

**СТРУКТУРА ЗЛАКОВО-БОБОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И ОРОШЕНИЯ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ****Н. И. Кудряшова, Г. К. Булахтина, А. В. Кудряшов, А. А. Хюпинин**

**Реферат.** Кормовой базой животноводческих хозяйств Астраханской области в основном служат травы естественных сенокосов и пастбищ. Но из-за резкой аридизации климата и, как следствие, участившихся засух, а также нерегулируемого роста поголовья животных в хозяйствах, запасы естественных травостоев часто оказываются недостаточными. Поэтому в регионе стали увеличивать площади сеяных сенокосов на орошении. Цель исследований – изучение влияния способов орошения и посева на продуктивность злаково-бобовых травосмесей при многоукосном использовании на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия. Работу проводили в 2017–2020 гг. в Астраханской области. Изученные способы орошения (дождевание, периодический залив, капельное орошение с глубиной закладки ленты 0,0, 0,15, 0,25, 0,35 и 0,45 м), за исключением подпочвенного, при рядовом посеве способствовали развитию злаковых и бобовых культур. В этих вариантах опыта на долю злаков приходилось от 40 до 61 % общего травостоя. При разбросном посеве высокую долю злаковых трав (54,0 %) в общей массе отмечали только на фоне периодического залива. Во всех остальных вариантах с этим способом посева она была незначительной либо злаки вообще отсутствовали. Разбросной посев был более урожайным во все годы исследований. Максимальную в опыте урожайность наблюдали во всех вариантах на третьем году жизни трав (2019 г.). Самая высокая продуктивность при разбросном способе посева отмечена в вариантах с глубиной закладки ленты 0,25, 0,35 и 0,45 м – 98,1, 104,4 и 111,0 т/га соответственно. Самая высокая урожайность при рядовом посеве отмечена в вариантах с подпочвенным капельным орошением с глубиной закладки ленты 0,35 и 0,45 м – 105,5 и 104,8 т/га.

**Ключевые слова:** многолетние травосмеси, разбросной способ посева, дождевание, периодический залив, капельное орошение.

**Введение.** Посевы многолетних трав на юге нашей страны служат важнейшим источником кормов для сельскохозяйственных животных. Кроме того, они способствуют сохранению и восстановлению почвенного плодородия [1, 2, 3].

В последние годы кормовой базой животноводческие хозяйства Астраханской области в основном служат травы естественных сенокосов и пастбищ. Но из-за резкой аридизации климата и, как следствие, участившихся засух, а также нерегулируемого роста поголовья животных в хозяйствах, запасы естественных травостоев часто оказываются недостаточными. Поэтому в регионе стали расширять площади сеяных сенокосов на орошении, возникла необходимость в улучшении технологии возделывания многолетних трав на юге страны [4, 5].

В связи с изложенным, особую актуальность приобрела проблема увеличения видового ассортимента возделываемых кормовых трав и бобово-мятликовых травосмесей [6, 7, 8]. Получение их высоких урожаев невозможно без правильного подбора культур и использования наиболее высокопродуктивных видов и сортов [9, 10, 11]. Важную роль играет и способ посева [12, 13, 14].

Решить проблему дефицита полноценных кормов для животноводческих хозяйств южных областей страны можно только при использовании улучшенных агроприемов возделывания многолетних кормовых трав, которые должны повысить их продуктивность и кормовую ценность.

*Цель работы* – изучение влияния разных способов орошения и посева на продуктив-

ность злаково-бобовых травосмесей при многоукосном использовании в зоне светло-каштановых почв Северного Прикаспия.

В задачи исследований входило изучение влияния разных способов орошения и посева на структуру, питательную ценность, урожайность и срок использования травосмеси.

**Условия, материалы и методы.** Опыт по изучению различных агроприемов возделывания многолетних злаково-бобовых травосмесей на орошаемых землях был заложен на базе ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» в 2017 г. При проведении исследований использовали общепринятые методики Б. А. Доспехова, И. Н. Бейдемана и ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса».

Схема двухфакторного полевого опыта, заложенного методом расщепленных делянок, предусматривала следующие варианты:

способ полива (фактор А) – дождевание; периодический залив; подпочвенное капельное орошение с разной глубиной закладки ленты (0,0 м, 0,15 м, 0,25 м, 0,35 м, 0,45 м);

способ посева (фактор В) – рядовой с шириной междурядий 0,30 м и разбросной.

Повторность опыта – трехкратная. Объектом исследований служила кормовая травосмесь (люцерна синегибридная сорт Ростовская 90, клевер луговой Дымковский, тимофевка луговая ВИК-911, овсяница луговая Кубанская 2) с соотношением компонентов 25:25:25:25.

Исследования проводили в 2017–2020 гг. на опытном поле в южной части Черноярского района Астраханской области. Почва экспериментального участка классифицируется как

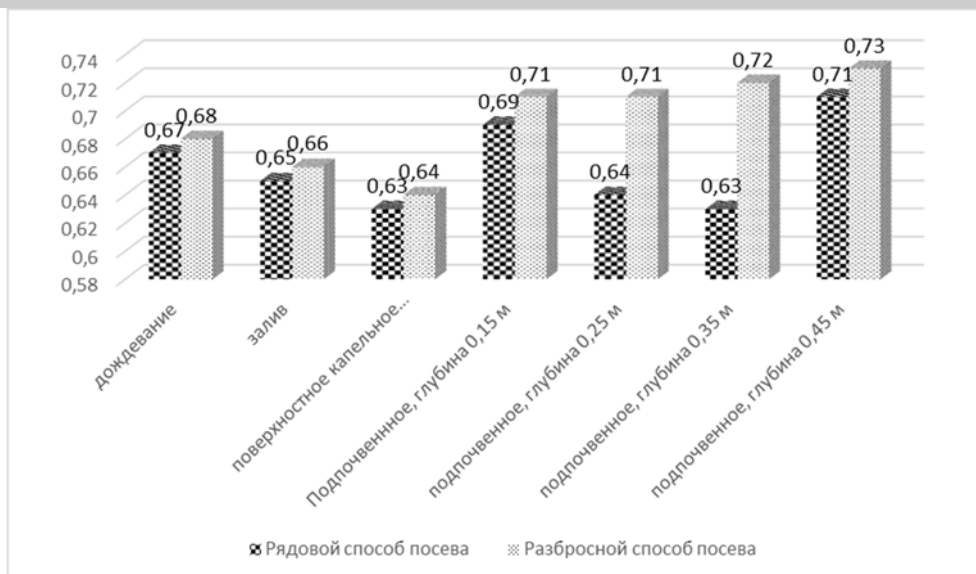


Рисунок 1 – Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества травосмеси в зависимости от способов полива и посева (2020 г.)

светло-каштановая, солонцеватая. Пятна солонцов отсутствуют. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (0,22...0,25 м) варьирует от 0,8 до 1,4 %, рН – 7,1 ед. Обеспеченность почв подвижным азотом и фосфором средняя, калием – высокая.

Район исследований относится к полупустыне. Весна короткая, во второй декаде мая из-за резкого увеличения температуры воздуха наступает лето. Количество выпадающих осадков недостаточно для формирования высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Осенью 2016 г. была проведена вспашка опытного участка на глубину 0,22...0,24 м.

Весной 2017 г. выполняли весеннюю культивацию с боронованием и выравнивание поля под посев травосмеси. Посев провели во второй декаде апреля. В третьей декаде апреля наблюдали всходы. В дальнейшем выполняли различные мероприятия по уходу за растениями. В течение всей вегетации травосмеси на опытном поле во всех вариантах поддерживали влажность почвы на уровне 75...80 % НВ. В 2017 г. был проведен один санитарный укос без учета урожайности. В последующие годы исследований укосы выполняли 4 раза за вегетацию (с мая по сентябрь) при высоте растений 60...65 см. Со второй декады сентября посе

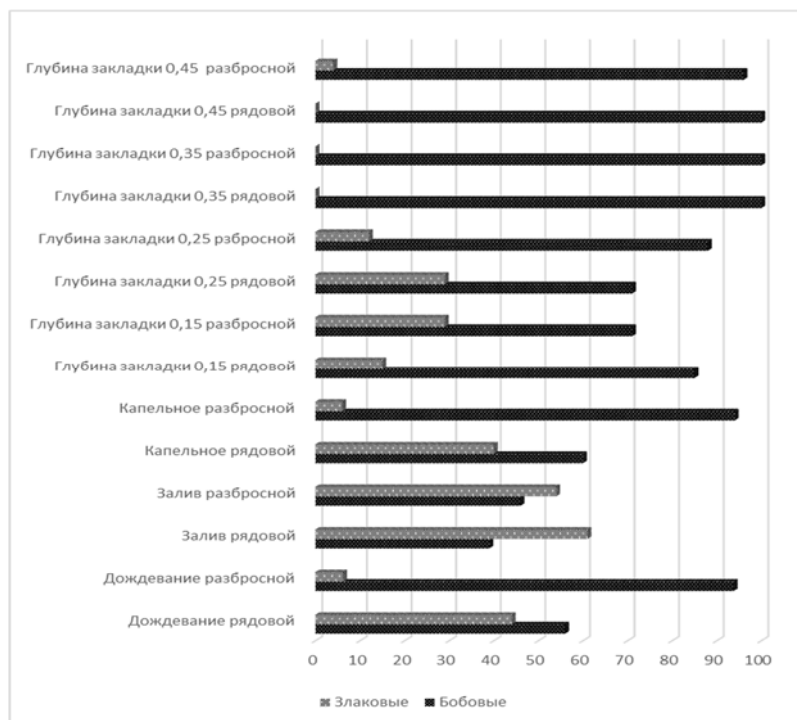


Рисунок 2 – Структура урожая травосмеси в зависимости от способов полива и посева (среднее за 2018–2020 гг.), %.

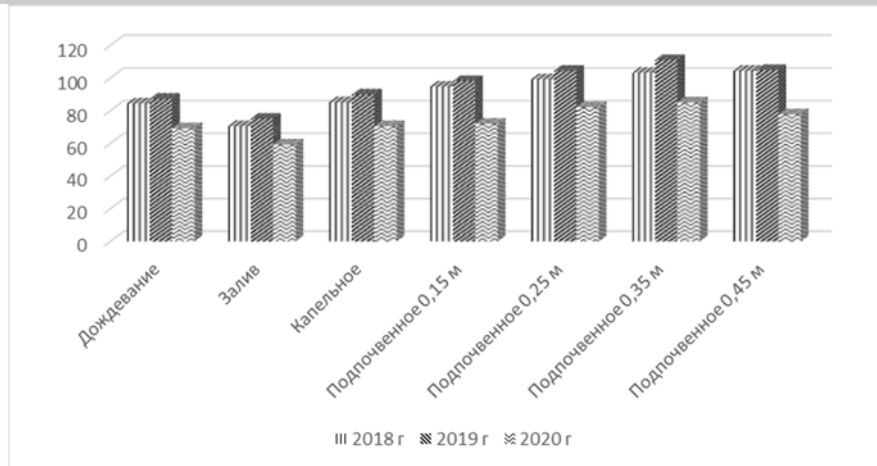


Рисунок 3 – Урожайность зеленой массы травосмеси в зависимости от способа полива при разбросном способе посева (среднее за 2018–2020 гг.), т/га.

использовали как пастбище для овец с падающей нагрузкой (2 га на 1 усл. голову).

Метеоусловия в 2017 г. можно оценить, как благоприятные. Весной выпало 98,9 мм осадков, что на 59,4 мм выше климатической нормы. В июле и августе максимальные температуры воздуха превысили +40,0 °С. Осадков в эти месяцы выпало 1,7 и 10,3 мм соответственно. В сентябре среднемесячная температура воздуха понизилась до +19,0 °С, а осадков выпало на 5,0 мм ниже нормы. В мае 2018 г. отмечено быстрое нарастание положительных температур, в июне и июле она достигала +40,4 °С. За вегетационный период выпало 105,8 мм осадков, что на 23,7 мм ниже нормы. Метеоусловия 2019 г. мало отличались от предыдущих лет. За вегетацию выпало 152,4 мм осадков. Среднесуточная температура воздуха изменялась от +11,3 °С в апреле до +26,8 °С в июне, максимальную величину этого показателя отмечали в июне – 39,5 °С. В 2020 г. за период вегетации трав выпало меньше всего осадков – 73,0 мм, или 56,4 % от среднеемноголетнего значения. Также в этом году

отмечали самую низкую среднемесячную температуру воздуха в апреле (+8,5 °С) и самую высокую максимальную температуру воздуха за вегетацию в июле (41,1 °С) за все годы проведения исследований.

**Результаты и обсуждение.** Наибольшую питательность корма (0,70...0,73 корм. ед./кг сухого вещества) отмечали при использовании подпочвенного капельного орошения на участках с разбросным способом посева вследствие того, что в этом варианте в процессе вегетации бобовые травы полностью подавили злаки.

Все изученные способы орошения, за исключением подпочвенного, при рядовом способе посева способствовали развитию как злаковых, так и бобовых культур. В этих вариантах злаки занимали значительную часть в общем травостое – от 40,0 до 61,0 % (рис. 2). При разбросном посеве доля злаковых трав достигала 54,0 % только на фоне периодического залива. Во всех остальных вариантах с этим способом посева количество злаков в общей массе либо

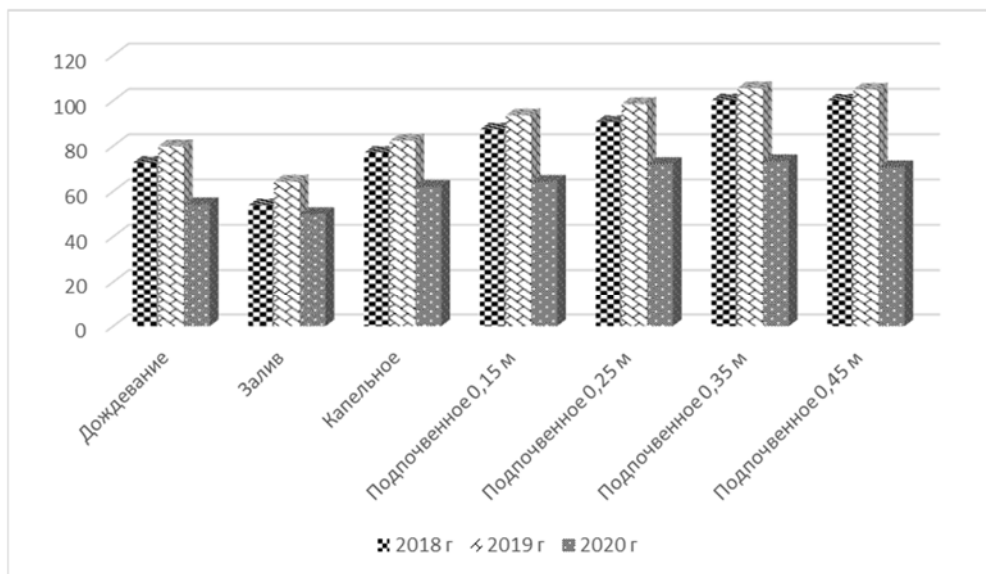


Рисунок 4 – Урожайность зеленой массы травосмеси в зависимости от способа полива при рядовом способе посева (среднее за 2018–2020 гг.), т/га.

было незначительным, либо они совсем отсутствовали.

При подпочвенном капельном орошении и глубине закладки ленты 0,15 и 0,25 м не зависимо от способа посева доля злаковых трав в общей массе варьировала от 12,0 % до 29,0 %. В остальных вариантах подпочвенного капельного орошения злаковых трав в урожае не было. Наличие 4,0 % злаков при глубине закладки ленты 0,45 м и разбросном способе посева в общей массе можно считать незначительным и не влияющим на кормовую ценность травосмеси.

Разбросной способ посева обеспечивал более высокую урожайность зеленой массы травосмеси во все годы исследований (рис. 3 и 4). В среднем по опыту она была выше, чем при рядовом, на 8,3 т/га. В вариантах с подпочвенным орошением продуктивность травосмеси составляла 95,0 т/га, при других способах – 76,8 т/га. Самой высокой при разбросном посеве она была в 2019 г. в варианте с глубиной закладки ленты 0,35 м – 111,0 т/га, самой низкой в 2020 г. в варианте с периодическим заливом – 59,3 т/га. Продуктивность травосмеси в 2020 г. оказалась наименьшей за все годы исследований в опыте, а самым урожайным был 2019 г.

Самая высокая урожайность при рядовом способе посева отмечена также в вариантах с подпочвенным капельным орошением (рис. 4). В среднем за годы исследований при глубине закладки ленты 0,35 и 0,45 м она составляла 93,0 и 91,8 т/га соответственно.

При рядовом способе посева урожайность травосмеси во всех вариантах опыта в 2020 г., на четвертый год жизни трав, была ниже, чем в 2018 г., на 19,2 т/га, а по сравнению с 2019 г., на 26,0 т/га.

**Выводы.** В климатических условиях Астраханской области возможно формирование высоких урожаев многолетних травосмесей при орошении дождеванием, капельным поверхностным, капельным подпочвенным или заливным способами.

Применение разбросного способа посева обеспечивает более высокое содержание бобовых трав в структуре урожая. Практически в одинаковых количествах бобовые и злаковые присутствуют в травостое только при использовании периодического залива – 46,0 и 54,0 % соответственно. В остальных вариантах опыта доля злаков в общей массе незначительна, либо они отсутствуют.

Разбросной способ посева обеспечивал формирование более высокой урожайности трав, в сравнении с рядовым, во все годы исследований. Самую высокую продуктивность во всех вариантах опыта отмечали на третьем году жизни (2019 г.). При этом самая высокая урожайность трав зафиксирована в вариантах с разбросным посевом и глубиной закладки ленты 0,25, 0,35 и 0,45 м – 104,4, 111,0 и 107,3 т/га соответственно. При рядовом способе посева самая высокая урожайность трав отмечена также в вариантах с подпочвенным капельным орошением с глубиной закладки ленты 0,35 и 0,45 м – 105,5 и 104,8 т/га.

#### Литература

1. Байкалова Л. П., Кожухова Е. В. Возделывание злаково-бобовых травосмесей как оптимизация урожайности среднесрочных сенокосов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 5. С. 68–74.
2. Егорова Г. С., Петрунина Д. В. Пути повышения продуктивности многолетних бобовых трав в Нижнем Поволжье // Земледелие. 2009. № 1. С. 39–40.
3. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Молоканцева Е. И. Эффективность многолетних бобовых трав в кормопроизводстве и их влияние на баланс питательных веществ в почве // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (99). С. 17–22.
4. Хисматуллин М. М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы – составная часть органического земледелия республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 2 (53). С. 64–67.
5. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И., Молоканцева Е. И. Научные результаты исследований по многолетним травам // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (47). С. 46–55.
6. Магомедов К. Г., Бербекова Н. В. Смешанный посев и продуктивность многолетних трав // Аграрный вестник Урала. 2013. № 12 (118). С. 10–14.
7. Фролова Л. Д., Новиков М. Н. Многолетние травы в земледелии Владимирской области // Владимирский земледелец. 2017. № 2 (80). С. 24–25.
8. Quinn N. Simulation of soil erosion induced by human trampling // J. Environm.Manag. 2010. No. 10. P. 232–238.
9. Оптимальные способы посева кормосмесей на расчетных фонах минерального питания в почвенно-климатических условиях лесостепи Среднего Поволжья / Р. И. Сафин, М. Ф. Амиров, С. Р. Сулейманов и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (51). С. 72–76.
10. Schmid W., Thomet P. Unsere Naturwiesenim Spannungsfeldzwischen Landwirtschaft und Naturschutz // ZSchweiz. langn.-Mh. 2011. No. 12. P. 325–331.
11. Иванова М.В., Плотников А.А. Сравнительная эффективность бобово-злаковых травостоев на основе козлятника восточного (*Galéga orientalis Lam.*) // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 1. С. 10–13.
12. Видовой состав и продуктивность бобово-злаковых травостоев пастбищного типа на осушаемых землях Нечерноземья / Н. Н. Иванова, Е. Н. Павлючик, Д. А. Вагунин и др. // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 6. С. 40–43.
13. Валиуллин М. М., Каримов Х. З., Миникаев Р. В. Технологические приемы получения устойчивых урожаев семян люцерны сорта Сарга // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (47). С. 13–14.
14. Чекалин С. Г., Лиманская В. Б., Иманбаева Г. К. Особенности повышения биологического потенциала многолетних трав // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. Т. 4. № 28-1. С. 230–232.

**Сведения об авторах:**

Кудряшова Наталья Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией лугопастбищных, аридных и пойменных экосистем отдела рационального природопользования, e-mail: stone79.79@list.ru;

Булахтина Галина Константиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом рационального природопользования;

Кудряшов Александр Владимирович – младший научный сотрудник отдела рационального природопользования;

Хюпинин Андрей Алексеевич – младший научный сотрудник отдела рационального природопользования.

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, с. Солёное Займище, Астраханская область, Россия.

**STRUCTURE OF CEREAL-LEGUME HERBALS WITH DIFFERENT METHODS OF SOWING AND IRRIGATION IN ARID CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA**  
**N.I. Kudryashova, G.K. Bulakhtina, A.A. Khyupinin**

**Abstract.** In recent years, livestock farms in the Astrakhan region have mainly used grasses from natural hayfields and pastures for fodder. But, due to the sharp aridization of the climate, and, as a consequence, the more frequent droughts, as well as the unregulated growth of the number of animals on farms, the reserves of natural herbage are often insufficient. Therefore, the region began to increase the area of sown hayfields for irrigation. The aim of the work is to study the effect of various irrigation methods on the productivity of cereal-leguminous mixtures with multi-cut use in the conditions of light chestnut soils of the Northern Caspian region. The studies were carried out in 2017-2020 in the Astrakhan region. All studied irrigation methods (sprinkler irrigation, drip irrigation with a belt laying depth of 0.0, 0.15, 0.25, 0.35 and 0.45 m, periodic flooding), with the exception of subsoil irrigation, with an ordinary method of sowing contributed to the development of both cereals and legumes. In these variants of the experiment, cereals occupied a significant part in the total herbage - from 40.0 to 61.0%. When using the spread sowing method, only in one variant, the share of cereal grasses was 54.0% (periodic flooding). In all others with this method of sowing, the amount of cereals in the total mass was insignificant, or they were completely absent. The widespread method of sowing was also the most productive in all the years of research. The maximum yield in the experiment was noted in all variants of the experiment in the third year of the life of grasses in 2019. The highest productivity with the spread method of sowing was noted in 2019 in the variants of the experiment with a belt laying depth of 0.25, 0.35 and 0.45 m and amounted to 98.1, 104.4 and 111.0 t/ha, respectively. In the variants with the row-sowing method, the yield was lower than with the wide-spread one. The highest yield with this method of sowing was also noted in 2019 in variants with subsurface drip irrigation with a belt laying depth of 0.35 and 0.45 m and amounted to 105.5 and 104.8 t/ha, respectively.

**Key words:** perennial grass mixtures, scattered sowing method, sprinkling, periodic flooding, drip irrigation.

**References**

1. Baikalova LP, Kozhukhova EV. [Cultivation of cereal-legume mixtures as optimization of the yield of medium-term hayfields]. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013; 5. 68-74 p.
2. Egorova GS, Petrunina DV. [Ways of increasing the productivity of perennial legumes in the lower Volga region]. Zemledecie. 2009; 1. 39-40 p.
3. Dronova TN, Burtseva NI, Molokantseva EI. [The effectiveness of perennial legumes in fodder production and their effect on the balance of nutrients in the soil]. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2016; 2 (99). 17-22 p.
4. Khismatullin MM. [Legumes and legume-cereal perennial grasses - an integral part of organic farming in the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019; 14. 2 (53). 64-67 p.
5. Dronova TN, Burtseva NI, Molokantseva EI. [Scientific results of research on perennial herbs]. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2017; 3 (47). 46-55 p.
6. Magomedov KG, Berbekova NV. [Mixed seeding and productivity of perennial grasses]. Agrarnyi vestnik Urals. 2013; 12 (118). 10-14 p.
7. Frolova LD, Novikov MN. [Perennial grasses in agriculture of Vladimir region]. Vladimirskii zemledec. 2017; 2 (80). 24-25 p.
8. Quinn N. [Simulation of soil erosion induced by human trampling]. J. Environm. Manag. 2010; 10. 232-238 p.
9. Safin RI, Amirov MF, Suleimanov SR. [Optimal methods of sowing feed mixtures on the calculated backgrounds of mineral nutrition in the soil and climatic conditions of the forest-steppe of the middle Volga region]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018; 4 (51). 72-76 p.
10. Schmid W, Thomet P. [Unsere Naturwiesen im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Naturschutz]. ZSchweiz. langn.-Mh. 2011; 12. 325-331 p.
11. Ivanova MV, Plotnikov AA. [Comparative efficiency of legume-cereal herbage based on the oriental goat's rue (*Galéga orientalis Lam.*)]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019; 33 (1). 10-13 p.
12. Ivanova NN, Pavlyuchik EN, Vagunin DA. [Species composition and productivity of legume-cereal grasses of pasture type on the drained lands of the Non-Black Earth region]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019; 33 (6). 40-43 p.
13. Valiullin MM, Karimov KhZ, Minikaev RV. [Technological methods of obtaining sustainable harvests of alfalfa seeds of the Sarga variety]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017; 4 (47). 13-14 p.
14. Chekalin SG, Limanskaya VB, Imanbaeva GK. [Features of increasing the biological potential of perennial grasses]. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010; 4. (28-1). 230-232 p.

**Authors:**

Kudryashova Natalya Ivanovna – Ph.D. of Agricultural sciences, head of Laboratory of Grassland, Arid and Floodplain Ecosystems, Environmental Management Department, e-mail: stone79.79@list.ru;

Bulakhtina Galina Konstantinovna – Ph.D. of Agricultural sciences, head of Rational nature management Department

Kudryashov Alexander Vladimirovich - Junior researcher of Environmental Management; Department

Khupinin Andrey Alekseevich - Junior researcher of Environmental Management Department.

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Solenoe Zaymishche settlement, Astrakhan region, Russia.