

В связи с ростом численности населения Земли, повышением жизненного уровня и сокращением площади сельскохозяйственных угодий, никто не может оспорить необходимость наращивания производства сельскохозяйственной продукции и сырья. Главный вопрос, вокруг которого разворачиваются дискуссии – методы достижения этой цели.

В мировой земледельческой практике существуют разные технологии, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям, одна из них – технология прямого посева. Прекращение механической обработки почвы вызывает включение в работу природоподобных почвообразовательных процессов и создание благоприятных условий для роста и развития растений, мезо- и микрофауны. С точки зрения экономического эффекта прямой посев позволяет существенно экономить производственные (горюче-смазочные материалы, техника, орудия) и людские ресурсы.

Существуют разные точки зрения деятелей науки и товаропроизводителей на внедрение технологии прямого посева. Кто-то поддерживает и верит в ее будущее, а кто-то считает, что она не подходит для наших условий. Именно поэтому редакция журнала «Земледелие» приглашает всех заинтересованных лиц высказать свое мнение по вопросам распространения в России природоподобных адаптивно-ландшафтных технологий в рамках специализированной рубрики, которую мы открываем на страницах журнала.

DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10201 УДК 631.5

Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия

Р.Ф. БАЙБЕКОВ, член-корреспондент РАН, первый заместитель генерального директора (e-mail: rbaibekov@bk.ru) Всероссийский научно-исследовательский институт химических средств защиты растений, ул. Угрешская, 31, Москва, 115088, Российская Федерация

В статье обсуждены вопросы экологизации аграрного производства на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Дана краткая характеристика состояния пахотных земель и указаны причины деградации почвы, основная из которых – несоответствие существующих технологий законам и экологическим принципам естественного формирования почвы. Особой критике подвергается отвальная обработка почвы, при проведении которой плуг разрушает ее естественное сложение, меняет верхний и нижний слой местами, из-за этого угнетается почвенная фауна, нарушается структура и водопрочность агрегатов. Перепаханная почва быстрее высыхает, подвергается эрозии, уменьшается содержание органического вещества. Антропогенное воздействие на почву необходимо рассматривать как отдельный фактор почвообразования в связи с чем существует потребность в фундаментальных исследованиях по определению средоразрушающих и средосохраняющих воздействий различных систем земледелия на почву и окружающую среду в целом. В мировой земледельческой практике существуют разные технологии, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям. Одна из них – природоподобная технология прямого посева. Ее основополагающие принципы – отсутствие механической обработки почвы, сохранение растительных остатков и увеличение фотосинтетического периода путем использования промежуточных и бинарных посевов. Эта технология – часть научно-обоснованной системы земледелия. Анализ результатов краткосрочных научных опытов по внедрению технологии прямого посева в разных почвенно-климатических зонах страны, а также данные о урожайности, себестоимости и рентабельности при ее использовании в производственных условиях показывают, что применение природоподобной технологии имеет большую перспективу, как с точки зрения сохранения плодородия почвы, так и в плане конструирования экономически и экологически сбалансированных агроландшафтов.

Ключевые слова: природоподобные технологии, прямой посев, деградация, кислотность почвы, эрозия, экономическая оценка, антропогенное воздействие, агроландшафты, плодородие почвы, адаптивно-ландшафтная система земледелия.

Для цитирования: Байбеков Р.Ф. Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия Земледелие. 2018. № 2. С. 5-8.

В современном понимании сельскохозяйственное хозяйство трактуется как агропромышленный комплекс, объединяющий несколько отраслей экономики, направленных на производство и переработку сельскохозяйственного сырья с получением из него продукции, доводимой до конечного потребителя. Перед отраслью поставлена задача, предусматривающая производство большего количества биологической массы, иными словами материя должна давать максимальный объем продукции. Биологический мир служит средством достижения указанной цели. На первый взгляд все логично, так как потребности человечества постоянно растут. По прогнозам к 2050 г. население Земли увеличится на 2 млрд и достигнет 9 млрд человек, в то же время площадь сельскохозяйственных угодий ограничена. Если в 1970 г. в расчете на одного человека она составляла 0,4 га, в 2005 г. – 0,25 га, то к 2050 г. величина этого показателя сократится до 0,17 га [1]. Это означает необходимость постоянного повышения урожайности сельскохозяйственных культур, надоев молока, производства мяса и другой продукции. По данным ФАО ООН, к 2050 г. производство продовольственных продуктов должно вырасти на 65-70 % [1]. Главный вопрос, вокруг которого идут дискуссии во всем мире, – методы достижения такой цели. Можно, конечно, продолжать получать необходимые результаты путем хищнического отношения к природе, то есть за счет не возобновляемых ресурсов и энергии, но такой подход вряд ли имеет будущее. С точки зрения земледелия современная модель природопользования должна обеспечивать, наряду с производством продукции сельскохозяйственных культур, повышение плодородия почв и сохранение их экологических функций в биосфере. Экологизация земледелия возможна на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которые опираются на имеющийся ресурсный потенциал экологических систем (климат, почва, пресная вода и др.) и интеллектуальные способности человека. На протяжении многих десятилетий ученые, политики и производственники пытаются трансформировать существующие системы земледелия, чтобы не сбылись прогнозы 60-х гг. XX столетия о грядущем голоде в мире. Основоположник научного почвоведения В.В. Докучаев рассматривал почву как естественно-историческую биокосную систему, возникшую в результате взаимодействия климата, растительности, рельефа, почвообразующей породы. Однако антропогенное воздействие давно стало повсеместным (особенно после появления плуга) и его следует рассматривать как отдельный фактор почвообразования, поэтому необходимо равноправное изучение естественных и антропогенных факторов почвообразования.

Агропедогенез – сложный, складывающийся из изменений как подвижных (мобильных), так и стабильных (фундаментальных) свойств почв, определяющих вектор направленности агроэкологического состояния, эволюции агрогенных почв и их потенциального плодородия на перспективу [2]. Поэтому требуются фундаментальные исследования по определению средоразрушающих и средосохраняющих воздействия различных систем земледелия на почву и окружающую среду в целом. Теоретической основой оптимизации свойств и режимов почв служат такие законы земледелия, как закон незаменимости факторов жизни растений, закон минимума, оптимума и максимума, закон соответствия культуры среде произрастания, закон возврата. Кроме них существует ряд принципов, которыми должно руководствоваться научное земледелие – севооборот, плодосмен, выращивание промежуточных (сидеральных) культур и многолетних трав, бинарные посевы, подавление сорных растений, защита от вредителей и болезней и др., которые направлены на оптимизацию свойств почв и условий развития

культурных растений.

По классификации В.И. Кирюшина [3] агротехнологии бывают экстенсивные, нормальные, интенсивные и высокоинтенсивные. При экстенсивных технологиях, в соответствии с которыми в нашей стране используют около 50 % пахотных земель, выращивание сельскохозяйственных культур основано главным образом на естественном плодородии почв, что в итоге приводит их к деградации.

В развитых странах, а также в некоторых регионах России, широко применяют интенсивные технологии. Их основоположником считают отца «зеленой революции» Нормана Борлауга. Благодаря сочетанию науки и техники с практическим сельским хозяйством ему удалось за короткий период увеличить урожайность зерновых культур в 2,5- 3 раза. Эти результаты были достигнуты благодаря успешной селекционной работе, применению минеральных удобрений, химических средств защиты и мощных сельскохозяйственных машин и орудий. Однако для реализации таких технологий необходимо огромное количество не возобновляемых природных ресурсов, за что в конце 70-х гг. XX века основоположник «зеленой революции» подвергался критике. Со многими замечаниями он соглашался и говорил, что «зеленая революция принесла временный успех в войне против голода, она дала человеку перевести дух» [1].

В связи с увеличением урожайности сельскохозяйственных культур и потреблением огромных ресурсов резко возросла нагрузка на окружающую среду. По подсчетам экспертов на сельское хозяйство вместе со смежными отраслями промышленности приходится 25-30 % мировых выбросов парниковых газов, что приводит к изменению климата. Повлияло антропогенное воздействие и на плодородие почв. Если оценить современное состояние почв в нашей стране, то они в основном деградированы. В России сосредоточено 50 % мировых площадей черноземных почв, однако по данным ФАО и Росстата, среди ведущих производителей зерна наша страна занимает последнее место по урожайности (рис. 1).

Деградация – это устойчивое ухудшение основных свойств почвы, потеря производительных и экологических функций. Основная ее причина – несоответствие существующих технологий законам и экологическим принципам естественного формирования почвы. На сегодняшний день в земледельческой практике подавляющее большинство агротехнологий предусматривает обязательное использование механической обработки почвы (вспашка, безотвальная обработка, дискование, культивация и др.). Особенно резкой критике подвергается вспашка, при которой плуг меняет верхний и нижний слой местами, из-за чего происходит угнетение всей почвенной фауны, нарушается структура и водопрочность агрегатов. Перепаханная почва быстрее высыхает, подвергается эрозии, уменьшается содержание органического вещества. Усугубляет отвальная обработка и проблему сорной растительности. Если сорняки успевают обсемениться, то при перемешивании почвы весь пахотный слой насыщается их семенами. Те из них, которые остались в верхних слоях взойдут, а другие «затаятся» в ожидании того времени, когда окажутся наверху. Переход в 90-е годы на рыночную экономику, отсутствие эффективной государственной политики, диспаритет цен, вынужденный переход сельскохозяйственных производителей в основном на экстенсивные системы земледелия (не соблюдение севооборотов, преобладание монокультур, минимальное применение удобрений и средств защиты, отсутствие химической мелиорации) усилил деградационные процессы. Как было отмечено, при экстенсивной технологии основная часть урожая формируется за счет потенциального плодородия почв. По данным Министерства сельского хозяйства РФ за последние три года вынос питательных веществ из почвы с урожаем составил 38,9 млн т, тогда как внесли всего 15,8 млн т. При этом в России производят около 22 млн т д. в. минеральных удобрений, а используют около 3,3 млн т. Понимая важность удобрений, в развитые страны их вносят по 150-250 кг д.в. на 1 га пахотных земель, а в России – всего 37 кг д.в.

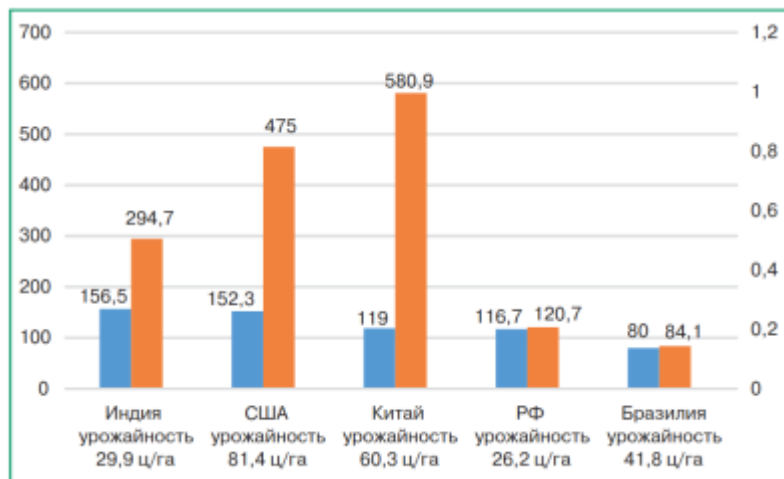


Рис. 1. Земельные ресурсы и валовый сбор зерна в ряде стран мира и Российской Федерации в 2016 г. (по данным ФАО и Росстата): – **площадь пашни**, млн га; – **производство зерна**, млн тонн.

Еще одна из серьезнейших проблем – ежегодное увеличение площади кислых почв [4, 5]. По нашим расчетам (табл. 1), из-за крайне низких масштабов известкования (в среднем 350 тыс.га ежегодно, что составляет 5-7 % от оптимальной потребности) к 2020 г. она увеличится в 1,5-1,6 раза и достигнет 58,4 млн га, причем площадь пахотных почв с pH – 5,0 и менее, которые нуждаются в первоочередном известковании, возрастет более чем в 2,5 раза. Не менее важные причины снижения плодородия почв – водная и ветровая эрозия [6, 7]. За один ливень в зависимости от крутизны склона с 1 га вспаханной почвы смывается от 10 до 50 т плодородного верхнего слоя, основную часть которого составляют илистые и коллоидные частицы, что приводит к снижению плодородия на 30-60 % [3]. По данным Росстата за 2016 г., вследствие распашки в земледельческой зоне появилось 70-80 % оврагов и балок, а площадь под ними ежегодно увеличивается на 80-90 тыс. га. Из-за эрозии заиливаются, заболачиваются и исчезают реки, вследствие чего нарушается водный режим. Кроме того, продукты эрозионного разрушения почв, а с ними вместе агрохимикаты, биогены, тяжелые металлы, в том числе радионуклиды, поступая в реки, ухудшают качество речной воды. В России подвержены эрозии в различной степени 35 млн га пашни. По мнению Г.В. Добровольского и соавт. «...пренебрегая реальной охраной и восстановлением почв, государство и человечество в целом рискуют остаться без почвы под ногами, что будет означать неуклонное угасание сложноорганизованной жизни на Земле» [8].

Проблемы экологии тесно переплетаются с вопросами экономики. При существующих традиционных технологиях (вспашка и другие мероприятия по подготовке почвы к посеву) горюче-смазочных материалов требуется в 2,0-2,5 раза больше, чем при использовании природоподобных технологий, на амортизацию и текущий ремонт – в 2,3 раза, оплату труда – в 2,5 раза. В структуре энергозатрат наибольшая доля приходится на дизельное топливо 30 %, бензин – 10-15 %, природный газ – 20 %, электроэнергию – 10 %. То есть основное потребление энергии осуществляется за счет первичных не возобновляемых источников. Положение в сельском хозяйстве непрерывно усложняется ростом тарифов и цен на топливно-энергетические ресурсы [9]. С каждым годом сельский труд становится менее престижным и рентабельным, страна теряет целые деревни. Неоспоримый факт заключается и в том, что за изменение климата, деградацию почвы, загрязнение водоемов и рек во многом ответственны существующие агротехнологии. Все перечисленные негативные явления подтверждают, что сельское хозяйство использует устаревшие технологии и нуждается в революции эффективности на основе природоподобных адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Видеть будущее в простом продолжении настоящего ошибочно.

В мировой земледельческой практике существуют разные технологии, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям. Одна из них – технология прямого посева. В последние 40-50 лет она широко распространяется во многих странах мира, и на сегодняшний день с ее использованием возделывают сельскохозяйственные культуры на площади более 200 млн га. Главные преимущества технологии прямого посева – почвоулучшающее и средосохраняющее воздействие на почву, а также высокий экономический эффект.

Ее основополагающие принципы – отсутствие механической обработки и сохранение растительных остатков на поверхности. Такая природоподобная технология открывает возможности для увеличения КПД солнечной энергии и продления фотосинтетического периода путем использования промежуточных и бинарных посевов, что служит важным фактором в улучшении окружающей среды. Прекращение механической обработки почвы и создание мульчирующего слоя обуславливают включение в работу природных почвообразовательных процессов и создание благоприятных условий для роста и развития растений, мезо- и микрофауны почвы. Традиционная технология, предусматривающая вспашку и другие механические приемы воздействия на почву, приводит к «сгоранию» органического вещества, выделению парниковых газов в атмосферу. Прямой посев способствует пополнению органического вещества в верхнем слое почвы в виде растительных остатков основных, сидеральных и промежуточных культур в севообороте, выполняющих функции энерго- и влагосбережения в системе. Необходимо отметить, что технология прямого посева – это часть научно-обоснованной системы земледелия которая включает агроэкологическую оценку земель на основе ГИС, наличие севооборотов с обязательным включением трав, сидеральных и промежуточных культур, разработку и освоение систем применения удобрений и средств защиты, использование навигационных систем и бортовых компьютеров, равномерное распределение растительных остатков, посев специальными сеялками. Анализ собранной информации о мировой практике показывает, что для успешного освоения таких современных технологии необходимы определенные условия: политическая и финансовая поддержка государства, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, пропаганда через СМИ, подготовка и переподготовка кадров в образовательных учреждениях, выпуск специализированной техники. В нашей стране технология прямого посева пока не нашла широкого распространения и применяется на сравнительно небольшой площади ограниченным количеством хозяйств. Основные факторы сдерживающие ее масштабное освоение – отсутствие научно-методических рекомендаций, рекламы, консерватизм, относительно низкие цены на горюче-смазочные материалы, а также негативное отношение многих представителей науки [10]. Для получения достоверных сведений об эффективности любой технологии необходимы длительные экспериментальные исследования. В ряде научных учреждений ФАНО и сельскохозяйственных вузов заложены опыты по изучению возможностей применения технологий прямого посева в разных почвенно-климатических зонах страны. Например, в опытах на черноземах выщелоченных лесостепи Западной Сибири, которые с 2007 г. ведутся в Сибирском НИИ земледелия и химизации под руководством академиков РАН А.Н. Власенко и Н.Г. Власенко, урожайность яровой пшеницы по технологии прямого посева находится на одном уровне или несколько выше, чем при выращивании культуры по традиционной технологии на основе

From:
<http://wiki.grigoriyhutor.ru/> - АНО НИЦ "Хуторъ Григорьевский"

Permanent link:
<http://wiki.grigoriyhutor.ru/doku.php/open:nativtec:article:bybekov>

Last update: 2024/11/12 09:18



