

УДК 577.4; 633.2

## ПРИРОДОСОХРАНЯЮЩИЕ СВОЙСТВА МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ

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

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

С именами выдающихся русских учёных В.В. Докучаева, В.И. Вернадского и В.Р. Вильямса, посвятивших всю свою жизнь решению важнейшей проблемы сохранения земли, связан крупный прорыв в развитии биологии, географии, экологии, рационального природопользования, сельскохозяйственной науки и освоении в практике их результатов. Рассмотрены глобальные биосферные проблемы природопользования, в результате которого активизируется развитие негативных экологических процессов в агроландшафтах. Показаны пути рационального природопользования в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** рациональное природопользование, растениеводство, земледелие, многолетние травы, агроландшафты

## NATURE SAVES PROPERTIES PERENNIAL FODDER PLANTS

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

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

The names of prominent Russian scientists V.V. Dokuchaev, V.R. Williams, and V.I. Vernadsky, dedicated their lives to solving the most important problems of conservation land, linked a major breakthrough in the development of biology, geography, ecology, environmental management, agricultural science and development in the practice of their results. Consider the global biosphere problems of nature, which is activated as a result of the development of negative ecological processes in agricultural landscapes. The ways of environmental management in agriculture.

**Keywords:** environmental management, crops, farming, perennial grasses, agricultural landscapes

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Больше всего их выпадает из оборота вследствие эрозии. Более  $\frac{2}{3}$  сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно опасными,  $\frac{1}{3}$  – 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. Плодородие почв на сельскохозяйственных землях неудовлетворительное, а в ряде регионов – критическое. Сокращение его запасов влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, истощение, деградацию и разрушение почв. Человечество ежегодно теряет около 7 млн га биологически продуктивных почв в результате деградации агроландшафтов. Деградация почв и агроландшафтов, которую называют «тихим кризисом планеты», в настоящее время представляет очень серьезную угрозу для всего живого на Земле [1].

Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противозерозионные свойства агроэкосистем. Так в Кукуруз-

ном 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].

В решение проблем сохранения земли наибольший вклад внесли выдающиеся ученые В.В. Докучаев и его ученики В.Р. Вильямс, который на протяжении всей жизни считал себя учеником и последователем В.В. Докучаева, и В.И. Вернадский – его прямой ученик, 150-летие со дня рождения которых исполнилось в 2013 году. Они внесли особый вклад в познание биологической сущности почвообразования. Особая роль в почвообразовании принадлежит живым организмам, прежде всего зеленым растениям и микроорганизмам. Благодаря их воздействию осуществляются важнейшие процессы превращения горной породы в почву и формирование ее плодородия.

В начале XX века В. Р. Вильямс основал биологическое направление в изучении почв, создал учение о биологическом круговороте веществ, органическом веществе почвы и едином почвообразовательном процессе, управлении плодородием почв. Им внесено много важнейших элементов в новое докучаевское учение о почве и почвообразовании, открыты новые стороны в понимании почвы, значении многолетних трав в формировании почвенного плодородия, методологии почвоведения, создана новая наука – луговедение [4, 5].

По мнению академика Б.Б. Польшова, два исключительно выдающихся представителя нашей отечественной науки В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс сыграли огромную роль в развитии естествознания и сельского хозяйства [6]. От генетического принципа почвообразования, который разрабатывали оба этих ученых, они пришли, по сути, к ландшафтно-аналоговому принципу управления сельскохозяйственными землями, познавая и используя законы природы, подражая природе, беря ее в свои союзники. Они были первыми, кто понял, что законами природы можно управлять, создали и применили свою систему управления сельскохозяйственными землями на практике.

В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс разрабатывали систему управления сельскохозяйственными землями на основе системного подхода, исходя из новых принципов повышения не только их продуктивности, но и устойчивости. Они исходили из того, что сельскохозяйственные земли являются элементами ландшафта, сельскохозяйственной системы, единого целого живого организма, включающего и пашню, и луга, и леса, и воды. Все эти элементы тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Продуктивность сельскохозяйственных угодий есть производное не только пахотных почв, а всего природного комплекса, а значит, для управления ими нужны новые эффективные рычаги.

Системный подход в исследованиях и управлении сельскохозяйственными землями открывает огромные перспективы. Исследователь, – писал В.В. Докучаев в своей работе «Наши степи прежде и теперь» [7], – должен видеть «всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части, между которыми существует теснейшая связь».

Создавая и совершенствуя систему управления агроландшафтами, В.Р. Вильямс создал учение о травопольной системе земледелия, основу которой состав-

ляют многолетние травы, луга (создающие, восстанавливающие плодородие сельскохозяйственных угодий) и поле (использующее это плодородие). «Травопольная система тем и ценна, – пишет В.Р. Вильямс (1948), – что она охватывает, объединяет, связывает все элементы производства в совершенно равновеликой мере. Она обращает внимание на все без исключения угодья, на все цехи сельскохозяйственного производства: на поля, на луга, на леса, на животноводство и мыслима в виде единой, целостной системы агрономических мероприятий» [4, 5].

По своей сути она является системой управления агроландшафтами (агроэко-системами высшего порядка – системами систем) и использует многочисленные рычаги управления агроландшафтами, а не только пахотными землями. В.Р. Вильямс рассматривает травопольную систему земледелия как единый и неразрывный комплекс, который включает в себя следующие элементы управления агроландшафтами:

1) правильная организация сельскохозяйственной территории, где оптимизируются структура агроландшафтов, поле сочетается с лугом и лесом;

2) система севооборотов, где предусмотрена ротация, сочетание полевого и кормового севооборотов и рациональное использование земельных угодий;

3) система полезащитных лесных насаждений на водоразделах, по границам полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озер, вокруг прудов и водоемов, а также облесение и закрепление песков;

4) система обработки почвы;

5) система применения органических и минеральных удобрений;

6) посев отборными семенами приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур;

7) развитие орошения на базе использования вод местного стока путем строительства прудов и водоемов.

В.Р. Вильямс убедительно обосновывает важность и необходимость изучения и рационального использования многолетних трав, лугов, повышения плодородия почв и устойчивости земель для решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны. «При непрерывной культуре хлебных растений самое ценное свойство почвы стремится к падению, и нет более быстрого и верного пути к обнищанию, как путь бес-

прерывной культуры хлебных растений. Только корневая система многолетних растений способна взять на себя эту роль «вос- создания прочности почвы» [8].

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 [9, 10].

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. 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 [11, 12].

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. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью.

Многолетние травы создают и поддерживают комковатую или зернистую струк-

туру 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 почву 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.

В.И. Вернадский, развивая идеи В.В. Докучаева, создал учение о биосфере, где жизнь является определяющим геологическим фактором развития, возрастающем влиянии научной мысли и деятельности человека в биосфере и ее преобразовании в ноосферу [13]. Основные предпосылки возникновения ноосферы:

- 1) расселение *Homo sapiens* по всей поверхности планеты и его победа в соревновании с другими биологическими видами;
- 2) развитие всепланетных систем связи, создание единой для человечества информационной системы;
- 3) открытие таких новых источников энергии как атомная, после чего деятельность человека становится важной геологической силой;
- 4) победа демократий и доступ к управлению широких народных масс;
- 5) все более широкое вовлечение людей в занятия наукой, что также делает человечество геологической силой.

Но одних предпосылок недостаточно. Сегодня необходимо активное участие человека в создании ноосферы. Основные принципы создания и существования ноосферы:

- 1) осознание людьми необходимости сохранения биосферы, цивилизации и человечества на Земле;
- 2) создание благоприятной среды обитания и ресурсов жизнеобеспечения;
- 3) экономное расходование и сбережение природных ресурсов;

- 4) переход к здоровому образу жизни и сокращение необязательного потребления;
- 5) забота о будущих поколениях.

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) [14].

Заложенные В.В. Докучаевым ландшафтно-экологические принципы хозяйственной деятельности получают развитие в современной методологии конструирования агроландшафтов и адаптивно-ландшафтного земледелия [15, 16]. Моделями созданных агроландшафтов являются Докучаевский агроландшафтный комплекс в Каменной степи (Воронежский НИИСХ имени В.В. Докучаева), 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, Нижнее-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 Новоникольское, 40 лет); Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 50 лет); Челябинский (Челябинский НИИСХ, 20 лет) и др.

Однако в целом по стране наблюдается иная ситуация. 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. Еже-

годный 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.

В научно обоснованных системах земледелия кормовые культуры, в первую очередь многолетние травы, являются основным источником углерода и азота для пополнения запасов гумуса, а также основным фактором защиты почв от эрозии.

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 травостой 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.

Решение проблемы биологизации земледелия основывается, прежде всего, на расширении посевов бобовых культур и резком повышении их продуктивности. Недостаточная их доля в структуре посевных площадей и севооборотов не обеспечивает эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия засух, эрозии, дефляции и дегумификации.

Соблюдение требований рационального природопользования, охраны окружающей среды и оптимизации управления агроландшафтами становится одним из основных условий повышения продуктивного долготлетия агроэкосистем, агроландшафтов и эффективности сельскохозяйственного производства [17–20].

#### 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. Вильямс В.Р. Собрание сочинений: В 12 т. — М.: Сельхозгиз, 1948–1953.
5. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: Угрешская типография, 2011. – 76 с.
6. Польшов Б.Б. Роль В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса в естествознании и сельском хозяйстве / Академик

- Б.Б. Полюнов. Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 726–740.
7. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 152 с.
8. Вильямс В.Р. План организации курсов департамента земледелия при Московском сельскохозяйственном институте для подготовки специалистов по луговодству и культуре кормовых растений, показательного хозяйства при них и объяснительная к нему записка. – М.: Типо-лит. В. Рихтеръ, Тверская, Мамоновский пер., соб. домъ., 1915. – 62 с.
9. 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 // Кормо-производство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.
10. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агрорландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормо-производство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.
11. 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.
12. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 351–360.
13. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 576 с.
14. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. – М.: Ин-формагротех, 1999. – 108 с.
15. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М., 2000. – 473 с.
16. Каштанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 686 с.
17. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормо-производство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.
18. 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 // Кормо-производство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.
19. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормо-производство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.
20. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.