidea</i> Bunge                     | Asteraceae |  | + | + |  |  |  |   |   |   |   |  | + | + |   |   |  |  |   |
| 429 | <i>Jurinea ruprechtii</i> Boiss.                     | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  | + | + |   |   |  |  |   |
| 430 | <i>Carduus poliochrus</i> Trautv.                    | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   | + | + |  |   |   |   |   |  |  | + |
| 431 | <i>Cirsium rhizocephalum</i> C.A.<br>Mey.            | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   | + | + |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 432 | <i>Cirsium echinus</i> (Bieb.)<br>Hand.-Mazz.        | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   | + |   |  |   | + |   |   |  |  | + |
| 433 | <i>Amberboa glauca</i> (Willd.)<br>Grossh.           | Asteraceae |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 434 | <i>Psephellus boissieri</i> (Sosn.)<br>Sosn.         | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  | + | + |   |   |  |  |   |
| 435 | <i>Psephellus paucilobus</i><br>(Trautv.) Boiss.     | Asteraceae |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |
| 436 | <i>Psephellus galuschkoii</i> Alieva                 | Asteraceae |  |   | + |  |  |  |   |   |   |   |  |   | + |   |   |  |  |   |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                 |            |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
|-----|-------------------------------------------------|------------|---|---|---|--|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|--|---|---|
| 437 | <i>Psephellus daghestanicus</i><br>Sosn.        | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   | + | + |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
| 438 | <i>Sosnovskya ruprechtii</i><br>(Boiss.) Takht. | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   | + |   |  |  |   |   |
| 439 | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                    | Asteraceae |   |   | + |  |   |  |   |   |   |   |  |   | + |   |  |  |   |   |
| 440 | <i>Carthamus lanatus</i> L.                     | Asteraceae | + | + | + |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
| 441 | <i>Cichorium intybus</i> L.                     | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   | + |   |   |  |   |   |   |  |  |   | + |
| 442 | <i>Lapsana intermedia</i> Bieb.                 | Asteraceae |   |   |   |  | + |  | + |   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
| 443 | <i>Leontodon hispidus</i> L.                    | Asteraceae |   |   | + |  |   |  | + |   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
| 444 | <i>Leontodon danubialis</i> Jacq.               | Asteraceae |   |   |   |  |   |  | + | + |   |   |  |   |   |   |  |  |   | + |
| 445 | <i>Podospermum canum</i> C.A.<br>Mey.           | Asteraceae |   |   | + |  |   |  |   |   |   |   |  |   | + |   |  |  |   |   |
| 446 | <i>Scorzonera filifolia</i> Boiss.              | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  | + | + |   |  |  |   |   |
| 447 | <i>Tragopogon filifolius</i> Rehm.<br>ex Boiss. | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   |   |   | + |  | + | + |   |  |  |   |   |
| 448 | <i>Tragopogon brevirostris</i> DC.              | Asteraceae |   |   | + |  |   |  |   |   |   |   |  |   | + |   |  |  |   |   |
| 449 | <i>Tragopogon graminifolius</i><br>DC.          | Asteraceae |   |   |   |  |   |  | + | + |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |
| 450 | <i>Sonchus arvensis</i> L.                      | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |  | + | + |
| 451 | <i>Lactuca altaica</i> Fisch. et C.A.<br>Mey.   | Asteraceae |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   | + |  |  |   | + |

## Продолжение таблицы А.4

|     |                                                    |            |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |
|-----|----------------------------------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|
| 452 | <i>Lactuca serriola</i> L.                         | Asteraceae |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |   | + |  |  | + |
| 453 | <i>Taraxacum erythrospermum</i><br>Andrz. ex Bess. | Asteraceae |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |   | + |  |  |   |
| 454 | <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.                  | Asteraceae |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |   |   |   |  |  | + |
| 455 | <i>Hieracium pilosella</i> L.                      | Asteraceae |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | + | + |   |  |  |   |

**Виды эродированных склонов Горного Дагестана**

Рисунок Б.1 – Заращение (в основном сосной и скумпией) известняковой антиклинальной плиты в Горном Дагестане. Гунибская ГЭС



Рисунок Б.2 – Обвально-осыпные сланцевые обнажения на южном склоне хребта Хитлибек в окрестности с. Салта. Гунибский р-н





Рисунок Б.3 – Обвальнo-оползневая выемка на известняковом северо-западном склоне хребта Турчидаг. Гунибский р-н



Рисунок Б.4 – Сланцевые обнажения на южном склоне отрогов хребта Турчидаг у селения Нижний Кегер

*Примечание.* Из древесных растений произрастают только держи-дерево, или христова колючка, и астрагал обнаженный





Рисунок Б.5 – Южные деградированные сланцевые склоны западных отрогов хребта Шунудаг.  
Кулинский р-н



Рисунок Б.6 – Деградированные сланцевые склоны отрогов Главного Кавказского хребта по  
дороге в с. Хнов. Ахтынский р-н





Рисунок Б.7 – Масштабные конусы выноса селей в пойме Самура в Ахтынском районе



Рисунок Б.8 – Эродированные галечниковые обнажения на нижней части юго-восточных склонов Самурского хребта. Видны многочисленные кочки реомюрии. Магарамкентский р-н





Рисунок Б.9 – Незарастающие откосы из обломков и сланцевого щебня. Ахтынский р-н



Рисунок Б.10 – Селевые курумы вдоль автодорог – опасное явление в Горном Дагестане





Рисунок Б.11 – Ливнево-ручейковая сеть на меловых обнажениях в окрестности селения Буртани. Левашинский р-н



Рисунок Б.12 – Ливнево-ручейковая сеть на сланцевых обнажениях на хребте Надыр-бек в окрестности сел. Чиркей





Рисунок Б.13 – Деревья дуба скального на сланцевых обнажениях южного склона хребта  
Надырбек



Рисунок Б.14 – Вросшие в известняковую скалу деревья можжевельника многоплодного в  
окрестности пос. Дубки





Рисунок Б.15 – Речные врезы и размывы галечниковых террас. Казбековский р-н



Рисунок Б.16 – Особенности зарастания обрывистого глинисто-гравийного известнякового откоса автодороги недалеко от сел. Алмак. Казбековский р-н

*Примечание.* Внизу откоса куртины мать-и-мачехи, что говорит о наличии грунтовой влаги, выше по откосу растения астрагала Александра.





Рисунок Б.17 – Фрагмент рисунка Б.16 с астрагалом Александра



Рисунок Б.18 – Южный склон Миатлинского хребта

*Примечание.* На склоне травянистая растительность практически отсутствует. Из деревьев произрастают дуб скальный и единично сосна Коха.





Рисунок Б.19 – Мелкие селевые конусы у оснований склонов – обычное явление особенно во  
Внутреннегорном Дагестане



Рисунок Б.20 – Заращение осиной сланцевого выемочного откоса в Рутульском р-не.  
Окрестности с. Нижний Катрух





Рисунок Б.21 – Типичные скальные сланцевые обрывы на автодорогах в Высокогорном Дагестане



Рисунок Б.22 – Заселение березы на сланцевой плите обрывистого откоса автодороги в Высокогорном Дагестане. Тляратинский р-н





Рисунок Б.23 – Заращение известнякового обломочно-глинистого грунта откоса на северном склоне Гимринского хребта ивой козьей



Рисунок Б.24 – Незначительное обрастание (более чем за 40 лет) обрывистого гравийно-глинистого известнякового откоса на северном склоне Салтинского соснового леса





Рисунок Б.25 – Гравийно-глинистый участок на западном микросклоне хребта Надыр-бек в окрестности сел. Чиркей

*Примечание.* Корневая система деревьев и кустарников играет исключительную роль в сохранении стабильности грунта на склонах.



Рисунок Б.26 – Заращение насыпного грунта на обочине дороги полынью таврической. Докузпаринский р-н





Рисунок Б.27 – Корневая система можжевельника продолговатого удерживает грунт от водной эрозии у подножья Нарат-тубинского хребта



Рисунок Б.28 – Восстановление древесной растительности на северном склоне Нарат-тубинского хребта после пожара над Ленинкентом

*Примечание.* На склоне: дуб пушистый, дуб скальный, сосна Коха.





Рисунок Б.29 – Подножие северного склона Нарат-тубинского хребта над Ленинкентом  
*Примечание.* Причина деградации склона – постоянные пожары и перевыпас скота. В результате водной эрозии обнажилась мощная сеть корней сосны Коха.



Рисунок Б.30 – Молодое растение сосны на деградированном из-за перевыпаса участке с глинисто-песчаниковым среднеобломочным грунтом над селением Учкент.