

УДК 06.01.01

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Ишакаева Махаббат Каленовна, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, mahabbat.ishakaeva@yandex.ru

Шляхов Виктор Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра агротехнологий, инженерии и агробизнеса, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, rsc30@mail.ru

Исследование растительного покрова Северного Прикаспия имеет большую историю. Прикаспий служит географическим эталоном аридного пояса Российской Федерации. Он охватывает все климатические зоны, включённые ЮНЕП в аридные территории. В его состав входит степная (около 5,5 млн га), сухостепная (13,7 млн га), полупустынная (6,4 млн га), пустынная (5,7 млн га). В пределах данной зоны лежат земли Астраханской, Волгоградской, Саратовской областей, шесть районов Ростовской области, семь районов Ставропольского края, республики Калмыкия, Дагестан, Чечня, Ингушетия. Историю изучения растительности на Прикаспийской низменности региона можно разделить на несколько периодов: исследования в XVIII–XIX вв., XX в. (ботанико-географические исследования), первая четверть XXI в. (современные геоботанические исследования). Проблеме восстановления естественных фитоценозов на территории Северного Прикаспия в настоящее время уделено значительное внимание. Однако на сегодняшний день в силу развивающихся экологических и экономических ситуаций вопросы восстановления и повышения продуктивности деградированных ландшафтов не теряют своей актуальности. Выявлены и введены в состав фитоценозов адаптированные виды и экотипы растений природных и техногенных территорий Северного Прикаспия. Обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций и предложений работы подтверждена их многолетним использованием в регионе.

Ключевые слова: исследование, естественные фитоценозы, Северный Прикаспий, повышение продуктивности кормовой базы, Прикаспийская низменность

HISTORY OF STUDYING THE FODDER LANDS OF THE NORTHWESTERN CASPIAN LAND

Ishakaeva Makhabbat Kalenovna, postgraduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, mahabbat.ishakaeva@yandex.ru

Shlyakhov Viktor Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agrotechnology, Engineering and Agribusiness,

Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, rsc30@mail.ru

The study of the vegetation cover of the Northern Caspian region has a long history. The Caspian Sea region serves as a geographic standard for the arid belt of the Russian Federation. It covers all climatic zones included by UNEP in arid territories. It includes steppe (about 5.5 million hectares), dry-steppe (13.7 million hectares), semi-desert (6.4 million hectares), desert (5.7 million hectares). Within this zone lie the lands of the Astrakhan, Volgograd, Saratov regions, 6 districts of the Rostov region, 7 districts of the Stavropol Territory, the Republic of Kalmykia, Dagestan, Chechnya, Ingushetia. The history of the study of vegetation in the Caspian lowland of the region can be divided into several periods: research in the 18th - 19th centuries, the first and second half of the 20th century (botanical and geographical research), the first quarter of the 21st century (modern geobotanical studies). The problem of restoration of natural phytocenoses on the territory of the Northern Caspian Sea is currently given considerable attention. However, today, due to the developing ecological and economic situations, the issues of restoration and increasing the productivity of degraded landscapes do not lose their relevance. The adapted species and ecotypes of plants of natural and technogenic territories of the Northern Caspian Sea were revealed and introduced into the composition of phytocenoses. The practical significance of the work and the implementation of the results obtained. The validity of the scientific provisions, conclusions, recommendations and proposals of the work is confirmed by their long-term use in the region.

Keywords: *research, natural phytocenoses, the Northern Caspian Sea region, increasing the productivity of the forage base, the Caspian lowland*

Растущее население мира, особенно в городах и промышленных центрах, увеличило спрос на продукты животноводства, особенно на мясо и жир, поэтому наличие пастбищных кормов очень важно для животноводства [26]. Особенно это актуально для засушливых регионов мира. Производство кормов на пастбищах в два – три раза дешевле, чем выращивание кормовых растений на полях.

Локальное земледельческое использование почв направлено в первую очередь на улучшение кормовой базы животноводства [25]. Анализ исторического опыта земледельческого использования Северного Прикаспия для создания кормовой базы животноводства позволяет выделить три направления: локальное падинное земледелие, богарное земледелие на почвах солонцового комплекса при глубокой мелиоративной вспашке, орошаемое земледелие [24]. Нерациональное и бесконтрольное использование природных кормовых ресурсов, высокие нагрузки на природные пастбища стали приводить к нарушению стабильности и деградации фитоценозов, снижению плодородия почв и прогрессирующему опустыниванию территории Астраханской области [27].

Растительность полупустыни Северного Прикаспия, согласно мнению Б. А. Келлера [1], сформировалась за счёт галофильных видов среднеазиатских пустынь и ксерофилов среднерусских степей; к их числу Ф. Я. Левина [2] добавляет значительное число эдификаторов и доминантов растительного покрова, представленных в основном казахстанскими, казахстано-

туранскими и туранскими видами. Становление и эволюция экосистем Прикаспийской низменности тесно связаны с регрессией Хвалынского моря.

Возраст верхнехвалынской равнины – около 10 тыс. лет; новокаспийской – меньше века. Существует два противоположных мнения об истории растительности в голоцене. Некоторые исследователи (Е. Н. Ананова, П. И. Ерофеев, В. А. Вронский и др.) полагают, что ксерофитный полупустынно-пустынный покров сформировался и стабилизировался уже в среднем плейстоцене и в дальнейшем, тем более в голоцене, не претерпевал существенных изменений. В. П. Гричук, Э. Д. Мамедов, Т. А. Абрамова и др. доказывают значительные, вплоть до зональных, изменения растительности. Анализ палеоботанических данных, выполненный Т. А. Абрамовой [3], свидетельствует о ритмических сменах растительного покрова в аридных регионах, в том числе в Северном Прикаспии, на протяжении двух последних тысячелетий:

- В IV в. н. э. имела место межплювиальная фаза. Среднегодовые температуры были ниже современных на 1,5–2,5 °С, а количество осадков – на 150–160 мм больше. Господствовала мезофильная травянистая растительность.

- VII – начало VIII в. н. э. – семиаридная фаза. Среднегодовые температуры ниже современных на 0,5 °С, а количество осадков на 75 мм больше. Отмечается нарастающая ксерофитизация растительного покрова.

- Вторая половина VIII – первая половина IX в. – плювиальная фаза. Средние годовые температуры понизились на 2,5 °С; количество осадков увеличилось на 140–160 мм. Господство лугово-разнотравной растительности.

- Конец IX – XI в. – ксеротермическая фаза. Среднегодовые температуры на 0,5 °С выше, а среднее годовое количество осадков на 50 мм меньше современных. Климат жарче и засушливее современного. Господство солянок и полынных ценозов пустынного типа.

- В XII в. – межплювиальная фаза. Средние годовые температуры понижаются на 0,5 °С; количество осадков увеличивается на 75 мм в год. Участие солянок и полыни в сообществах уменьшается. Усиливаются позиции ксерофильного разнотравья.

- XIV в. – плювиальная фаза («средневековый плювиал»). Средние годовые температуры понизились на 2,5–3,0 °С; количество осадков увеличилось на 150–170 мм в год. Полупустынно-пустынная растительность сместилась к югу, уступив место сухим степям, а также лугово-разнотравной мезофильной растительности. Заметно усиливаются позиции лесных ценозов – плювиальная фаза завершается.

- XVI–XVII вв. – прогрессирует аридизация климата и растительного покрова. Увеличивается участие солянок и полыни.

- В XVIII–XIX вв. ксерофитизация растительного покрова усиливается. Побережья Каспия опустыниваются. Средние годовые температуры

становятся на 1,0–1,5 °С выше современных; количество осадков – на 90 мм меньше. Наступает резко выраженная аридная фаза.

Итак, палеоботаническими работами Т. А. Абрамовой [3] доказаны ритмически повторяющиеся изменения климата и растительного покрова на протяжении последнего двадцативекового отрезка голоценовой истории аридных регионов, в том числе Северного Прикаспия. Всё это свидетельствует о высокой мобильности растительности. В автохтонной флоре и во флоре соседних регионов достаточно много экологически пластичных видов, быстро реагирующих на изменения гидротермических условий и формирующих растительный покров, адекватный плювиальной или ксеротермической фазе ритмических колебаний климата.

Первоначальные сведения о растительных покровах Прикаспийской низменности содержатся в сообщениях иностранных и отечественных путешественников, а также в документах военного, горного и других государственных ведомств России. Как отмечает А. И. Курбанов [4] в своих исследованиях, характерной особенностью является то, что содержащиеся в них сведения о растительном покрове носили характер попутной, второстепенной информации, сообщались авторами, которые по роду занятий были весьма далеки от ботаники, а иногда и вообще не имели отношения к естественным наукам.

Одни из первых сведений о флоре Прикаспийской низменности принадлежат С. Г. Гмелину. Его экспедиция проходила с 1769 по 1777 г. от селения Черкеска до г. Астрахани, которая пересекала современную территорию Калмыкии. В своём труде «Путешествия по России» Гмелин пристальное внимание уделяет горе Богдо, озёрам Баскунчак и Эльтон. Автор рассматривает «степные равнины» и Рын-пески на Прикаспийской низменности. Исследования Самуила Готлиба носили больше энциклопедический характер. Он изучал культуру местного населения, фауну, флору и т. д.

Начало научному изучению флоры региона было положено в 70-е гг. XVIII в. экспедициями Петербургской Академии наук, которые возглавляли видные учёные-натуралисты. В 1770–1773 гг. в Осетии неоднократно бывал академик И. А. Гюльденштедт. Город Моздок и сопредельные территории по Тереку в 1772 г. посетил академик С. Г. Гмелин-младший, в 1773 г. – академик И. П. Фальк и группа участников экспедиции академика П. С. Палласа, возглавляемая Н. П. Соколовым. В конце XVIII – начале XIX в. флору Северной Осетии изучали видный ботаник-систематик Ф. К. Маршалл-Биберштейн. В. Н. Габеев отмечает, что исследования данного этапа имели характер рекогносцировочных маршрутов, охватывавших обширные территории Кавказа. Через Северную Осетию экспедиции следовали по Военно-Грузинской дороге. И. А. Гюльденштедту удалось посетить удалённые от неё, малодоступные в то время, горные районы. В целом, в экспедиционных работах было задействовано небольшое число учёных. В XVIII в. и до середины XIX в. исследования не носили специально ботанического характера. Многие учёные того времени были высокоэрудированными

натуралистами широкого профиля, естествоиспытателями-энциклопедистами, и ботаника являлась лишь частью разносторонних исследований природы, включавших геологические, географические, палеонтологические, зоологические и прочие изыскания. В работе П. М. Муртачаевой [4] указывается, что первой сводкой, в которой были обобщены имевшиеся к тому времени материалы по флоре Кавказа, явилась «*Flora taurico-caucasica*» Ф. К. Маршалла-Биберштейна. В последующие десятилетия XIX в. Северную Осетию посетили Ф. С. Байерн, Ф. А. Геффт, Ф. Р. Гогенаккер, Ф. А. Коленати, И. Лаговский, известные учёные-ботаники К. Г. Кох и К. А. Мейер, натуралисты Ш. Беланже и Э. И. Эйхвальд. Если в XVIII в. ботанические исследования проводились преимущественно состоявшими на службе в Петербургской Академии наук западноевропейскими учеными, то характерной чертой XIX в. стало возрастающее участие в изучении региона отечественных ботаников.

В 1768 г. была организована «Оренбургская экспедиция», которая продолжилась около шести лет. Одним из отрядов руководил И. П. Фальк. Фальк посетил Калмыцкую степь в 1770 г., продвигаясь с Кавказа на северо-восток, в сторону г. Астрахани [12]. В своём труде «Записки путешествия академика Фалька» автор рассматривает солончаки с местной растительностью.

С 60-х гг. XIX в. экспедиции начали регулярно посещать, наряду с долиной р. Терек, и центральные горные районы Северной Осетии. Начало серьёзному их изучению было положено академиком Ф. И. Рупрехтом, проследовавшим в 1861 г. по Алагирскому ущелью к верховьям р. Ардон. В 60–70-е гг. прошлого века исследования флоры региона проводили Н. К. Зейдлиц, П. П. Муромцев, А. П. Оверин, Г. И. Радде, Н. П. Ситовский, М. Н. Смирнов, Н. К. Срединский и др. Очередной крупной работой по систематизации сведений о флорах Кавказа и восточных территорий стала обширная монография швейцарского ботаника Э. Буасье «*Flora orientalis*», заложившая основу их сравнительного изучения. На засоленных песках у берегов солёных озёр отмечает наличие кустарников *Tamarix gallica* и *Elaeagnus angustifolia*. Фальк изучает рельеф Прикаспийской низменности и выделяет некоторые её особенности: «ровная открытая степь от Волги до Рынпесков», «Рын-пески», «открытая плоская степь от Рын-песков до Урала» [5].

В этом же году на севере Приволжской возвышенности другим отрядом «Оренбургской экспедиции» руководил И. И. Лепёхин. Совместно с П. И. Рычковым им были описаны растения, в том числе и галофиты верховьев левых притоков Волги.

В этот же период, в 1772 г. проходила экспедиция П. С. Палласа по югу России. При исследовании Калмыцких степей Палласа заинтересовали многочисленные галофиты на мокрых солончаках («сочные солянки» *Suaeda*, *Salicornia*) на высохших руслах речек и озёр (*Salicornia herbaceae*, *Halocnemum strobilaceum* и др.). Уже тогда Пётр Симон утверждает, что их распространение связано с бывшим дном Каспийского моря. Им опубликована работа, где представлен список растений и животных с их описаниями и рисунками.

В 1773 г. П. С. Паллас направляет своего ученика Н. П. Соколова в маршрут от г. Царицына до озера Маныч. Этот маршрут пересекал Прикаспийскую низменность и возвышенность Ергени. Северную часть Ергеней и Прикаспия Соколов называет Сарпинской низменностью, упоминая цепочку Сарпинских озёр.

В 70–80-е гг. активизация ботанических исследований в регионе была обусловлена окончанием военных действий на Кавказе и установлением надёжных путей сообщения, в частности завершением строительства железной дороги Ростов – Владикавказ. В эти годы экспедиционные исследования велись уже на всей территории Северной Осетии. 90-е и последующие годы характеризуются резким увеличением числа специалистов, исследующих растительный покров региона. Здесь побывали многие известные систематики, флористы, ботаникогеографы, дендрологи, представители других специальностей. Наряду с изучением сосудистых растений, проводились биологические, лишенологические, альгологические и микологические изыскания. В регионе работали: Ф. Н. Алексеенко, В. М. Арнольди, А. Н. Арсеньев, И. Ф. Барановский, И. П. Бородин и др. Несколько иной характер имели исследования И. Я. Акинфиева и В. В. Марковича. Экспедиционные маршруты И. Я. Акинфиева ограничивались пределами Центрального Кавказа, а В. В. Марковича – Алагирским и Дигорским ущельями. Ими было положено начало более детальному изучению флоры и растительности Северной Осетии. Работам В. В. Марковича свойственно подробное изложение материала и хорошее знание района исследований.

К. Клаус в 1851 г. приводит описания степных аспектов для окрестностей Сарепты. Им исследованы Каспийские степи, где он перечисляет и анализирует видовой состав флоры, в том числе и сем. *Chenopodiaceae*: *Salsola kali*, *S. soda*, *Salicornia herbaceae*, *Halocnemum strobilaceum*, *Kochia prostrata* и др. [15].

Более подробная информация ботанико-географического и флористического характера изложена в трудах А. Н. Краснова. В своей работе «Геоботанические исследования в Калмыцких степях» Краснов говорит о растительности Прикаспийской низменности, описывает галофитную растительность близ солёных озёр в Калмыкии и дельты Волги. Он доказывает, что сильное засоление Прикаспийской низменности и есть причина бедности растительного покрова. Автор пишет, что Калмыцкая степь неоднородна и имеет определённую специфику. В результате своих исследований Краснов приводит список крупнейших семейств (*Cruciferae*, *Papilionaceae*, *Chenopodiaceae*) и указывает на антропогенное воздействие на растительность.

И. К. Пачоский, как и А. Н. Краснов [13], охватил западную часть Прикаспийской низменности вблизи села Ханата Малодербетовского улуса и вдоль Сарпинских озёр. Автор называет Прикаспий Арало-Каспийской низменностью, которая являлась дном древнего моря. В своём труде «Флорографические и фитогеографические исследования Калмыцких степей» Пачоский исследует внутренние степи Прикаспия, где уделяет пристальное

внимание солёным озёрам, пересыхающим в летний период, имеющим на поверхности поваренную соль. Он выделяет две системы засоления в калмыцком Прикаспии: у подножья возвышенности Ергени – Сарпинские озёра и ильмени – к западу от волжской дельты.

В период повышенной влажности с 1980 по 1994 г. уровень грунтовых вод и водоёмов повысился, травянистые сообщества и зерновые культуры стали более урожайными, размножились дикие копытные животные (сайгаки). В период засухи с 1995 по 2009 г. весенний сток талых вод уменьшился, водные объекты обмелели и высохли, а засушливые периоды повторялись из года в год, что негативно сказывалось на развитии компонентов экосистемы [28]. Изменения климата не нарушили динамичного сбалансированного состояния природных экосистем (например, урожайности фитоценозов целинных земель, поголовья диких животных). Однако длительные засушливые периоды необратимо ухудшили состояние искусственных лесов и даже привели к их исчезновению и долгосрочным неурожаем зерновых культур на зональных почвах, что привело к нестабильному производству сельскохозяйственной продукции. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости перехода к адаптивному мелкозернистому или очаговому земледелию, наиболее подходящему для климатических и природных условий региона [7].

Внутреннюю территорию Прикаспийской низменности автор называет солёной, глинистой, песчаной пустыней и считает, что она имеет среднеазиатский характер, в отличие от А. Н. Краснова, который относит её к европейской растительности. Прикаспийская низменность, по И. К. Пачоскому, отличается сильной бедностью растительного покрова. Им пересечена территория от г. Астрахани до села Улан-Эрге. По этому маршруту встречается большое количество сильно засоленных мелких озёр. На данной территории автор описывает полынные сообщества с бедной растительностью, описывает растительность в окрестностях села Яшкуль, а также сообщества галофитов (*Salicornia herbaceae*, *Halocnemum strobilaceum* и др.), отмечая увеличение фитоценотического разнообразия, приближаясь к возвышенности Ергени.

Таким образом, первый этап исследований характеризовался начальным изучением растительности Прикаспийской низменности и, в частности, галофитной флоры. Научные материалы этого периода легли в основу развития знаний о флоре и растительности региона.

В начале XX в. в Юрьевском университете была начата работа по изданию многотомной сводки «*Flora caucasica critica*» – «Материалы для флоры Кавказа». Данная коллективная монография – итог исследования кавказской флоры за дореволюционный период. Революция и гражданская война прервали ботанические исследования в регионе.

Изложенное позволяет констатировать, что ботанические исследования рассмотренного периода имели преимущественно флористическую и ботаникогеографическую направленность. Главное внимание специалистов было обращено на выявление видового состава флоры, распространение флористических элементов по территории. Исследование растительности имело

преимущественно маршрутный характер. Изучение флоры и растительности Северного Прикаспия возобновилось в начале 20-х гг. В этот период работу проводили А. Лисенко и И. Черкасов, Северо-Кавказская экспедиция по исследованию географического положения лекарственных растений, которой руководил В. Н. Вершковский.

Одним из первых крупных исследователей галофитной растительности был Б. А. Келлер. Им изучена биология некоторых видов галофитов. Келлер характеризует растительность засоленных почв столбчатых солонцов и солончаков, их внутреннее строение и хозяйственное значение для СССР.

Растительностью окрестностей озера Баскунчак занимался В. С. Арцимович. Автор проводил исследования галофитной растительности, характеризуя их формационный и видовой составы. П. П. Бегучевым проведено геоботаническое обследование низменной Калмыцкой степи и растительности комплексной полупустыни, лиманов, ильменей и окраин солёных озёр на Прикаспийской низменности в Калмыкии. Изучены процессы зарастания песков, предложены меры по улучшению естественной растительности.

Ландшафты прибрежной полосы Прикаспийской низменности были исследованы А. Ф. Флеровым. Автор отмечает доминирование сорных растений и приводит краткий очерк растительности региона. Г. Н. Новиков изучал укоренения придаточных корней галофитных полукустарничков, их формы и способы размножения (*Halocnemum strobilaceum*, *Atriplex cana*, *Halimione veruccifera* и др.). Им исследованы растительно-почвенные комплексы северной части Прикаспийской низменности [29].

В пояснительном тексте к карте растительности европейской части СССР впервые были упомянуты региональные различия галофитной растительности: причерноморский, прикаспийский, районы Закавказья. Исследования в первой половине XX в. сыграли ключевую роль в понимании степного и пустынного типов растительности, состава их жизненных форм, в изучении биологии растений.

Вторая половина XX в. отличается интенсивным изучением растительного покрова Прикаспийской низменности. Значительный вклад привнесла В. М. Максимова, которая отмечала бедность флоры Западного Прикаспия. Ею обсуждался вопрос происхождения комплексности почвенно-растительного покрова на Прикаспийской низменности. З. Г. Беспалова занималась изучением биологии галофитных и гипергалофитных полукустарничков (*Halocnemum strobilaceum*, *Artemisia santonica* и др.) в условиях сильного засоления. Е. Г. Мяло и И. Н. Горяинова установили, что в Прикаспийской низменности солончаковые понижения связаны с глубиной и минерализацией подземных вод и это оказывает влияние на изменения растительности в данной среде обитания. Известны работы И. Ф. Мусаева по ареалам некоторых видов галофитов из рода *Anabasis*, *Atriplex*, *Nitraria*, *Reaumuria*, *Salsola*, *Zygophyllum* и др. В работах обсуждаются ареалы и география видов из перечисленных родов и границы их распространения. Растительности Северного Прикаспия посвящена работа Ф. Я. Левиной. Ею тщательно исследован

растительный покров, проведён флористический анализ. Подробно описаны формации и их распространение с акцентом на их сельскохозяйственное и кормовое значение. Изучение растительности Калмыкии как одного из компонентов природных кормовых угодий начато в 1931 г. сотрудниками ВНИИ кормов. В результате экспедиционных работ была обследована растительность на площади 7,2 млн га и закартирована в масштабе 1 : 500 000.

Во второй половине 1920-х – начале 1930-х гг. экспедиции АН СССР, возглавляемые Л. Бушем, проводили ботанико-географические исследования в Дигории, итогом которых явилась карта растительности бассейна р. Урух. Обследованы болота озёрного происхождения, описан ряд новых видов. Большой вклад в изучение микрофлоры региона был внесён деятельностью открытой в 1923 г. Северо-Осетинской гидробиологической станции под руководством Д. А. Тарноградского. Было продолжено начатое Л. А. Ивановым альгологическое исследование региона.

Отличительная особенность данного периода состояла в доминировании исследований прикладного характера. Главная роль отводилась изучению продуктивности сельскохозяйственных угодий, необходимых для развития животноводства. В связи с этим проводилось масштабное геоботаническое обследование территории. Большой вклад, наряду с экспедициями академических и отраслевых научно-исследовательских учреждений, внесли специалисты Горского сельскохозяйственного, Северо-Осетинского педагогического и медицинского институтов [3].

Анатомические, флористические и ресурсоведческие исследования проводил В. Ф. Раздорский. Под его руководством в 1931 г. в г. Владикавказе начала работу База государственного треста «Каучуконос» по изысканию новых каучуконосных на территории национальных областей Северного Кавказа, организованная при педагогическом институте. Проведено геоботаническое обследование сенокосов и пастбищ республики. Растительность равнин и предгорий исследовал Г. А. Толчин. Лекарственные и технические растения изучались О. А. Щепкиной, дубильные – А. В. Богданом и А. И. Черновым, сорная и полевая растительность – И. Т. Васильченко, Б. Н. Горбачевым, И. В. Новопокровским и И. С. Косенко [50].

Результаты работ нескольких экспедиций опубликованы в сводном научном труде под редакцией И. А. Цаценкина [5], где составлена классификация кормовых угодий с учётом их природных особенностей и хозяйственного состояния. Разработаны мероприятия по рациональному использованию и улучшению сенокосов и пастбищ. Геоботанические исследования растительности республики послужили основой для проведения агролесомелиоративных мероприятий на Прикаспийской низменности. Распределение и смена растительных сообществ в приморской полосе Калмыкии описаны в работах Г. И. Степнина [7]. Автор выделяет жизненные формы и экологофитоценологические типы растений региона своего исследования. Большое значение в изучении галофитной растительности имеют работы Н. И. Акжигитовой [49]. Она объясняет проблемы всестороннего использования растительности

засоленных земель степной и пустынной зон и описывает их индикационные свойства для Средней Азии. Рассматривает современное состояние вопроса о солеустойчивости растений и их приуроченности к засоленным почвам, обращая внимание на процесс галофитизации эфемеровой растительности. Автором составлена классификация галофитов по степени засоления, основываясь на процентном соотношении сухого остатка (сумма солей), где определяется предел, при котором могут доминировать растения, образуя растительные сообщества [37].

В истории изучения природной кормовой флоры большое значение имели работы по выявлению дикорастущих растений с целью последующего введения их в культуру, проведённые в 1932–1933 гг. экспедицией Всесоюзного института кормов и Всесоюзного института растениеводства. По материалам этих работ описано много видов и разновидностей дикорастущих растений, перспективных для испытания. В 1930-е гг. в Северной Осетии работал выдающийся учёный, академик Н. И. Вавилов [48]. Под его руководством в 1939 г. здесь работала группа учёных-аграриев Северо-Кавказской комплексной экспедиции АН СССР, обследовавшая состояние земледелия малоизученных горных и предгорных районов Северного Прикаспия. Кроме культурной, изучалась и природная растительность. В работах экспедиции участвовали: Ф. Х. Бахтеев, Р. А. Еленевский, Н. В. Ковалев, В. Ф. Николаев, Е. Н. Синская, и др. Издание монографии «Флора Кавказа» и других трудов А. А. Гроссгейма, «Флоры СССР» – крупнейших отечественных флористических сводок – стало важным вкладом в изучение кавказской флоры. Проведённые на качественно новом уровне систематизация и обобщение материалов дополнили и существенно скорректировали некоторые представления о флоре и дали импульс дальнейшим исследованиям. Интенсивное изучение растительного покрова Северного Прикаспия было прервано Великой Отечественной войной [1]. В 1947–1948 гг., согласно постановлению СНК СССР «О проведении сплошной паспортизации кормовых угодий», исследования в Северном Прикаспии проводились экспедицией Московского института инженеров землеустройства. В послевоенные годы активизировалось изучение флоры и растительности региона ботаниками Закавказья. Их работы систематического и флористического характера представлены монографическими работками отдельных таксонов, флористическими сводками или посвящены новым видам. Общую картину формирования растительного покрова дали в своих трудах А. А. Федоров, М. И. Нейштадт, И. И. Тумаджанов и др. [47].

Н. И. Никольская характеризует зональные и региональные особенности растительности солончаков степной и пустынной областей. Ею изучен ареал местообитаний растений рода *Kalidium* и выявлены некоторые провинциальные особенности галофитных сообществ с участием видов из этого рода. Совместно с Е. М. Лавренко [8] ею рассмотрены ареалы многих видов, некоторые из которых произрастают в Калмыкии и находятся на западной границе своих ареалов (*Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Suaeda physophora*). Флористические исследования Калмыкии осуществлены Н. М. Бакташевой.

Автором проведён анализ состояния флоры республики, ботанический и географический анализ, произведена инвентаризация современного состояния флоры. В. В. Ивановым составлен определитель флоры для северной части Прикаспия семейств *Chenopodiaceae* и *Liliaceae*. В работе представлены ключи для определения видов, а также их характеристика, экология, география и хозяйственные ценности. В конце XX в. В. Б. Голубом [9] проводятся работы, посвящённые галофитной растительности. Используется эколого-флористическая классификация. К началу XXI в. накоплена большая информационная база геоботанического и флористического материалов для региона исследования. Первая четверть XXI в. характеризуется компьютеризацией с применением различных программ (картографических GIS технологий, GPS навигатора, программ для анализа геоботанических описаний и т. д.). В начале XXI в. В. А. Сагалаевым проведена инвентаризация флоры степной и пустынной зон юго-востока Европейской России [10]. Им отмечены 952 вида высших сосудистых растений, рассмотрены типы ареалов флоры региона и схема флористического районирования. Пойменная растительность Нижней Волги (в том числе и галофитная) была изучена Н. М. Новиковой и др. (2000). В работе рассматриваются принципы картографирования пойменной растительности, её состояние и структура.

Свои исследования продолжает В. Б. Голуб [11]. Им составлен конспект флоры сосудистых растений долины Нижней Волги. Закономерностям распространения растительности Прикаспийской низменности, фитоценологическому разнообразию и зональным особенностям посвящены работы И. Н. Сафроновой [14]. В. Я. Нагалецкий изучает галофитную флору и растительность Северного Кавказа. Он выделяет класс настоящих солончаков с тремя группами формаций: суккулентно-травянистой солончаковой, полукустарничковой солончаковой и травянистой солончаковой. В своей работе приводит полный список галофитной флоры Северного Кавказа, включая южную часть Прикаспийской низменности вдоль северного берега р. Кумы со стороны Калмыкии.

Новейший период изучения растительного покрова отличается рядом специфических особенностей. Для него характерна тенденция к регионализации исследований и изменение направленности работ – больше внимания стало уделяться фундаментальным исследованиям. Растительный покров изучали сотрудники Северо-Осетинского государственного пединститута. В. Ю. Корнаевой была исследована флора и растительность Северной Осетии. Были продолжены ресурсоведческие исследования. Вопросами улучшения лугов и пастбищ занимался М. Г. Дзоблаев [16], в работе которого приведены характеристики растительности естественных сенокосов и пастбищ с выделением вариантов вертикальной поясности и указанием видов-эдикторов.

Большое внимание уделялось выявлению свойств и распространению лекарственных растений. Появились работы подробному районированию Северного Кавказа. В них рассматривается территория Северной Осетии,

в пределах которой выделяется ряд подрайонов [36]. Что касается ранее опубликованных схем районирования растительного покрова Прикаспия, то они имели целью выделение лишь относительно крупных единиц районирования. Существенный вклад в изучение растительного покрова внесли сотрудники НИИ горного и предгорного сельского хозяйства. Большой объём исследований в области экологической фитоанатомии выполнен В. Г. Николаевским. Значительная работа по оценке продуктивности и сохранению генфонда горных лесов региона, преимущественно буковых, введению в культуру новых древесных и кустарниковых пород проделана коллективом Северо-Осетинской зональной горно-лесной лаборатории (Кавказский филиал) ВНИИЛМ под руководством В. А. Олисаева.

Данный период отличается от предшествующих отчётливо проявляющейся природоохранной направленностью проводимых научно-исследовательских работ. Отправной точкой этого процесса стала организация в 1967 г. Северо-Осетинского государственного заповедника (СОГЗ) [35]. В 1975–1980 гг. растительный покров СОГЗ изучали ботаники Московского университета. В последующие годы сотрудниками СОГЗ наибольшее внимание уделялось фенологическим, флористическим и экологическим исследованиям. Начато исследование структуры и динамики сосновых фитоценозов. После выхода в свет Красной книги Северной Осетии – совместного труда сотрудников СОГУ и СОГЗ – целенаправленный характер приобрело изучение редких и сокращающихся численность видов и редких растительных сообществ [4].

В 1980–1990-е гг. продолжалось изучение флоры региона специалистами различных научно-исследовательских учреждений страны, в том числе Ю. Л. Меницким, А. Д. Михеевым, С. В. Никитиным, Т. Н. Поповой, М. Г. Агаевым, Г. И. Арнаутовой, Г. И. Родионенко, И. В. Соколовой, А. П. Хохряковым, П. Ю. Жмылевым и др. Вопросами кариосистематики занимался К. Ф. Ефимов, экологической анатомии – Е. В. Николаевская.

Таким образом, несмотря на то, что растительный покров Северной Осетии исследовали многие поколения ботаников, степень его изученности в целом пока невысока. Наибольший объём исследований выполнен на сегодня в области лесной типологии, ресурсоведения, геоботаники и флористики [34].

В. Г. Лазаревой рассмотрена зависимость фитоценотического разнообразия Северо-Западного Прикаспия от трансгрессий Каспийского моря. Динамикой растительности Прикаспийской низменности и возвышенности Ергени в пределах Калмыкии занимается Р. Р. Джапова [17]. Ею исследованы изменения растительного покрова под влиянием хозяйственной деятельности, разногодичные изменения продуктивности растительных сообществ, рассматриваются процессы восстановления нарушенных ценозов на залежах и пастбищах.

Вопросами деградации и современным растительным покровом Калмыкии продолжает заниматься В. А. Бананова [18]. Автором проведена работа по природному районированию региона при хозяйственном использовании, и рассмотрена динамика современной растительности по материалам

космической съёмки. Т. Е. Зенкина исследовала ценопопуляции галофитных полукустарничков *Halocnemum strobilaceum*, *Artemisia santonica*, *A. taurica* на солончаках Кумо-Маныча и Черноземельского района Республики Калмыкия. В своих работах автор описывает динамику возрастной и пространственной структуры популяций, роль семенного и вегетативного размножения в условиях антропогенного воздействия.

Галофитной растительности степной зоны Заволжья посвящены работы Т. М. Лысенко [19]. Растительность засоленных почв юго-востока Европы и сопредельных территорий изучает Н. А. Юрицына [20]. В её работах представлены сведения об экологии, географии, структуре растительных сообществ, рассмотрены вопросы об охране и значимости некоторых ценозов.

Н. М. Бакташева [21] составляет конспект флоры Республики Калмыкия, включающий 994 вида высших сосудистых растений. Отдельно рассматривается флора видов семейства *Chenopodiaceae*, совместно с коллегами приводятся новые и краснокнижные виды для региона. Флорой Кумо-Манычской впадины и Прикаспийской низменности занимается Н. Ю. Степанова [22]. Автором приведён полный флористический список Кумо-Манычской впадины – 795 видов высших сосудистых растений, обнаружены новые виды для флоры России и для некоторых регионов (Республика Калмыкия, Ставропольский край, Республика Дагестан).

Галофиты Приморской низменности Республики Дагестан исследует Д. М. Мирзаев [23]. Учёным составлен список галофитов района исследования и представлена современная карта галофитной растительности. Разнообразие высших синтаксонов внутриконтинентальной растительности сильно засоленных почв юга России исследует И. А. Рухленко.

В Калмыкии в 1999 г. был организован Институт комплексных исследований аридных территорий. Одним из направлений института является изучение пастбищ региона и экологическая паспортизация искусственных водоёмов. В течение 20 лет накопилось немало материалов о растительности и флоре региона. Сотрудниками отдела экологических исследований проводится работа по мониторингу пастбищных угодий, изучается растительность экотонной зоны стратегически важных водоёмов [43].

Неудовлетворительное состояние пастбищного хозяйства российского Прикаспия (Республики Калмыкия, Дагестан, Астраханская и Волгоградская области) [33] в результате нерегламентированной хозяйственной деятельности нуждается в необходимости разработки и освоения ресурсоэффективных технологий восстановления утраченного биоразнообразия и продуктивности полупустынных деградированных пастбищ, в устойчивом повышении кормовой производительности и улучшении их мелиоративного состояния [30].

В ходе многолетних исследований из дикорастущей флоры отобраны перспективные кормовые угодья, способные восстановить биоразнообразие деградированных пастбищных земель и повысить их кормовую продуктивность в 3–5 раз [32]. К таким полукустарничкам относится кохия простёртая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.) [31].

Самой высокой урожайностью характеризовался агрофитоценоз с преобладанием прутняка простертого (22,8 ц/га сухой массы). Урожайность прутняково-полынного сообщества с эфемерами возрастала до 26,9 ц/га на пятый год жизни и до 29,0 ц/га – на седьмой [46]. В составе этого сообщества полукустарничек прутняк простёртый на пятый – седьмой годы жизни формировал 20,5–21,3 ц/га сухой кормовой массы, камфоросма Лессинга – 12,0–16,3 ц/га, полыни белая и чёрная – 2,8–5,5 ц/га. Из числа изучаемых полукустарничков самая высокая урожайность отмечена у прутняковых популяций на пятый – седьмой годы жизни (26,8–29,0 ц/га) и камфоросмы Лессинга (18,6–26,3 ц/га сухой массы) [45]. Во всех агрофитоценозах незначительную долю в урожае составляли эфемеры (1,0–1,4 ц/га СВ). От первого к восьмому году урожайность всех агрофитоценозов значительно повышалась: прутнякового – с 12,5 до 23,6 ц/га, камфоросмового – с 4,7 до 18,8, терескенового – с 3,1 до 17,5 ц/га сухой массы. В большей степени увеличивалась урожайность камфоросмы (почти в шесть раз), полыни черной (в десять раз), терескена (в 29 раз).

Урожайность прутняково-полынного агрофитоценоза характеризовалась самым высоким уровнем как в первые три года (1 200 корм. ед.), так и на четвёртый – восьмой годы (2 238 корм. ед.). На четвёртый – восьмой годы жизни все сеяные полукустарники входили в состав прутняково-белочернополынных, камфоросмово-полынных и терескеново-полынных сообществ, нормально росли и развивались. Высота растений прутняка простертого составляла 26,7 см, терескена серого – 39,9 см, камфоросмы Лессинга – 25,3 см, полыни чёрной – 19,8–22,8 см [44]. В соответствии с плотностью и высотой растений находилась, как правило, и урожайность трёх типов пастбищных агрофитоценозов. Таким образом, для создания долголетних пастбищ наиболее пригодным оказался агрофитоценоз из прутняка простертого, полыней белой и чёрной, который уже в первом году сформировал высокую урожайность (12,5 ц/га сухой массы) и повышал её в дальнейшем [39].

Предлагаемый способ фитомелиорации, восстановления и повышения продуктивности деградированных пастбищных угодий в щадящем режиме позволяет проводить рекультивацию путём подсева семян ценных в кормовом отношении трав, модификациями комбинированного агрегата, выполняющих за один проход рыхление полос дернины с чередующимися более широкими междурядьями целины, подсев семян разных видов трав на оптимальную глубину и выравнивание полос шлейфами [42]. Такой способ фитомелиорации не разрушает в целом дернину пастбищ, предотвращает ветровую эрозию, создаёт оптимальные условия для развития подсеянных трав и резко снижает агрессивную конкуренцию аборигенной растительности [41].

Изучаемые аридные растения очень хорошо переносят засушливые летние месяцы за счёт корневой системы, которая проникает на значительные глубины почвы. На посевах полукустарничков и полукустарничков получают высокие урожаи питательных кормов. Указанные характеристики

способствуют получению продукции в течение весенне-летнего и осенне-зимнего периодов для пастбищных животных [40].

Список литературы

1. Абрамова, Т. А. Изменения природной среды некоторых аридных регионов Евразии за два последних тысячелетия / Т. А. Абрамова // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. – 1994. – № 5. – С. 12–15.
2. Бакташева, Н. М. Семейство маревые (*Chenopodiaceae* Vent.) во флоре Калмыкии / Н. М. Бакташева // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов. – Элиста : Калмыцкий ун-т, 2005. – С. 10–12.
3. Бананова, В. А. Природное районирование Северо-Западного Прикаспия при современном хозяйственном использовании / В. А. Бананова, В. В. Сератирова, В. Г. Лазарева // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3 (42). – С. 223–232.
4. Булахтина, Г. К. Сравнительные исследования различных по составу агрофитоценозов в аридной зоне Северного Прикаспия / Г. К. Булахтина, А. В. Кудряшов, Н. И. Кудряшова // Вестник Марийского государственного университета. Сер.: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4, № 2 (14). – С. 9–17. – DOI: 10.30914/2411-9687-2018-4-2-9-16.
5. Ваниев, А. Г. Декоративные породы в реконструкции зеленых насаждений г. Владикавказ / А. Г. Ваниев, М. Г. Салбиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 157–162.
6. Власенко, М. В. Видовое разнообразие и устойчивость фитоценозов песчаных пастбищ Ростовской области / М. В. Власенко // Аграрная Россия. – 2019. – № 3. – С. 17–21.
7. Власенко, М. В. Ведение животноводства в степной и полупустынной зонах Европейской территории России на различных по степени задернованности песках / М. В. Власенко, А. Т. Варакин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 1 (69). – С. 25–30.
8. Власенко, М. В. Оценка экологического состояния и потерь продуктивности аридных пастбищных экосистем Сарпинской низменности / М. В. Власенко, А. К. Кулик, А. Н. Салугин // Аридные экосистемы. – 2019. – Т. 25, № 4 (81). – С. 71–81.
9. Геоинформационный анализ опустынивания Северо-Западного Прикаспия / К. Н. Кулик [и др.] // Аридные экосистемы. – 2020. – Т. 26, № 2 (83). – С. 16–24.
10. Голуб, В. Б. Сообщества многолетних суккулентов в Северном Прикаспии / В. Б. Голуб, Н. А. Юрицына // Растительность России. – 2013. – № 22. – С. 21–28.
11. Димо, П. А. В области полупустыни / П. А. Димо, Б. А. Келлер. – Саратов, 1907. – С. 36–39.
12. Дурдусов, С. Д. Возрождение традиционного животноводства в Калмыкии / С. Д. Дурдусов, В. Е. Хегай, М. С. Зулаев // Зоотехния. – 2003. – № 6. – С. 20–21.
13. Зволинский, В. П. Интродуцируемые дикорастущие виды аридных растений для агрофитоценозов Поволжья / В. П. Зволинский, Н. В. Тютюма, Р. К. Туз [и др.] // Проблемы рационального использования природоохозяйственных комплексов засушливых территорий : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практич. конф. (г. Волгоград, 22–23 мая 2015 г.). – Волгоград : Волгоградский гос. аграрн. ун-т, 2015. – С. 34–35.
14. Зонн, И. С. Земельные ресурсы аридных территорий России Зонн / И. С. Зонн, И. А. Трофимов, З. Ш. Шамсутдинов, Н. З. Шамсутдинов // Аридные экосистемы. – 2004. – Т. 10, № 22–23. – С. 87–101.
15. Концепция классификации растительности России как отражение современных задач фитоценологии / Ю. В. Плугатарь, Н. Б. Ермаков, П. В. Крестов [и др.] // Растительность России. – 2020. – № 38. – С. 3–12.

16. Косолапов, В. М. Фитомелиорация деградированных пастбищных экосистем с использованием инновационных сортов аридных кормовых растений / В. М. Косолапов, Н. З. Шамсутдинов, В. А. Парамонов, Ю. Б. Каминов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 3. – С. 26–28.

17. Краснов, А. И. Геоботанические исследования в Калмыцких степях. Зачитано на общем собрании И.Р.Г.О. / А. И. Краснов. – 1885. – 255 с.

18. Кулик, К. Н. К 30-летию Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ / К. Н. Кулик // Аридные экосистемы. – 2018. – Т. 24, № 1 (74). – С. 5–12.

19. Кулик, К. Н. Моделирование дефляции аридных пастбищ с помощью марковских цепей / К. Н. Кулик, А. Н. Салугин // Экосистемы: экология и динамика. – 2017. – № 1 (4). – С. 5–22.

20. Кусова, Н. Х. История изучения фитоценозов Северной Осетии / Н. Х. Кусова, З. П. Оказова // Известия Чеченского государственного педагогического института. – 2018. – Т. 20, № 2 (22). – С. 62–67.

21. Лавренко, Е. М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки / Е. М. Лавренко // Лавренко Е. М. Избранные труды. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 349–672.

22. Левина, Ф. Я. Растительности полупустынь Северного Прикаспия и ее кормовое значение / Ф. Я. Левина. – Москва, Ленинград, 1964. – С. 85–86.

23. Лысенко, Т. М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон / Т. М. Лысенко. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 329 с.

24. Маштыков, К. В. Изучение современного состояния растительных сообществ на Северо-Западе Прикаспия в пределах Республики Калмыкия в условиях антропогенного пресса / К. В. Маштыков // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2014. – Т. 2, № 2 (29). – С. 74–82.

25. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / редколл.: В. Г. Игловиков, Н. С. Конюшков, В. П. Мельничук и др. – Москва, 1971. – 118 с.

26. Мирзаев, Д. М. Галофиты Приморской низменности : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Мирзаев Джабраил Мукайлович. – Махачкала, 2013. – 20 с.

27. Миркин, Б. М. Введение в современную науку о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Москва : ГЕОС, 2017. – 280 с.

28. Оказова, З. П. Мониторинг видового состава древесной растительности / З. П. Оказова, Н. Х. Кусова // Актуальные проблемы ботаники и охраны природы : мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. – Симферополь, 2017. – С. 243–247.

29. Писковацкий, Ю. М. Фитоценотическая селекция кормовых культур: научные предпосылки и результаты / Ю. М. Писковацкий, Э. З. Шамсутдинова, З. Ш. Шамсутдинов // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта : Междунар. науч. экол. конф. / под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар, 2016. – С. 268–273.

30. Рухленко, И. А. Разнообразие высших синтаксонов внутриконтинентальной растительности сильно засоленных почв юга России и сопредельных территорий в рамках устойчивого развития и сохранения биоразнообразия / И. А. Рухленко // Поволжский экологический журнал. – 2014. – № 1. – С. 31–37.

31. Сагалаев, В. А. Флора степей Юго-Востока Европейской России, её генезис и современное состояние : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Сагалаев Вадим Александрович. – Москва, 2000. – 415 с.

32. Сафронова, И. Н. Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия / И. Н. Сафронова // Геоботаническое картографирование. – 2002. – С. 44–65.

33. Сотнева, Н. И. Опыт земледельческого использования территории севера Прикаспия / Н. И. Сотнева // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. – 2006. – № 58. – С. 45–57.
34. Степанова, Н. Ю. Флористические находки на юге Европейской части России (Кумо-Манычская впадина и Прикаспийская низменность) / Н. Ю. Степанова // Ботанический журнал. – 2014. – Т. 99, № 12. – С. 1387–1396.
35. Топунова, И. В. Солевое состояние целинных и мелиорируемых солончаковых солонцов Северного Прикаспия в условиях подъема уровня грунтовых вод (на примере почв Джаныбекского стационара) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. В. Топунова. – Москва, 2003. – 21 с.
36. Туманян, А. Ф. Современные проблемы сохранения экологического равновесия природных пастбищ Северного Прикаспия / А. Ф. Туманян, М. М. Шагайпов, Г. К. Булахтина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 4. – С. 23–25.
37. Фальк, И. П. Записки путешествия академика Фалька / И. П. Фальк. – Санкт Петербург, 1824. – 46 с.
38. Цаценкин, И. А. Естественные кормовые ресурсы западного Прикаспия и вопросы их рационального использования / И. А. Цаценкин // Вопросы освоения пастбищных земель в полупустынных и пустынных районах СССР / под ред. И. В. Ларина. – Москва, 1957. – 457 с.
39. Пат. № 2634435 С Российская Федерация, МПК А01В 79/02, В09С 1/00, А01В 49/04. Способ фитомелиоративного восстановления сильно сбитых и деградированных пастбищных угодий / З. Ш. Шамсутдинов, Э. З. Шамсутдинова, А. А. Хамидов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса». – № 2016114116 ; заявл. 12.04.2016 ; опубл. 30.10.2017.
40. Шамсутдинов, З. Ш. Учение Л. Г. Раменского о типах жизненных стратегий и его значение для развития аридного кормопроизводства / З. Ш. Шамсутдинов, Э. З. Шамсутдинова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 2. – С. 32–40.
41. Шамсутдинов, З. Ш. Биогеоценологические технологии восстановления и повышения продуктивности пастбищных агрофитоценозов в Северо-Западном Прикаспии / З. Ш. Шамсутдинов, Ю. Б. Каминов, Н. З. Шамсутдинов // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона : мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. (г. Элиста, 28–30 мая 2019 г.). – Элиста : Калмыцкий гос. ун-ет имени Б. Б. Городовикова, 2019. – С. 131–134.
42. Шамсутдинов, Н. З. Биологические особенности и кормовая продуктивность полукустарников в условиях Прикаспийской полупустыни / Н. З. Шамсутдинов, Ю. Б. Каминов, В. А. Батыров // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 7. – С. 39–44.
43. Шамсутдинова, Э. З. Кормовые галофиты: повышение полевой всхожести семян / Э. З. Шамсутдинова // Кормопроизводство. – 2011. – № 2. – С. 26–28.
44. Шамсутдинова, Э. З. Фиторесурсы галофитов и перспективы их использования в системе аридного кормопроизводства / З. Ш. Шамсутдинов, Э. З. Шамсутдинова // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 5–8.
45. Юрицына, Н. А. *Atriplex tatarica* L. (Chenopodiaceae) в сообществах, засоленных экотопов Юго-Востока Европы / Н. А. Юрицына, В. М. Васюков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 96–103.
46. Barrett-Lennard, E. G. Restoration of saline land through revegetation / E. G. Barrett-Lennard // Agric. Water Manage. – 2002. – Vol. 53. – P. 213–226.
47. Claus, C. Localflora der Wolgagegenden / C. Claus. – St. Petersburg, 1851. – 324 p.
48. Dzyubenko, N. I. Genetic resources of the *Kochia prostrata* (L.) Schrad. / N. I. Dzyubenko, Yu. D. Soskov. – St. Peterburg : VIR, 2014. – 336 p.

49. Gulyanov, Yu. A. Ecologization of steppe agrotechnologies in the conditions of natural and anthropogenic environmental changes / Yu. A. Gulyanov, A. A. Chibilev // *Theoretical and Applied Ecology*. – 2019. – № 3. – P. 5–11.

50. Nidyulin, V. N. Productivity of *Kochia prostrata* (L.) Schrad. samples in the North-Western Caspian region / V. N. Nidyulin // *Kormoproizvodstvo*. – 2013. – № 1. – P. 24–25.

References

1. Abramova, T. A. Izmeneniya prirodnoy sredy nekotorykh aridnykh regionov Evrazii za dva poslednykh tysyacheletiya [Changes in the natural environment of some Arid regions of Eurasia in the last two thousand years]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5 "Geografiya"* [Journal of Moscow University. Series 5 "Geography"], 1994, no. 5, pp. 12–15.

2. Baktasheva, N. M. Semeystvo marevye (Chenopodiaceae Vent.) vo flore Kalmykii [Family Marche (Cenicient Vent.) In Floor Kalmykia]. *Problemy sokhraneniya i ratsionalnogo ispolzovaniya bioraznoobraziya Prikaspiya i sopedelnykh regionov* [Problems of preservation and rational use of the biodiversity of the Caspian and the adjacent regions], 2005, pp. 10–12.

3. Bananova, V. A., Seratirova V. V., Lazareva V. G. Prirodnoe rayonirovanie Severo-Zapadnogo Prikaspiya pri sovremennom khozyaystvennom ispolzovanii [Nature zoning of the North-West Caspian Sea with modern economic use]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2011, no. 3 (42), pp. 223–232.

4. Bulakhtina, G. K., Kudryashov A. V., Kudryashova N. I. Sravnitelnye issledovaniya razlichnykh po sostavu agrofytosenozov v aridnoy zone Severnogo Prikaspiya [Comparative studies of various compositions of agriculture in the arid zone of the Northern Caspian]. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Selskokhozyaystvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki"* [Bulletin of the Mari State University. Series "Agricultural sciences. Economic sciences"], 2018, vol. 4, no. 2 (14), pp. 9–17. DOI: 10.30914/2411-9687-2018-4-2-9-16.

5. Vaniev, A. G., Salbieva M. G. Dekorativnye porody v rekonstruktsii zelenykh nasazhdeniy g. Vladikavkaz [Decorative breeds in the reconstruction of green plantings in Vladikavkaz]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of the Gorsky State Agrarian University], 2016, no. 2, pp. 157–162.

6. Vlasenko, M. V. Vidovoe raznoobrazie i ustoychivost fitotsenozov peschanykh pastbishch Rostovskoy oblasti [Species diversity and stability of phytocenoses of sandy pastures of the Rostov region]. *Agrarnaya Rossiya* [Agricultural Russia], 2019, no. 3, pp. 17–21.

7. Vlasenko, M. V., Varakin, A. T. Vedenie zhivotnovodstva v stepnoy i polupustynnoy zonakh Evropeyskoy territorii Rossii na razlichnykh po stepeni zadernovannosti peskakh [Conducting animal husbandry in the steppe and semi-desert zones of the European territory of Russia on various crosses of sands]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture], 2018, no. 1 (69), pp. 25–30.

8. Vlasenko, M. V., Kulik A. K., Salugin A. N. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya i poter produktivnosti aridnykh pastbishchnykh ekosistem Sarpinskoy nizmennosti [Evaluation of the ecological state and loss of productivity of arid pasture ecosystems of Sarpino lowland]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2019, vol. 25, no. 4 (81), pp. 71–81.

9. Kulik, K. N. et al. Geoinformatsionnyy analiz opustynivaniya Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Geoinformation analysis of desertification of the North-Western Caspian]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2020, vol. 26, no. 2 (83), pp. 16–24.

10. Golub, V. B., Yuritsyna N. A. Soobshchestva mnogoletnykh sukkulentov v Severnom Prikaspii [Community Perennial Succurates in the Northern Capture]. *Rastitelnost Rossii* [Vegetation of Russia], 2013, no. 22, pp. 21–28.

11. Dimo, P. A., Keller B. A. *V oblasti polupustyni* [In the field of semi-desert]. Saratov, 1907, pp. 36–39.
12. Durdusov, S. D., Khegay V. E., Zulaev M. S. *Vozrozhdenie traditsionnogo zhivotnovodstva v Kalmykii* [Revival of traditional animal husbandry in Kalmykia]. *Zootekhniya* [Zootekhniya], 2003, no. 6, pp. 20–21.
13. Zvolinskiy, V. P., Tyutyuma N. V., Tuz R. K. et al. *Introdutsiruemye dikorastushchie vidy aridnykh rasteniy dlya agrofytotsenozov Povolzhya* [Anticipable wild-growing types of arid plants for agrofytosenoses of the Volga region]. *Problemy ratsionalnogo ispolzovaniya prirodnokhozyaystvennykh kompleksov zasushlivykh territoriy* [Problems of rational use of environmental complexes of arid territories]. Volgograd, Volgograd State Agrarian University Publ. House, 2015, pp. 34–35.
14. Zonn, I. S., Trofimov I. A., Shamsutdinov Z. Sh., Shamsutdinov N. Z. *Zemelnye resursy aridnykh territoriy Rossii* [Land resources of the Arid Territories of Russia]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2004, vol. 10, no. 22–23, pp. 87–101.
15. Plugatar Yu. V., Ermakov N. B., Krestov P. V. et al. *Kontseptsiya klassifikatsii rastitelnosti Rossii kak otrazhenie sovremennykh zadach fitotsenologii* [Concept of the classification of the vegetation of Russia as a reflection of modern phytocenology problems]. *Rastitelnost Rossii* [Vegetation of Russia], 2020, no. 38, pp. 3–12.
16. Kosolapov, V. M., Shamsutdinov N. Z., Paramonov V. A., Kaminov Yu. B. *Fitomeliorsatsiya degradirovannykh pastbishchnykh ekosistem s ispolzovaniem innovatsionnykh sortov aridnykh kormovykh rasteniy* [Fitomeliolation of degraded pasture ecosystems using innovative varieties of arid feed plants]. *Vestnik Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 2014, no. 3, pp. 26–28.
17. Krasnov, A. I. *Geobotanicheskie issledovaniya v Kalmyckikh stepyakh. Zachitano na obshchem sobranii I. R. G. O.* [Geobotanic studies in Kalmyk steppes. Ready at the General Meeting of I. R. G. O.]. 1885, 255 p.
18. Kulik, K. N. *K 30-letiyu Generalnoy shemy po borbe s opustynivaniem Chernykh zemel i Kizlyarskikh pastbishch* [By the 30th anniversary of the General Scheme to combat the desertification of black lands and Kizlyar pastures]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2018, vol. 24, no. 1 (74), pp. 5–12.
19. Kulik, K. N., Salugin A. N. *Modelirovanie deflyatsii aridnykh pastbishch s pomoshchyu markovskikh tsepey* [Modeling the deflation of arid pastures using Markov chains]. *Ekosistemy: ekologiya i dinamika* [Ecosystems: Ecology and Dynamics], 2017, no. 1 (4), pp. 5–22.
20. Kusova, N. Kh., Okazova Z. P. *Istoriya izucheniya fitotsenozov Severnoy Osetii* [History of study of phytocenoses of North Ossetia]. *Izvestiya Chechenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta* [Izvestiya of the Chechen State Pedagogical Institute], 2018, vol. 20, no. 2 (22), pp. 62–67.
21. Lavrenko, E. M. *Osnovnye cherty botanicheskoy geografii pustyn Evrazii i Severnoy Afriki* [Basic features of Botanical Geography Desert Eurasia and North Africa]. *Lavrenko E. M. Izbrannye Trudy* [Lavrenko E. M. Selected Works]. St. Peterburg, 2000, pp. 349–672.
22. Levina, F. Ya. *Rastitelnosti polupustyn Severnogo Prikaspiya i ee kormovoe znachenie* [Vegetation semi-desert northern Caspiani and its feed value]. Moscow, Leningrad, 1964, pp. 85–86.
23. Lysenko, T. M. *Rastitelnost zasolennykh pochv Povolzhya v predelakh lesostepnoy i stepnoy zon* [The vegetation of saline soils of the Volga region within the forest-steppe and steppe zones]. Moscow, Administure of Scientific Educations KMK, 2016, 329 p.
24. Mashtykov, K. V. *Izuchenie sovremennogo sostoyaniya rastitelnykh soobshchestv na Severo-Zapade Prikaspiya v predelakh Respubliki Kalmykiya v usloviyakh antropogennogo pressa* [Studying the current state of plant communities in the North-West of the Caspian Sea within the Republic of Kalmykia in the conditions of an anthropogenic press]. *Vestnik Instituta*

kompleksnykh issledovaniy aridnykh territoriy [Vestnik of the Institute of Comprehensive Studies of Arid Territories], 2014, vol. 2, no. 2 (29), pp. 74–82.

25. *Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh* [Methods of experiments on haymen and pastures]. Ed. by V. G. Iglovikov, N. S. Konyushkov, V. P. Melnichuk et al., Moscow, 1971, 118 p.

26. Mirzaev, D. M. *Galofity Primorskoj nizmennosti* [Galophytes of seaside lowland]. Makhachkala, 2013, 20 p.

27. Mirkin, B. M., Naumova L. G. *Vvedenie v sovremennuyu nauku o rastitelnosti* [Introduction to modern vegetation science]. Moscow, GEOS Publ. House, 2017, 280 p.

28. Okazova, Z. P., Kusova N. Kh. Monitoring vidovogo sostava drevesnoy rastitelnosti [Monitoring the species composition of wood vegetation]. *Aktualnye problemy botaniki i okhrany prirody* [Actual problems Botany and Nature Conservation]. Simferopol, 2017, pp. 243–247.

29. Piskovackiy, Yu. M., Shamsutdinova Ye. Z., Shamsutdinov Z. Sh. Fitotsenoticheskaya selektsiya kormovykh kultur: nauchnye predposylki i rezultaty [Phytocenotic selection of feed crops: Scientific prerequisites and results]. *Sovmeshchennyye posevy polevykh kultur v sevooborote agrolandshafta* [Combined crops of field crops in the crop rotation of agrolandscape]. Ed. by I. S. Belyuchenko. Krasnodar, 2016, pp. 268–273.

30. Rukhlenko, I. A. Raznoobrazie vysshikh sintaksonov vnutrikontinentalnoy rastitelnosti silno zasolennykh pochv yuga Rossii i sopredelnykh territoriy v ramkakh ustoychivogo razvitiya i sokhraneniya bioraznoobraziya [The diversity of the highest syntaxes of intra-projectal vegetation of highly saline soils of the South of Russia and adjacent territories in the framework of sustainable development and biodiversity conservation]. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal* [Volga Ecological Journal], 2014, no. 1, pp. 31–37.

31. Sagalaev, V. A. *Flora stepey Yugo-Vostoka Evropeyskoy Rossii, ee genezis i sovremennoe sostoyanie* [Flora steppes of the south-east of European Russia, its genesis and a modern state]. Moscow, 2000, 415 p.

32. Safronova, I. N. Fitoekologicheskoe kartografirovanie Severnogo Prikaspiya [Phytoecological mapping of the Northern Caspian]. *Geobotanicheskoe kartografirovanie* [Geobotanical mapping], 2002, pp. 44–65.

33. Sotneva, N. I. Opyt zemledelcheskogo ispolzovaniya territorii severa Prikaspiya [Experience of agricultural use of the territory of the North Caspian]. *Byulleten Pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchaeva* [Bulletin of the Soil Institute. V. V. Dokuchaev], 2006, no. 58, pp. 45–57.

34. Stepanova, N. Yu. Floristicheskie nahodki na Yuge Evropeyskoy chasti Rossii (Kumo-Manychskaya vpadina i Prikaspiyskaya nizmennost) [Floral finds in the south of the European part of Russia (Kumo-Manychskaya depression and Caspian Lowland)]. *Botanicheskiy zhurnal* [Botanical Journal], 2014, vol. 99, no. 12, pp. 1387–1396.

35. Topunova, I. V. *Solevoe sostoyanie tselinnykh i melioriruemykh solonchakovykh solontsov Severnogo Prikaspiya v usloviyakh podema urovnya gruntovykh vod (na primere pochv Dzhanybekskogo stacionara)* [Solon state of virgin and meliogenous salt salons of the Northern Caspian in the conditions of lifting the level of groundwater (on the example of the soils of the Dzhanybek hospital)]. Moscow, 2003, 21 p.

36. Tumanyan, A. F., Shagaipov M. M., Bulakhtina G. K. Sovremennyye problemy sokhraneniya ekologicheskogo ravnovesiya prirodnykh pastbishch Severnogo Prikaspiya [Modern problems of conservation of ecological equilibrium of natural pastures of the Northern Caspian]. *Agrokhimicheskiy vestnik* [Agrochemical Bulletin], 2011, no. 4, pp. 23–25.

37. Falk, I. P. *Zapiski puteshestviya akademika Falka* [Note Travel Academician Falck]. St. Petersburg, 1824, 46 p.

38. Tsatsenkin, I. A. Yestestvennye kormovyye resursy zapadnogo Prikaspiya i voprosy ikh ratsionalnogo ispolzovaniya [Natural feed resources of Western Caspian and their rational use]. *Voprosy osvoeniya pastbishchnykh zemel v polupustynnykh i pustynnykh rayonakh SSSR*

[Issues of mastering pasture lands in semi-desert and desert areas of the USSR]. Ed. by I. V. Larin. Moscow, 1957, 457 p.

39. Shamsutdinov Z. Sh., Shamsutdinova Ye. Z., Khamidov A. A. et al. *Patent No. 2634435 C Russian Federation, IPC A01B 79/02, B09C 1/00, A01B 49/04. The method of phytomeliorative restoration of strongly shot down and degraded pastures, no. 2016114116; stage 04/12/2016; publ. 10/30/2017.*

40. Shamsutdinov, Z. Sh., Shamsutdinova, Ye. Z. Uchenie L. G. Ramenskogo o tipakh zhiznennykh strategiy i ego znachenie dlya razvitiya aridnogo kormoproizvodstva [The doctrine of L. G. Ramensky on the types of life strategies and its importance for the development of arid feeding]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya* [Agricultural Biology], 2011, no. 2, pp. 32–40.

41. Shamsutdinov, Z. Sh., Kaminov Yu. B., Shamsutdinov N. Z. Biogeotsenotekhnologii vosstanovleniya i povysheniya produktivnosti pastbishchnykh agrofitotsenozov v Severo-Zapadnom Prikaspii [Biogeocene technologies for restoration and increase productivity of pasture agrofitenoses in the North-West Caspian]. *Sotsialno-ekonomicheskie i ekologicheskie aspekty razvitiya Prikaspiyskogo regiona* [Socio-economic and environmental aspects of the development of the Caspian region]. Elista, Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, 2019, pp. 131–134.

42. Shamsutdinov, N. Z., Kaminov Yu. B., Batyrov V. A. Biologicheskie osobennosti i kormovaya produktivnost polukustarnikov v usloviyakh Prikaspiyskoy polupustyni [Biological features and feed productivity of semi-departments in the conditions of the Caspian semi-desert]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [The Successes of Modern Natural Science], 2019, no. 7, pp. 39–44.

43. Shamsutdinova, Ye. Z. Kormovye galofity: povyshenie polevoy vshozhesti semyan [Feed Galophytes: Enhance the field germination of seeds]. *Kormoproizvodstvo* [Feed production], 2011, no. 2, pp. 26–28.

44. Shamsutdinova, Ye. Z., Shamsutdinov Z. Sh. Fitoresursy galofitov i perspektivy ikh ispolzovaniya v sisteme aridnogo kormoproizvodstva [Halophyte phythoresturs and prospects for their use in the system of arid feed production]. *Kormoproizvodstvo* [Feed production], 2011, no. 1, pp. 5–8.

45. Yuritsyna, N. A., Vasyukov V. M. *Atriplex tatarica* L. (Chenopodiaceae) v soobshchestvakh, zasolennykh ekotopov Yugo-Vostoka Evropy [Atriplex Tatarica L. (Chenopodiaceae) in communities, salted ecotopes of the southeast of Europe]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN* [Izvestia Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2017, vol. 19, no. 2, pp. 96–103.

46. Barrett-Lennard, E. G. Restoration of saline land through revegetation. *Agric. Water Manage, V.N.*, 2002, vol. 53, pp. 213–226.

47. Claus, C. *Localflora der Wolgagegenden*. St. Petersburg, 1851, 324 p.

48. Dzyubenko, N. I., Soskov Yu. D. *Genetic resources of the Kochia prostrata* (L.) Schrad. St. Petersburg, VIR Publ. House, 2014, 336 p.

49. Gulyanov, Yu. A., Chibilev A. A. Ecologization of steppe agrotechnologies in the conditions of natural and anthropogenic environmental changes. *Theoretical and Applied Ecology*, 2019, no. 3, pp. 5–11.

50. Nidyulin, V. N. Productivity of *Kochia prostrata* (L.) Schrad. samples in the North-Western Caspian region. *Kormoproizvodstvo*, 2013, no. 1, pp. 24–25.