

УДК 577.4; 633.2

## ЛУГОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ В БИОСФЕРЕ, АГРОЛАНДШАФТАХ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ И МИРА

Трофимова Л.С., Косолапов В.М., Трофимов И.А., Яковлева Е.П.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.П. Вильямса»  
Россельхозакадемии, Лобня, e-mail: vniikormov@mail.ru

Лугопастбищные экосистемы представляют собой важный компонент биосферы, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический и кормовой). Они занимают 1-е место по площади –  $42 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>. Возделываемые земли занимают в 3 раза меньшую площадь. Общая валовая продукция лугопастбищных экосистем составляет  $10,5 \cdot 10^{16}$  ккал/год. По её производству они занимают 2-е место среди наземных экосистем биосферы. Возделываемые земли производят на 20% меньший объём валовой продукции. Лугопастбищные экосистемы обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, накопление углерода, накопление гумуса, биоразнообразие и устойчивость агроэкосистем. Они имеют большое значение, разнообразные функции и высокий потенциал в биосфере, агроландшафтах и сельском хозяйстве. Лугопастбищные кормовые экосистемы являются важнейшим стратегическим ресурсом России. Они занимают большие площади – 92 млн га, или более 41% площади сельскохозяйственных угодий. На 1 человека в России приходится 0,64 га природных кормовых угодий (ПКУ). Среди крупнейших стран мира Россия занимает 6-е место по количеству кормовых угодий, приходящихся на 1 человека. На 1 гектар площади ПКУ в России приходится 1,3 га пашни, 0,2 головы крупного рогатого скота, в т.ч. 0,1 коров, 0,2 овец. Общая площадь ПКУ мира составляет 3210 млн га. На 1 гектар площади ПКУ в мире приходится в 2,5 раза меньше пашни и вдвое больше КРС и овец. Наибольшие площади ПКУ имеют Австралия, Китай, США и страны ЕС. На 1 гектар площади ПКУ в США приходится в 2 раза меньше пашни и вдвое больше голов КРС. На 1 гектар площади ПКУ в странах ЕС приходится практически столько же пашни, как и в России, но в 7 раз больше КРС и в 9 раз больше овец.

**Ключевые слова:** растениеводство, луговые экосистемы, Россия и мир, биосфера, площади, продуктивность

## GRASSLAND ECOSYSTEMS IN THE BIOSPHERE, AGROLANDSCAPES AND AGRICULTURE RUSSIA AND THE WORLD

Trofimova L.S., Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Yakovleva E.P.

All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS, Lobnya, e-mail: vniikormov@mail.ru

Grassland ecosystems are an important component of the biosphere, reproducible, stable autotrophic resource (energy and stern). They occupy the first place on area –  $42 \cdot 10^6$  km<sup>2</sup>. Cropland take 3 times less space. The total gross production of grassland ecosystems is  $10,5 \cdot 10^{16}$  kilocalories/year. In her production, they are the second largest terrestrial ecosystems of the biosphere. Cropland produce by 20% less volume of gross output. Grassland ecosystems provide an accumulation of solar energy and biomass accumulation in the biosphere and agricultural landscapes, the accumulation of carbon, accumulation of humus, biodiversity and sustainability of agro-ecosystems. They are of great importance, a variety of functions and high potential in the biosphere, agricultural landscapes and agriculture. Grassland forage ecosystems are an important strategic resource for Russia. They occupy a large area – 92 million hectares, or more than 41% of the agricultural land. For 1 person in Russia accounts for 0,64 hectares of natural grasslands. Among the world's largest countries, Russia ranks sixth in terms of the number of forage land, account for 1 person. On 1 hectare of natural grasslands in Russia accounts for 1.3 hectares of arable land, 0,2 head of cattle, including 0.1 cows, 0,2 sheep. Total area natural grasslands world is 3,21 billion hectares. On 1 hectare of natural grasslands in the world accounts for to 2,5 times less arable land and twice as many cattle and sheep. The largest areas of natural grasslands are Australia, China, the U.S. and the EU. On 1 hectare of natural grasslands in the U.S. accounted for 2 times less arable land and twice as many head of cattle. On 1 hectare of natural grasslands in the EU accounts for almost as much arable land as well as in Russia, but 7 times more cattle and 9 times more sheep.

**Keywords:** plant cultivation, grassland ecosystems, Russia and the world, biosphere, area, productivity

Лугопастбищные экосистемы представляют собой важный компонент биосферы (по площадям, автотрофности, продуктивности), важную составную часть в инфраструктуре агроландшафта (ландшафтостабилизирующую, почво- и средоулучшающую), неисчерпаемый, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, кормовой) [1–9].

Среди наземных экосистем биосферы лугопастбищные экосистемы занимают 1-е место по площади –  $42 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>. Возделываемые земли занимают в 3 раза меньшую площадь [4] (рис. 1).

Общая валовая продукция лугопастбищных экосистем составляет  $10,5 \cdot 10^{16}$  ккал/год. По её производству они занимают 2-е место среди наземных экосистем биосферы после влажных тропических лесов. Возделываемые земли производят на 20% меньший объём валовой продукции [4] (рис. 2).

Кормовые угодья играют важнейшую роль в повышении продуктивности и устойчивости сельского хозяйства, рациональном природопользовании, обеспечении продовольственной безопасности России. Являясь одним из основных компонентов биосферы, они выполняют важнейшие

продукционные, средостабилизирующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на

экологическое состояние территории страны. Способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере [10–20].

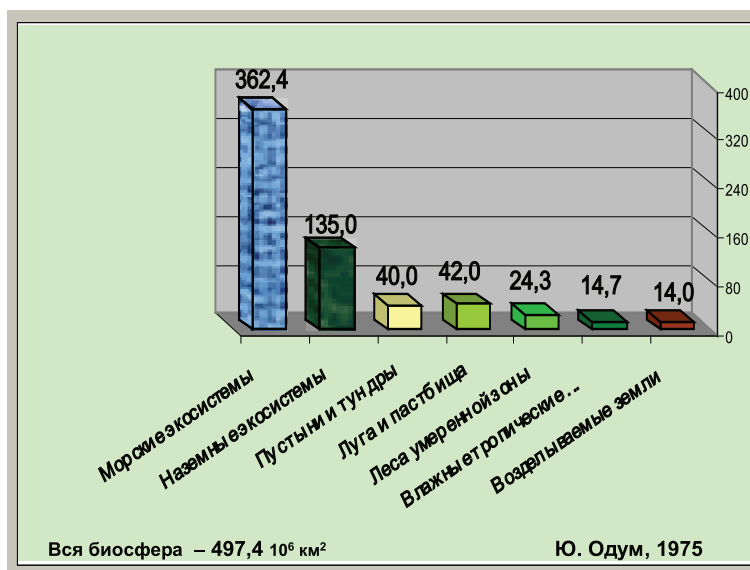


Рис. 1. Площадь экосистем биосферы, 10<sup>6</sup> км<sup>2</sup> (по Ю. Одуму, 1975)

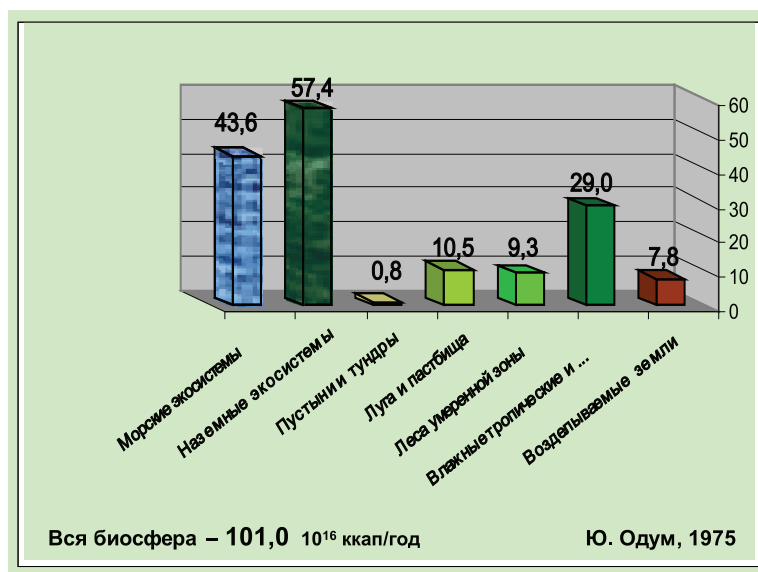


Рис. 2. Общая валовая продукция экосистем биосферы, 10<sup>16</sup> ккал/год (по Ю. Одуму, 1975)

Общее количество всей биомассы в биосфере составляет 800 млрд тонн, ежегодно возобновляемой биомассы – 200 млрд тонн. По энергетическому содержанию это в 10 раз превышает количество всей используемой человеком энергии. Луга и пастбища производят 1/5 часть этой энергии.

Валовая первичная продуктивность лугопастбищных экосистем составляет 2500 ккал/м<sup>2</sup> в год, обрабатываемых земель в 2 раза меньше [4] (табл. 1).

Природные кормовые угодья (ПКУ) России занимают площадь 92 млн га, или более 41% площади сельскохозяйственных угодий.

На 1 человека в России приходится 0,64 га природных кормовых угодий. Среди крупнейших стран мира Россия занимает 6-е место по количеству кормовых угодий, приходящихся на 1 человека.

На 1 гектар площади ПКУ в России приходится 1,3 га пашни, 0,2 головы КРС, в т.ч. 0,1 коров, 0,2 овец. Для сравнения укажем,

что общая площадь ПКУ мира составляет 3210 млн га, и на 1 гектар площади ПКУ в мире приходится в 2,5 раза меньше пашни и вдвое больше голов КРС и овец (табл. 2).

Наибольшие площади ПКУ имеют Австралия, Китай, США и страны ЕС. На

1 гектар площади ПКУ в США приходится в 2 раза меньше пашни и вдвое больше голов КРС. На 1 гектар площади ПКУ в странах ЕС приходится практически столько же пашни, как и в России, но в 7 раз больше КРС и в 9 раз больше овец.

Таблица 1

Оценки валовой первичной продукции (за год) всей биосферы и распределение этой продукции между основными экосистемами (по Ю. Одуму, 1975)

Экосистемы	Площадь, 10 <sup>6</sup> км <sup>2</sup>	Валовая первичная продуктивность ккал/(м <sup>2</sup> год)	Общая валовая продукция, 10 <sup>16</sup> ккал/год
Морские			
Открытый океан	326,0	1000	32,6
Прибрежные воды	34,0	2000	6,8
Районы подъема холодных вод	0,4	6000	0,2
Эстуарии и рифы	2,0	20000	4,0
Промежуточный итог	362,4	–	43,6
Наземные			
Пустыни и тундры	40,0	200	0,8
Луга и пастбища	42,0	2500	10,5
Сухие леса	9,4	2500	2,4
Бореальные хвойные леса	10,0	3000	3,0
Возделываемые земли (без энергетических затрат или с небольшими затратами)	10,0	3000	3,0
Влажные леса умеренной зоны	4,9	8000	3,9
Механизированное сельское хозяйство	4,0	12000	4,8
Влажные тропические и субтропические (широколиственные вечнозеленые) леса	14,7	20000	29,0
Промежуточный итог	135,0	–	57,4
Вся биосфера (округленные цифры, без учета полярных ледниковых шапок)	500,0	2000	100,0

Таблица 2

Природные кормовые угодья России и мира

Страны мира	Площадь ПКУ, млн га	На 1 га ПКУ приходится				
		пашни, га	поголовья скота, голов			
			КРС всего	в т. ч. коров	молочного направления	овец
Мир	3210	0,5	0,4	0,07		0,4
<b>Россия</b>	<b>92</b>	<b>1,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
США	268	0,6	0,4	0,16	0,04	0,04
Канада	32	1,4	0,4	0,15	0,04	0,02
<b>Страны ЕС</b>	<b>56</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>			<b>1,8</b>
Великобритания	11,6	0,6	1,0	0,4	0,27	2,5
Франция	11,7	1,5	1,9	0,8	0,5	0,9
Германия	5,7	2,1	3,6	1,3	1,2	0,7
Китай	319	0,3	0,3	0,01		0,3
Австралия	362	0,06				162,5

Россия – самое большое на земном шаре государство с территорией 17,1 млн км<sup>2</sup>. По уровню землеобеспеченности на душу населения наша страна занимает четвертое место в мире (11,6 га/чел.), уступая Австралии, Канаде и Казахстану.

В России площадь земель, фактически используемых под природные кормовые угодья (земельные участки с природным травостоем, систематически используемые как для выпаса скота, так и для заготовки кормов), сравнительно невелика, хотя

потенциально пригодных земель не только для скотоводства (разведения крупного рогатого скота), но и для животноводства в целом достаточно много.

Из 221,2 млн га сельскохозяйственных угодий России 59,0% – обрабатываемые угодья, 41,0% – природные кормовые угодья.

Природные кормовые угодья занимают 5,3% от всей площади земельного фонда России (1709,8 млн га). Это и равнинные районы лесной зоны Европейской части России, и обширные степи Прикаспия и Зауралья, а также лесостепные и степные высотные пояса в горах.

В структуре природных кормовых угодий выделяют сенокосы (сельскохозяйственные угодья, систематически используемые для заготовки сена) и пастбища (сельскохозяйственные угодья, систематически используемые для выпаса животных, а также другие земельные участки, пригодные для выпаса скота и не используемые для заготовки сена). Сенокосы, как правило, пространственно тяготеют к влажным лугам, расположенным в поймах рек, по берегам озер и в других пониженных элементах рельефа с сочным, густым, хорошо и быстро обновляемым естественным травостоем. Пастбища расположены обычно на более сухих местообитаниях и размещаются преимущественно на землях, которые по каким-либо причинам не могут быть использованы как другие сельскохозяйственные угодья. На распаханых территориях пастбищные угодья обычно размещаются по склонам речных долин, балок и оврагов. В целом для России характерно недостаточное использование земель, потенциально пригодных для эксплуатации в качестве природных кормовых угодий.

### Список литературы

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 200 с.
2. Агрорландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района Российской Федерации / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева, Л.С. Трофимова и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 396 с.
3. Агрорландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Поволжья. Теория и практика / под ред. доктора сельскохозяйственных наук И.А. Трофимова. – М.–Киров: «Дом печати ВЯТКА», 2009. – 751 с.
4. Одум Ю. Основы экологии: пер. с 3-го англ. изд. – М.: Мир, 1975. – 742 с.
5. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 4–8.

6. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Значение, функции и потенциал кормовых экосистем в биосфере, агроландшафтах и сельском хозяйстве // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 3. – С. 23–28.

7. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Управление агроландшафтами для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – № 3. – С. 4–15.

8. Трофимова Л.С., Кулаков В.А. Управление травяными экосистемами из многолетних трав // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4. – С. 67–69.

9. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Стратегия инновационного развития кормопроизводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 16–18.

10. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 4. – С. 46–56.

11. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Средообразование и кормопроизводство // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 16–19. [Электронный ресурс], ГНУ ВИК Россельхозакадемии, <http://www.adaptagro.ru>.

12. Трофимова Л.С., Кулаков В.А., Новиков С.А. Продуктивный и средообразующий потенциал луговых агрофитоценозов и пути его повышения // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 17–19.

13. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 4–8.

14. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.

15. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.

16. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.

17. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Средообразование и кормопроизводство // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 16–19. [Электронный ресурс], ГНУ ВИК Россельхозакадемии, <http://www.adaptagro.ru>.

18. Агрорландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М. – Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2010. – 336 с.

19. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Научные школы кормопроизводства России // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 3–5.

20. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 7. – С. 15–23.

### References

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Kormoproizvodstvo strategicheskoe napravlenie v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii. Teoriya i praktika. M.: FGNU «Rosinformagrotex», 2009. 200 p.
2. Agrolandshaftno-e'kologicheskoe rajonirovanie i adaptivnaya intensifikaciya kormoproizvodstva Central'nogo ekonomicheskogo rajona Rossijskoj Federacii / A.S. Shpakov, I.A. Trofimov, A.A. Kutuzova, T.M. Lebedeva, E.P. Yakovleva, L.S. Trofimova i dr. M.: FGNU «Rosinformagrotex» 2005. 396 p.
3. Agrolandshaftno-e'kologicheskoe rajonirovanie i adaptivnaya intensifikaciya kormoproizvodstva Povolzh'ya. Teoriya i praktika / Pod red. doktora sel'skoxozyajstvennyx nauk

V.M. Kosolapova, doktora geografičeskix nauk I.A. Trofimova. Moskva–Kirov: «Dom pečati VYaTKA», 2009. 751 p.

4. Odum Yu. Osnovy e'kologii. Per. s 3-go angl. izd. M.: Mir, 1975. 742 p.

5. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Kormoproizvodstvo v razvitii sel'skogo xozyajstva Rossii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2011. no. 1. pp. 4–8.

6. Trofimova L.S., Trofimov I.A., Yakovleva E.P. Znachenie, funkcii i potencial kormovyx e'kosistem v biosfere, agrolandshtaftax i sel'skom xozyajstve // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2010. no. 3. pp. 23–28.

7. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Upravlenie agrolandshtaftami dlya povysheniya produktivnosti i ustojchivosti sel'skoxozyajstvennyx zemel' Rossii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2011. no. 3. pp. 4–15.

8. Trofimova L.S., Kulakov V.A. Upravlenie travyanyami e'kosistemami iz mnogoletnix trav // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvennyx nauk. 2012. no. 4. pp. 67–69.

9. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Strategiya innovacionnogo razvitiya kormoproizvodstva // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvennyx nauk. 2012. no. 1. pp. 16–18.

10. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Povyshenie produktivnosti i ustojchivosti sel'skoxozyajstvennyx zemel' Rossii // Zernovoe xozyajstvo Rossii. 2011. no. 4. pp. 46–56.

11. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Sredoobrazovanie i kormoproizvodstvo // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2012. no. 3. pp. 16–19. [E'lektronnyj resurs], GNU VIK Rossel'xozakademii, <http://www.adaptagro.ru>.

12. Trofimova L.S., Kulakov V.A., Novikov S.A. Produktivnyj i sredoobrazuyushhij potencial lugovyx agrofитocenozov i puti ego povysheniya // Kormoproizvodstvo. 2008. no. 9. pp. 17–19.

13. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Kormoproizvodstvo v razvitii sel'skogo xozyajstva Rossii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2011. no. 1. pp. 4–8.

14. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Mnogofunktional'noe kormoproizvodstvo Rossii // Kormoproizvodstvo. 2011. no. 10. pp. 3–5.

15. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Vserossijskij NII kormov: itogi nauchnoj deyatelnosti za 2010 i 2006–2010 gody // Kormoproizvodstvo. 2011. no. 1. pp. 3–4.

16. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Melioraciya vazhnyj faktor razvitiya kormoproizvodstva // Dostizheniya nauki i texniki APK. 2011. no. 1. pp. 43–45.

17. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Sredoobrazovanie i kormoproizvodstvo // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2012. no. 3. pp. 16–19. [E'lektronnyj resurs], GNU VIK Rossel'xozakademii, <http://www.adaptagro.ru>.

18. Agrolandshtafty Povolzh'ya. Rajonirovanie i upravlenie / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E. P. Yakovleva. Moskva Kirov: «Dom pečati VYaTKA», 2010. 336 h.

19. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Nauchnye shkoly kormoproizvodstva Rossii // Kormoproizvodstvo. 2012. no. 3. pp. 3–5.

20. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Kormoproizvodstvu sbalansirovanoe razvitie // APK: E'konomika, upravlenie. 2013. no. 7. pp. 15–23.

---

#### Рецензенты:

Тебердиев Д.М., д.с.-х.н., профессор, заведующий отделом луговодства, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса» Россельхозакадемии, г. Лобня;

Зотов А.А., д.с.-х.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела луговодства, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса» Россельхозакадемии, г. Лобня.

Работа поступила в редакцию 12.02.2014.