

УДК 577.4; 633.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И АГРОЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

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

Ключевые слова: агроландшафты; оценка; экология; рациональное природопользование.

На основе проведенного агроландшафтно-экологического районирования территории установлено неудовлетворительное экологическое состояние агроландшафтов Центрального Черноземья. В целом оно напряженно-кризисное и ухудшается к югу территории, что связано с экологическим состоянием преобладающих видов земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам. В широколиственной и лесостепной зонах состояние агроландшафтов напряженно-кризисное (пашня – напряженно-кризисное, природные кормовые угодья (ПКУ) – напряженное и удовлетворительное, леса – напряженно-кризисное). В степной зоне состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (пашня – кризисное, ПКУ – напряженное и удовлетворительное, леса – напряженное). Экологическое состояние агроландшафтов обусловлено высокими антропогенными нагрузками на экосистемы. Причинами являются избыточная распашка эрозионно- и дефляционно-опасных земель, сокращение площадей ПКУ, высокие антропогенные нагрузки на леса. В результате активизируется развитие эрозионных, дефляционных и других деграционных процессов.

В условиях степной зоны России, преобладающая часть территории которой характеризуется доминированием экстремальных факторов, за последнее время произошли глубокие структурные изменения, которые определяют нынешнее состояние агроландшафтов. Из сельскохозяйственного оборота выведены значительные площади пашни и кормовых угодий. Структура посевных площадей изменилась в сторону увеличения экономически более привлекательных культур (пшеницы, подсолнечника), востребованных на рынке. Усилилась несбалансированность экономической и биологической структуры посевных площадей и севооборотов. Неурегулированные противоречия между экономической целесообразностью существующей структуры посевных площадей и их биологической сбалансированностью увеличивают риски устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Новые высокопродуктивные сорта зерновых культур интенсивно используют ресурсы плодородия почв. Развитие товарного производства зерна приводит к созданию биологически упрощенных систем земледелия, основанных на севооборотах с короткой ротацией и повторных посевах, что снижает их фитосанитарную, агрохимическую и экологическую устойчивость. В результате усилились риски, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями, влиянием засух, эрозии, дефляции, деградации и других негативных процессов [1–7].

В современных условиях социально-экономического развития страны, при нехватке средств и материальных ресурсов, все сельскохозяйственное производство должно ориентироваться на обеспечение своей адаптивности, устойчивости, ресурсосберегающей, средообразующей и природоохранной роли и базироваться на максимальном использовании научной информации, агроклиматических ресурсов, географических, биологических и экологических факторов. И прежде всего адаптивность нашего сельского хозяйства связана с

многолетними травами и травяными экосистемами, которые являются естественным растительным покровом кормовых угодий, созданным миллионами лет эволюции. Они обеспечивают устойчивость сельскохозяйственных земель к воздействию климата и негативных процессов, защищают их от воздействия стихий (засух, эрозии, дефляции).

Степные травяные экосистемы и многолетние травы на пашне выполняют 3 важнейшие функции: 1) производство кормов для сельскохозяйственных животных; 2) экологическую (средообразующую и природоохранную), обеспечивающую устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов к изменениям климата и воздействию негативных процессов; 3) системообразующую и связующую в единую систему растениеводство, земледелие и животноводство, экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды [8–15].

Многолетние травы и травяные экосистемы – основной объект изучения кормопроизводства. Животноводству они дают корма, растениеводству – эффективные севообороты и повышение урожайности зерновых и других культур, земледелию – повышение плодородия почв, сельскохозяйственным землям – устойчивость и стабильное производство продукции. Многолетние травы и травяные экосистемы в значительной степени обеспечивают продуктивность всех сельскохозяйственных культур и сохранение используемых в сельском хозяйстве земельных ресурсов, которые являются важнейшими показателями продовольственной безопасности России. Обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства, защитить его от засух, сохранить ценнейшие сельскохозяйственные земли от деградации, разрушения эрозией и дефляцией, повысить плодородие почв в полной мере может только их естественный защитный покров – многолетние травы и травяные экосистемы.

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). Продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов во многом зависят 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 [16–18].

Травяные экосистемы из многолетних трав 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). Многолетние травы в управлении агроландшафтами традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты [19–22].

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 и засух. 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. Они необходимы для восстановления почвенной структуры, которая неизбежно разрушается при возделывании только однолетних культур, высоких нагрузках на агроэкосистемы техники и химических средств. Смесь многолетних злаковых трав с многолетними бобовыми растениями играет важнейшую роль в почвообразовании, она снабжает почву достаточным количеством необходимых для образования почвенной структуры перегноя и кальция и обеспечивает создание достаточно мощного струк-

турного слоя почвы. Это замечательное свойство травосмесей из многолетних злаковых и бобовых трав позволяет управлять структурой и плодородием почв.

Главное значение в стабилизации почвенного плодородия и фитосанитарного состояния севооборотов имеют кормовые культуры, прежде всего многолетние травы. 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) [16].

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 [23].

Оценка экологического состояния агроландшафтов Центрального Черноземья (ЦЧР), выполненная нами на основе современной экологической информации [24–26] и собственных данных [27–30], свидетельствует об их крайне неудовлетворительном состоянии. В целом оно напряженно-кризисное и ухудшается к югу территории ЦЧР, обусловленное экологическим состоянием преобладающих видов земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам:

- в широколиственной (ШЛ) зоне состояние агроландшафтов напряженно-кризисное (пашня – напряженно-кризисное, суходольные природные кормовые угодья (ПКУ) – напряженное, пойменные и низинные ПКУ – удовлетворительное, леса – напряженно-кризисное);

- в лесостепной (ЛС) зоне состояние агроландшафтов напряженно-кризисное (пашня – напряженно-кризисное, суходольные ПКУ – напряженное, пойменные и низинные ПКУ – удовлетворительное, леса – напряженно-кризисное);

- в степной (С) зоне состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (пашня – кризисное, суходольные ПКУ – напряженное, пойменные и низинные ПКУ – удовлетворительное, леса – напряженное).

Экологическое состояние агроландшафтов ЦЧР обусловлено, главным образом, высокими антропогенными нагрузками на ранимые экосистемы полуаридных зон. Прежде всего это связано с избыточной распашкой эрозийно- и дефляционно-опасных земель, сокращением площадей ПКУ, высокими антропогенными нагрузками на леса, развитием, как следствие, эрозийных, дефляционных и других деградационных процессов. Критерии оценки экологического состояния пахотных земель – интенсивность эрозии и дефляции.

Для воспроизводства гумуса на пахотных землях необходимо использовать многолетние травы, растительные остатки сельскохозяйственных культур, солому зерновых культур, органические удобрения и сидеральные культуры. Однако внесение навоза сдерживается его дефицитом при низком поголовье скота и недостаточной экономической эффективностью по срав-

нению с возделыванием многолетних трав. При остром дефиците навоза в настоящее время оптимизация режима органического вещества и частично пищевого режима почв большинства полей должна обеспечиваться за счет потенциала самих агроценозов – многолетних трав.

Непосредственное использование соломы в качестве удобрения обосновывается рядом соображений агрономического и организационно-экономического характера: обеспечение почвы органическим веществом, улучшение ее биологических и физико-химических свойств. Тем не менее, запашка растительных остатков сельскохозяйственных культур и соломы зерновых культур по своим почвообразующим свойствам многократно уступает корневым системам многолетних трав.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного агроландшафтно-экологического районирования территории установлено неудовлетворительное экологическое состояние агроландшафтов Центрального Черноземья. В целом оно напряженно-кризисное и ухудшается к югу территории, что связано с экологическим состоянием преобладающих видов земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам. В широколиственной и лесостепной зонах состояние агроландшафтов напряженно-кризисное (пашня – напряженно-кризисное, ПКУ – напряженное и удовлетворительное, леса – напряженно-кризисное). В степной зоне состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (пашня – кризисное, ПКУ – напряженное и удовлетворительное, леса – напряженное). Экологическое состояние агроландшафтов обусловлено высокими антропогенными нагрузками на экосистемы. Причинами являются избыточная распашка эрозийно- и дефляционно-опасных земель, сокращение площадей ПКУ, высокие антропогенные нагрузки на леса. В результате активизируется развитие эрозийных, дефляционных и других деградиционных процессов.

Многолетние травяные экосистемы 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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.Л., Кирюшин В.И., Усков И.Б., Якушев В.П., Рожков В.А., Завалин А.А. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России: коллективная монография / Российская академия сельскохозяйственных наук. М., 2009.
2. Иванов А.Л., Завалин А.А., Якушев В.П. Проблема устойчивого функционирования сельского хозяйства России в связи с глобальными и региональными изменениями климата // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2010. № 5. С. 49-53.
3. Кацтанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. М., 2008.
4. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М., 2000.
5. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Травяные экосистемы в сельском хозяйстве России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2010. № 4. С. 37-40.
6. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Сохранение земли. От разума человека к сфере разума. К 150-летию со дня рождения учеников В.В. Докучаева В.И. Вернадского и В.Р. Вильямса // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2013. Т. 4. № 4 (130). С. 90-96.
7. Трофимов И.А. Стратегия и тактика степного природопользования XXI века // Проблемы региональной экологии. 2000. № 4. С. 56-64.
8. Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Оптимизация степных сельскохозяйственных ландшафтов и агроэкосистем // Поволжский экологический журнал. 2002. № 1. С. 46-52.
9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. 2008. № 4. С. 351-360.
10. Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. Москва; Киров, 2010.
11. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агроландшафтами и повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель // Земледелие. 2009. № 6. С. 13-15.
12. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Управление экологией агроландшафтов // Научные аспекты экологических проблем России: коллективная монография / под общ. ред. Ю.А. Израэля, Н.Г. Рыбальского. М., 2012. С. 89-94.
13. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. 2011. № 1. С. 4-8. URL: <http://www.adaptagro.ru> (дата обращения: 17.02.2014).
14. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России // Зерновое хозяйство России. 2011. № 4. С. 46-56.
15. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. 2011. № 10. С. 3-5.
16. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. М., 1999.
17. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Средообразование и кормопроизводство // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 3. С. 16-19. URL: <http://www.adaptagro.ru> (дата обращения: 17.02.2014).
18. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – сбалансированное развитие // АПК: экономика, управление. 2013. № 7. С. 15-23.
19. 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. URL: <http://www.adaptagro.ru> (дата обращения: 17.02.2014).
20. Трофимова Л.С., Кулаков В.А. Управление травяными экосистемами из многолетних трав // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 4. С. 67-69.
21. 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.
22. 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.
23. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М., 2011.
24. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопряженных государств (карта м 1 : 4 000 000). М., 2001.
25. Экологическая карта России, масштаб 1: 8 000 000. М., 1999.
26. Эколого-географическая карта Российской Федерации, масштаб 1: 4 000 000. М., 1996.
27. Трофимов И.А. Глобальные экологические процессы и управление сельскохозяйственными землями // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 4 (12). С. 7-12. URL: <http://www.adaptagro.ru> (дата обращения: 17.02.2014).
28. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Современное развитие системного подхода к конструированию агроландшафтов (к 150-летию со дня рождения выдающихся ученых) // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 5. С. 11-14.
29. Кормопроизводство: системообразующая роль и основные направления совершенствования в Центрально-Черноземной полосе России / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов и др. Москва; Воронеж, 2001.
30. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Тихий кризис агроландшафтов Центрального Черноземья // Земледелие. 2014. № 1. С. 3-6.

Поступила в редакцию 1 июля 2014 г.

Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. ECOLOGICAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND AND AGROLANDSCAPES QUALITY OF STEPPE ZONE OF RUSSIA

On the basis of agrolandscape ecological zoning found unsatisfactory ecological condition of agricultural landscapes of the Central Chernozem region. In general, it is hard-crisis and worsens to south territory, due to the environmental condition of the prevailing species of land by natural-agricultural zones. In broadleaf and forest-steppe zones is the stress-crisis agrolandscapes state (arable land – the stress-crisis, natural grasslands (PKU) – a tense and satisfactory, forests – hard-crisis). In the steppe zone agrolandscapes status is crisis-stress (arable land

– crisis, PKU – intense and satisfactory, forests – tense). Ecological condition of agrolandscapes due to high anthropogenic load on ecosystems. Causes are excessive plowing erosion and deflation dangerous lands, reduction of land PKU, high anthropogenic pressure on forests. As a result, the development of erosion, deflation and other degradation processes activates.

Key words: agrolandscapes; assessment; ecology; environmental management.

Косолапов Владимир Михайлович, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Московская область, Российская Федерация, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор, член-корреспондент Россельхозакадемии, e-mail: vniikormov@mail.ru

Kosolapov Vladimir Mikhailovich, All-Russian Scientific Research Institute of Feed named after V.R. Williams RAAS, Lobnya, Moscow region, Russian Federation, Doctor of Agriculture, Professor, Director, Corresponding Member of RAAS, e-mail: vniikormov@mail.ru

Трофимов Илья Александрович, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Московская область, Российская Федерация, доктор географических наук, старший научный сотрудник, зам. директора по научной работе, зав. лабораторией геоботаники, e-mail: viktrofi@mail.ru

Trofimov Ilya Aleksandrovich, All-Russian Scientific Research Institute of Feed named after V.R. Williams RAAS, Lobnya, Moscow region, Russian Federation, Doctor of Geography, Senior Research Worker, Deputy Director for Scientific Work, Laboratory of Geobotany, e-mail: viktrofi@mail.ru

Трофимова Людмила Сергеевна, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Московская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники, e-mail: viktrofi@mail.ru

Trofimova Lyudmila Sergeevna, All-Russian Scientific Research Institute of Feed named after V.R. Williams RAAS, Lobnya, Moscow region, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor, Senior Research Worker of laboratory of Geobotany, e-mail: viktrofi@mail.ru

Яковлева Елена Петровна, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Московская область, Российская Федерация, старший научный сотрудник лаборатории геоботаники, e-mail: viktrofi@mail.ru

Yakovleva Elena Petrovna, All-Russian Scientific Research Institute of Feed named after V.R. Williams RAAS, Lobnya, Moscow region, Russian Federation, Senior Research Worker of laboratory of Geobotany, e-mail: viktrofi@mail.ru