

РУРАК, Михаил.  
О новой революции в сельском хозяйстве.

Идея написания этой статьи принадлежит директору этого журнала Андрею Комлеву. Так уж случилось, что в один январский день я посоветовал директору издания обратить внимание на одну статью из интернета. Прочитав статью и обменявшись мнениями, решили, что тематика представляет интерес и необходимо её развивать. В принципе, тематика, которой посвящена данная статья, отнюдь не новая: скорее всего, всем известная и потихоньку уже забытая. Вряд ли найдётся читатель, который бы не слышал про такие понятия, как "консервативное земледелие", "сберегающее земледелие", "консервативные технологии", Ноу-тилл, Мини-тилл, Стрип-тилл и т. д.

Почти все слышали, некоторые даже пробовали, у некоторых и сейчас получается. Но всё-таки основная масса фермеров почему-то считают, что "у нас она не идёт". Не могу не вспомнить высказывание фермера из Бельцкой степи, Николая Мироника: раз все утверждают, что у нас самые лучшие почвы, а консервативная система не идёт... "так где же она идёт тогда?" ...итак, всё по порядку. Американский публицист Кен Роузборо (Ken Roseboro) опубликовал 7 января 2019 года на платформе EcoWatch, под общим заголовком "Regenerative Agriculture", статью об одной важной презентации всемирно известного учёного, профессора Вашингтонского университета Дэвида Монтгомери (David Montgomery). Статья носит очень интригующее название: "Здоровье почвы: Следующая сельскохозяйственная революция" (Soil Health: The next agricultural revolution). Это и есть статья, которую я рекомендовал директору издания с целью вызвать интерес у него. Дэвид Монтгомери - автор нескольких книг, в том числе и его последней книги «Растущая революция» (Growing a Revolution). В своей презентации он подчеркнул, что человечество каждый год теряет 0,3 процента мирового производства продовольствия из-за эрозии и деградации почвы и 30 процентов - каждые 100 лет.

Деградация и потеря почвы были проблемами с начала развития сельского хозяйства и сыграли важную роль в гибели прошлых цивилизаций, включая Месопотамию, классическую Грецию и древний Рим. Это также привело к падению региона Пьемонт на юго-востоке США в качестве ведущего производителя сельскохозяйственной продукции, как это было в колониальной Америке. Монтгомери сказал, что «злодей» в деградации почвы - это плуг, а не вырубка леса. «Изобретение плуга коренным образом изменило баланс между производством почвы и эрозией почвы, резко увеличив эрозию», - сказал он. «Природа одевается растениями, а изобретение плуга сделало почву незащищенной от эрозии». Основываясь на ряде исследований, Монтгомери подсчитал, что 1,54 миллиметра (мм) почвы теряется каждый год во всем мире, в то время как только 0,01-0,02 мм строится каждый год. «Мы разрушаем почву в 20 раз быстрее, чем строим ее», - отметил он.

Несмотря на потенциально катастрофические последствия этой проблемы, Монтгомери сказал: «Я очень оптимистичен, мы можем решить эту проблему и сделать это быстро и экономично». В исследовании для своей книги «Растущая революция» Монтгомери путешествовал по всему миру, посещая хозяйства, которые восстанавливают почву и органическое вещество почвы. Общее для этих хозяйств заключалось в том, что эти хозяйства не пахали и не обрабатывали почву, сохраняли почву покрытую круглый год, используя покровные культуры, и выращивали культуры в различных севооборотах для подавления сорняков и насекомых.

Эти три приёма вместе он называет «сберегающее земледелие» («conservation agriculture<sup>1</sup>). «Почва была минимально повреждена или отсутствовало повреждение, поддерживался постоянный почвенный покров и различные севообороты», - сказал Монтгомери о хозяйствах, которые он посетил. Деградация почвы в Молдове более чем очевидна. Расспрашивая на семинарах фермеров о том, замечали ли они, что почвы, в результате применяемых ими технологий, становятся более плодородными и легче обрабатываются, я всегда получал отрицательный ответ. Я не встречал среди участников семинаров фермеров, которые не задумались бы о состоянии почвы. Фермеры находятся в постоянном поиске, но почему-то кажется, что двигаются в основном в обратном направлении. Такое чувство, что не сегодня-

завтра наступит тот момент, когда мы не сможем сеять (как это было весной 2018 года), не сможем пахать, как часто бывает из-за сухости почвы. Когда импортные плуги ломаются вдвое в борозде, невольно задаешься вопросом: а дальше что? Рано или поздно, но желательно как можно раньше, мы станем частью "новой революции" под названием «сберегающее земледелие» (СЗ).

Эта новая система земледелия под таким названием начала свою жизнь в 2001 году во время первого съезда по сберегающему земледелию, который проходил в Мадриде с главной целью: "продвижение всемирного внедрения принципов СЗ". В современном понимании сберегающее земледелие - это система устойчивого сельскохозяйственного производства, нацеленная на достижение интенсификации.

1-й принцип. Минимальное механическое нарушение почвы. Т. е. прямое внесение семян и удобрений в почву (Ноу-тилл).

2-й принцип. Поддержание постоянного покрова почвы из растительных остатков и покровных культур. 3-й принцип. Диверсификация возделываемых культур через различные сочетания и чередования. На практике это означает применение научно обоснованного севооборота с набором различных культур, включая многолетние травы. Сберегающее земледелие часто называют просто технологией Ноу-тилл. Её можно назвать коротко "Ноу-тилл" при условиях, что соблюдаются все принципы и условия применения системы. Итак, мы позволим себе «расшифровать» три принципа, или три столпа, системы.

Первый принцип. Минимальное механическое нарушение почвы - я бы назвал самым важным принципом системы, перевод и толкование которого запутало огромное количество людей, в том числе и автора этой статьи. Этот принцип путали с минимальной обработкой почвы, к которой относили всё, за исключением отвальной вспашки. Под минимальной обработкой почвы понимают минимальное использование основной или поверхностной обработки почвы, необходимой для удовлетворения требований культур в существующих климатических и почвенных условиях, что обычно приводит к меньшему количеству приёмов, чем при традиционной обработке. Примером минимальной обработки может быть проведение дискования после уборки кукурузы на зерно осенью, после которой будут сеять весной подсолнечник. Минимальная обработка - потому что не провели вспашку. Путали принцип и с минимализацией обработки почвы, под которой понимают совмещение нескольких приёмов и технологических операций. Примером минимализации может служить обработка почвы после колосовых культур комбинированными агрегатами, которые проводят несколько операций за один проход. Обычно комбинируют приём поверхностной обработки, приём основной обработки и выравнивание. Минимализацию можно провести как осенью, так и весной перед посевом. Весной комбинируют только приёмы поверхностной обработки почвы. Ни минимальная обработка почвы, ни минимализация обработки почвы ничего общего со сберегающим (консервативным) земледелием не имеют.

Такие подходы к обработке почвы способствуют экономии горючего, но растут затраты на удобрения (при научно обоснованной системе). Очень часто фермеры и агрономы говорят, что они работают «по-новому», имея в виду, что они используют почвозащитные приёмы обработки почвы (консервативная обработка, *sistem conservativ de lucrare a solului*).

В представленном рисунке 1 (Reicosky, D, 2015) автор очень логично представил в один ряд, беря за основу снижение интенсивности повреждения почвы. Обозначенные приёмы отличаются по степени повреждения почвы и по степени покрытия поверхности почвы растительными остатками. Тут не можем не заметить простую картину: чем интенсивнее обработка почвы, тем растительных остатков на поверхности почвы меньше, и наоборот: чем меньше обрабатываем, тем больше растительных остатков на поверхности. Чтобы любая сельскохозяйственная система оставалась продуктивной и устойчивой в долгосрочной перспективе, интенсивность почвообразования – от поверхности вглубь – должна превышать скорость разрушения, обусловленного потерей органического вещества (живого и/ или неживого) и пористости почвы, о которых свидетельствует последующая эрозия почвы.

В большинстве агроэкосистем этого добиться невозможно, если происходит механическое разрушение почвы (Montgomery, 2007). По этой причине исключение необоснованного механического разрушения – это отправная точка для устойчивого производства, другими

словами, это начало новой революции в сельском хозяйстве. Нет у нас весомых аргументов в пользу обработки почвы и нет их у практиков, учёных, которые способствуют развитию и расширению площадей, возделываемых по системе сберегающего земледелия. Рисунок 1. Второй принцип. Поддержание постоянного покрова почвы из растительных остатков и покровных культур – принцип фундаментальный и труднее принимается. Большинство преимуществ сберегающего земледелия исходит из этого принципа. Достаточное количество растительных остатков (в т. ч. побочная продукция) и массы покровных культур хорошо защищают почву и создают предпосылки для восстановления утраченного плодородия. Растительные остатки культуры и вегетативная масса покровных культур выполняют следующие задачи: - Увеличение инфильтрации воды. Капли дождя падают на поверхность почвы как валуны, разрушая структурные агрегаты, которые уже ослаблены интенсивной обработкой почвы. Частицы диспергированной почвы блокируют поры почвы и герметизируют поверхность почвы, что предотвращает проникновение в нее воды. Когда почва высыхает, она образует корку, которая предотвращает прорастание семян. Покрытая растительными остатками поверхность защищает почву от зрывного действия капель воды.

- Уменьшенное испарение воды. Растительные остатки предохраняют поверхность почвы не только от капель воды, но и от солнечных лучей и, таким образом, уменьшают испарение с поверхности почвы.

Если мы передвинем растительные остатки, легко можно увидеть, что почва всегда влажная под ними. - Увеличение количества доступной воды для растений. Со временем растительные остатки увеличивают инфильтрацию воды в почву и уменьшают испарение, больше воды становится доступно для растений при сберегающем земледелии. Это уменьшает частоту и остроту засушливых условий, что обуславливает получение высоких урожаев в засушливые годы и ограниченный риск потери растений. Через определённый период времени, с увеличением содержания органических веществ в почве, количество воды, которое можно удержать в почве, увеличивается, и тем самым еще больше снижается риск засухи.

- Уменьшение водной и ветровой эрозии. Эрозия почвы вызвана двумя природными силами - ветром и водой. Так как больше воды проникает в почву, меньше воды стекает с поверхности. Кроме того, растительные остатки снижают скорость стекания воды на поверхности почвы. Сочетание этих двух факторов приводит к снижению водной эрозии. Остатки защищают почву от ветра и, так как почва не обработана, она защищена.

- Увеличение биологической активности. Растительные остатки являются источником питания для почвенной фауны и флоры и местом обитания для многих организмов. Именно поэтому популяции многих организмов растут в сберегающем земледелии. В традиционной системе земледелия, когда почва ежегодно обрабатывается, растительные остатки (включая корни) смешиваются с влажной почвой в условиях аэрации, быстро разлагаются микроорганизмами и в конечном итоге оставляют определённый запас азота в почве. В сберегающем земледелии, когда остатки оставляются на поверхности, они разлагаются гораздо медленнее. Только та часть растительных остатков, которая находится в контакте с почвой, является влажной и разлагается флорой и фауной. Благодаря наличию постоянного источника пищи в почве появляются дождевые черви, которых можно найти уже через несколько лет после перехода к сберегающему земледелию.

Это показатель того, что биологическая активность и здоровье почвы улучшаются. Увеличение содержания органических и питательных веществ в почве. Обработка почвы разлагает органическое вещество и снижает плодородие почвы. В сберегающем земледелии разложение происходит медленнее, и, если на поверхности достаточно растительных остатков, дополнительно с корневыми остатками и массой покровных культур образование органического вещества преобладает над разложением в течение определенного периода времени. Это основа для повышения плодородия и производительности в сберегающем земледелии. С увеличением количества органического вещества повышается качество структурных агрегатов благодаря вновь образовавшемуся гумусу, который действует как «клей». С увеличением содержания органических веществ доступное количество питательных веществ увеличивается, а свойства почвы улучшаются.

- Изменяется температура почвы. Растительные остатки покрывают и защищают поверхность почвы от солнечного света. В течение дня почва не нагревается так сильно, как почва без растительных остатков. Ночью растительные остатки действуют как пуховое одеяло, сохраняют почву теплой. Поздней весной, когда почва медленно прогревается, это явление может вызвать некоторые проблемы с прорастанием семян.

- Уменьшение засорения почвы. Растительные остатки на поверхности почвы ингибируют рост сорняков. При покрытии поверхности почвы средним количеством растительных остатков появляются некоторые сорняки и в то же время наблюдается уменьшение количества сорняков. Комбинирование методов управления позволяет значительно сократить популяцию сорняков в сберегающем земледелии. Третий принцип. Диверсификация возделываемых культур через различные сочетания и чередования. На практике означает использование научно обоснованного севооборота. Севооборот в сберегающем земледелии мало отличается от севооборота в традиционном земледелии. В обеих системах приветствуются широкое разнообразие возделываемых культур.

Не допускаются повторные посевы. Немыслим севооборот без зернобобовых однолетних и многолетних культур. Практически нет ограничений по культурам. Можно возделывать любые культуры как в чистой культуре, так и в смеси. В традиционном сельском хозяйстве, основанном на интенсивной обработке почвы, так и не прижились покровные культуры. Покровные культуры – это культуры, которые высеваются после уборки культуры (иногда до уборки), для того чтобы решать уйму задач, без которых невозможно представить сберегающее земледелие. Сеют покровные культуры (сидеральные культуры) в чистом виде и в смесях. Посев покровных культур в смесях - одно из последних этапов внедрения сберегающего земледелия и, в принципе, самое сложное. Набор культур очень разнообразный, от традиционных до новых культур. Сеют культуры различными способами, в различное время и различными сеялками. Сберегающее земледелие, консервативное земледелие, почвозащитное земледелие, самовосстанавливающееся и эффективное земледелие, система Ноу-тилл, регенеративное земледелие – все эти названия систем земледелия синонимы, мы можем использовать любое название, главное - запомнить три принципа, на которых они основываются, и что эти принципы надо применять на практике одновременно.

Отрицание или частичное использование принципа в конечном итоге рано или поздно заставит фермера начать заново пахать. Принципы сберегающего земледелия универсально применимы ко всем формам рельефа и категориям землепользования с адаптированными к местным условиям приемами. Вмешательства в почву, такие как механические повреждения, сведены к абсолютному минимуму или полностью отсутствуют их применение. Внешние ресурсы, такие как средства для защиты растений, минеральные и органические удобрения, применяются в оптимальных количествах и способах, чтобы не разрушить и не мешать биологическим процессам. Сберегающее земледелие основывается на применении передовых приёмов сельскохозяйственной практики, таких как: своевременное выполнение технологических операций, использование качественных семян, интегрированное управление вредными организмами, регулирование водного режима, питательных веществ и т. д. Сберегающее земледелие является основой для устойчивой интенсификации сельскохозяйственного производства.