

Тамахина А. Я.

Tamakhina A. Y.

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ
ЧЕГЕМО-ЧЕРЕКО-СУКАНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ПОДРАЙОНА
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FLORA
OF THE CHEGEM-CHEREK-SUKAN FLORISTIC SUBREGION
OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

В результате интенсификации антропогенного воздействия и формирования антропогенных экотопов происходят необратимые изменения в структуре региональных флор. В связи с этим изучение процессов антропогенной трансформации флоры в настоящее время особенно актуально. Целью данного исследования стала оценка биоразнообразия травянистой флоры Чегемо-Черек-Суканского (Ч-Ч-С) флористического подрайона Кабардино-Балкарской Республики (КБР) и уровня её антропогенной трансформации. Анализ биоразнообразия флоры природных местообитаний с различной степенью пастбищной дигрессии по сравнению с заповедной территорией (Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник) выявил заметную антропогенную трансформацию под влиянием пастбищного и сенокосного использования субальпийских и послелесных лугов. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициентов общности Жаккара ($K_j > 40\%$) для участков со значительным уровнем пастбищной дигрессии, высокими обилием и видовой насыщенностью синантропными видами. Выявлена заметная и высокая обратная корреляция между количеством синантропных, раритетных видов и уровнем пастбищной дигрессии ($r = -0,63 \dots -0,90$), высокая прямая корреляция между количеством синантропных видов и уровнем пастбищной дигрессии ($r = 0,77$). Насыщенность обследованных экотопов раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории заповедника. Полученные результаты свидетельствуют о возможности оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности раритетных видов и состоянию адвентивной флоры, а также о необходимости разработки охраняемых мероприятий для сохранения биоразнообразия Ч-Ч-С флористического подрайона КБР.

As a result of the intensification of anthropogenic impact and the formation of anthropogenic ecotopes, irreversible changes in the structure of regional floras occur. In this regard, the study of the processes of anthropogenic transformation of flora is currently especially important. The purpose of this study was to assess the biodiversity of the herbaceous flora of the Chegem-Cherek-Sukan (Ch-Ch-S) floristic subregion of the Kabardino-Balkarian Republic (KBR) and the level of its anthropogenic transformation. Analysis of the biodiversity of the flora of natural habitats with varying degrees of pasture digression in comparison with the protected area (Kabardino-Balkarian State High-mountain Reserve) revealed a noticeable anthropogenic transformation under the influence of pasture and hay use of subalpine and post-forest meadows. This is evidenced by the high values of the Jaccard community coefficients ($K_j > 40\%$) for areas with a significant level of pasture digression, abundance and species richness of synanthropic species. A noticeable and high inverse correlation was revealed between the number of synanthropic, rare species and the level of pasture digression ($r = -0,63 \dots -0,90$), a high direct correlation between the number of synanthropic species and the level of pasture digression ($r = 0,77$). The saturation of the surveyed ecotopes with rare species is 0,19, which is 3,3 times less than the same indicator in the territory of the reserve. The results obtained indicate the possibility of assessing the anthropogenic transformation of the flora by the degree of conservation of rare species and the state of the adventive flora, as well as the need to develop protective measures to preserve the biodiversity of the Ch-Ch-S floristic subregion of the KBR.

Ключевые слова: флористический подрайон, адвентивная и раритетная флора, пастбищная дигрессия, антропогенная трансформация флоры, синантропизация, видовой состав.

Key words: floristic subregion, adventive and rare flora, pasture digression, anthropogenic transformation of flora, synanthropization, species composition.

Тамахина Аида Яковлевна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения, туризма и права, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Aida Yakovlevna Tamakhina –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Commodity research, tourism and law, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Tel.: 8 928 709 36 52
E-mail: aida17032007@yandex.ru

Введение. Вопрос геоботанического районирования имеет важное теоретическое и практическое значение, так как является необходимой предпосылкой для научного обоснования охраны редких, исчезающих растений и рационального размещения специализированного сельского хозяйства на территории данного региона [1]. В результате интенсификации антропогенного воздействия и формирования антропогенных экотопов происходят необратимые изменения структуры экосистем, в частности, региональных флор. В связи с этим изучение процессов антропогенной трансформации флоры в настоящее время особенно актуально.

Синантропизация фитобиоты проявляется в увеличении адвентивных и инвазионных видов растений, фрагментации растительного покрова, изоляции раритетных видов антропогенными барьерами, снижении биоразнообразия и устойчивости растительного покрова к внешним воздействиям [2-4]. Насыщенность раритетными видами флористических районов и подрайонов находится в обратной зависимости от степени антропогенной нагрузки: чем выше насыщенность раритетными видами, тем флора менее антропогенно трансформирована [5].

В связи с этим практический интерес вызывает оценка современного состояния флоры Кабардино-Балкарской республики (КБР), ведущую роль в развитии экономики которой играют отрасли АПК. В соответствии с картой-схемой флористического районирования на территории КБР выделено

5 флористических подрайонов: Эльбрусский, Чегемо-Черемо-Суканский, Юрской депрессии, Лескено-Лашкутинский и Терско-Прохладненский [6].

Чегемо-Черемо-Суканский подрайон (Ч-Ч-С) начинается от Кестанды на восток через хребет Каргашинлитау по северному склону Скалистого хребта до Куинги, на восток и на юг тянется до Главного Кавказского хребта. Своеобразие подрайона определяется наличием громадных масс первично-обнаженных субстратов (скал, осыпей, ледниковых морен) и наибольшим числом эндемиков (39 видов) по сравнению с другими подрайонами [6]. Максимальный уровень эндемизма характерен для флоры Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (КБГВЗ), в географическом спектре которой преобладают кавказский и эвксинский эндемичные элементы [7, 8].

Целью данного исследования стала оценка биоразнообразия травянистой флоры Ч-Ч-С флористического подрайона КБР и уровня её антропогенной трансформации по сравнению с заповедной территорией.

Объект и методы исследования. Объектом исследования стали локальные флоры природных местообитаний с различной степенью пастбищной дигрессии в пределах Ч-Ч-С флористического подрайона КБР. Материалами исследования были геоботанические описания флоры субальпийских лугов верхнего, среднего и нижнего пояса, послелесные луга и лугостепи на территории Чегемского р-на КБР. Исследование

проводилось в 2017-2020 гг. маршрутным способом на участках площадью по 100 м². Всего обследовано 17 участков. Флористическое сходство отдельных пар видовых описаний оценивали коэффициентом Жаккара (K_j , %), степень биологической дисперсности территории – коэффициентом Коха (IBD, %), уровень пастбищной дигрессии – ступенями шкалы Л.Г. Раменского [9], уровень антропогенной трансформации природных фитоценозов – коэффициентом корреляции (r) между численностью раритетных, адвентивных видов и уровнем пастбищной дигрессии. Насыщенность территории раритетными видами рассчитывали по количеству эндемиков и условно-эндемичных видов на единицу площади [5].

Результаты и обсуждение. В Ч-Ч-С флористическом подрайоне встречается 1351 вид высших сосудистых растений, из которых верными (4-5 баллов по шкале флористической классификации Браун-Бланке) являются шелковник волосолистный, лютик балкарский, ясколки казбекская и многоцветковая, гвоздика имеретинская, качим сизый, минуарции колхидская и Траутфеттера, колокольчик реснитчатый, первоцвет мучнистолистный, круциата морщинистая, дороникум восточный, астранция Биберштейна, осока Юэта, полевица олимпийская, срединская большая, молочай Буша, смолевка Акинфеева, камнеломки железистая и килеватая, лапчатка Оверина, астрагал чегемский, скабиоза Оверина, наголоватка Галушко, рябчик ужовниколистный, пушкиния пролесковидная и др. [6].

Адвентивная флора исследуемого подрайона представлена 30 видами, в т. ч. амброзией полыннолистной, полевицей побегоносной, мелколепестниками канадским и однолетним, ежовником обыкновенным, синяком обыкновенным, пупырником полевым, галинсогами четырехлучевой и мелкоцветковой, ромашкой пахучей, ситовниками желтоватым и тонким, кизляком кистецветным, энотерой двулетней, элодеей канадской, щетинниками низким и зеленым, пасленом черным, горошком мышиным и посевным, клевером ползучим, гравилатом городским, спорышем птичьим, гречишкой вьюнковой, черноголовкой

обыкновенной, подорожником большим, мятликом однолетним, чертополохом понижающим, люцерной хмелевидной). По времени заноса адвентивные виды во флоре Ч-Ч-С являются неофитами, по степени натурализации – агрофитами, по способу заноса – ксенофитами.

Выраженная синантропизация флоры наблюдается на территориях, примыкающих к населенным пунктам, и в местах, используемых для нужд сельского хозяйства. Заносу сорной и адвентивной флоры способствует выпас рогатого скота и лошадей. Наиболее злостные сорняки устойчивы к вытаптыванию и обильны на обочинах дорог и троп (клевер ползучий, люцерна хмелевидная, мялик однолетний, спорыш птичий). Карантинные адвентики представлены амброзией полыннолистной, мелколепестниками канадским и однолетним, галинсогой мелкоцветковой, дурнишником колючим.

К раритетным видам травянистой флоры Ч-Ч-С отнесены эндемики и условно-эндемичные виды: *Ranunculus balkharicus* N. Busch (лютик балкарский), *Euphorbia buschiana* Grossh. (молочай Буша), *Saxifraga carinata* Oetting. (камнеломка килеватая), *S. oettingenii* Galushko et G. Kudrjaschova (к. Эттингена), *S. dinnikii* Schmalh (к. Динника), *Astragalus balcarius* Sytin (астрагал балкарский), *A. buschiorum* Galushko (а. Бушей), *A. tschegemensis* Galushko (а. чегемский), *Cephalaria balkharika* E. Busch (головчатка балкарская), *Convolvulus tschegemensis* Galushko (вьюнок чегемский), *Pedicularis balkharica* E. Busch (мытник балкарский), *Jurinea dolomitica* Galushko (наголоватка доломитовая), *J. galushkoi* Nemirova (н. Галушко), *Galanthus bortkewitschianus* G. Koss (подснежник Борткевича), *G. angustifolius* G. Koss (п. узколистный), *Gagea besengiensis* Levichev (гусиный лук безенгийский), *Calamagrostis balkharica* P. Smirn. (вейник балкарский), *Petrocoma hoeffiana* (Fisch.) Rupr. (нетрокома Гефта).

Число верных видов (3 балла по шкале флористической классификации Браун-Бланке) на обследованных участках варьирует от 24 до 53, адвентивных – от 2-х до 15, а раритетных – от 0 до 2-х (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав растительных формаций Ч-Ч-С флористического подрайона КБР

Растительные формации	Количество видов			Степень пастбищной дигрессии*
	«верных»	адвентивных	раритетных	
1. Типчаково-кострово-осочково-манжетковый луг	30	6	1	4
2. Пестроовсяницево-кострово-осочково-разнотравный с манжеткой луг	31	8	1	4
3. Пестроовсяницево-кострово-разнотравный субальпийский луг	32	9	1	3
4. Пестроовсяницево-кострово-вейниково-разнотравный луг	46	7	2	3
5. Пестроовсяницево-манжетково-разнотравный луг	26	8	0	7
6. Разнотравно-злаковый луг с манжеткой, зонтичными, цефаларией, чемерицей и овсяницей пестрой	33	5	0	5
7. Кострово-осочково-разнотравный луг	28	9	0	7
8. Кострово-осочково-манжетковый луг	29	12	0	8
9. Коротконожково-злаково-разнотравный луг с кострами, вейником, овсяницей пестрой, тимopheвкой, овсом опушенным и бобовыми	51	3	2	2
10. Коротконожково-злаково-разнотравный с молинией луг	24	9	0	7
11. Коротконожково-злаково-разнотравный луг с бобовыми	53	2	2	1
12. Полевицево-злаково-разнотравный луг с вейником, коротконожкой, кострами	46	6	1	3
13. Молиниевое-полевицево-разнотравный луг	28	13	0	7
14. Вейниково-коротконожково-разнотравный	39	7	1	4
15. Высокотравный лесной луг с зонтичными и ежой сборной	35	8	1	4
16. Типчаково-кострово-осочково-разнотравная лугостепь с тонконогами	34	6	0	5
17. Сырой разнотравно-злаковый луг с лютиком, манжеткой, мятликом длиннолистным, осоками, щучкой дернистой и лабазником вязолистным	24	15	0	7

*1-2 – влияние выпаса не сказывается или очень слабое; 3-4 – слабое влияние выпаса, сенокосная стадия; 5 – полупастбищная стадия; 6-7 – пастбищная стадия; 8 – полусбой.

Установлена корреляция между численностью синантропных, раритетных видов и уровнем пастбищной дигрессии, в частности, заметная обратная – в паре «количество синантропных видов – количество раритетных видов» ($r=-0,63$), весьма высокая обратная – в паре «количество раритетных видов – уровень пастбищной дигрессии» ($r=-0,90$), высокая прямая – в паре «количество синантропных видов – уровень пастбищной дигрессии» ($r=0,77$). Полученные результаты свидетельствуют о сниже-

нии сохранности раритетных видов при усилении пастбищной дигрессии, повышении обилия адвентивной флоры.

Индекс биотической дисперсии Коха обследованных фитоценозов равен 24,3%. Относительно низкая флористическая гомогенность обусловлена включением во флористические описания неодинакового набора экотопов и значительным их различием по эдафическим и орографическим факторам-условиям [10].

На большинстве обследованных участков значения K_j соответствуют отсутствию (менее 20%) или малой степени (20–40%) общности растительных флор. Для участ-

ков с высоким уровнем пастбищной дигрессии, значительным обилием и видовой насыщенностью адвентивной флоры значения K_j превышают 40% (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты общности K_j между видами растительных сообществ Ч-Ч-С флористического подрайона*

№ уч-ка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	-	18	22	24	23	31	24	16	23	13	17	33	5	8	8	32	19
2	18	-	25	22	34	30	32	30	18	29	16	20	21	9	35	30	15
3	22	25	-	28	32	20	40	19	16	44	18	22	12	10	24	31	17
4	24	22	28	-	26	20	17	22	28	23	25	30	13	38	30	20	14
5	23	34	32	26	-	18	20	19	16	28	17	19	14	12	26	23	22
6	31	30	20	20	18	-	28	30	20	22	14	31	18	25	28	34	19
7	24	32	40	17	20	28	-	45	15	28	10	18	10	14	20	29	18
8	16	30	19	22	19	30	45	-	11	26	12	20	47	19	23	28	42
9	23	18	16	28	16	20	15	11	-	12	20	26	9	11	16	18	26
10	13	29	44	23	28	22	28	26	12	-	25	37	32	46	43	36	32
11	17	16	18	25	17	14	10	12	20	25	-	26	45	42	47	22	15
12	33	20	22	30	19	31	18	20	26	37	26	-	14	34	38	30	18
13	5	31	12	13	14	18	10	47	9	32	45	14	-	22	20	18	38
14	8	9	10	38	12	25	14	19	11	46	42	34	22	-	14	24	15
15	8	35	24	30	26	28	20	23	16	43	47	38	20	14	-	30	10
16	32	30	31	20	23	34	29	28	18	36	22	30	18	24	30	-	37
17	19	15	17	14	22	19	18	42	26	32	15	18	38	15	10	37	-

*полужирным шрифтом выделены значения K_j для участков с большим соответствием степени общности.

На 9-ти из 17-ти участков отмечены 6 раритетных видов (5,85% от общего количества видов): молочай Буша, астрагалы балкарский и Бушей, вьюнок чегемский, мытник балкарский и вейник балкарский. Насыщенность раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории КБГВЗ (0,82).

По данным О.В. Козловской и Ю.В. Беляевой (2017) усиление антропогенной нагрузки до определённого предела способствует достижению раритетными видами зоны пессимума экологической толерантности. В этих условиях насыщенность территории раритетной флорой становится стабильно низкой, а при дальнейшем усилении антропогенной нагрузки приближается к нулевому значению [5]. Данная закономерность лежит в основе оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности раритетных видов.

Область применения результатов: экология растений, биологические ресурсы.

Заключение. Анализ биоразнообразия травянистой флоры Ч-Ч-С флористического подрайона КБР по сравнению с заповедной территорией выявил заметную антропогенную трансформацию под влиянием пастбищного и сенокосного использования субальпийских и послелесных лугов. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициентов общности Жаккара для участков с высокой степенью пастбищной дигрессии, значительным обилием и видовой насыщенностью синантропными видами. Корреляция в паре «количество синантропных видов – число раритетных видов» заметная обратная ($r=-0,63$), в паре «количество раритетных видов – уровень пастбищной дигрессии» весьма высокая обратная ($r=-0,90$), в паре «количество синантропных видов – уровень пастбищной дигрессии» высокая прямая ($r=0,77$). Насыщенность обследо-

ванных экотопов раритетными видами составляет 0,19, что в 4,3 раза меньше аналогичного показателя на территории КБГВЗ. Полученные результаты свидетельствуют о возможности оценки антропогенной трансформации флоры по степени сохранности

раритетных видов и состоянию адвентивной флоры, а также о необходимости разработки охранных мероприятий для сохранения биоразнообразия Ч-Ч-С флористического подрайона КБР.

Литература

1. *Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х.* Геоботаническое районирование флоры и растительности Нахчыванской автономной Республики Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №5. – С. 39-44.

2. *Tokhtar V.K.* Synanthropisation of rural settlements vegetation cover by invasion of adventive species // Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation: Proceed. Intern. Conf. Kosice: Olimpia, 1994. – P. 184-187.

3. *Курской А.Ю., Тохтарь В.К., Чернявских В.И.* Флористические находки адвентивных и раритетных видов растений на юго-западе Среднерусской возвышенности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9. – С. 78-82.

4. *Гибадулина И.И., Лукьянова Ю.А., Гафиятуллина Э.А.* Антропогенная трансформация флоры пригородного леса на примере Боровецкого леса Челнинского лесничества Республики Татарстан // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2014. – №8(40). – С. 62-69.

5. *Козловская О.В., Беляева Ю.В.* Раритетный компонент как индикатор антропогенной трансформации флоры // Самарский научный вестник. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – С. 37-41.

6. *Шхагапсоев С.Х.* Растительный покров Кабардино-Балкарии. – Нальчик: ООО «Тетраграф», 2015. – 352 с.

7. *Бондаренко С.В.* Анализ флоры Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (Центральный Кавказ) // Вестник СПбГУ. – Сер. 3. – 2010. – Вып. 4. – С. 81-89.

8. *Шхагапсоев С.Х., Киржинов Г.Х.* Флора Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника и её анализ. – Нальчик: Эльбрус, 2006. – 244 с.

References

1. *Ibragimov A.Sh., Nabieva F.H.* Geobotanicheskoe rajonirovanie flory i rastitel'nosti Nahchyvanskoj avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2016. – №5. – S. 39-44.

2. *Tokhtar V.K.* Synanthropisation of rural settlements vegetation cover by invasion of adventive species // Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation: Proceed. Intern. Conf. Kosice: Olimpia, 1994. – P. 184-187.

3. *Kurskoj A.Ju., Tohtar' V.K., Chernjavskih V.I.* Floristicheskie nahodki adventivnyh i raritetnyh vidov rastenij na jugo-zapade Srednerusskoj vozvyshehnosti // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. – № 9. – S. 78-82.

4. *Gibadulina I.I., Luk'janova Ju.A., Gafijatullina Je.A.* Antropogennaja transformacija flory prigorodnogo lesa na primere Boroveckogo lesa Chelninskogo lesnichestva Respubliki Tatarstan // Sovremennye issledovanija social'nyh problem (jelektronnyj nauchnyj zhurnal). – 2014. – №8(40). – S. 62-69.

5. *Kozlovskaja O.V., Beljaeva Ju.V.* Raritetnyj komponent kak indikator antropogennoj transformacii flory // Samarskij nauchnyj vestnik. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – С. 37-41.

6. *Shhagapsoev S.H.* Rastitel'nyj pokrov Kabardino-Balkarii. – Nal'chik: ООО «Tetragraf», 2015. – 352 s.

7. *Bondarenko S.V.* Analiz flory Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo vysokogornogo zapovednika (Central'nyj Kavkaz) // Vestnik SPbGU. – Ser. 3. – 2010. – Vyp. 4. – S. 81-89.

8. *Shhagapsoev S.H., Kirzhinov G.H.* Flora Kabardino-Balkarskogo vysokogornogo gosudarstvennogo zapovednika i ejo analiz. – Nal'chik: Jel'brus, 2006. – 244 s.

9. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин; ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – Москва: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.

10. Костина Н.В. Применение индексов сходства и различия для районирования территорий на основе локальных флор // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3(7). – С. 2160-2168.

9. Jekologičeskaja ocenka kormovyh ugo- dij po rastitel'nomu pokrovu / *L.G. Ramenskij, I.A. Cacenkin, O.N. Chizhikov, N.A. Antipin*; VNII kormov im. V.R. Vil'jamsa. – Moskva: Sel'hozgis, 1956. – 472 s.

10. *Kostina N.V.* Primenenie indeksov shod- stva i razlichija dlja rajonirovanija territorij naosnove lokal'nyh flor // *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* – 2013. – T. 15. – № 3(7). – S. 2160-2168.