

УДК 502/504; 631/635; 911

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО И РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ, АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

© 2018 И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса, г. Лобня

Статья поступила в редакцию 06.07.2018

Сельское хозяйство – это основа основ продовольственной, экологической и национальной безопасности России, движитель ее экономики. Значение сельского хозяйства и его составных частей (земледелия, растениеводства, кормопроизводства и животноводства) в мире постоянно возрастает. По своему значению сельское хозяйство, продовольственная безопасность ставятся на один уровень с обороной страны. В Стратегии научно-технологического развития нашей страны указаны следующие приоритеты: 1) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству; 2) взаимодействие человека и природы; 3) развитие природоподобных технологий; 4) управление климатом и экосистемами. Для достижения этих приоритетов в управлении сельскохозяйственными землями необходим системный подход, потому что сам объект управления представляет собой агроэкоэcosystem, где взаимодействуют Человек и Природа. В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс разрабатывали свою систему управления сельскохозяйственными землями, исходя из новых принципов повышения не только их продуктивности, но и устойчивости. Они исходили из того, что сельскохозяйственные земли являются элементами агроландшафта, сельскохозяйственной системы, единого целого живого организма, включающего и пашню, и луга, и леса, и воды. Все эти элементы агроландшафта тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Единым организмом называет В.В. Докучаев степной агроландшафт, многие годы разрушаемый человеком в результате нерационального использования и непосильных нагрузок. Продуктивность сельскохозяйственных угодий есть производное не только пахотных почв, а всего природно-хозяйственного комплекса – агроландшафта. Приоритетное развитие кормопроизводства неразрывно связано с повышением продуктивности и устойчивости агроландшафтов, сельскохозяйственных земель, более полным использованием неисчерпаемых воспроизводимых природных ресурсов и стабильным развитием сельского хозяйства. Важнейшей задачей нашего государства является обеспечение продовольственной и экологической безопасности России. Сохранение продуктивного долголетия ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для функционирования сбалансированных, природоподобных агроэкоэcosystem и агроландшафтов, почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов. Ключевые слова: сельское хозяйство, земледелие, кормопроизводство, взаимодействие человека и природы, природоохранные технологии.

*Работа выполнена в рамках бюджетной темы ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
№ ГР АААА-А18-118060690062-7*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Сельское хозяйство – это основа основ продовольственной, экологической и национальной безопасности России, движитель ее экономики. Значение сельского хозяйства и его составных частей (земледелия, растениеводства, кормопроизводства и животноводства) в мире постоянно

возрастает. По своему значению сельское хозяйство ставится на один уровень с обороной страны.

В Стратегии научно-технологического развития нашей страны (в том числе и после 2030 года) указаны следующие приоритеты: 1) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству; 2) взаимодействие человека и природы; 3) развитие природоподобных технологий; 4) управление климатом и экосистемами [1].

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для достижения этих приоритетов в управлении сельскохозяйственными землями необходим системный подход, потому что сам объект управления представляет собой агро-

*Трофимов Илья Александрович, доктор географических наук, заместитель директора по научной работе, ведущий лабораторией геоботаники и агроэкологии.
E-mail: viktrofi@mail.ru*

*Трофимова Людмила Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники и агроэкологии.
E-mail: viktrofi@mail.ru*

*Яковлева Елена Петровна, старший научный сотрудник лаборатории геоботаники и агроэкологии.
E-mail: viktrofi@mail.ru*

геоэкосистему, где взаимодействуют Человек и Природа. Эта система обладает качественно иными свойствами, чем отдельные элементы, ее составляющие (климат, почва, растительность, увлажнение, антропогенные факторы).

Огромный вклад в основы системного подхода к изучению и управлению природой и сельским хозяйством заложил В.В. Докучаев, который считал необходимым развитие комплексной синтетической отрасли естествознания. Он говорил, что когда-нибудь появится новая наука, которая будет изучать не отдельные тела и явления, а “сложные взаимоотношения между ними, вековечную, закономерную связь между телами и явлениями и между живой и мертвой природой”. В центре этой новой науки он ставил созданное им почвоведение. Говоря о природе как о едином живом организме, не употребляя самого термина “ландшафт”, В.В. Докучаев заложил основы агроландшафтоведения.

Системный подход в исследованиях и управлении сельскохозяйственными землями открывает огромные перспективы. Исследователь, – писал В.В. Докучаев в своей работе “Наши степи прежде и теперь”, – должен видеть “всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части, между которыми существует теснейшая связь” [2].

С развитием докучаевских научных идей связана вся деятельность В.Р. Вильямса, который на протяжении всей жизни считал себя учеником и последователем В.В. Докучаева. По мнению академика Б.Б. Полынова, два исключительно выдающихся представителя нашей отечественной науки В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс сыграли огромную роль в развитии естествознания и сельского хозяйства [3].

До В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса управление сельскохозяйственными землями основывалось на одном простом принципе – продукционном и сводилось, по сути, к управлению только пахотными землями. В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс понимали, что системный подход в исследованиях и управлении сельскохозяйственными землями открывает новые перспективы. Они разрабатывали свою систему управления сельскохозяйственными землями, исходя из новых принципов – принципов повышения не только их продуктивности, но и устойчивости. Они исходили из того, что сельскохозяйственные земли являются элементами агроландшафта, 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 природно-хозяйственного комплекса, а значит, для управления ими нужны новые эффективные рычаги.

Роль человека в агроэкосистеме и агроландшафте, в управлении ими, неизмеримо высока. Познать законы развития природы и на их основе рационально управлять сельскохозяйственными землями, повышать их продуктивность и устойчивость – в этом направлении В.В. Докучаев (преимущественно в черноземной степи) и В.Р. Вильямс (в основном в Нечерноземье) вели свою научную и практическую деятельность [4].

“Иссушение степи, – писал В.В. Докучаев, – в значительной степени сопряжено с деятельностью человека, уничтожившего естественную растительность, распахавшего сплошь огромные площади степи и, тем самым, существенно подорвавшего устойчивость степных ландшафтов к процессам эрозии. Огромная часть степи лишилась своего естественного покрова – степной, девственной, обыкновенно очень густой растительности и дерна, задерживающих массу снега и воды и прикрывающих почву от морозов и ветров, а пашни, занимающие теперь до 90% общей площади, уничтожив свойственную чернозему и наиболее благоприятную для удержания почвенной влаги зернистую структуру, сделали его легким достоянием ветра и смывающей деятельности всевозможных вод” [2].

В.В. Докучаев пишет о надорванном, надломленном, ненормальном состоянии, в котором находилось степное земледелие России к концу XIX века: “Если прибавить к сказанному, что все только что намеченные невзгоды действуют уже века, если присоединить сюда не подлежащий сомнению, хотя и не вполне исследованный, факт почти повсеместного выпадения наших почв, в том числе и чернозема, то для нас делается вполне понятным, что организм, как бы он ни был хорошо сложен, какими бы высокими природными качествами он ни был одарен, но раз, благодаря худому уходу, неправильному питанию, непомерному труду, его силы надорваны, истощены, то он уже не в состоянии правильно работать, на него нельзя положиться, он может сильно пострадать от малейшей случайности, которую при другом, более нормальном состоянии он легко бы перенес или, во всяком случае, существенно не пострадал бы и быстро поправился”. Единым организмом называет В.В. Докучаев степной агроландшафт, многие годы разрушаемый человеком в результате нерационального использования и непосильных нагрузок [2].

О негативных последствиях чрезмерной распашки земель и утрате плодородия почв при отсутствии рационального управления сельскохозяйственными землями пишет и В.Р. Вильямс в своей работе “Общее земледелие с основами почвоведения” [5, 6]. “Все распахано до самых бросовых земель, и все смотрят, нельзя ли еще

что-нибудь распахать. Голодный скот пошел в леса – идти больше некуда, и постепенно леса были истреблены. Пали леса – освободилась вода. С ревом несутся с оголенных водоразделов после всякого дождя селевые потоки. Каждой весной они сносят неисчислимы площади самой плодородной земли и, умчав всю накопленную многотысячелетними процессами почву (с питательными веществами для растений), все органические и зольные богатства в моря, покрывают слоем бесплодного кварца то, что не могла унести вода”.

Основываясь на своем анализе многолетнего Российского опыта степного земледелия и сделанных выводах о причинах засух, В.В. Докучаев в 1892 г. предлагает принципиально новую систему управления степными агроландшафтами, обеспечивающую их продуктивность и устойчивость к засухам, которая включает новые эффективные рычаги управления. Его план борьбы с засухой, а, по сути, новая система управления агроландшафтами, был простой и гениальный, но вместе с тем, полный и достаточный, поскольку охватывал весь агроландшафт, управление всеми его взаимосвязанными элементами. План был практически реальным даже в то далекое время и не требовал больших расходов на свою реализацию. План (система) включал всего 5 пунктов [2]:

1. Регулирование больших и малых рек.
2. Регулирование оврагов и балок.

3. Регулирование водного хозяйства в открытых степях, на водораздельных пространствах устройством прудов и полезачитных лесонасаждений.

4. Выработка норм, определяющих оптимальное соотношение между пашней, лугом, лесом и водами.

5. Разработка приемов обработки почвы, наиболее благоприятных для лучшего использования влаги и большее приспособление сортов культурных растений к местным условиям.

Комплекс мероприятий В.В. Докучаева по оздоровлению степных агроландшафтов, где лимитирована влага, в качестве основных рычагов управления агроландшафтами предлагает следующие: 1) управление влагой (сохранение вод в пределах ландшафта и влаги в почве), 2) управление структурой агроландшафта (оптимизация соотношения пашни, луга, леса и вод), 3) противоэрозионные и почвозащитные рычаги управления (закрепление берегов рек, склонов оврагов и балок лесными посадками, устройство полезачитных лесонасаждений), 4) управление биологической адаптацией культурных растений. Это был первый решающий шаг от управления пашней к управлению всей системой агроландшафта [4].

Так, в конце XIX – начале XX века, в условиях особого интереса и неизменного внимания к

сельскохозяйственным землям и сельскохозяйственному производству, на стыке сельскохозяйственной науки с географией, биологией и экологией, почвоведением и геоботаникой зарождалась новая наука агроландшафтоведение, практическое создание и управление агроландшафтами.

Управление агроландшафтами, их улучшение должно быть обеспечено только комплексными мерами. “Природа не делает скачков, – писал В.В. Докучаев [2], – поэтому меры по улучшению земель должны быть целны, строго систематичны и последовательны, как сама природа. Главное в их применении – комплексность, величайшая осторожность и строгая последовательность осуществления работ во времени, постепенность”.

В.Р. Вильямс и В.В. Докучаев были первыми, кто сделал шаг от гениальной научной идеи к ее воплощению в жизнь. Создавая и совершенствуя систему управления агроландшафтами, В.Р. Вильямс создал учение о травопольной системе земледелия, основу которой составляют многолетние травы, луга (создающие, восстанавливающие плодородие сельскохозяйственных угодий) и поле (использующее это плодородие) [4].

“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 уголья, на все цехи сельскохозяйственного производства: на поля, на луга, на леса, на животноводство и мыслима в виде единой, целостной системы агрономических мероприятий” [6, 7].

В.Р. Вильямс рассматривает травопольную систему земледелия как единый и неразрывный комплекс, который включает в себя следующие элементы:

1. организацию сельскохозяйственной территории, где оптимизируются структура агроландшафтов, поле сочетается с лугом и лесом;
2. систему севооборотов, где предусмотрена ротация, сочетание полевого и кормового севооборотов;
3. систему полезачитных лесных насаждений;
4. систему обработки почвы;
5. систему удобрений и др.

Травопольная система земледелия В.Р. Вильямса или “комплекс Докучаева – Костычева – Вильямса” пришла как более прогрессивная система управления сельскохозяйственными землями на смену паровой системе земледелия на территории России в 1930-е годы. В социально-экономических условиях развития страны в этот период (после коллективизации) новая система земледелия опиралась на докучаевские идеи, многочисленные разработки В.Р. Вильямса, мировой и отечественный опыт ведения

сельского хозяйства и максимально возможно следовала ландшафтно-аналоговому принципу познания и использования законов природы. По своей сути она является системой управления агроландшафтами (агроэкосистемами высшего порядка – системами систем) и использует многочисленные рычаги управления агроландшафтами, а не только пахотными землями [4, 6, 7].

Труды обоих выдающихся русских ученых – В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса, имеющие огромное общетеоретическое и практическое значение, сложились воедино в создании новой системы управления сельскохозяйственными землями России.

Травопольная система земледелия включала следующие рычаги управления агроландшафтами:

1. Посадка защитных лесных полос 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;

2. Правильная организация территории с введением травопольных полевых и кормовых севооборотов и рациональным использованием земельных угодий;

1. Правильная система обработки почвы, ухода за посевами и, прежде всего, широкое применение черных паров, зяби и лущения стерни;

4. Правильная система применения органических и минеральных удобрений;

5. Посев отборными семенами приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур;

6. Развитие орошения на базе использования вод местного стока путем строительства прудов и водоемов.

Травопольная система земледелия В.Р. Вильямса является выдающимся достижением сельскохозяйственной науки первой половины XX века. Впервые она системно решает многие проблемы сельского хозяйства:

- выводит управление сельскохозяйственными землями на агроландшафтный уровень, делает его системным;

- учитывает ландшафты и экологию, считает целью системы управления обеспечение не только продуктивности, но и устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов;

- руководствуется законами природы, новейшими выводами науки о процессе почвообразования и управляет им, направляя его на путь сохранения и повышения плодородия почв;

- следует ландшафтно-аналоговому принципу, законам природы в формировании структуры агроландшафтов, связывает в единую систему управления все без исключения уголья – поля, луга, леса и воды;

- считает обязательным возделывание многолетних трав и наличие лугов в агроландшаф-

те, которые способствуют созданию прочной структуры почвы, выполняют почвозащитную и противоэрозионную функции;

- предусматривает обязательное чередование в севообороте однолетних культур с многолетними травами, что позволяет изменить стихийный ход процесса почвообразования и сознательно направить его на создание высокоплодородия почв.

Предлагаемая В.Р. Вильямсом единая система мероприятий по управлению агроландшафтом имеет следующие преимущества:

- повышает продуктивность и устойчивость агроландшафта к засухам и деградации почв,

- способствует повышению плодородия почв,

- обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур,

- решает противоэрозионные проблемы, прекращает эрозию и дефляцию почв, обеспечивает закрепление песков,

- способствует наиболее правильному, рациональному использованию сельскохозяйственных земель,

- обеспечивает экономическую выгоду и малозатратность сельскохозяйственного производства, поскольку использует благоприятные природные возможности экосистем и дает возможность развивать разностороннее устойчивое хозяйство с правильным, оптимальным соотношением полеводства, луговодства, животноводства и др. отраслей сельскохозяйственного производства.

Теорией единого почвообразовательного процесса и травопольной системы земледелия определяются взгляды В.Р. Вильямса на агроландшафт. Он соединяет в одну территориальную единицу область водораздела, склона и долины, т. е. разные элементы рельефа агроландшафта, т. к. они взаимно связаны водным режимом. Хозяйственно устроенную территорию (агроландшафт) в лесной зоне В.Р. Вильямс представлял как систему согласованных по размещению и соотношению площадей угодий (лес – на водоразделе, поле – на пологом склоне, луг – в долине).

«Травопольная система, – пишет В.Р. Вильямс (1948), – всю территорию сельского хозяйства разделяет на три группы угодий: на водоразделы, склоны и долины. Все эти три группы угодий должны быть обслужены совершенно самостоятельно, но планомерно согласованными системами мероприятий» [6, 7].

В.Р. Вильямс пишет о том, что для управления всей системой агроландшафта необходимо учитывать границы отдельных землепользований и отдельных угодий, но всегда помнить, что это части целого, которые не могут существовать и развиваться без связи с целым. «Комплекс

угодий, созданных людьми, в пределах каждого землепользования колхоза или совхоза является первичной, хозяйственной единицей, которая должна быть учтена при выделении и классификации природных ландшафтов. В тех случаях, когда в границы однородного природного ландшафта включается несколько землепользований (это случай не редкий), внутри каждого из них создается необходимый комплекс путем насаждения лесов и садов, организации полевых и кормовых севооборотов с соответствующим размещением их внутри ландшафта в зависимости от местных природных и хозяйственных условий.

Выделение из этого целостного комплекса отдельных угодий, а внутри угодий – отдельных участков, отображаемых на карте в виде отдельных контуров, вполне целесообразно и необходимо (на учете особенностей отдельных участков строится дифференцированная агротехника), но всегда следует помнить, что это – части целого, изолированное существование и развитие которых без связи с целым невозможно».

В травопольной системе земледелия В.Р. Вильямса, разработанная им теория развития природного процесса почвообразования связывается с практикой рационального земледелия, которая состоит из системы мероприятий по восстановлению эффективного плодородия почв и прогрессивного роста урожаев. В результате, процесс почвообразования целенаправленно управляется человеком, т. е. становится управляемым, оптимизированным природно-антропогенным.

Свою систему управления агроландшафтами В.Р. Вильямс назвал травопольной системой земледелия потому, что многолетние травы играют здесь решающую роль в восстановлении высокого плодородия почвы, создавая ее комковатую структуру и накапливая органическое вещество. В своей системе В.Р. Вильямс опирается и развивает не только идеи В.В. Докучаева, но и идеи П.А. Костычева, который первым в 1881-1886 гг. открыл решающее значение для плодородия почв и устойчивости их к засухам мелкокомковатой структуры почв, которая разрушается обработками и возделыванием однолетних культур и восстанавливается возделыванием многолетних трав. «После распахивания целины, – пишет П.А. Костычев (1940), – верхний перевернутый дерновый слой распадается на мелкие комочки вроде горошин ... при таких условиях получают урожаи даже в засушливые годы ...» [7, 8].

Наиболее полно травопольная система земледелия была освоена на территории Каменно-степной опытной станции в Воронежской области. В 1937 г. под руководством В.Р. Вильямса, коллектив станции приступил к освоению и

опытной проверке эффективности комплекса Докучаева – Костычева – Вильямса путем введения системы севооборотов, освоения системы обработки почвы и удобрения растений.

Урожайность сельскохозяйственных культур в результате введения травопольной системы земледелия удвоилась, например, по зерновым и зернобобовым с 11,1 до 20,3 ц/га. В результате устройства склонов, путем создания полевых защитных и приовражных лесных полос, в сочетании с залужением склонов и организацией травопольных севооборотов практически прекратились процессы эрозии – смыва почвы и оврагообразования [9].

В 1946 г. целенаправленно сконструированные травопольные агроландшафты блестяще выдержали испытание засухой, сильнейшей за последние столетия, показали свою продуктивность и устойчивость по сравнению с другими стихийно созданными степными агроландшафтами, а станция была преобразована в институт земледелия ЦЧП имени профессора В.В. Докучаева. Урожай на полях института был в 3–4 раза выше, чем в окружающих хозяйствах. Установка на создание травопольной системы земледелия, многоотраслевого хозяйства является жизненной и единственно правильной в управлении агроландшафтами, повышении их продуктивности и устойчивости.

В то же время, по справедливому утверждению академика Б.Б. Польшова [3], «Травопольная система В.Р. Вильямса не является готовым рецептом, рассчитанным на все случаи жизни. Это принципиальное решение вопроса огромной важности, вопроса организации отечественного земледелия.

Первоначально травопольная система нередко внедрялась с использованием не всех ее элементов, что было губительно для системы, разрушало ее, системы уже не было. Эта система земледелия уже давно не называется травопольной, она постоянно совершенствуется, адаптируется к местным условиям, но идеи В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса, положенные в ее основу, живы в наше время и будут жить дальше. Эти идеи заложили основы научного управления агроландшафтами – агроландшафтоведения и агроландшафтоводства. Эти идеи вывели управление сельскохозяйственными землями на новый уровень системности – агроландшафтный.

В настоящее время в работах А.А. Жученко [10–12], А.Н. Каштанова [13], В.И. Кирюшина [14–18], В.А. Николаева [19], Б.И. Кочурова [20], М.И. Лопырева [21] и других ученых [22–32] на основе идей, принципов и подходов, разработанных В.В. Докучаевым и В.Р. Вильямсом, на новом этапе обосновывается необходимость научно обоснованного конструирования агроландшафтов и управления сельскохозяйствен-

ными землями на агроландшафтной основе. Только переориентацией сельскохозяйственной деятельности страны с пути покорения природы на путь сотрудничества с ней обеспечивается создание устойчивой системы природопользования, которая, удовлетворяя потребности человека в сельскохозяйственной продукции, одновременно поддерживала бы естественные средообразующие и природоохранные функции земельных угодий.

В основу современной системы управления и конструирования агроландшафтов положен главенствующий принцип единства экономики и экологии, гармонизации отношений человека и природы в процессе сельскохозяйственного производства.

В управлении агроландшафтами необходимо учитывать не только их продукционные, но также средообразующие и природоохранные функции, обеспечивающие их устойчивость и создание здорового местообитания для человека и домашних травоядных животных.

По справедливому утверждению академика А.Н. Каштанова [13], «Выигрывают, побеждают засуху и другие невзгоды, получают хорошие урожаи те, кто взял на вооружение полезные приемы управления агроэкосистемами и агроландшафтами, разработанные в России для ее условий».

• - **Докучаевский агроландшафтный комплекс** (охватывает все сельскохозяйственные, лесные, водные и др. угодья), Каменная степь, НИИСХ ЦЧП, существует более 125 лет.

Дочерние агроландшафтные комплексы:

- - Алтайский (Алтайский НИИСХ, ОПХ им. В. В. Докучаева, 50 лет);
- - Астраханский (Прикаспийский НИИ аридного земледелия);
- - Волгоградский (ВНИАЛМИ, Нижнее-Волжский НИИСХ);
- - Донской (Донской НИИСХ, Ростовская область);
- - Красногвардейский районный комплекс, Белгородская область, более 35 лет);
- - Красноярский (Красноярский НИИСХ);
- - Курский многолетний стационар ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, 40 лет);
- - Саратовский (НИИСХ Юго-Востока);
- - Сибирский (Сибирский НИИ земледелия и химизации);
- - Ставропольский (Ставропольский НИИСХ);
- - Ульяновский (Ульяновский НИИСХ, ОПХ Новоникулинское, 50 лет);
- - Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 60 лет);
- - Челябинский (Челябинский НИИСХ, 30 лет) и др.»

Управление агроландшафтами, их продукционной, средообразующей и природоохранной функциями, является важнейшей государственной задачей в целях сохранения, воспроизводства и обеспечения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель, самой основы, производственного базиса сельского хозяйства. Оно необходимо для сохранения и воспроизводства среды обитания человека и животных. Решение этой проблемы – ключевое звено в обеспечении продовольственной безопасности страны [28, 29].

Знаменитый «План преобразования природы» или «Сталинский план преобразования природы», которому в этом году исполняется 70 лет, охватывал всю систему управления агроландшафтами «поле–луг–лес–воды». План не имел прецедентов в мировом опыте по масштабам. В соответствии с этим планом предстояло преградить дорогу суховеям и изменить климат на площади 120 миллионов гектаров.

Уникальный широкомасштабный «План преобразования природы» был принят 20 октября 1948 года по инициативе И.В. Сталина постановлением ЦК ВКП (б) и Совета Министров СССР с системным агроландшафтным подходом и соответствующей формулировкой «О плане защитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР».

Фактически это был План управления агроландшафтами, осуществляемый на основе междисциплинарной интеграции ученых и практиков для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части страны.

В управлении агроландшафтами при реализации «Плана преобразования природы» в 40-50-х гг. прошлого века увидели средство подъема сельского хозяйства страны. Согласно Плану было намечено в течение 1950-1965 гг. создать 8 крупных государственных лесных полос по берегам Волги, Дона, Урала и на водоразделах степной, лесостепной и полупустынной зон юго-востока европейской части СССР общей протяженностью свыше 5300 километров. Создание крупных государственных лесных полос сопровождалось внедрением травопольных севооборотов, строительством прудов и водоемов.

В России было создано 5,2 млн га защитных лесонасаждений, сохранность которых на сегодня составляет менее 50 %. Лесомелиорация агроландшафтов позволила улучшить их гидрологический режим, уменьшить эрозию в 2 раза и более, «смягчить» воздействие климата, улучшить микроклимат прилегающих полей, снизить температуру воздуха на 0,5-1°C с повышением

его влажности до 10%, повысить урожайность сельскохозяйственных культур и др. [33–35].

Многолетние травы, многолетняя травянистая степная растительность имеют для сохранения и обводнения степи не меньшее значение, чем лес. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью [28, 29].

Человек, распахав огромные территории степи, лишив степь растительности и степного войлока, который как губка впитывал воду, защищал почву от палящего солнца и сильных ветров, широко открыл ворота засухам, эрозии, дефляции и дегумификации экосистем.

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В этом состоит их важнейшее 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 (0,4–1,0) и чистыми парами (1,5–2,5) [24].

Многолетние травы, являются основным источником углерода и азота для пополнения запасов гумуса, а также основным фактором защиты почв от эрозии. 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 [37–38].

После смерти И. В. Сталина работы по выполнению Плана были резко прекращены. Управление агроландшафтами (в т.ч. создание полезащитных лесонасаждений, внедрение травопольных севооборотов, строительство прудов и водоемов) сочли ненужной затеей, подлежащей ликвидации.

Началось время покорения Природы силой, без знания и учета законов ее сохранения и восстановления, обеспечения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель. Был избран другой путь обеспечения высоких и устойчивых урожаев. Наступило время освоения целины.

Бескрайние степные просторы сменились бескрайними полями, которые не были защищены от воздействия солнца, воды и ветра. В первые годы мы действительно получили большой урожай пшеницы. Хлеба было так много, и сохранить его было так трудно, что значительная часть урожая погибла. А потом мы дорого заплатили за чрезмерную распашку степей без учета законов Природы, отсутствие комплексности и сбалансированности агроландшафтов деградацией сельскохозяйственных земель, потерей «унесенного ветром» плодородия почв, которое тысячелетиями создавала Природа.

С кормопроизводством, многолетними травами связаны многие проблемы и перспективы земледелия и других отраслей сельского хозяйства России. Кормопроизводство – самая масштабная, многофункциональная и системообразующая отрасль сельского хозяйства, соединяющая и связывающая его в единое целое. Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, рационального природопользования, повышения устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранения ценных сельскохозяйственных угодий и воспроизводства плодородия почв, улучшения экологического состояния территории и охраны окружающей среды [24–29].

Значение и функции природных кормовых угодий в биосфере, агроландшафтах, сельском хозяйстве очень значительны. Луга и культура многолетних трав обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, накопление углерода и накопление гумуса, многообразие и био-разнообразие экосистем, их флоры и фауны. Они обладают большой устойчивостью к внешней среде, изменению климата и погоды, соединяют в себе экономику, экологию и эстетику сельского хозяйства [39].

Преобладающие на пашне сверх допустимой нормы однолетние культуры, особенно пропашные, требуя значительных затрат на обработку почвы, внесение удобрений, гербицидов и др., способствуют развитию процессов эрозии, дефляции и дегумификации почв. Наибольшие потери гумуса наблюдаются на пашне, расположенной в степной зоне [28].

Одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) привело к нарушению севооборотов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, развитию негативных процессов деградации сельскохозяйственных земель. Система севооборотов должна обеспечивать бездефицитный баланс гумуса, препятствовать ухудшению фитосанитарного состояния посевов и почвоутомлению на полях. При этом многолетние травы на пашне – важнейшее средство восстановления и поддержания плодородия почвы.

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому сельскому хозяйству, сохранение продуктивного долголетия ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при учете взаимодействия человека и природы, гармонизации этих отношений, создании благоприятных условий для функционирования сбалансированных, приро-

доподобных агроэкосистем и агроландшафтов, почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов [28, 29].

ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Роль кормопроизводства в управлении агроландшафтами и, прежде всего, лугопастбищного хозяйства и культуры многолетних трав в современных условиях, с ограничением финансовых и материальных ресурсов еще более возрастает. Требования сохранения почвенного плодородия, обеспечения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель, экологизации и охраны окружающей среды выдвигают на первый план биологизацию и адаптивную интенсификацию сельского хозяйства.

Приоритетное развитие кормопроизводства неразрывно связано с повышением продуктивности и устойчивости агроландшафтов, сельскохозяйственных земель, более полным использованием неисчерпаемых воспроизводимых природных ресурсов и стабильным развитием сельского хозяйства.

Одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) привело к нарушению севооборотов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, развитию негативных процессов деградации сельскохозяйственных земель. Система севооборотов должна обеспечивать бездефицитный баланс гумуса, препятствовать ухудшению фитосанитарного состояния посевов и почвоутомлению на полях. Для этого необходимо оптимальное соотношение однолетних культур и многолетних трав. Избыточное превалирование отдельных культур ведет к ухудшению фитосанитарного состояния посевов и почвоутомлению. Севообороты – важнейшее средство борьбы с сорняками, возбудителями болезней и вредителями, потери мирового урожая от которых, по данным ФАО, достигают 25%. При этом многолетние травы на пашне – важнейшее средство восстановления и поддержания плодородия почвы.

Важнейшей задачей нашего государства является обеспечение продовольственной и экологической безопасности России. Сохранение продуктивного долголетия ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для функционирования сбалансированных, природоподобных агроэкосистем и агроландшафтов, почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642. 24 с. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения 02.06.2018).
2. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.: Сельхозгиз, 1953. 152 с.
3. Пологинов Б.Б. Роль В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса в естествознании и сельском хозяйстве // Академик Б.Б. Пологинов. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 726–740.
4. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е. П. Яковлева (ГНУ ВИК Россельхозакадемии). М.: Россельхозакадемия, 2011. 76 с.
5. Вильямс В.Р. Общее земледелие с основами почвоведения. М.: Сельхозгиз, 1931. 376 с.
6. Вильямс В.Р. Основы земледелия. М.: ОГИЗ Сельхозгиз, 1948. 224 с.
7. Вильямс В.Р. Собрание сочинений: в 12 т. М.: Сельхозгиз, 1948–1953.
8. Костычев П.А. Почвоведение. Курс лекций, читанных в 1886–1887 гг. М.: Сельхозгиз. 1940. 224 с.
9. Куров И.И. Преобразование природного ландшафта в свете учения о травопольной системе земледелия // Вопросы географии. 1949. №16. С. 11–44.
10. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2-х томах. М.: Изд-во Агрорус, 2009–2011. Т. I. 816 с., Т. II. 624 с.
11. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Кишинев: ШТИИИ-ЦА, 1990. 431 с.
12. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. 148 с.
13. Каширанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. М.: Россельхозакадемия, 2008. 685 с.
14. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 366 с.
15. Кирюшин В.И. В.В. Докучаев и современная парадигма природопользования // Почвоведение. 2006. № 11. С. 1285–1293.
16. Кирюшин В.И. Проблема экологизации земледелия в России (Белгородская модель) // Журн. Достижения науки и техники АПК. 2012. № 12. С. 3–9.
17. Кирюшин В.И. О Белгородской модели модернизации сельского хозяйства и биологизации земледелия // Журн. Земледелие. 2013. - № 1. С. 3–6
18. Кирюшин В.И. Экологические основы проектирования сельскохозяйственных ландшафтов. СПб.: Издательство «КВАДРО», 2018. 568 с.
19. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во Московского Университета, 1992. С. 4–57.
20. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). М.: ИГ РАН, 1997. 132 с.
21. Лопырев М.И. Основы агроландшафтоведения. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1995. 80 с.

22. Добровольский Г.В. Докучаев и современное естествознание//Почвоведение. 1996. № 2. С. 117-123.
23. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого комплекса биосферы: функционально-экологический подход. М.: Наука, 2000. 185 с.
24. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России / Б.П. Михайличенко, Ю.К. Новоселов, А.С. Шпаков, В.Н. Киреев, Г.Д. Харьков, Т.И. Макарова, В.В. Рудоман, М.В. Михайличенко, И.А. Гришин, Т.С. Бражникова, В.В. Попков, Ж.А. Яртиева, Т.В. Прологова, В.П. Ян, И.И. Гридасов, Э.П. Маевский, Н.И. Русинов, В.Л. Монашев. М.: Информагротех, 1999. 108 с.
25. Повышение устойчивости агроландшафтов (Рекомендации) / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Д.М. Тебердиев, Т.В. Прологова, Л.С. Трофимова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева. М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2003. 44 с.
26. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Т.В. Прологова, Д.М. Тебердиев, Л.С. Трофимова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева, Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов. М.: Россельхозакадемия, 2003. 44 с.
27. Рекомендации по устойчивости агроландшафта на основе ресурсовозобновляющей роли многолетних трав / А.А. Кутузова, Г.Д. Харьков, Т.В. Прологова (ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса); Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов (НИИСХ ЦРНЗ). М.: Типография Россельхозакадемии, 2002. 18 с.
28. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 246 с.
29. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Докучаевское наследие и рациональное природопользование в сельском хозяйстве // Успехи современной науки. 2017. № 10. Т. 2. С. 115–121.
30. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.
31. Оптимизация структуры земельного фонда и развитие сети ООПТ в степной зоне России [под научной ред. академика РАН А.А. Чибилёва]. Оренбург: ИС УрО РАН, 2016. 212 с.
32. Турусов В.И. Ландшафтное земледелие Каменной степи и его развитие в свете концепции «особой экспедиции В.В. Докучаева» // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (34). С. 41–48.
33. Агролесомелиорация /Проездов П.Н., Д.А. Маштаков, В.Г. Попов, Л.В. Кузнецова, А.В. Карпушкин, Е.В. Самсонов, А.В. Панфилов, А.В. Розанов, О.Г. Удалова, В.В. Вишнякова, Н.Г. Берлин, И.А. Пуговкина, А.Г. Хазова, Е.Г. Панфилова, И.Ю. Иргискин. Монография (Издание второе переработанное, дополненное). Саратов, ООО «Амирит», 2016. 472 с.
34. ВНИАЛМИ – лидер агролесомелиоративной науки России: современная концепция защитного лесоразведения / К.Н. Кулик, Н.Н. Дубенок, А.С. Рулев, А.М. Пугачева // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. 2015. № 3 (13). С. 108-114.
35. Кулик К.Н., Зюзь Н.С., Корнушов С.А. ВНИАЛМИ 85 лет // В сб.: Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в российской федерации материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института. Главный редактор К.Н. Кулик, заместитель главного редактора А.С. Рулев. 2016. С. 9–18.
36. Шпаков А.С., Трофимов И.А. Биологизация и экологизация земледелия и кормопроизводства в Центральном экономическом районе // Кормопроизводство. 2002. № 2.
37. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Развитие полевого кормопроизводства в России // Земледелие. 2009. №6. С. 22–24.
38. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Основные факторы продуктивности кормовых культур // Кормопроизводство. 2012. № 6. С. 17–19.
39. 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.

AGRICULTURE, FORAGE PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL AND ADAPTIVE AGRICULTURAL CULTURE CULTIVATION TECHNOLOGIES

© 2018 I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva

Federal V.R. Williams Research Center of Forage Production and Agroecology, Lobnya

Agriculture is the basis of Russia's food, environmental and national security, the engine of its economy. The importance of agriculture in the world is constantly increasing. Agriculture, food security are put on the same level as the country's defense. The Strategy of scientific and technological development of our country specifies the following priorities: 1) the transition to a highly productive and environmentally friendly agro- and aquaculture; 2) the interaction of man and nature; 3) development of nature-friendly technologies; 4) climate and ecosystem management. To achieve these priorities in the management of agricultural land, a systematic approach is needed, because the object of control itself is an agroecocoecosystem, where the Human and Nature interact. V.V. Dokuchaev and V.R. Williams developed his own system of agricultural land management, based on new principles of increasing not only their productivity, but also their sustainability. They

proceeded from the fact that agricultural lands are elements of the agrolandscape, the agricultural system, a single whole of the living organism, which includes both arable land, meadows, forests, and water. All these elements of the agrolandscape are closely interrelated and affect each other. A single organism calls V.V. Dokuchaev, a steppe agrarian landscape, destroyed by man for many years as a result of irrational use and excessive loads. The productivity of agricultural lands is a derivative not only of arable soils, but of the entire natural-economic complex-agrolandscape. The priority forage production development is inextricably linked with the increase in the productivity and stability of agrolandscapes, agricultural lands, the fuller use of inexhaustible reproducible natural resources and the agriculture stable development. The most important task of our state is to ensure Russia's food and environmental security. Preservation of the productive longevity of valuable agricultural lands and soil fertility is possible only if favorable conditions are created for the functioning of balanced, nature-like agroecosystems and agrolandscapes, soil formation and development of soil biota, and ensuring the vital activity of the main soil-forming agents, perennial grasses and microorganisms.

Keywords: agriculture, fodder production, human-nature interaction, nature protection technologies.

Ilya Trofimov, Doctor of Geographical Sciences, Deputy Director for Research, Head of the Geobotany and Agroecology Laboratory. E-mail: viktrofi@mail.ru

Lyudmila Trofimova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Geobotany and Agroecology Laboratory. E-mail: viktrofi@mail.ru

Elena Yakovleva, Senior Researcher, Laboratory of Geobotany and Agroecology. E-mail: viktrofi@mail.ru