



DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10301
УДК 631.58

Актуальные проблемы и противоречия развития земледелия

В. И. КИРЮШИН, академик РАН, главный научный сотрудник
(e-mail: vkiryushin@rambler.ru)
Почвенный институт им. В. В. Докучаева, Пыжевский пер. 7, стр. 26, Москва, 119017, Российская Федерация

Рассмотрены актуальные задачи развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия и наукоемких агротехнологий, а также причины их сдерживания. Для инновационного обеспечения агротехнологий предлагается создать реестры сортов и отвечающих им моделей производственного процесса, возобновить работу по формированию региональных регистров агротехнологий и машин. Дальнейшая интенсификация земледелия связывается с развитием биотехнологий и повышением точности выполнения технологических операций. Показана несостоятельность концепций биологизации земледелия, отрицающих применение минеральных удобрений. Обосновывается ниша органического земледелия. Как глобальная тенденция рассматривается новый этап минимизации обработки почвы. Проанализированы достоинства и недостатки прямого посева и системы no-till. Утверждается роль минеральных удобрений как системообразующего фактора земледелия и экологической оптимизации сельскохозяйственного природопользования.

Ключевые слова: адаптивно-ландшафтное земледелие, точные агротехнологии, биологизация, органическое земледелие, прямой посев, минеральные удобрения.

Для цитирования: Кирюшин В. И. Актуальные проблемы и противоречия развития земледелия // Земледелие. 2019. № 3. С. 3–7. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10301.

Противоречия земледелия

Научно-инновационное обеспечение земледелия ориентировано на разработку и проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Этому предшествовал опыт создания и освоения почвозащитной системы земледелия в 60–70-х гг., разработки зональных систем земледелия в 80-х гг. и интенсивных агротехнологий в 90-х гг. Мощным импульсом дифференциации и экологизации земледелия

было Постановление сессии Россельхозакадемии 1992 г., посвященной научному наследию В. В. Докучаева, ориентировавшее научные учреждения АПК и сельхозвузы на создание высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов. Спустя десятилетие были разработаны теоретические основы и методические руководства по адаптивно-ландшафтному земледелию, включавшие агроэкологическую типологию и ландшафтно-экологическую классификацию земель, методику почвенно-ландшафтного картографирования и проектирования систем земледелия и наукоемких агротехнологий. Разработаны пионерные проекты адаптивно-ландшафтного земледелия и агротехнологий для сельхозпредприятий в большинстве регионов. Созданы необходимые научные предпосылки для технологической модернизации [1]. Этот процесс, сдерживавшийся в период реформы, несмотря на наличие энергетических ресурсов и минеральных удобрений, в основном вывозимых за границу, сейчас получает развитие под давлением санкций, но весьма замедленное. Причины торможения довольно многочисленны, в том числе отсутствие государственной агротехнологической политики и научно-инновационной системы, неблагоприятные социально-экономические условия, неупорядоченность земельных отношений и землепользования, неадекватная кадровая политика, недостаточная технологическая подготовка специалистов и много другое, включая такие субъективные факторы, как чрезмерный агрохимический нигилизм на всех уровнях агрономического сообщества и населения.

На фоне перманентного кризиса стали проявляться негативные последствия затянувшегося реформирования науки, особенно нарушение координации исследований, ослабление научно-инновационной деятельности, недостаточная пропаганда научных до-

стижений. Развились тенденции упрощенчества агротехнологий и в целом систем земледелия под названиями энергосберегающего, ресурсосберегающего земледелия. Системы обработки почвы, в том числе мульчирующие минимальные, подменяются широким применением дисковых, что, помимо низкой эффективности, создает предпосылки для развития ветровой эрозии, особенно в восточных районах страны. Часть товаропроизводителей активно пропагандируют прямой посев и даже систематическую нулевую обработку (no-till) без учета агроэкологических условий. Неоднозначные результаты их освоения вызывают бурные дискуссии, появляются клубы защитников прямого посева и др. На волне отрицания интенсивных агротехнологий проповедуются так называемые биологические, экологические системы земледелия, в которых, по сути, дискредитируется применение минеральных удобрений. Деформировалось понятие точного земледелия, оторвавшегося от адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Сильно преувеличивается роль и место органического земледелия. Усилилась пропаганда отказа от «вредоносных», «губительных» минеральных удобрений предприимчивыми дельцами и различными союзами, получившими распространение на фоне ослабленной затянущимися реформами сельскохозяйственной науки. В этих условиях очевидна необходимость преодоления центробежных сил путем координации и интеграции научно-инновационного обеспечения земледелия по ряду перенесенных позиций.

Научно-инновационное обеспечение агротехнологий

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия реализуются пакетами агротехнологий, дифференцированных применительно к различным агроэкологическим, социально-экономическим условиям и уровням интенсификации производства. В соответствии с ними различают экстенсивные, нормальные, интенсивные и высокие (точные) агротехнологии. Первые ориентированы на использование естественного плодородия почв с помощью толерантных сортов. Их применение, все еще массовое, сопровождается истощением и деградацией почв, особенно маргинальных (эрозионных, солонцовых, литогенных и др.).

Нормальные агротехнологии предусматривают использование более

продуктивных пластичных сортов, применение удобрений в расчете на бездефицитный баланс элементов питания, мероприятия по защите почв от водной и ветровой эрозии, агротехнические и химические мелиорации.

Интенсивные агротехнологии рассчитаны на получение планируемой урожайности интенсивных сортов с высоким генетическим потенциалом и заданное качество продукции в системе управления производственным процессом по микропериодам органогенеза. Начальный период их освоения в 1986–1990 гг. сопровождался значительным загрязнением продукции и окружающей среды. Также как и в западноевропейских странах десятилетием ранее это имело негативный общественный резонанс, что вызвало активную деятельность по совершенствованию агротехнологий у них и агрохимический нигилизм у нас. Интенсивные агротехнологии представляют качественный скачок по отношению к нормальным. Их практикуют на относительно благополучных, мелиорированных, окультуренных почвах.

Очередной скачок экономичности и экологичности возделывания сельскохозяйственных культур достигается в точных агротехнологиях, обеспечивающих оптимальные режимы управления производственным процессом с помощью дистанционных и информационных систем (GPS, ГИС) и прецизионных машин. В этих технологиях задается не только урожайность и качество продукции, но и оптимальный микроэлементный состав. Особое значение имеет выбор однородного по условиям участка. Это необходимо для обеспечения одновременных всходов, роста и развития растений и соответственно синхронного прохождения микропериодов органогенеза, что требуется для достижения максимального эффекта обработки посевов различными средствами. Чем сильнее выражена неоднородность поля или производственного участка, тем больше снижается урожайность и качество продукции. Проектирование рабочих участков для точных агротехнологий необходимо осуществлять по нормативам контрастности и сложности почвенного покрова и другим показателям. При этом возможны два подхода. Первый – проектирование однородных участков, пригодных для ухода за посевами в устанавливаемых режимах, второй – для выполнения технологических операций в изменяющихся режимах. Именно второй вариант пропагандируют в литературе, и к решению этой задачи с помощью навигационных средств дистанционного управления нередко сводят понятие точного земледелия. Между тем дифференцированное внесение химических мелиорантов и удобрений

в пределах одного поля возможно и в нормальных системах земледелия. Давно известна практика выборочного внесения гипса на пятна солонцов включением разбрасывателей. К точному земледелию относят также различные работы с использованием GPS, что означает подмену системного понятия его инструментарием, который требует дальнейшего совершенствования, особенно в отношении цифрового рельефа, его дистанционной идентификации, диагностики микроструктур почвенного покрова, глубины залегания грунтовых вод и др. При том, что центр развития точного земледелия сдвинулся в этом направлении, на современном этапе увеличивается важность развития теории и практики формирования структуры посевов и управления их продуктивностью. Для этого, прежде всего, необходимо обеспечить подбор сортов, создать реестры сортов различных типов и соответствующих им моделей производственного процесса. Следует возобновить работы по формированию федеральных и региональных регистров агротехнологий и машин. Методология их создания была разработана по инициативе академика Н. В. Краснощекова и автора статьи. В конце 90-х гг. коллективами научных учреждений РАСХН и МСХ РФ был составлен «Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства» [2]. На его основе был сформирован Федеральный регистр сельскохозяйственных машин. Эти документы были положены Минсельхозом РФ в основу технологической и технической политики, а также регулирования рынка машин, был создан специальный отдел, помогавший товаропроизводителям целенаправленно приобретать сельхозтехнику. Через несколько лет отдел прекратил существование, поскольку мешал продавцам машин и пестицидов сбывать свою продукцию. Учитывая полезный опыт этой работы и широко апробированную методологию, следует ориентировать региональные научные центры на разработку региональных регистров агротехнологий и машин.

Дальнейшее совершенствование точных агротехнологий, как и в целом адаптивно-ландшафтного земледелия связано с их биологизацией. В связи с изменением климата особое значение приобретают исследования климатических рисков в земледелии и адаптации к ним.

Биологизация земледелия и мифы

Зеленая революция Н. Борлауга «накормила» миллионы людей и открыла гигантский потенциал продуктивности пшеницы, урожайность которой в мире постоянно возрастает, достигнув в

2015 г. 16,5 т/га (ферма Нортумберленд в Англии), а в 2016 г. – 16,8 т/га (Новая Зеландия).

На первых этапах освоения интенсивных агротехнологий рост продуктивности земледелия сопровождался значительным загрязнением продукции и окружающей среды. Это вызвало в 70–80-х гг. адекватное беспокойство в развитых странах. В качестве одной из форм общественного протеста активизировались альтернативные системы земледелия с полным запретом применения агрохимических средств. Такие взгляды зародились еще в 30-х гг. на основе философии А. Говарда и теософии Р. Штайнера, основавшего биодинамическое земледелие. С этими учениями перекликается восточное религиозно-мистическое земледелие М. Фукуоки и др. Все они возникли как инструмент претворения в жизнь идеологических установок. В дальнейшем в пропаганде альтернативных форм (биологических, экологических и др.) преобладали экологические мотивы, и в 1972 г. их объединили в органическое земледелие во главе с Международной федерацией движения экологического сельского хозяйства (IFOAM), которая стала проводить аккредитацию товаропроизводителей по собственным стандартам. Проводники органического земледелия активно пропагандировали «земледелие», создание плодородных почв посредством применения органических удобрений, компостов, сидерации. При всех благородных устремлениях «земледельцев» (этим словом назывались издания IFOAM) органическое земледелие менее эффективно, чем интегральное, и не может решить продовольственную проблему из-за ограниченности органических удобрений. Объем последних зависит от кормов, количество которых, как и сидератов, определяет применение минеральных удобрений. Таким образом, лозунг «назад к природе», появившийся в 80-х гг., не получив развития, сменился на поиск «третьего пути» – компромиссов интенсификации и экологизации земледелия. Основным вектором развития земледелия стал путь к точному земледелию, снижающему риски интенсификации благодаря повышению точности технологических операций и биологизации интенсивных агротехнологий. Биологическое земледелие заняло свою нишу, которая мотивирована желанием избежать рисков загрязнения продукции и окружающей среды. Значительно более низкая урожайность и экологические издержки органических технологий компенсировались более высокими ценами, что устраивает состоятельных покупателей.

Одновременно довольно активно развивается процесс диверсификации

точного земледелия (расширение набора культур, эколого-ландшафтная дифференциация агротехнологий и др.), а затем и биологизации. Последняя предусматривает использование симбиотических и конкурентных взаимосвязей в агроценозах и смежных природных экосистемах; применение биопрепаратов, мобилизующих элементы питания растений из малодоступных форм; использование биопрепаратов против вредных организмов, разлагающих пестициды и другие токсиканты. Темпы развития биотехнологий обнадеживают, но не дают оснований для громких заявлений, особенно в отношении биологической мобилизации фосфора. Более успешно решается задача биологической фиксации азота. Можно надеяться, что в перспективе его применение будет возрастать, агрохимические препараты будут в определенной степени замещаться биологическими, что относится в первую очередь к средствам защиты растений. На это в значительной мере ориентированы интенсивные и точные агротехнологии в адаптивно-ландшафтном земледелии.

Биологизация, как научная категория, радикально отличается от деклараций биологизации, отрицающих внесение минеральных удобрений, особенно тех, которые претендуют на научные теории. Можно понять позиции сторонников органического земледелия как протестной категории, отрицающей достижения научно-технического прогресса в угоду обывательским представлениям. Другое дело, когда принижается или извращается роль минеральных удобрений в научной литературе и предлагаются новые парадигмы вроде эколого-биосферного, биологического земледелия и др., в которых декларируется «повышение плодородия почв без применения средств химизации», именуемых «земледельческими допингами». Такого рода нигилистические декларации по отношению к минеральным удобрениям ведут в тупик экстенсивного земледелия с нарушением круговорота веществ и последующей деградацией почв. Что касается биологических средств повышения плодородия почв, фигурирующих в этих концепциях (сидераты, пожнивные посевы и др.), то для их эффективной реализации требуются минеральные удобрения. Псевдонаучные концепции биологизации земледелия оказывают дезориентирующее влияние на товаропроизводителей, чиновников, общественность, вводят их в заблуждение.

Органическое земледелие также необходимо разграничивать с научным, определяя его нишу. В последние годы в России эту категорию активно иницируют. Недавно принят закон «О про-

изводстве органической продукции», определивший понятие органического земледелия и порядок его ведения. Перспективы развития такого направления связывают с наличием рынка подобной продукции, что вполне естественно. Другое дело, что возможности эти сильно переоцениваются и выходят за пределы ниши, определенной в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. Очевидны попытки подмены таким направлением приоритетов интенсификации и модернизации земледелия. При этом пропаганда органического земледелия нередко носит необъективный или спекулятивный характер запугивания «химией». Это относится и к утрированным оценкам продукции, которая декларируется как наиболее качественная и безопасная. Между тем, например, по данным сравнительных исследований продукции интенсивного и органического земледелия, проведенных Британским фондом здорового питания (The British Nutrition Foundation) преимуществ последней не выявлено. В то же время отмечается подверженность органических продуктов заражению патогенными микроорганизмами, развитию фузариозов и образованию микотоксинов, значительным накоплением их при хранении инфицированного зерна.

Риск ухудшения качества продукции (содержание белка, сахара, микроэлементов и др.) в связи с ограниченными возможностями его регулирования в органическом земледелии значительно выше. Устойчиво высокое продовольственное качество зерна пшеницы в таежно-лесной и лесостепной зонах может быть достигнуто только в интенсивных агротехнологиях. В органическом земледелии невозможно управлять минеральным питанием растений по периодам органогенеза и вообще трудно или невозможно добиваться сбалансированности питания растений по макроэлементам, не говоря уже о микроэлементах.

Следует критически относиться к противоречиям органического земледелия, заложенным в его запретах. Например, запрещение фосфорных минеральных удобрений не только не обосновано, но и эклектично. К примеру, фосфатные руды, содержащие немало вредных примесей, допускаются к использованию, а произведенные из них минеральные удобрения, очищенные от этих примесей, запрещены. Кроме того, применение фосфоритки малоэффективно, за исключением кислых почв, и нерационально без переработки в минеральные удобрения.

Каково же место и перспективы органического земледелия в России? Потенциал органического сельского хозяйства определяется, прежде всего, объемами навоза и соответствен-

но количеством поступающих с ним элементов питания растений. А это означает, что перспективы развития такого направления должны быть соотнесены с состоянием животноводства, условиями использования и качеством его отходов. При существующей чрезмерной концентрации животноводства, эти возможности существенно ограничены. Для органического земледелия в наибольшей степени подходят мелкие и средние сельскохозяйственные предприятия, объединенные в кооперативы, товарищества, партнерства. Их деятельность должна быть сопряжена с животноводством и соответственно использованием навоза в кормовых севооборотах. Создание таких предприятий путем разукрупнения латифундий позволило бы сократить экологический ущерб, наносимый животноводческими мегакомплексами. В подавляющем большинстве стран производство животноводческой продукции осуществляется на предприятиях с размерами скотоводческих ферм 50...120 голов КРС. Тем самым достигается оптимально равномерное распределение животных по территории, интеграция животноводства и земледелия, эффективное использование навоза.

В последние годы настораживают высказывания о том, что в России имеется 28 млн га неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, которые не требуют проведения конверсии и в любой момент могут быть возвращены в оборот для ведения органического сельского хозяйства. Авторы такого рода высказываний не принимают во внимание, что органическое земледелие связано, прежде всего, с использованием навоза и, стало быть, сопряжено с развитием животноводства. Это означает подмену органического земледелия экстенсивным земледелием со всеми его истощительными последствиями.

Проблема прямого посева, реальность и гипотезы

Развитие минимизации обработки почвы, начавшееся с создания плоскорезной почвозащитной системы в 60–70-х гг. XX в., вступило в новую фазу сокращения обработки почвы вплоть до систематического прямого посева (нулевая или no-till). Первый этап был реализован к концу 90-х гг. в виде различных вариантов безотвальной, плоскорезной мелкой и глубокой, чизельной обработок и их комбинаций между собой и с отвальной вспашкой при общей тенденции уменьшения глубины обработки. В ходе разработки и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия складывалась дифференциация систем обработки почвы применительно к различным видам земель. Этот процесс продолжа-

ется. Вектор его развития совпадает с глобальной тенденцией минимизации почвообработки. Лидирую в отношении прямого посева страны Америки, Австралия и Новая Зеландия.

Имеющийся опыт довольно противоречив, что связано с многообразием условий, определяющих как достоинства, так и недостатки прямого посева. Главные его достоинства, как и всех мульчирующих обработок – предотвращение деградации почв, ветровой и водной эрозии, дегумификации, уменьшение эмиссии CO_2 , снижение потерь влаги на физическое испарение и улучшение температурного режима в засушливых условиях благодаря мульчирующему эффекту, накопление снега благодаря наличию стерни, сокращение труда и средств на механическую обработку почвы.

Основные недостатки – ухудшение фитосанитарной ситуации, особенно засоренности посевов, и, соответственно, увеличение расхода пестицидов; усиление дефицита подвижного азота; уплотнение почв, особенно склонных к этому (солонцеватых, гидроморфных, литогенных и др.); снижение водопроницаемости, усиление поверхностного стока на склонах. На фоне этих противоречий особую проблему представляет внесение минеральных фосфорных и калийных, а также органических удобрений. При плоскорезных обработках она в известной степени снята, а при прямом посеве имеет весьма ограниченное решение в виде припосевного внесения небольших доз, либо при заделке удобрений под глубокую обработку под определенную культуру в дозе, рассчитанной на потребности последующих культур, идущих по прямому посеву.

Вследствие названных противоречий эффективность прямого посева сильно различается. Можно с достаточной уверенностью, подтвержденной на практике, говорить о преимуществе прямого посева озимой пшеницы. Для яровых культур такое преимущество проявляется в засушливых условиях при достаточном количестве мульчи благодаря сокращению потерь влаги на испарение в период от посева до кущения, когда поверхность почвы не затенена растениями. Этому должно предшествовать более глубокое проникновение влаги зимних осадков, что возможно на структурных почвах. На менее структурных почвах глубина промачивания уменьшается. Соответственно при нулевой обработке вследствие большего уплотнения почвы, чем после глубокой обработки, запасы влаги становятся меньше, особенно в условиях повышенного поверхностного стока. Влага концентрируется в меньшем слое и быстрее испаряется. В таких случаях при отсутствии достаточной мульчи нулевая обработка проигрывает

глубокой. Очевидно, на полях с повышенной уплотняемостью, а также на склонах определенное место должно занимать периодическое глубокое рыхление орудиями с рабочими органами типа стоек СибИМЭ с максимальным сохранением на поверхности почвы.

В целом эффективность прямого посева в различных комбинациях с механической обработкой возрастает к югу лесостепной и степной зон, если он практикуется на почвах с оптимальной плотностью под возделываемые культуры. Опыт систематического прямого посева, то есть нулевой системы обработки почвы (no-till) весьма ограничен. Существует представление, что ее эффективность возрастает со временем. Пользуется популярностью гипотеза И. Е. Овсинского о биологическом саморыхлении почвы при сокращении механической обработки. Однако ни та, ни другая позиции не имеют экспериментального подтверждения. При недостаточной разработанности проблемы возникает поле для мифов. Оптимизм порождает экономия средств и труда на сокращении механической обработки. Между тем, эта экономия может сводиться на нет возрастающими затратами на защиту растений от вредных организмов.

Таким образом, проблема дальнейшей минимизации обработки почвы и прямого посева требует углубленной разработки по всем отмеченным позициям, начиная с выявления диапазона плотности и структуры почвы, позволяющей ту или иную степень минимизации обработки. Весьма актуальны задачи оценки сельскохозяйственных культур по отношению к плотности почвы, влияния прямого посева на биогенность почв с учетом пестицидной нагрузки.

Минеральные удобрения как системообразующий фактор земледелия

Россия – одна из немногих стран, в которых применение удобрений выделено в самостоятельную науку – агрохимию. Чаше этот вопрос рассматривают в рамках земледелия и растениеводства. Такое обособление имело двойственные последствия. С одной стороны, сложилась сильная наука, взявшая на себя часть проблем почвоведения и физиологии растений и интегрировавшая их с применением удобрений. С другой стороны, само применение удобрений не было должным образом «вмонтировано» в системы земледелия и агротехнологии, что в значительной мере определило их низкую эффективность в стране. За период с 1965 по 1985 гг. при росте применения минеральных удобрений до 100 кг д.в./га урожайность зерновых оставалась на уровне 13 ц/га. Лишь в 1985–1990 гг. она сдвинулась до 16 ц/га благодаря

начавшемуся освоению интенсивных агротехнологий. Серьезной ошибкой стали так называемые нормативы окупаемости минеральных удобрений (3...5 кг зерна за 1 кг д.в.), разработанные в конце 80-х гг. на основе кратковременных опытов с несовершенными агротехнологиями (без должной защиты растений и др.). Между тем, в многолетних многофакторных опытах, проводимых в комплексных агротехнологиях, окупаемость минеральных удобрений была в 2...3 раза выше. Например, по данным Курганского НИИСХ (1976–1984 гг.), в различных природных зонах Зауралья она составляла 13...20 кг зерна за 1 кг д.в. минеральных удобрений, существенно возрастая в интенсивных агротехнологиях. Следовало бы обобщить имеющийся большой научный и производственный опыт за последнюю четверть века и разработать научно обоснованные показатели оптимальной окупаемости удобрений продукцией растениеводства для различных природных условий. Это чрезвычайно важно как для товаропроизводителей, далеко не всегда понимающих значение и эффективность удобрений, так и чиновников, открывших широкие ворота для их экспорта. Особое беспокойство вызывает истощение уникального по своей экологической чистоте фосфатного сырья – хибинских апатитов.

Низкая активность агрохимических организаций в земледелии, в том числе по перечисленным проблемам, проявляется по сей день. Между тем, в процессе разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия существенно укрупнилась агрохимическая парадигма, определенная Д. Н. Прянишниковым. Удобрения рассматриваются не только как средство регулирования круговорота веществ в агроландшафтах, но и как системообразующий фактор при формировании систем земледелия. Минеральные удобрения взаимодействуют со всеми элементами систем земледелия. Они влияют на выбор севооборота. Для перехода на беспаровые севообороты там, где это возможно по условиям увлажнения, требуется применение азотных удобрений. Они играют решающую роль при минимизации обработки почвы, влияют на сроки посева и нормы высева культур, определяют выбор сортов и качество урожая.

Помимо ключевой роли в развитии сельскохозяйственного производства удобрения выступают как фактор экологической оптимизации природопользования, средство регулирования биологического круговорота в сельскохозяйственных ландшафтах. При его систематическом нарушении в условиях экстенсивного земледелия, преобладающего в стране, происходит истощение почв из-за отчуждения

элементов питания растений, соответственно снижается продуктивность агроценозов, ухудшается структурное состояние и свойства почв вследствие уменьшения содержания лабильного органического вещества (так называемой «выпаханности») и далее развивается эрозия и другие процессы деградации, которые усиливаются под влиянием интенсивной почвообработки, тяжелых машин. С этих позиций проблема использования органических удобрений и применения минеральных удобрений приобретает государственное природоохранное значение.

Литература.

1. Кирюшин В.И. Технологическая модернизация земледелия России, предпосылки и условия // Земледелие. 2015. № 6. С. 6–10.
2. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. М.: Информагротех, 1999. 517 с.

Actual Problems and Contradictions of the Agriculture Development

V. I. Kiryushin

V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, Pyzhevskii per., 7, str. 2b, Moskva, 119017, Russian Federation

Abstract. The actual problems of the adaptive-landscape farming systems and science-intensive agricultural technologies development and the reasons for its containment are considered. For the innovative support of agricultural technologies, it is suggested to create registers of cultivars and corresponding models of the production process, to resume work on the creation of regional registers of agricultural technologies and machines. Further intensification of agriculture is associated with the development of biotechnology and increasing the technological operations precision. The inadequacy of the agriculture biologicalization concepts, denying the implementation of mineral fertilizers, is shown. The niche of organic agriculture is substantiated. A new stage of soil treatment minimization is considered as a global trend. The advantages and disadvantages of direct seeding and no-till systems are analyzed. Research issues are considered. The role of mineral fertilizers is stated as a framework factor of agriculture and the environmental optimization for agricultural environmental management.

Keywords: adaptive landscape agriculture, precise agrotechnologies, biologization, organic agriculture, direct sowing, mineral fertilizers

Author Details: V. I. Kiryushin. D. Sc. (Biol.), member of the RAS, chief research fellow (e-mail: vkiryushin@rambler.ru).

For citation: Kiryushin V. I. Actual Problems and Contradictions of the Agriculture Development. Zemledelie. 2019. No. 3. Pp. 3–7. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10302.

DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10302
УДК 631.61:631.153

Эффективность вторичного освоения кормовых угодий в условиях Тосненской низины

А. И. ИВАНОВ¹, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник (e-mail: ivanovai2009@yandex.ru)
Ж. А. ИВАНОВА¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Е. Я. РИЖИЯ¹, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
М. В. АРХИПОВ², доктор биологических наук, зам. директора
И. В. СОКОЛОВ², младший научный сотрудник

А. А. ВЯЗОВСКИЙ³, директор

¹Агрофизический научно-исследовательский институт, Гражданский просп., 14, Санкт-Петербург, 195220, Российская Федерация

²Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения, ш. Подбельского, 7, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Российская Федерация

³Государственная станция агрохимической службы «Псковская», ул. Юбилейная, 6, д. Родина, Псковский р-н, Псковская обл., 180559, Российская Федерация

Современный уровень хозяйственного использования пашни на Северо-Западе России составляет 55 %, а степень зарастания древесно-кустарниковой растительностью (ДКР) варьирует по областям от 42 до 58 %. Вторичное освоение таких земель стало одной из задач действующей федеральной программы мелиорации, направленной на повышение ресурсной базы кормопроизводства. Цель комплексного исследования – оценка современных запасов ДКР и агрономической эффективности отдельных технологических аспектов сведения ДКР и систем восстановления плодородия почвы вторично осваиваемых кормовых угодий. Оно опиралось на геоботаническое обследование ряда зарастающих ДКР в типичных агроэкологических условиях угодий и модельно-полевой стационарный опыт в системе полевого севооборота «однолетние травы + многолетние травы – многолетние травы 1-3 г.п. – озимые зерновые – яровые зерновые». Почва дерново-подзолистая глееватая тяжелоуглинистая слабообкультуренная. Схема опыта двухфакторная: фактор А – продукт технологической переработки ДКР (контроль, щеп, сечка, биоуголь и зола ДКР); фактор Б – система воспроизводства почвенного плодородия на основе птичьего

помета, доломита сыромолотого и калия хлористого. Запас биомассы ДКР на сельскохозяйственных угодьях Северо-Запада России зависит от ботанического состава, возраста и агроэкологических условий. При возрасте 15...20 лет его уровень варьирует от 56...145 т/га у хвойных пород, до 75...255 т/га у мелколиственных. Сводимая при вторичном освоении сельскохозяйственных земель ДКР в любой форме технологической переработки оказывает отрицательное влияние на питательный режим кислой дерново-подзолистой почвы, вызывая достоверное снижение продуктивности однолетних трав на 42...80 %. Для решения этой проблемы необходимо комбинированное применение сыромолотого доломита и птичьего помета совместно с калийным удобрением, обеспечивающее прирост продуктивности однолетних и многолетних трав соответственно в 2,2...2,8 и 1,2...1,4 раза. На этом фоне выраженным преимуществом с агроэкологических позиций обладает вариант технологической переработки ДКР в биоуголь, способствовавший повышению урожайности зеленой массы трав на 14 и 31 % соответственно.

Ключевые слова: сельскохозяйственное угодье, древесно-кустарниковая растительность, вторичное освоение, эффективность, дерново-подзолистая почва, эффективное плодородие, мелиорант.

Для цитирования: Эффективность вторичного освоения кормовых угодий в условиях Тосненской низины / А. И. Иванов, Ж. А. Иванова, Е. Я. Рижия и др. // Земледелие. 2019. № 3. С. 7–11. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10302.

Одним из тяжелых последствий кризиса товарного земледелия на Северо-Западе России стало практически полное разрушение ранее сформированной системы землеустройства и, в совокупности с банкротством значительной части коллективных хозяйств, – вывод из использования и утрата сельскохозяйственных угодий. Только площадь пашни по Северо-Западному региону сократилась за 25 лет на 600 тыс. га [1]. Даже в хозяйствах, сохранивших культуру производства, произошла резкая примитивизация структуры посевных площадей и, как следствие, разрушение ранее сформированной системы севооборотов. Как результат – доля обрабатываемой пашни в регионе составляет лишь 55 %, степень зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью (ДКР) варьирует по областям от 42 до 58 %, а уровень реализации биоклиматического потенциала даже на