



Виктор ТИМОХОВ
Сергей ФАЕР

NO-TILL В РОССИИ – ВРЕМЯ ПРИШЛО?

Многие в последние годы пишут о необходимости «быть неповторимыми», о том, что «на клиента нужно производить неизгладимое впечатление», и, наконец, о том, что нужно быть «беспредельно креативными».

Разрушение земли

Знаменитый Крупт своими снарядами военного разрушения не принес столько вреда человечеству, сколько принесла фабрика плугов для глубокой вспашки.

Никакие военные контрибуции не сравниваются теми убытками, какие приносит земледелию глубокая вспашка.

И. Е. Овсинский, 1899

Почему великий русский аграрий Иван Евгеньевич Овсинский сравнивал разрушительный эффект от плуга для отвальной вспашки с разрушением от артиллерийских снарядов? Мирный плуг и смертельное оружие?

Вот несколько фактов.

Подсчитано, что в Европе и США теряется в среднем 17 тонн почвы на гектар в год из-за эрозии. В других странах мира – от 20 до 60 т/га в год.

В США 50% удобрений применяют только для компенсации потерь плодородия из-за деградации почв [1].

В штате Парана, Бразилия, за десятилетие (с 1970 по 1980 год) использование минеральных удобрений, инсектицидов, фунгицидов и гербицидов увеличилось на 444, 489, 197 и 1346% соответственно.

Количество тракторов – на 328%. Объем производства за этот же период – на 8,4%. Причем увеличение произошло в основном за счет площади обрабатываемых земель, и лишь 0,5% – это реальный прирост за данный период [2].

В России массовая деградация почв происходит на всей территории. За последние 50–60 лет почвенное плодородие в России уменьшилось более чем в 2 раза. В почвах Центрально-Черноземной зоны, например, количество гумуса сократилось с 8–10% до 3–4%. На некоторых ландшафтах происходит интенсивная биологическая и физическая деградация: содержание гумуса снизилось до критического – 1,3–1,4%. Многие площади в степной зоне Юга России подвержены ветровой эрозии и превращаются в полупустыни. Результатом деградации почв является вывод сельскохозяйственных земель из производственного процесса [3].

Деградация почв, эрозия, потеря плодородия, огромные убытки – почему? Почему каждый год с завидным постоянством миллиарды тонн почвенных ресурсов смываются в моря или уносятся ветром, а сельское хозяйство вынуждено идти на «исправительные» затраты? Ответ прост: это расплата за использование плуга для отвальной вспашки. Плуг

переворачивает почву, оставляя поля незащищенными, не покрытыми растениями. Солнце иссушает землю, ветер сдувает плодородный слой, дождь его смывает.

Какова стоимость потерянных из-за эрозии почв? При традиционном земледелии теряется в среднем не менее 20 тонн почвы на гектар в год. Учтем, что сегодня рыночная цена на чернозем в России (информация взята с сайтов ландшафтных компаний) составляет примерно \$35 за м³ чернозема. В результате (с учетом плотности чернозема) получаем ориентировочную цифру: как минимум \$200 с одного гектара – столько ежегодно теряет Россия при традиционном земледелии.

Цифра более чем впечатляющая, особенно с учетом того, что \$300 считается хорошей прибылью в год с одного гектара. И еще больше удручают ежегодные потери по всей России. Так, согласно данным Счетной палаты РФ, в 2003 году посевные площади в России составляли 79 млн гектаров. Все российские потери, таким образом, составляют примерно \$16 млрд ежегодно.

Если добавить к этой цифре затраты, которые необходимы, чтобы постоянно исправлять вред, наносимый традиционным земледелием, то сумма получится астрономическая.

Ежегодная потеря стоимости почв и затраты на ее компенсацию соизмеримы с валовым доходом России от экспорта нефти.

О фильме «No-till. Шаг к идеальному земледелию» см. на с. 217



Как быть?

Отказаться от плуга.

Однако история борьбы с отвальной вспашкой насчитывает многие столетия (см. разворот «Защитники земли» на с. 120–121). В чем же причина – почему плуг до сих пор уродует почвы? Рады бы отказаться, да мешает противоречие. Надо отказаться от плуга, чтобы не травмировать почву, и нельзя отказаться, так как одна из главных задач плужной обработки почвы с оборотом пласта – борьба с сорняками. Пока не появились другие средства борьбы с сорняками, плуг был самым эффективным средством, хотя для развития культурного растения (за редким исключением – сахарная свекла, картофель) нет никакой необходимости рыхлить почву глубже 3–5 сантиметров. Можно ли без механической обработки почвы бороться с сорняками, которые «забивают» посевам? Можно. С помощью химических средств. Но такие эффективные средства появились лишь в XX веке. Как и большинство изобретений, на первой стадии развития они имели множество недостатков, которые иногда перечеркивали их достоинства. Так, первые химические вещества против сорняков длительное время сохранялись в почве и могли повредить высеваемые семена и молодые всходы культурных растений. Первопроходцам технологии no-till – противникам отвальной вспашки – приходилось сеять на недели позже оптимального срока.

Победное шествие no-till по миру началось в 1960-х, когда английская фирма *Imperial Chemical Industries Ltd.* создала гербициды паракват (paraquat) и дукат. Эти вещества

почти мгновенно разрушались при контакте с почвой, поэтому их можно было использовать против вегетирующих сорняков. Обработанное поле почти сразу было готово для посева без риска повреждения семян. Это фактически дало начало массовому распространению no-till по всему миру.

Почему no-till?

No-till (нулевая обработка почвы) – это технология берегающего земледелия, при которой отсутствует какая-либо обработка почвы, а растительные остатки остаются на ее поверхности. В идеале семена вносятся в почву без ее повреждения.

ЗНАЧИТЕЛЬНО СНИЖАЮТСЯ ЗАТРАТЫ

Опыт фермеров, занимающихся no-till, показывает, что расходы на производство урожая можно существенно сократить. Так, при традиционной обработке почвы требуется 12–15 проходов техники по полю за сезон, тогда как при нулевой технологии – всего 3–5. Вследствие этого значительно снижаются затраты на топливо и обслуживание техники, занятой на выращивании культур. Кроме того, при no-till требуется меньше техники для посева в оптимальные сжатые сроки.

Топливо

Говорят: «Бензин – сильный растворитель прибыли». А в будущем проблема «топливного стресса» будет только расти. Это автоматически снизит рентабельность сельскохозяйственных производств. Применение no-till уменьшает расходы на топливо.

Цитата из интервью министра сельского хозяйства РФ А. Гордеева: «Урожай зерновых действительно приличный, на уровне прошлогоднего – 78 млн тонн. Но, к сожалению, даже такой урожай не гарантирует прибыли: убытки сельского хозяйства только от роста цен на горючее составят свыше 20 млрд рублей. Посмотрите, какая петрушка получается: за 9 месяцев инфляция составила 8,6%. Цены на продовольствие выросли на 7,1%, а дизельное топливо – почти на 20%. Проблема перестает быть просто экономической...» [4]...

И еще одна цитата: «По данным Минсельхоза России, доля затрат на горючее в себестоимости продукции сельского хозяйства увеличилась с 2,5% в начале 1990-х годов до 9,5–10% в 2004 году. Если в 1990 году для приобретения 1 тонны дизтоплива необходимо было реализовать 0,5 тонны пшеницы, то в 2004 году – уже 4 тонны» [5].

Техника

Традиционная система пахоты земли – энергозатратный способ, к тому же она приводит к большому износу сельхозтехники. No-till, напротив, сокращает комплекс машин, например, при производстве зерна до 5–6 наименований. В машинно-технологической сфере занято почти 60% всех работников отрасли. Этот сегмент аграрного производства формирует до 40–60% издержек на конечную продукцию [6].

Анализ экономической эффективности производства за годы применения минимальной технологии mini-till¹ (с 1998 года) в хозяйствах Самарской области показал, что внедрение новых технологий

¹ Mini-till – технология минимальной обработки почвы. Фактически mini-till можно считать переходной технологией от традиционного земледелия к нулевой обработке почвы. Эксперимент по применению технологий нулевой обработки почвы в промышленных масштабах в России начат в 2004 году компанией «ИНТЕКО-Агро».

ЗЕМЛЯ И ЛЮДИ

позволило снизить нагрузку на использование техники в расчете на 1000 гектаров до 1300 часов, что в 2,4 раза ниже, чем при традиционной технологии. При этом расход топлива на 1 гектар составил 30 литров (по области – 59 литров), то есть уменьшился в 2 раза, затраты труда снижены в 2,3 раза [6].

Согласно данным Тебрюгге и Бернсе-на (1997), при сравнении традиционной культивации и no-till в Германии были выделены следующие экономические преимущества no-till:

- капиталовложения в сельхозтехнику на 39% ниже;
- потребности в мощности техники на 75% ниже;
- рабочих часов на 80% меньше;
- расход топлива на 84% ниже;
- затраты на ремонт техники на 65% ниже [7].

УВЕЛИЧИВАЕТСЯ УРОЖАЙНОСТЬ

Урожаи при no-till выше, чем при традиционной земледелии, на 10–90% в зависимости от местных условий и умения сельхозпроизводителей. Во время засухи урожай всегда выше, чем при использовании традиционной системы: мульча на поверхности почвы сохраняет влагу и способствует лучшему росту растений, несмотря на засушливый сезон. Кроме того, так как структура почвы постоянно улучшается, со временем использование технологии

no-till позволяет получать все более высокие урожаи.

За годы применения минимальной технологии в хозяйствах Самарской области средняя урожайность зерновых постоянно увеличивалась. Так, в последние годы здесь получают урожаи на 30–34% выше, чем в среднем по области [6].

В исследовании, проводившемся на протяжении 7 лет на юго-западе Канзаса, определили, что сокращение обработки значительно повлияло на урожай пропашных культур, выращиваемых в севообороте с пшеницей. Урожай кукурузы, зернового сорго, сои и подсолнечника при no-till были на 26, 11, 13 и 17% выше, чем при использовании системы традиционной обработки. В 14-летнем исследовании севооборота пшеница – зерновое сорго – пар в Западном и Центральном регионах Канзаса урожаи при no-till были на 60 и 93% выше урожаев при традиционном способе по пшенице и зерновому сорго соответственно [8].

Риски

Общепринятая точка зрения: земледелие – рискованное занятие. Множество факторов влияют на урожайность: засушливая или, наоборот, слишком дождливая погода, неожиданные заморозки, ошибки в сроках посева, проведе-

ния агротехнических мероприятий или уборочных работ. Поэтому сельскохозяйственный бизнес похож на качели – то урожай, то неурожай. А крестьянин – «раб погоды»: ни одна из отраслей не зависит так от климата. Освободить его от «климатического рабства» может только снижение влияния природных условий на урожай. Это благоприятно скажется на долговременной прибыльности сельскохозяйственного предприятия. No-till уменьшает зависимость сельскохозяйственного бизнеса от климатических факторов.

Температурный режим почвы

При нулевой технологии почва в вегетационный период имеет более низкую температуру, чем при традиционной обработке, что способствует лучшему сохранению влаги. Зимняя температура почвы, наоборот, выше из-за дополнительной защиты почвы растительными остатками. Стерня удерживает снег от выдувания. Снег, в свою очередь, обеспечивает эффективную теплоизоляцию почвы и способен сохранять ее температуру на 10–15°C выше по сравнению с почвой, не имеющей снежного покрова.

За счет пожнивных остатков уменьшаются также колебания почвенной температуры на протяжении дня, это позитивно влияет на поглощение воды и питательных веществ растениями.

МИРОВЫЕ РЕКОРДЫ



МОСКВА, 23 мая. /Корр. ИТАР-ТАСС Андрей Лавров/ 17 и 22 мая специалисты компании «ИНТЕКО-Агро» установили два мировых рекорда: по посеву гибридного подсолнечника с одновременным внесением жидких удобрений и посеву кукурузы.

В 12 часов 17 мая рекорд, установленный посредством засева за сутки 667,2 гектара гибридного подсолнечника с одновременным внесением жидких удобрений, был зафиксирован представителями Русского клуба рекордов.

Второй рекорд был зафиксирован вчера. За сутки – с 11:00 21 мая по 11:00 22 мая – механизаторы «ИНТЕКО-Агро» засеяли 740 гектаров кукурузы.

ЗЕМЛЯ И ЛЮДИ

Почвенная влага

Дополнительная влага в почве повышает урожайность, особенно в сезоны с количеством осадков ниже нормы. Но любое механическое повреждение почвы ведет к ее высушиванию. При нулевой технологии механическое воздействие на почву сведено к минимуму и как результат испарение влаги из почвы значительно снижается. Слой, содержащий продуктивную влагу, как минимум на пять сантиметров больше, чем при традиционных способах обработки. Влагосберегающую функцию выполняют также стерня и/или мульча, которые остаются на поле, они снижают скорость движения ветра у поверхности почвы и тем самым уменьшают высушивание.

Дождевые осадки

Степень инфильтрации зависит от объема порового пространства почвы, а также от типов почв. Так, например, глинистые почвы (в отличие от песчаных) пропускают влагу хуже всего. Если пористость верхних горизонтов почвы мала или подпочва медленно пропускает дождевую воду, инфильтрация дождевой воды будет ограничена, она уйдет с поверхностным стоком и будет потеряна для почвы и растений. Пористость поверхностного слоя почвы сохраняется, если почва не повреждается пахотой и защищена от разрушительного воздействия дождевых капель пожнивными остатками или покровными культурами. Эту задачу лучше всего решает технология no-till.

Время посева

При традиционной обработке быстрая потеря влаги в посевном слое вынуждает начинать полевые работы слишком рано, зачастую когда почва еще холодная и сильно увлажнена. Это, кстати, вызывает переуплотнение почвы техникой (см. статью [«Не давите, мужики! Не давите!...»](#) на с. 87). При нулевой технологии влага сохраняется лучше, что позволяет проводить посевные работы позже, когда почва уже достаточно прогреется.

ПОВЫШАЕТСЯ ПЛОДОРДИЕ ПОЧВЫ

Структура почвы

Все методы механической обработки почвы разрушают ее структуру. При переходе на нулевую технологию происходит восстановление естественной структуры почвы, сохраняются почвенные агрегаты. Добавим к этому, что уменьшается вред от давления техники на почву. Невспаханная почва под давлением движущегося транспорта меньше деформируется по сравнению с обработанной почвой.

Дождевые черви

Вспашка почвы губит среду обитания самого значительного союзника хлебороба – дождевого червя, в то время как нулевая технология увеличивает его популяцию. Земляные черви в большом количестве развиваются в почве, которая обрабатывается по технологии no-till. Полевые наблюдения показали, что для этого необходимо время, почва должна восстановить свойства, которые она имела в естественных природных условиях, без обработки.

Биологические свойства

Благодаря тому что механические орудия обработки не используются и соответственно не разрушается среда обитания микроорганизмов, при no-till отмечается повышенная биологическая активность. Организмы не погибают от недостатка питания, что происходит в условиях непокрытой почвы, они всегда находят органические вещества в поверхностном слое почвы. Наконец, более благоприятные температура и влажность почвы при no-till также позитивно влияют на почвенную микрофауну. Поэтому при использовании технологии no-till в почве обнаруживается больше членистоногих, микроорганизмов (ризобий, бактерий, актиномицетов), а также грибных микориз по сравнению с традиционной обработкой (Кемпер, Дерпш, 1981; Кронен, 1984; Восс, Сидирас, 1985) [2].



Рис. 1. No-till способствовал получению нормальных всходов (опыт ИНТЕКО-Агро, Белгородская область)

Органические вещества

Растительные остатки накапливаются на поверхности почвы. Под действием бактерий, грибов и более крупных организмов они разрушаются, разлагаясь на более простые органические вещества, и добавляются к комплексу органических веществ почвы. При применении no-till количество органических веществ в верхнем слое почвы достигает наибольших показателей (рис. 2).

При плужной обработке органические вещества разных слоев почвы перемешиваются механически. При no-till органика распределяется в почве живыми организмами

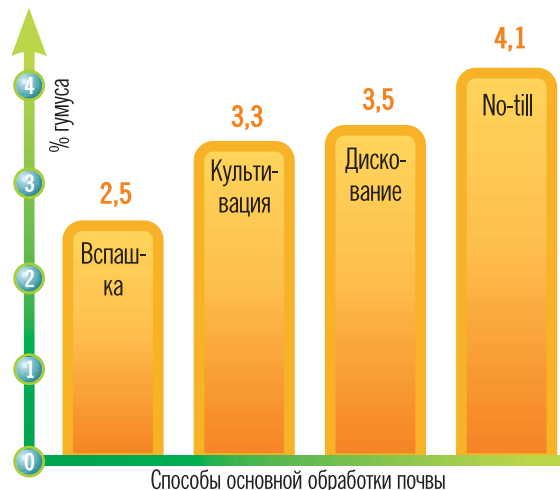


Рис. 2. Количество органических веществ в верхнем слое почвы зависит от применяемой системы обработки. Карлс, 1994

ЗЕМЛЯ И ЛЮДИ



Рис. 3. Водная эрозия

различных размеров. Вначале недостаток механического смешивания снижает уровень разложения органических веществ, но за трех-, пятилетний период происходит адаптация биологической фракции почвы к новым условиям и процесс образования гумуса усиливается, качество почвы улучшается, ее плодородный слой растет, увеличивается продуктивность и соответственно капитализация почвы.

В ООО «Зерно» (Самарская обл.) на участках, где применяются технологии mini-till, величина лабильного гумуса в верхних слоях почвы на 18–28% больше, чем на полях

с традиционной обработкой. Такие изменения появляются уже через 5–10 лет использования технологий mini-till и еще раньше – при нулевой обработке [9].

УЛУЧШАЕТСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Защита от эрозии

Первопричина ветровой эрозии почвы – нарушение защиты ее поверхностного слоя – с ветром уносятся верхние слои почвы, на месте плодородной земли остается безжизненная пустыня.

Слабая инфильтрация дождевой и талой воды в почву вызывает чрезмерный поверхностный сток – так возникает водная эрозия (рис. 3). Ее результатом является потеря илистой фракции, дисперсной части почвы, питательных веществ, гумуса. Почва постепенно теряет плодородие, а кроме того, просто смывается на склонах.

При эрозии почв увеличиваются затраты на выращивание культур. Это расходы на повторный посев, использование большего количества удобрений для возмещения утраченных питательных веществ. Почвы деградируют вплоть до полной потери плодородия и вывода земель из сельхозоборота.

No-till берегает почву от эрозии лучше, чем любая другая технология, придуманная человеком. Этому служат и факторы, сохраняющие структуру почвы, и растительные остатки, которые защищают поверхность почвы от разрушения и вымывания.

Грунтовые воды

На всех континентах уровень грунтовых вод понижается. Подсчитано, что к 2025 году больше половины населения мира будет жить в районах, испытывающих дефицит воды (см. также врезку «Водный кризис?» на с.111). Снижающийся уровень грунтовых вод вместе с увеличивающимся в объеме поверхностным стоком приводят, с одной стороны к уменьшению стабильного питания рек и водоемов и, с другой – к увеличению паводков

до больших объемов, а также к более частому возникновению наводнений.

No-till, как и облесение территорий, способствует восстановлению уровня грунтовых вод, что исключительно важно в масштабе континентов [10].

Водные стоки

После сильных ливней или быстрого таяния снега резко повышается уровень водоемов и рек. Такие паводки возникают в основном вследствие быстротечного поверхностного стока. Он часто ухудшает качество воды из-за содержания в ней эродированных почвенных включений, повышает затраты на очистку питьевой воды или даже делает ее непригодной для питья.

При no-till качество вод постепенно улучшается (рис. 4), а также смягчается отрицательное экологическое влияние удобрений на окружающую среду. Они не вымываются поверхностным стоком и остаются в почве. Органика не попадает в водоемы и не накапливается там, что снижает риск цветения воды из-за чрезмерного увеличения количества водорослей в реках, ручьях и озерах.

Да, время пришло!

Майклу Хоршу – немецкому изобретателю сельскохозяйственной техники для технологии no-till – задали вопрос:

– У no-till тоже есть недостатки. Перед переходом на эту технологию надо серьезно выравнять поля, закупать новые сеялки, а ведь это все большие затраты. Стоят ли они того?

Он ответил:

– Когда у вас во всем хозяйстве 1000 гектаров земли, вам можно еще подумать – стоит ли тратить деньги, чтобы перейти на новую технологию. А когда у вас 100 тысяч гектаров земли и вам надо принять решение: выгонять технику на эти просторы, чтобы посеять пшеницу, 6 раз за посев при традиционной технологии или 2 раза при no-till?



Рис. 4. Речной поток разных сезонов перед и после применения нулевой обработки (Игуассу, Бразилия) [10]

ЗЕМЛЯ И ЛЮДИ

Вопросов больше не остается – только no-till!

Время варварской эксплуатации почвы проходит. Можно и нужно приумножать национальное достояние к выгоде всех граждан России.

«Весь порядок в каждой стране – политический, гражданский, всякий – всегда связан с почвой и с характером землевладения в стране. В каком характере сложилось землевладение, в таком характере сложилось и все остальное. Если есть в чем у нас в России наиболее теперь беспорядка, так это во владении землей, в отношении владельцев к ра-



Рис. 5. Команда «ИНТЕКО-Агро». Первые «ноутильщики» России

бочим и между собою, в самом устройстве и во всем остальном». И покамест все это не устроится, не ждите твердого

Ф. М. Достоевский, 1876 ▲

Литература

1. Продвижение сберегающих методов сельского хозяйства в Африке к югу от Сахары (в поддержку Инициативы по плодородию земель). ФАО и Всемирный банк, 2000. 20 с.
2. Дерпш Р., Мория К. Влияние обработки на почву, сельскохозяйственные культуры и экосистему. Опыт Южной Америки: Сборник авторских статей. Днепропетровск: АГРО-Союз, 2005. 82 с.
3. Мельцаев И. Г., Борин А. А. Приемы повышения плодородия почв // Земледелие. 2005. №1.
4. Труд. 2005. 7 октября.
5. Лужков Ю. М. Сельский капитализм в России: столкновение с будущим. М.: ОАО «Московские учебники», 2005.
6. Носов Г. И., Крюков И. В. Современные ресурсосберегающие технологии – важный фактор устойчивого роста АПК // Земледелие. 2005. № 3.
7. Дерпш Р. Экономика ведения фермерского хозяйства по методу no-till на основе опыта, накопленного в Латинской Америке: Сборник авторских статей. Днепропетровск: Агро-Союз, 2004. 82 с.
8. No-till в Канзасе: Руководство. Канзас: Государственный университет Канзаса, 2005. 74 с.
9. Румянцев А. А., Орлова Л. В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плодородие почвы // Земледелие. 2005. №2.
10. Шаксон Ф., Барбер Р. Оптимизация почвенной влаги при выращивании сельскохозяйственных культур. Важность пористости почв // Почвенный бюллетень ФАО (ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства). 2005. №79. 122 с.



Книга «No-till – шаг к идеальному земледелию» написана и подготовлена к печати аналитической группой «ТРИЗ-профи» совместно со специалистами «ИНТЕКО-Агро» под общей редакцией В. Н. Батурина.

Она открывает практически новую для россиян область знаний. Концентрированная и в то же время не узкоспециализированная информация будет интересна для людей, принимающих решения, в том числе губернаторов, министров, бизнесменов, политиков. Книга также будет полезна студентам и преподавателям, практикам земледелия в качестве пособия для первоначального системного ознакомления с почвосберегающей технологией no-till.

**ПЕРВАЯ В МИРЕ КНИГА
ПО НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, СОЗДАННАЯ
РОССИЙСКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ-
ПРАКТИКАМИ NO-TILL**