

УДК 577.4; 633.2

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

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

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

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Более 2/3 сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно опасными, 1/3 – эродированными. За последние 120 лет в мире эрозии подверглось около 2,5 млрд га земель. Эрозия сопровождается процессом дегумификации почв. Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противоэрозионные свойства агроэкосистем. Так, в Кукурузном поясе США, на северо-востоке Китая, на черноземах России за 100 лет потеряна уже половина плодородного пахотного слоя почвы. Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2–0,6 т/га в год) и снижается под однолетними культурами (0,4–1) и чистыми парами (1,5–2,5). На черноземах Тамбовской области в структуре посевных площадей за последние 20 лет в 5 раз (до 24,4%) увеличилась площадь, занятая подсолнечником, что приводит к резкому ухудшению фитосанитарной обстановки, и в 8 раз, с 17,7 до 2,3%, сократилась доля многолетних бобовых и злаковых трав. Многолетние травы на черноземах России нередко занимают 2,5–3% в структуре посевных площадей. С учетом их важной средообразующей роли в агроландшафтах они должны занимать на порядок большие площади в структуре посевных площадей и севооборотов для обеспечения устойчивости агроландшафтов, сельскохозяйственных земель и плодородия почв. Необходимая часть продукции многолетних трав должна использоваться для животноводства.

Ключевые слова: рациональное природопользование, глобальные проблемы, сельское хозяйство, агроландшафты, кормопроизводство, животноводство, растениеводство, земледелие

GLOBAL PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

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

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

Currently, the state agricultural land of our planet is in critical condition. More than two thirds of the world agricultural lands are erosion dangerous, third – eroded. Over the past 120 years, the world been subjected to erosion about 2,5 billion hectares of land. Is accompanied erosion process Dehumification soils. Significant role in enhancing erosion plays intensification of agricultural production with orientation to monoculture and tilled pure vapors, denudative soil, debilitating soil conservation and antierosion properties of agroecosystems. So in the U.S. Corn Belt, north-east China, the black earth of Russia for 100 years has already been lost half of the fertile topsoil. Perennial grasses are the only group of crops, conducive expanded reproduction of of organic matter in the soil. On average, the Russian soil fertility (humus content) increases perennial grasses (0,2–0,6 t/ha per year) and decreases under annual crops (0,4–1) and clean pairs (1,5–2,5). On the black earth of the Tambov region in structure of sown areas over the past 20 years, is 5 times (to 24,4%) increased the area occupied sunflower, which leads to a sharp deterioration in the phytosanitary situation, and 8 times, from 17,7 to 2,3%, decline in the proportion of perennial grasses and legumes. Perennial grasses the black earth of Russia often occupy 2,5–3% of the acreage. Given their important role in environment-forming agricultural landscapes, they should take on the order of large areas in structure of sown areas and crop rotations to ensure the sustainability of agricultural landscapes, farmland and soil fertility. Necessary part of the production of perennial grasses to be used for livestock.

Keywords: environmental management, global problems, agriculture, agricultural landscapes, forage production, livestock, plant cultivation, farming

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Больше всего их выпадает из оборота вследствие эрозии. Более 2/3 сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно опасными, 1/3 – эродированными. За последние 120 лет в мире эрозии подверглось около 2,5 млрд га земель. Эрозия сопровождается процессом дегумификации почв. Гумус является одним из важнейших показателей почвенного плодородия. Сокращение его запасов влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, истощение, деградацию и разрушение почв. Вы-

сокоплодородные почвы в настоящее время составляют 3% площади суши, среднеплодородные – 9%. Человечество ежегодно теряет около 7 млн га биологически продуктивных почв в результате деградации агроландшафтов [1].

Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противоэрозионные свойства агроэкосистем. Так, в Кукурузном поясе США, в самом плодородном его районе (юг штата Айова) за 100 лет

потеряна уже половина плодородного пахотного слоя почвы [2]. Слой плодородного чернозема на северо-востоке Китая, где интенсивно возделываются кукуруза, рис, пшеница, за 50 лет сократился в 2 раза (с 1 м до менее 0,5 м) и продолжает сокращаться со скоростью 0,3–1,0 см в год. На черноземах России за 100 лет, по обобщенным данным, уменьшение запасов гумуса на пашне в пахотном слое 0–30 см составило в лесостепной зоне – до 90 т/га (0,7–0,9 т/га в год), в степи – 50–70 т/га (0,5–0,7 т/га в год). За 100 лет черноземы России потеряли до 30–50% гумуса [3].

Обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства, защитить его от засух, разрушения эрозией и дефляцией, повысить плодородие почв в полной мере может только их естественный защитный покров – многолетние травы и травяные экосистемы. Продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов во многом зависит от многолетних трав, наиболее устойчивых и всепогодных. Недостаточная их доля в структуре посевных площадей и севооборотов не обеспечивает эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия засух, эрозии, дефляции и дегумификации. В результате 1/3 наших сельскохозяйственных земель уже деградирует под влиянием эрозии, дефляции, а пашня ежегодно теряет 1–2,5 т/га гумуса в год [4–9].

Многолетние травы и травяные экосистемы в управлении агроландшафтами традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты. Они выполняют важнейшие продукционные, средообразующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны, способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Благодаря многолетним травам кормопроизводство как никакая другая отрасль сельского хозяйства основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха). Развитие эрозии, снижение плодородия почв и устойчивости сельскохозяйственных земель к негативным процессам связаны с разбалансированностью агроландшафтов, нарушением их структуры и функционирования. Потеря общего плодородия почв связана также с некомпенсируемым отчуждением с урожаем органических и минеральных веществ.

Сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно

только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов. Важнейшая почвообразующая роль многолетних трав связана с особенностью их корневой системы. У многолетних трав в степи масса корней превышает надземную массу, часть которой отчуждается с урожаем, на порядок и более. Отношение массы корней к надземной массе у многолетних трав в 30–50 раз больше, чем у однолетних растений. Корневая система многолетних растений образует прочную дернину, защищающую поверхность почвы от воздействия эрозии, засух. Она пронизывает и связывает разные горизонты почвы, образуя под землей как бы «густой тропический лес» из переплетенных корней. Почва, насыщенная корневой системой многолетних растений («этот густой тропический лес»), является уникальной средой обитания, источником питания и жизнедеятельности огромного разнообразия животных и микроорганизмов, общая масса которых составляет до 3–7 т/га. В 1 грамме плодородной почвы, насыщенной корнями растений, насчитываются миллиарды микроорганизмов. Лучшие почвы мира – черноземы – образовались под многолетней степной растительностью.

Многолетние травы создают и поддерживают комковатую или зернистую структуру почвы, что является одной из важнейших задач земледелия. При комковатой или зернистой структуре улучшаются водный и воздушный режимы почвы. Вода легче проникает в почву и лучше сохраняется в ней, чем в плотной, где она по капиллярам поднимается к поверхности и испаряется. Многолетние травы необходимы для восстановления почвенной структуры, которая неизбежно разрушается при возделывании только одних однолетних культур при высоких нагрузках на агроэкосистемы техники и химических средств. Смесь многолетних злаковых трав с многолетними бобовыми растениями играет важнейшую роль в почвообразовании, она снабжает почвы достаточным количеством необходимых для образования почвенной структуры перегноя и кальция и обеспечивает создание достаточно мощного структурного слоя почвы. Это замечательное свойство травосмесей из многолетних злаковых и бобовых трав позволяет управлять структурой и плодородием почв.

Если корневую систему многолетних трав можно сравнить с «густым тропическим лесом» из переплетенных под землей корней, который создает в почве уникальную среду обитания, источники питания

и жизнедеятельности огромного разнообразия животных и микроорганизмов почвообразователей, то почвы под однолетними культурами и чистыми парами можно сравнить с пустыней, с ее экстремальными условиями и обедненной почвообразовательной биотой. К этому добавляется еще ряд негативных факторов, разрушающих структуру почвы и угнетающих почвенную биоту, прежде всего многократная обработка почв тяжелыми машинами и высокая нагрузка ядохимикатами.

Обработка почв тяжелыми машинами, многократный оборот пласта почвы толщиной 25–30 см разрушают комковатую структуру, уплотняют подпахотный слой. Доля пылеватых частиц возрастает в выщелоченных и типичных черноземах до 60–65% от объема почвы; капилляры становятся тонкими. Вследствие этого пахотный слой иссушается, насыщенность основаниями снижается до 80–85%, главным образом за счет потери кальция. Увеличивается гидролитическая кислотность почв (рН уменьшается до 4,5–5).

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В этом состоит их важное преимущество по сравнению с однолетними культурами, особенно пропашными. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2–0,6 т/га в год) и снижается под однолетними культурами (0,4–1) и чистыми парами (1,5–2,5) [10].

Заложенные В.В. Докучаевым ландшафтно-экологические принципы хозяйственной деятельности получают развитие в современной методологии конструирования агроландшафтов и адаптивно-ландшафтного земледелия [11, 12]. Моделями созданных агроландшафтов являются Докучаевский агроландшафтный комплекс в Каменной степи (Воронежский НИИСХ имени В.В. Докучаева), он охватывает все сельскохозяйственные, лесные, водные и другие угодья, существует около 120 лет. Дочерние агроландшафтные комплексы: Алтайский (Алтайский НИИСХ, ОПХ им. В.В. Докучаева, 40 лет); Волгоградский (ВНИАЛМИ, Нижне-Волжский НИИСХ); Донской (Донской НИИСХ, Ростовская область); Красногвардейский районный комплекс, Белгородская область, более 25 лет); Красноярский (Красноярский НИИСХ); Курский многолетний стационар (ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, 30 лет); Саратовский (НИИСХ Юго-Востока); Сибирский (Сибирский НИИ земледелия и химизации); Ставропольский (Ставропольский НИИСХ); Ульяновский (Ульяновский

НИИСХ, ОПХ Новоникулинское, 40 лет); Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 50 лет); Челябинский (Челябинский НИИСХ, 20 лет) и др.

Управление агроландшафтами и биологизация земледелия предполагают: создание сбалансированной инфраструктуры агроландшафтов, структуры посевных площадей и севооборотов, широкое внедрение травосеяния (до 25% пашни); массовое освоение бинарных посевов и сидеральных культур; сохранение пожнивных остатков на полях и внесение органических удобрений; отказ от глубокой обработки почвы, освоение нулевой, в крайнем случае, минимальной; минимизация применения минеральных удобрений и пестицидов.

Управление агроландшафтами тесно связано со сбалансированным развитием земледелия, растениеводства и животноводства. Только при наличии скотоводства можно оптимизировать набор культур в структуре посевных площадей и севооборотов как в экономическом, так и экологическом аспектах, обеспечить системный эффект чередования зерновых, пропашных культур и многолетних трав. При этом появляется возможность введения многолетних трав, которые помимо кормового значения чрезвычайно важны для повышения плодородия почв, защиты их от эрозии и оптимизации фитосанитарного состояния агроценозов. Интеграция земледелия, растениеводства и животноводства во многом решает проблему удобрения сельскохозяйственных культур и повышения биологической активности почвы.

Многолетние травы и травяные экосистемы из многолетних растений, с учетом их важной средообразующей роли в агроландшафтах, должны занимать на порядок большие площади в структуре посевных площадей и севооборотов для обеспечения устойчивости сельскохозяйственных земель и плодородия почв, стабильности растениеводства. Необходимая часть продукции многолетних трав должна использоваться для животноводства.

Однако в целом по стране наблюдается иная ситуация. Несбалансированность растениеводства и животноводства (межотраслевая и внутриотраслевая), низкая продуктивность и неустойчивость производства сельскохозяйственной продукции, снижение поголовья скота, которое повлекло за собой снижение посевов многолетних трав, дефицит кормов для животноводства (энергии, белка); деградация сельскохозяйственных земель (агроландшафтов): пашни, кормовых угодий, эрозия, потеря гумуса являются хроническими проблемами сельского хозяйства России.

В земледелии России сложился отрицательный баланс питательных веществ. Ежегодный их вынос из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. В современном земледелии большая часть урожая формируется за счет ранее накопленных питательных веществ и мобилизации почвенного плодородия без достаточной компенсации выносимых с урожаем элементов питания [13].

По сравнению с зерновыми, которые имеют тенденцию к росту площадей и валовых сборов зерна, посевы кормовых культур за 2001–2011 годы сократились с 21,2% до 14,5% от всей посевной площади, в среднем на 1,1 млн га в год. Под многолетними травами занято 10,5 млн га или менее 60% посевных площадей кормовых культур. Ежегодно высевается 0,35–0,40 млн га многолетних трав. Среди многолетних трав преобладают (более 50%) старовозрастные травостои с низкой продуктивностью (13–15 ц/га сена). В целом по кормовым культурам низким остается удельный вес бобовых культур (не более 30%), определяющих протеиновую питательность кормов и плодородие почв [14].

На лучших почвах мира – черноземах в Тамбовской области – за последние 20 лет (1990–2011) по данным Росстата (2012), резко (в 5 раз до 24,4%) увеличилась площадь, занятые подсолнечником. Это в 2,5–3 раза превышает фитосанитарную норму биологического земледелия и приводит к резкому ухудшению фитосанитарной обстановки в области. Доля многолетних бобовых и злаковых трав сократилась в 8 раз, с 17,7 до 2,3%. Это в 10–12 раз ниже нормы биологического земледелия, и в таких условиях темпы снижения содержания гумуса и разрушения комковатой и зернистой структуры черноземов на пахотных землях Тамбовщины сильно возрастают.

В результате такой структуры посевных площадей в Тамбовской области общая потеря гумуса под чистым паром и пропашными (1,5–2,5 т/га), сопровождаемая разрушением почвенной структуры, составляет 1650–2750 тыс. т в год. Потеря гумуса под зерновыми культурами (0,4–1 т/га) составляет 350–900 тыс. т в год. Под многолетними травами запасы гумуса увеличиваются (0,3–0,6 т/га) на 10–20 тыс. т в год.

В целом только за 1 год черноземы на пахотных землях Тамбовской области теряют 2000–3650 тыс. т гумуса, а приобретают 10–20 тыс. т. Темпы потери гумуса почв в 150–200 раз превышают темпы его накопления. В результате угнетения почвообразования на значительных площадях неизбежно снижается

плодородие почв и продуктивность агроэкосистем, ухудшается фитосанитарная обстановка. Соответственно возрастают затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Можно немного изменить эту катастрофическую ситуацию и несколько снизить потери гумуса, используя для его воспроизводства растительные остатки сельскохозяйственных культур, солому, органические удобрения и сидеральные культуры. Однако важнейшим фактором в управлении сельскохозяйственными землями и агроландшафтами, влияющим на плодородие пахотных земель, являются видовой состав культур, их соотношение в структуре посевных площадей и уровень продуктивности. Основным источником пополнения запасов природного азота в почвах являются культуры семейства бобовых (многолетние и однолетние травы, зернобобовые). В рациональной структуре посевных площадей должно быть максимальное количество многолетних трав и бобовых культур (не менее 20–25%) и минимальное – чистых паров и пропашных культур. Площади последних должны определяться наличием ресурсов для воспроизводства гумуса и вынесенных из почвы питательных веществ.

Управление продукционным процессом и средообразованием в сельском хозяйстве обеспечивается не только хорошим сортом, качественными семенами, удобрениями и агротехникой. Продуктивность и устойчивость сельского хозяйства – это производные всей системы агроландшафта, его инфраструктуры (соотношения пашни, луга, леса), оптимальной структуры посевных площадей, севооборотов, достаточной доли многолетних трав, антропогенных нагрузок на экосистемы [15–21].

Создание экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования агроландшафтов являются в настоящее время первоочередными вопросами в решении проблем смягчения засух, уменьшения эрозии почв, оптимизации продуктивности сельскохозяйственных угодий и улучшения окружающей среды. Экологизация сельского хозяйства должна быть направлена на поддержание экологического равновесия в агроландшафтных системах. Соблюдение требований рационального природопользования, охраны окружающей среды и оптимизации управления агроландшафтами становится одним из основных условий повышения продуктивного долголетия агроэкосистем и эффективности сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. – 2008. – № 2. – С. 54–65.

2. Назаренко В.И. Мировые экологические проблемы. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1991. – 138 с.
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. – М.: Роскомзем, 1993. – 95 с.
4. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Лебедева Т.М., Яковлева Е.П. Агрорландшафтно-экологическое районирование и оптимизация агроландшафтов Поволжского экономического района // Поволжский экологический журнал. – 2005. – № 3. – С. 292–304.
5. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 351–360.
6. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Агрорландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормопроизводство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.
7. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агрорландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.
8. Трофимов И.А., Шамсудинов З.Ш., Трофимова Л.С., Шамсудинова Э.З., Яковлева Е.П., Орловский Н.С. Проблема опустынивания земель в России // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 7–9.
9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 4–8.
10. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. – М.: Информарготех, 1999. – 108 с.
11. Кирюшин В. И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М., 2000. – 473 с.
12. Каштанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 686 с.
13. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФБГНУ «Росинформатех», 2011. – 148 с.
14. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Основные факторы продуктивности кормовых культур // Кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 17–19.
15. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.
16. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.
17. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.
18. 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>.
19. 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.
20. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Научные школы кормопроизводства России // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 3–5.
21. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводству – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 7. – С. 15–23.
3. Gosudarstvennyj (nacional'nyj) доклад o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Rossijskoj Federacii. M.: Roskomzem, 1993. 95 p.
4. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Lebedeva T.M., Yakovleva E.P. Agrolandshaftno-e'kologicheskoe rajonirovanie i optimizaciya agrolandshaftov Povolzhskogo e'konomicheskogo rajona // Povolzhskij e'kologicheskij zhurnal. 2005. no. 3. pp. 292–304.
5. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Lebedeva T.M. Strategiya upravleniya agrolandshaftami Povolzh'ya // Povolzhskij e'kologicheskij zhurnal. 2008. no. 4. pp. 351–360.
6. Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Savchenko I.V., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Lebedeva T.M. Agrolandshaftno-e'kologicheskoe rajonirovanie kormovykh ugodij i strategiya upravleniya agrolandshaftami Volgo-Vyatskogo e'konomicheskogo rajona // Kormoproizvodstvo. 2009. no. 1. pp. 2–10.
7. Trofimova L.S., Trofimov I.A., Yakovleva E. P. Agrolandshaftno-e'kologicheskoe rajonirovanie kormovykh ugodij Severo-Zapadnogo prirodno-e'konomicheskogo rajona Rossijskoj Federacii // Kormoproizvodstvo. 2010. no. 8. pp. 10–13.
8. Trofimov I.A., Shamsutdinov Z.Sh., Trofimova L.S., Shamsutdinova E' Z., Yakovleva E.P., Orlovskij N.S. Problema opustynivaniya zemel' v Rossii // Zemledelie. 2010. no. 7. pp. 7-9.
9. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Kormoproizvodstvo v razvitii sel'skogo khozyajstva Rossii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2011. no. 1. pp. 4–8.
10. Konceptiya soxraneniya i povysheniya plodorodiya pochvy na osnove biologizacii polevogo kormoproizvodstva po prirodno-e'konomicheskim rajonom Rossii. M.: Informagrotex, 1999. 108 p.
11. Kiryushin V.I. E'kologizaciya zemledeliya i technologicheskaya politika. M., 2000. 473 p.
12. Kashtanov A.N. Zemledelie. Izbrannye trudy. M.: Rossel'xozakademiya, 2008. 686 p.
13. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya. M.: FBGNU «Rosinformagrotex», 2011. 148 p.
14. Shpakov A.S., Volovik V.T. Osnovnye faktory produktivnosti kormovykh kul'tur // Kormoproizvodstvo. 2012. no. 6. pp. 17–19.
15. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Mnogofunkcional'noe kormoproizvodstvo Rossii // Kormoproizvodstvo. 2011. no. 10. pp. 3–5.
16. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Vserossijskij NII kormov: itogi nauchnoj deyatel'nosti za 2010 i 2006–2010 gody // Kormoproizvodstvo. 2011. no. 1. pp. 3–4.
17. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Melioraciya vazhnyj faktor razvitiya kormoproizvodstva // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2011. № 1. pp. 43–45.
18. 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>.
19. Agrolandshafty Povolzh'ya. Rajonirovanie i upravlenie / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva. Moskva Kirov: «Dom pečhati VYaTKA», 2010. 336 p.
20. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Nauchnye shkoly kormoproizvodstva Rossii // Kormoproizvodstvo. 2012. no. 3. pp. 3–5.
21. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Kormoproizvodstvu sbalansirovannoe razvitie // APK: E'konomika, upravlenie. 2013. no. 7. pp. 15–23.

References

1. Dobrovol'skij G.V. Degradaciya pochvy ugroza global'nogo e'kologicheskogo krizisa // Vek globalizacii. 2008. 2. pp. 54–65.

2. Nazarenko V.I. Mirovye e'kologicheskie problemy. M.: VNIITE'lagroprom, 1991. 138 s.

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 26.02.2014.