

УДК 631.559

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КОМПОНЕНТОВ ТРАВСТОЯ МОДЕЛЕЙ ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ СТАВРОПОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Пещанская Е.В.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,  
Ставрополь, e-mail: ekaterina108@mail.ru

Более 60 лет в Ставропольском ботаническом саду ведутся исследования по изучению состояния моделей луговых степей, воссозданных методом посадки дерна. Решение о создании моделей было обусловлено необходимостью сохранения уникальных природных луговых степей Ставропольской возвышенности. Основная идея методики – восстановление степей методом посадки дерна, взятого из природных ценозов: гора Бучинка, гора Стрижамент, урочище Новомарьевская поляна. В целях изучения состояния моделей ценозов («Бучинка», «Стрижамент», «Новомарьевская поляна») регулярно проводятся исследования моделей в сравнении с природными луговыми степями, с которых был взят дерн. Получение сравнительных данных в отношении высоты травостоя, его урожайности, содержание хозяйственно-ботанических групп – одни из важнейших компонентов исследования. Исследования проводятся в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, в Ставропольском ботаническом саду и окрестностях г. Ставрополя. Средняя высота травостоя на восстановленных участках колеблется в пределах от 45 до 47 см, максимальная – от 115 до 135 см. На природных участках те же показатели находятся в пределах от 43 до 45 см и от 85 до 95 см. Урожайность модельных формаций находится в пределах 2,8–3,8 т/га и отличается от показателей эталонов, составляющих 2,3–5,0 т/га. В целом урожайность эталонов выше, чем восстановленных формаций, на 1,0–1,2 т/га, за исключением участков «Бучинка», где урожайность эталона ниже на 0,5 т/га. Максимальный процент содержания ботанических групп в травостое во всех случаях приходится на злаковые и разнотравье, процент содержания которых находится в пределах от 19,5 до 60,7% и от 18,3 до 33,3% соответственно. Разница высоты и урожайности травостоя обусловлена особенностями почвенно-климатических, экологических условий и видовой разнообразия ценозов. Соотношение хозяйственно-биологических групп позволяет охарактеризовать все участки как злаково-разнотравные.

**Ключевые слова:** модели, луговые степи, восстановленные ценозы, посадка дерном, хозяйственно-ботанические группы, урожайность

## COMPARATIVE STUDY OF YIELD AND COMPONENTS OF GRASS STAND OF MODELS OF MEADOW STEPPES OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN

Peshchanskaya E.V.

Federal State Budget Scientific Institution «North Caucasus Federal Scientific Agricultural Center»,  
Stavropol, e-mail: ekaterina108@mail.ru

For more than 60 years, studies have been conducted in the Stavropol Botanical Garden to study the state of models of meadow steppes recreated by the method of planting turf. The decision to create models was due to the need to preserve the unique natural meadow steppes of the Stavropol Upland. The main idea of the methodology is the restoration of the steppes by the method of planting turf, taken from natural cenoses – Mount Buchinka, Mount Strizhament, tract Novomaryevskaya Polyana. For the study the state of cenosis models (Buchinka, Strizhament, Novomaryevskaya Polyana), this steppes are regularly studied in comparison with the natural meadow steppes from which the turf was taken. Obtaining comparative data on the height of the grass stand, its yield, and the maintenance of fodder-botanical groups are some of the most important components of the study. Studies are conducted in the zone of unstable moisture in the Stavropol Upland, in the Stavropol Botanical Garden and the environs of the city of Stavropol. The average height of the grass stand in the restored areas ranges from 45 to 47 cm, the maximum – from 115 to 135 cm. In the reference areas, the same indicators range from 43 to 45 cm and from 85 to 95 cm. The productivity of the model formations is in the range of 2.8 – 3.8 t/ha and differ from the nature, which is 2.3 – 5.0 t/ha. In general, the productivity of the natural cenoses is higher than the model formations by 1.0 – 1.2 t/ha, with the exception of areas «Buchinka», where the productivity of the standard is lower by 0.5 t/ha. The maximum percentage of the content of botanical groups in the grass stand in all cases falls on cereals and mixed herbs, the percentage of which is in the range from 19.5 to 60.7% and from 18.3 to 33.3%, respectively. The difference in height and productivity of the grass stand is due to the peculiarities of soil-climatic, environmental conditions and the species diversity of cenoses. The ratio of fodder-botanical groups in the grass stand allows us to characterize all areas as motley grass-grasses steppes.

**Keywords:** models, meadow steppes, restored cenoses, turf planting, fodder-botanical groups, productivity

В Ставропольском ботаническом саду более 60 лет ведутся исследования по изучению состояния моделей луговых степей, воссозданных методом посадки дерна. Решение о создании моделей было об-

условлено необходимостью сохранения уникальных природных луговых степей Ставропольской возвышенности. Основная идея методики – восстановление степей методом посадки дерна, взятого из природных

ценозов: г. Бучинка, г. Стрижамент, урочище Новомарьевская поляна [1–3]. Указанный метод заключался в выборе эталонного участка степей Ставропольской возвышенности, его мониторинге, подборе мест для снятия дерна. В период с 1963 по 1984 г. на площади около 2 гектаров были созданы модели луговых степей [1; 4]. В процессе исследований были разработаны отдельные теоретические и практические вопросы, в частности урожайность искусственных и естественных видов ценозов [5–7]. На основе этого опыта был создан метод восстановления степи поликомпонентной смесью семян [6–8].

Цель и задачи исследований: провести сравнительное изучение урожайности и компонентов травостоя восстановленных и эталонных лугово-степных ценозов.

Практическая значимость: восстановление целины, пастбищ и сенокосов, рекультивация земель, подвергшихся распашке, чрезмерному выпасу скота, эрозиям разного типа, нарушениям травянистого покрова вследствие промышленного и гражданского строительства, в местах экологических катастроф. Также рекультивация лугово-степных формаций методом посадки дерна может быть рекомендована в качестве способа сохранения редких и исчезающих видов, создания экспозиционных участков для школ и вузов и др.

#### Материалы и методы исследования

Исследования проводятся в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Безморозный период 180–190 дней, среднегодовое количество осадков – 630 мм, из них в тёплый период выпадает около 70 %, более 35 % от общего количества приходится на май – июль. Максимум приходится на июнь (192 мм), а минимум – на февраль (28 мм). Летом дожди имеют ливневый характер, сопровождаются грозами, иногда градом [9]. Объект исследований – восстановленные луговые степи Ставропольского ботанического сада (640 м н.у.м.) – «Бучинка», «Стрижамент», «Новомарьевская поляна» (модельные участки), и луговые степи в природе – целинные природоохранные территории окрестностей г. Ставрополя – г. Бучинка (587,7 м н.у.м.), г. Стрижамент (831 м н.у.м.), урочище Новомарьевская поляна (550 м н.у.м.) [4]. Почвы представлены слабо выщелоченными деградированными чернозёмами. Глубина гумусового горизонта – 31–45 см. На территории г. Ставрополя и его окрестностей, в местах проведения

исследований, расположен верхний холоднородниковский горизонт Ставропольской свиты, который сложен известняками, ракушечниками, песчаниками и песками [10]. В Ставропольском ботаническом саду под территориями, занимаемыми восстановленными луговыми степями, ракушечник встречается на глубине 35–80 см, в природе, в местах проведения исследований, ракушечник расположен на глубине 10–30 см, часто с выходом на поверхность [4].

В основе методики проводимых исследований использованы «Методические указания по восстановлению и изучению травянистых сообществ» [5]. На природных и экспериментально-экспозиционных участках, воссозданных методом посадки дерна, исследования ведутся стационарным, экспедиционным и лабораторным методами. Период проведения работ – 2016–2019 гг. Во время их проведения на каждом участке изучается:

- 1) высота травостоя (измеряется в верхнем и среднем ярусах);
- 2) учет урожайности (проводится на пробных площадках 0,5 м<sup>2</sup> в шестикратной повторности в период цветения максимального количества доминантов травостоя на природных и модельных участках – учитывается зелёная (методом взвешивания сразу после скашивания) и воздушно-сухая масса пробного снопа);
- 3) процент содержания хозяйственно-ботанических групп в травостое (определяется посредством разбора учетных снопов);
- 4) геоботанические обследования указанных территорий [4].

Общая площадь модельных участков – 2,0 га. Используемая техника: экспедиционный транспорт; ручной инвентарь: овечьи ножницы, рамка 0,5×0,5 м<sup>2</sup>, линейка 1,5 м, линейка 0,3 м, весы.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Исследования проводились на трех созданных экспериментальных моделях луговых степей («Бучинка», «Вишневая поляна», «Стрижамент») и трех природных (урочище г. Бучинка, г. Стрижамент, урочище Новомарьевская поляна). Высота травостоя (рис. 1) верхнего и среднего яруса на модельных участках выше, чем на природных участках. Средняя высота на модельных участках 45–47 см, максимальная 115–135 см. На природных участках эти показатели составляют 43–45 см и 85–95 см (соответственно).

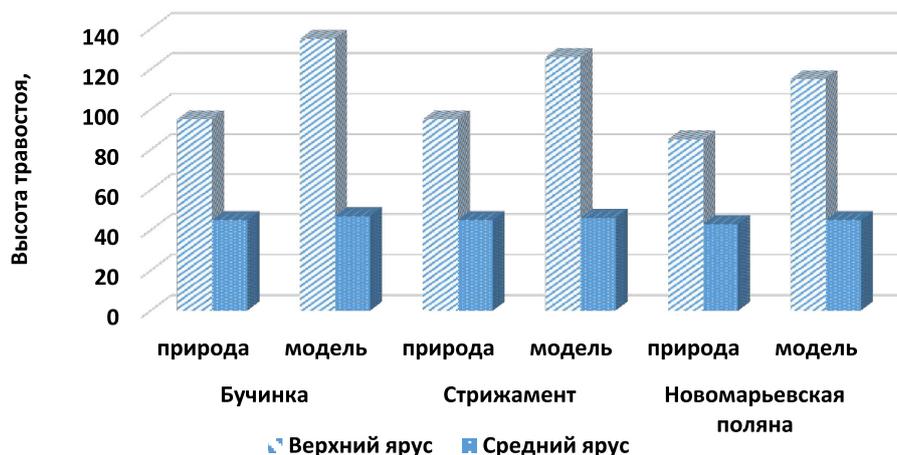


Рис. 1. Высота травостоя луговых степей (см)

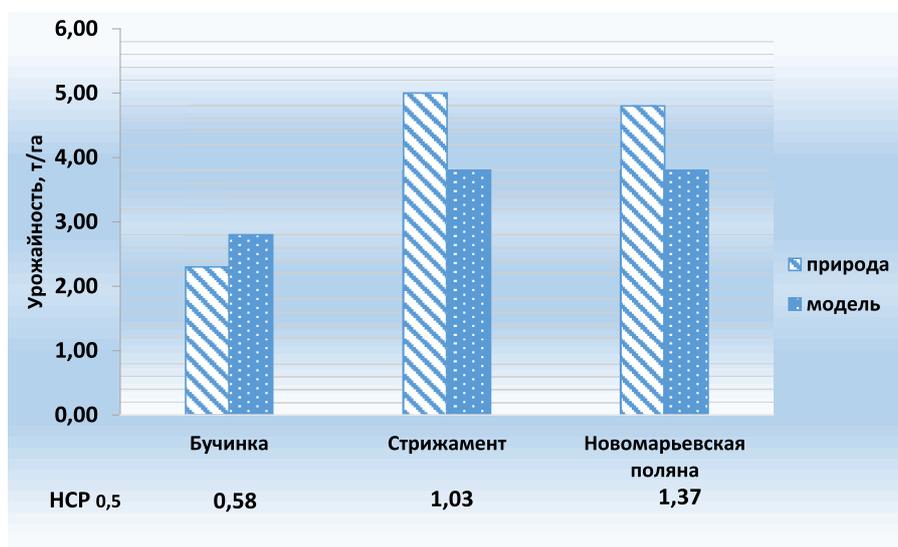


Рис. 2. Урожайность травостоя луговых степей, воздушно-сухая масса (т/га)

Урожайность воздушно-сухой массы травостоя (рис. 2, 3) моделей степей находится в пределах от 2,8 т/га (Бучинка) до 3,8 т/га (Стрижамент, Новомарьевская поляна) и отличается от показателей степей в природе – 2,3–5,0 т/га (Бучинка, Стрижамент соответственно). При этом урожайность модельных участков относительно выровненная, с разницей 1,0 т/га, в то время как в природе разница варьирует от 0,2 до 2,7 т/га. В целом эти показатели в природе выше, чем моделей степей, на 1,0–1,2 т/га (Стрижамент, Новомарьевская поляна соответственно), за исключением участков «Бучинка», где урожайность природных участков ниже на 0,5 т/га. Разница максимальных высот и урожайности

обусловлена особенностями почвенно-климатических, экологических условий и флористического разнообразия ценозов.



Рис. 3. Учет урожайности

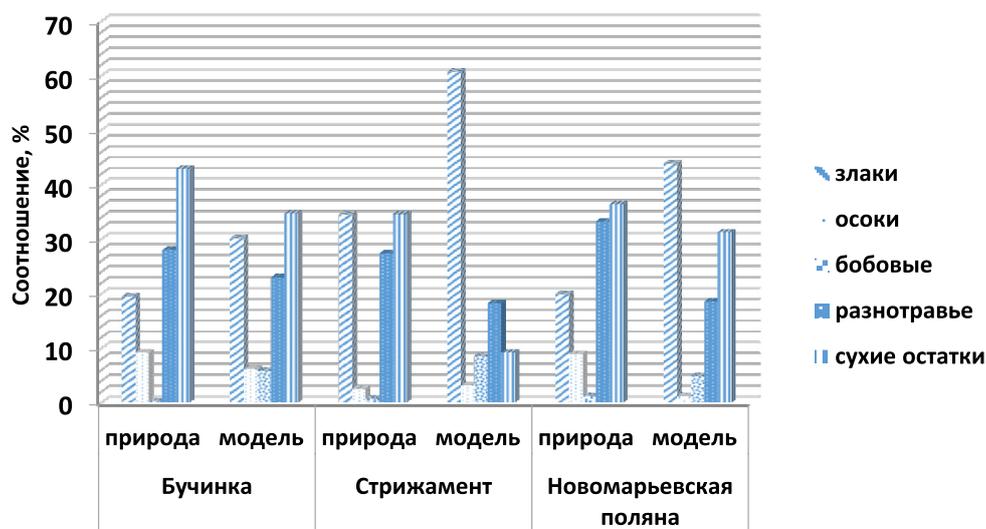


Рис. 4. Хозяйственно-ботаническая составляющая урожая травостоя луговых степей (%)

Процентное соотношение массы ботанических групп к средней массе пробы приводится на рис. 4. Наиболее высокий процент содержания в пробе во всех случаях приходится на злаковые и разнотравье – 19,5–60,7% и 18,3–33,3% (соответственно). Максимальный показатель в пробе среди всех ценозов приходится на злаковые – 60,7% (Стрижамент, модель луговой степи), минимальный – на осоки (1,2%, Новомарьевская поляна, модель луговой степи) и бобовые (0,3%, Бучинка, эталон). Достаточно высокий процент содержания в пробах сухих остатков – от 9,2% (Стрижамент, модель луговой степи) до 42,6% (Бучинка, природа) и разнотравья – 18,3% (Стрижамент, модель луговой степи) – 28,0% (Бучинка, природа).

Процент содержания осок на обследованных участках составляет 1,2–9,2% (Новомарьевская поляна, модель луговой степи, Бучинка, природа). При сравнении показателей природных участков с восстановленными участками отмечено отличие моделей ценозов – большее количество бобовых, количество которых находится в пределах от 4,9 до 8,6% (Новомарьевская поляна, Стрижамент соответственно). На природных участках показатели бобовых ниже и составляют от пробы 0,3–1,3% (Бучинка, Новомарьевская поляна соответственно). Содержание осок в большинстве случаев на искусственно созданных участках ниже, чем в природе, на 3,0–7,8% (Бучинка, Ново-

марьевская поляна соответственно), за исключением участка Стрижамент, где доля осок выше на 0,6%, чем в природе. Несмотря на достаточно высокий процент злаков во всех пробах, минимальный показатель приходится на природные формации – 19,5% (Бучинка), 20,0% (Новомарьевская поляна). Содержание злаков во всех пробах, кроме указанных, несколько выше, чем разнотравья (от 7,2% – Бучинка, Стрижамент – модели луговой степи, до 42,4%, – Стрижамент эталон), что позволяет охарактеризовать все участки как злаково-разнотравные.

При проведении геоботанических обследований указанных территорий получены следующие данные (таблица): минимальное количество видов среди всех обследованных формаций – в природе – г. Стрижамент – 46, максимальное – на модельном участке Бучинка – 101 вид.

Видовая насыщенность большинства природных участков выше, чем модельных: на Новомарьевской поляне разница составляет 24 вида, на Бучинке – 36 видов. На модели степи Стрижамент количество видов на 52 превышает природные формации. Коэффициент общности видов (по Жаккару) обследованных участков находится в пределах от 23,6 до 46,9%, минимальный – на участке Стрижамент. Несмотря на то что модельным участкам около 60 лет, максимально сохранились целинные виды на Новомарьевской поляне (47 видов), г. Бучинка (53 вида).

## Флористическая характеристика изучаемых территорий луговой степи

Количество видов на 100 м <sup>2</sup>	Наименование обследованного участка					
	г. Бучинка		г. Стрижамент		Новомарьевская пол.	
	природа	модель	природа	модель	природа	модель
Разнотравье	70	41	31	67	65	43
Злаки	16	11	8	16	14	13
Бобовые	13	11	6	13	7	6
Осоки	2	2	1	2	2	2
Всего видов на 100 м <sup>2</sup>	101	65	46	98	88	64
Коэффициент общности (по Жаккару)	46,9		23,6		44,7	

**Заключение**

В результате исследований, проведенных согласно указанной методике, на восстановленных моделях луговых степей Ставропольского ботанического сада в сравнении с целинными природоохранными объектами установлено, что высота травостоя как верхнего, так и среднего яруса на моделях луговой степи выше, чем в природе. При этом средняя высота на модельных участках колеблется в пределах от 45 до 47 см, максимальная – от 115 до 135 см. На природных участках эти показатели составляют 43 до 45 см и от 85 до 95 см.

Урожайность моделей луговой степи находится в пределах 2,8–3,8 т/га и отличается от показателей участков в природе, составляющих 2,3–5,0 т/га (Бучинка, Стрижамент соответственно). В целом урожайность луговых природных степей выше, чем модельных участков, на 1,0–1,2 т/га (Стрижамент, Новомарьевская поляна соответственно), за исключением объекта «Бучинка», где урожайность участка в природе ниже на 0,5 т/га.

Соотношение в травостое ботанических групп выражено следующим образом: максимальный процент содержания в пробе во всех случаях приходится на злаковые и разнотравье – от 19,5 до 60,7% и от 18,3 до 33,3% соответственно. На модельной луговой степи большее количество бобовых – от 4,9 до 8,6%, на природных участках показатели бобовых ниже – 0,3–1,3%. Доля осок на обследованных участках составляет 1,2–9,2%. При этом на моделях луговой степи этот показатель ниже, чем в природе, на 3,0–7,8%, за исключением участка Стрижамент, где содержание осок выше на 0,6%, чем в природе.

При проведении геоботанических исследований указанных территорий установлено, что минимальное количество видов среди всех обследованных формаций – в природе – г. Стрижамент – 46, максимальное – на модельном участке Бучинка – 101 вид. Видовая насыщенность большинства природных участков выше, чем модельных: на Новомарьевской поляне разница составляет 24 вида, на Бучинке – 36 видов. На модели степи Стрижамент количество видов на 52 превышает природные формации. Коэффициент общности видов (по Жаккару) обследованных участков находится в пределах от 23,6 до 46,9%, минимальный – на участке Стрижамент. Несмотря на то что модельным участкам около 60 лет, максимально сохранились целинные виды на Новомарьевской поляне (47 видов), г. Бучинка (53 вида).

Установлено, что разница высоты и урожайности травостоя обусловлена особенностями почвенно-климатических, экологических условий и флористического разнообразия ценозов. Соотношение хозяйственно-биологических групп в травостое, а также данные геоботанических исследований позволяют охарактеризовать все участки как злаково-разнотравные.

Установлено, что разница высоты и урожайности травостоя обусловлена особенностями почвенно-климатических, экологических условий и флористического разнообразия ценозов. Соотношение хозяйственно-биологических групп в травостое, а также данные геоботанических исследований позволяют охарактеризовать все участки как злаково-разнотравные.

**Список литературы / References**

1. Скрипчинский В.В., Танфильев В.Г., Дударь Ю.А., Пешкова Л.И. Искусственное восстановление первичных типов растительности как основной части природных биоценозов // Ботанический журнал. 1971. Т. 56. № 12. С. 1–12.
2. Skripchinsky V.V., Tanfilev V.G., Dudar Yu.A., Peshkova L.I. Artificial restoration of primary vegetation types as the main part of natural biocenoses // Botanicheskiy jurnal. 1971. Vol. 56. No. 12. P. 1–12. (in Russian).
3. Скрипчинский В.В. К постановке вопроса об интродукции растительных сообществ // Тр. СНИИКС. 1977. Вып. 43. С. 70–77.
4. Skripchinsky V.V. To the setting of the question of introduction of plant communities // Tr. SNIISH, 1977. Iss. 43. P. 70–77 (in Russian).
5. Гречушкина-Сухорукова Л.А., Пещанская Е.В. Полвека опыта по восстановлению лугово-степных ценозов методом посадки дёрна в Ставропольском ботаническом саду // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем: материалы международной научной конференции. Ставрополь: «АГРУС», 2010. С. 116–118.

- Grechushkina-Sukhorukova L.A., Peshchanskaya E.V. Half a century of experience in the restoration of meadow-steppe cenoses by planting turf in the Stavropol Botanical Garden // Theoretical and applied problems of using, preserving and restoring the biological diversity of herbal ecosystems. Materials of the international scientific conference. Stavropol: «AGRUS», 2010. P. 116–118 (in Russian).
4. Пещанская Е.В., Кожевников В.И. К вопросу об урожайности восстановленных лугово-степных формаций // Кормопроизводство. М., 2019. № 11. С. 12–16.
- Pechshanskaya E.V., Kozhevnikov V.I. On the issue of productivity of restored meadow-steppe formations // Kormoproizvodstvo. M., 2019. No. 11. P. 12–16 (in Russian).
5. Дударь Ю.А. Методические указания по восстановлению и изучению травянистых сообществ. Ставрополь, 1976. 58 с.
- Dudar Yu.A. Methodological guidelines for restore and study of grasslands. Stavropol, 1976. 58 p. (in Russian).
6. Дзыбов Д.С. Агростепи. Ставрополь: «АГРУС», 2010. 256 с.
- Dzybov D.S. Agrostepes. Stavropol: «AGRUS», 2010. 256 p. (in Russian).
7. Дзыбов Д.С., Шлыкова Т.Д. Динамика сложения и функционирования поликомпонентного кормового фитоценоза с агростепной основой // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 4. С. 31–34.
- Dzybov D.S., Shlykova T.D. The dynamics of the addition and functioning of a multicomponent forage phytocenosis with an agrostepes base // Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. 2014. No. 4. P. 31–34 (in Russian).
8. Лапенко Н.Г., Дудченко Л.В. Восстановление природной растительности с использованием ресурсосберегающей технологии создания травостоев сенокосно-пастбищного использования в условиях Ставропольского края. Практические рекомендации. Ставрополь, 2019. 22 с.
- Lapenko N.G., Dudchenko L.V. Restoration of natural vegetation using resource-saving technology for creating grass stands for hay-pasture use in the conditions of the Stavropol Territory. Practical recommendations. Stavropol, 2019. 22 p. (in Russian).
9. Подразделения Ставропольского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. [Электронный ресурс]. URL: <http://stavpogoda.ru/strukt.shtml> (дата обращения: 07.11.2020).
- Subdivisions of the Stavropol Center for Hydrometeorology and environmental monitoring. [Electronic resource]. URL: <http://stavpogoda.ru/strukt.shtml> (address date: 07.11.2020) (in Russian).
10. Шальнев В.А., Олейникова Д.В. Ландшафты Северного Кавказа: учебное пособие. Ставрополь, 2010. 237 с.
- Shalnev V.A., Oleinikova D.V. Landscapes of the North Caucasus: Study letter. Stavropol, 2010. 237 p. (in Russian).