

# ОБЕСПЕЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЗЕМЛИ

Из материалов *Агрономической конференции Стерлибашевского района Республики Башкортостан 22 марта 2006 г.*



*З.Г. Бикбулатов,  
доктор с/х наук  
Республики Башкортостан,  
профессор.*

В условиях неравноценного рынка сельское хозяйство, реализующее свою продукцию раз в году, удержаться на поверхности сегодняшней хаотичной экономики за счет самовывживания может только в одном случае - если оно сократит в земледелии прямые затраты на обработку почвы и возделывание сельскохозяйственных культур в 2-3 раза и на 30-50% увеличит урожайность. Возможно ли это? Иван Евгеньевич Овсинский, Терентий Семенович Мальцев, Линир Ибрагимович Салишев, основоположники почвозащитной системы земледелия, отцы минимализации обработки почвы, сумевшие в рамках

новой системы земледелия обеспечить более глубокое взаимодействие между почвой, растением и внешней средой, убедительно доказали в теории и на практике возможность решения этой проблемы. Их идеи широко применялись и применяются в степной Украине, Российской Федерации и Республике Башкортостан. Они должны быть востребованы сейчас и помогут самовывживанию хозяйств в рыночных условиях.

**Важная роль в оптимизации почвенных условий жизни растений отводится научно-обоснованной системе механической обработки, которая, изменяя строение обрабатываемого слоя почвы, создает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур и повышает её эффективное плодородие.**

Интенсификация механического воздействия на почву, основанная на использовании плуга, уже нанесла невосполнимый ущерб почвам. Считается, что знаменитый Крупп своими снарядами для военного разрушения не принес столько вреда человечеству, сколько принес завод плугов для глубокой вспашки. Никакие военные контрибуции не сравниваются с теми убытками, которые приносит земледелию глубокая вспашка.

По выводам соратника Т.С. Мальцева, Заслуженного агронома РФ и РБ Л.И. Салишева, применение только отвальных систем обработки почвы за ротацию интенсивного севооборота приводило к значительному распылению структурно-агрегатного состава пахотного слоя и ухудшению водно-физических её свойств и потерям запасов гумуса и азота. В результате проведения длительных стационарных и производственных опытов в совхозе «Пугачевский» Федоровского района Республики Башкортостан он также установил, что **минимальная обработка почвы улучшает показатели плодородия почвы, приостанавливает ее эрозию и способствует повышению урожайности, особенно в засушливые годы.** В среднем, по шести полям севооборота увеличение общего гумуса на фоне минимальной обработки составило 0,19% в год. При этом количество лабильного гумуса при минимизации увеличивается в среднем на 30% по сравнению со вспашкой с оборотом пласта, с его концентрацией в слое почвы в 0-10 см. Минимальная обработка является одновременно и средством мобилизации почвенных фосфатов, и влагосберегающим приемом. В свое время минимальная обработка Л.И. Салишевым была внедрена в указанном хозяйстве на площади 26 тысяч гектаров, в других хозяйствах республики Башкортостан и Российской Федерации.

Казалось бы, сделаны значительные шаги в области

теоретических разработок, облаченных в целый перечень технологий и систем земледелия. Однако большинство этих разработок было рассчитано на старый комплекс технических средств и технологических решений, пришедших к нам без малого полвека назад вместе с почвозащитной системой обработки почвы, разработанной академиком А.И. Бараевым и его школой.

Сегодня для основной, ранневесенней, предпосевной обработки почвы и посева зерновых необходимо провести 5-8 операций в агрегате с тяжелыми тягачами, что по почворазрушительным последствием напоминает средневековое варварство. Такая ситуация несет серьезную экологическую угрозу, приближая мир к катастрофе, а уже сегодня создан безвыходный экологический прессинг для земледельца. В последние годы учеными и конструкторами СО РАСХН на основе достижений всего комплекса сельскохозяйственной, биологической и других отраслей науки взята на вооружение и активно разрабатывается энергоресурсосберегающая технология в почвозащитном земледелии, и их успехи по данной проблеме сегодня являются по-настоящему прорывом в мировой практике. И сегодня в Сибирском отделении Российской академии сельскохозяйственных наук и, в частности, в ОАО «Сибирский Агропромышленный Дом» (ОАО «САД») накоплен большой научный и экспериментальный материал по разработке и внедрению ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Данная разработка взамен 15-20 наименований различной техники и 6-9 агротехнических приемов, применяемых при классической технологии выращивания сельскохозяйственных культур, предусматривает использовать два основных агрегата - АКП «Лидер» и ППМ «Обь», и совмещение 6-8 агротехнических приемов за один проход.

Эти машины соответствуют более высокому классу в сравнении с существующими почвообрабатывающими агрегатами и почвообрабатывающими посевными комплексами зарубежных моделей, объединяют ряд технологических операций, отвечают требованиям ресурсосбережения и качественным нормативам ресурсосберегающей противэрозионной технологии обработки почвы, сокращают потребность тракторного парка в 3 раза, ГСМ в 2 раза, увеличивают урожайность на 20-30%, содержание клейковины на 2-4% по сравнению с классической технологией, стоят в 1,5-2 раза дешевле зарубежных аналогов и предусматривают использование биологических методов и приемов адаптивной интенсификации растениеводства.

Внедрение данной технологии в Республике Башкортостан начали с 2000 года.

Сегодня более 100 комбинированных почвообрабатывающих агрегатов «Лидер» и почвообрабатывающих посевных машин «Обь» работают в различных природных зонах республики Башкортостан.

О целесообразности массового применения в ресурсосберегающих почвозащитных технологиях АКП «Лидер» и ППМ «Обь» убедительно свидетельствует накопленный экспериментальный и производственный опыт в сельскохозяйственных предприятиях Аургазинского, Давлекановского, Куюргазинского, Илишевского, Баймакского, Абзелиловского, Дуванского, Белокатайского, Краснокамского, Аскинского и др. районах республики. Везде достигнут значительный положительный эффект: только прибавка урожая, подтверждаемая хозяйствами, составляет 4-5 центнеров с гектара. Применение агрегатов АКП «Лидер-4» и ППМ «Обь-4-3Т» позволили в значительной степени унифицировать технологию обработки почвы при высоком качестве технологического процесса, а главное, существенно сократить количество применяемой техники и ГСМ, в том числе тракторов, исключить деградацию почвы и получить значительную прибавку урожая.

Главный агроном Илишевского районного управления сельского хозяйства Ю.М. Биктимеров, председатель СПК «Заря» Аургазинского района В.Г. Федоров, первый заместитель главы Администрации - начальник управления сельского хозяйства Стерлибашевского района А.М. Биккулов, председатель и главный агроном СПК «им. Кирова» Куюргазинского района А.Ш. Танатаров и Р.Г. Тукаев, председатель СПК «Сибайский» Баймакского района Б.Ф. Габбасов, председатель СПК «Колос» Краснокамского района Г.А. Гинятов уверяют, что давно мечтали о такой технике, которая все операции выполняет за один проход - при такой технологии один трактор работает за три.

По итогам экспериментального и производственного внедрения разработок ОАО «САД» в области минимизации обработки почвы нами был выпущен в 2004 году научный труд под названием «Применение энергоресурсосберегающей техники в почвозащитном земледелии Республики Башкортостан», который стал настольной книгой глав администраций городов и районов и их заместителей по сельскому хозяйству, руководителей и специалистов агропромышленных формирований.

### Условия плодородия почвы.

Проведенные к настоящему времени многочисленные исследования показали, что первоочередными для развития растений химическими элементами являются фосфор, калий и азот. В течение многих десятков лет земледельцы тратят миллиарды рублей на покупку этих удобрений, желая этим и урожай повысить, и отвратить призрак истощения почвы.

Против этого ничего нельзя иметь там, где почва по своей природе вовсе не содержит в себе ни азота, ни фосфора, ни калия, ни кальция. Тогда применение удобрений является необходимостью, против которой никто возражать не станет. Но в действительности дело обстоит совсем иначе. Так, например, земля, для которой считают необходимым добавить 100-150 кг/га аммиачной селитры, содержит в себе обычно 4000-8000 кг/га азота, 12000-19000 кг/га калия, 3000-5400 кг/га фосфора, 10000-26000 кг/га кальция и так далее. То есть **содержание питательных веществ в почве иногда в сто и более раз превышает потребность растения.**

Итак, при традиционной системе обработке почвы:

- 1) затрачиваются громадные суммы на увеличение тягового усилия при глубокой вспашке;
- 2) тратятся миллиарды рублей на удобрения, количество которых при рациональной обработке можно значительно уменьшить, или же отдельные совсем не применять;
- 3) теряются миллиарды рублей вследствие неурожая при засухе, которая разоряет хозяйства при глубокой вспашке.

И все-таки мы не в состоянии использовать те огромные запасы питания для растений, которые содержатся в почве.

Новая система земледелия, о которой речь шла выше, решает проблемы плодородия земли иначе.

### Как система обработки почвы влияет на факторы, обеспечивающие растения питательными веществами?

**Азот** - самый дорогой из питательных веществ элементов растений. С урожаем 5-польного плодосмена выносятся в среднем около 40 кг азота на гектар. При урожайности зерна 30 ц/га - 120 кг азота на 1 га. Это количество азота растениям может дать атмосфера и почва.

### Обеспечение атмосферной ирригации.

В дожде и снеге в среднем на 1 га содержится 10 кг азотных соединений. Роса, иней и туман могут привнести в почву еще столько же азота, то есть общее поступление в почву этого элемента достигает около 20 кг на 1 га. Однако оно **может быть значительно большим, если искусственной обработкой мы сможем осадить в почве значительное количество росы.** Также для нас важное значение имеет **дневная роса**, осаждающаяся внутри почвы, если туда

проникает воздух. Этот источник доставляет в почву около 60 кг/га азота. Речь об этом пойдет ниже.

Кроме того, новая система земледелия способствует поглощению аммиака непосредственно из воздуха. В наибольшей степени поглощает аммиак перегноя и особенно перегноя влажный. В этом отношении новая система обработки, оставляющая постоянно верхний перегнояный слой наверху и гарантирующая обилие влаги в почве, имеет решающее преимущество перед глубокой вспашкой, ибо выворачивание на поверхность глины и песка отрицательно влияет на поглощение аммиака почвой. Но кроме этого атмосферный азот попадает в почву другим путем, а именно благодаря деятельности микроорганизмов, ассимилирующих свободный азот. Это анаэробы, которые могут развивать свою деятельность там, где кислород энергично поглощается аэробами.

Анализ показывает: 1 кг среднеплодородной земли содержит 1 г соединений азота. В более плодородных почвах содержание азота возрастает до 2 г. На 1 кг почвы еще большее содержание азота бывает на лугах. Если корни однолетних растений проникают в почву на глубину 35 см, то 1 га среднеплодородной земли на этой глубине будет содержать 4000 кг азота и 8000 кг его будет в более плодородной почве. Если количество азота в хорошем урожае свеклы или пшеницы мы примем за 100-120 кг/га, то можно удивляться, почему для получения хорошего урожая к громадному количеству содержащегося в почве азота нужно еще добавить 200-300 кг/га аммиачной селитры.

### Особенности нитрификации.

Если мы вынуждены покупать азотные удобрения, то единственно потому, что это необходимо в период восстановления наших почв, испорченных при классической обработке.

Также мы должны учесть один очень серьезный момент - это то, что на Урале климат резко континентальный, колебание температуры - от -50°C зимой до +50°C летом. И поэтому задача усложняется тем, что нитрификация не может происходить при низкой температуре. Она возможна в интервале от +10°C до +45°C. Итак, нам предстоит решить довольно трудную задачу: поддерживать в почве такую температуру, чтобы в ней одновременно могли происходить и нитрификация, и атмосферная ирригация, то есть чтобы почва не нагревалась выше 45°C и не охлаждалась слишком, так как это задерживает и нитрификацию и, и рост растений.

Глубокая вспашка в решении этой задачи совершенно бессильна. Решить данную проблему способны только агрегаты «Лидер» и «Обь».

Мы уже говорили, что для хорошего урожая требуется в среднем 100-120 кг/га соединений азота. Также надо отметить, что это количество азота должно быть усвоено растениями в течение весны и начала лета, так как в конце июня пшеница и овес уже не усваивают азот. Кроме того, осенью и зимой азотистые соединения вымываются дождями, уходят в овраги и дальше, и для растений становятся утраченными.

Однако нитрификация, происходящая весной, недостаточна. Хотя земля в это время бывает довольно влажная, но зато температура почвы не достигает того уровня, при котором микроорганизмы начинают действовать самым энергичным образом, потому что эти микроорганизмы очень медленно пробуждаются от зимней спячки и постепенно набираются сил, значительно ослабевших в зимние холода. Данный период составляет несколько недель. Чтобы дополнить недостающую нитрификацию перегноя и уравновесить медленную деятельность микроорганизмов, мы должны вносить в почву азотистые вещества в виде удобрений.

При зяблевой вспашке этой цели достигнуть также трудно. Поднятые пласты сильно промерзают зимой и быстро высыхают весной. Чтобы не допустить высыхания почвы, мы спешим бороновать её, что тоже делает нитрификацию невозможной. Под рыхлым слоем земля не может согреться и в результате - недостаток азотистых соединений. Итак, несмотря на огромные запасы азота в атмосфере и почве, классическая система обработки не дает возможности

**Изменение температуры воздуха в зависимости от времени суток и глубины почвы**

	1 час	4 час	7 час	10 час	13 час	16 час	19 час	22 час
Температура воздуха на высоте 1,5 м над поверхностью почвы	21,9	20,2	27,3	32,8	35,0	36,5	29,1	24,0
Температура почвы на поверхности	21,9	19,8	28,3	45,8	51,6	45,6	29,3	24,0
На глубине 1 см	24,8	22,4	26,7	46,0	55,5	51,4	33,8	27,5
На глубине 2 см	25,1	22,5	26,8	43,5	53,0	50,1	34,6	28,0
На глубине 5 см	27,0	24,6	25,0	34,7	42,5	42,2	36,4	30,2
На глубине 12 см	36,4	28,5	27,4	30,7	36,2	38,9	37,0	33,2
На глубине 20 см	31,2	30,9	29,9	29,4	30,2	32,0	33,8	33,2
На глубине 41 см	28,4	28,5	-	-	-	-	-	28,4

использовать эти бесплатные источники.

Поэтому **гораздо умнее решается данная проблема при зяблевой обработке агрегатами «Лидер» и «Обь».** При такой обработке нитрификация начинается весной в надлежащее время, а затем рыхлый верхний слой почвы защищает почву от высыхания и чрезмерного нагревания, что также стабилизирует нитрификацию. Температура почвы держится на том уровне, когда одновременно может происходить и нитрификация, и атмосферная ирригация.

Теперь перейдем к рассмотрению содержания в почве других питательных веществ.

Хороший урожай выносит из почвы в среднем 60-90 кг/га калия и 30 кг/га фосфорной кислоты. Содержание же в почве этих элементов разные исследователи определяют в следующих количествах: калий - от 546-798 кг/га в песчаной почве до 18900 кг/га черноземах, фосфор - от 870 кг/га в песчаной почве до 5400 кг/га в черноземной почве.

**Вывод: почва при правильной обработке может обеспечивать растения необходимыми элементами с избытком.**

О других питательных веществах мы не говорили, потому что самые горячие сторонники покупных удобрений считают, что остальные элементы находятся в почве с избытком.

Чтобы процессы образования питательных веществ совершались энергично, необходимо, чтобы почва была еще влажной. Глубокая вспашка лишает возможность регулировать влагу в почве; при новой системе обработки почва всегда имеет достаточное количество влаги, поэтому поля, засеянные по новой системе, даже в засушливые годы являлись собой зеленый оазис.

### **Значение капиллярности почвы.**

Рассмотрим процессы, которые в самую большую засуху обеспечивают почву атмосферной влагой. В воздухе всегда содержится определенное количество влаги, причем теплый воздух содержит влаги больше, чем холодный. При этом самое незначительное понижение температуры сейчас же вызывает конденсацию этих паров в виде росы. «Точка росы» - температура, при которой водяные пары превращаются в капли. Так как редко бывает, чтобы воздух был полностью насыщен водяными парами, то земледelec должен стараться, чтобы разница между температурой воздуха и почвы, по крайней мере, в более глубоких слоях, была бы значительной, иначе роса из воздуха не будет конденсироваться.

Образование росы в почве во время засухи вызвано тем, что теплый содержащий в себе водяные пары, воздух охлаждается в более глубоких и более холодных слоях почвы и выделяет часть паров в виде росы, обогащая почву влагой.

Наблюдения за изменением температуры воздуха в зависимости от времени суток и глубины почвы приведены в таблице 1.

Так, например, если в полдень поверхность почвы нагревается в июне 51,0°C, то циркулирующий там воздух может содержать около 97 г воды на 1 м<sup>3</sup> воздуха. Такой воздух проникает глубже, например, на глубину 5 см, охладится до 42,0°C и, следовательно, может содержать себе только 60 г

воды, а остальные 37 г осаждаются в почве в виде росы. Далее, на глубине 10-12 см воздух охладится еще больше и образует новое количество росы. В рыхлой почве воздух обновляется беспрестанно, или под влиянием колебаний температуры, или под влиянием воды, которая вытесняет воздух из почвы. Так что при нашей двухдьюмовой (5,08 см) работе многооперационных приставок во время большой засухи под тонким, сухим верхним слоем всегда бывает влага.

Это дневное осаднение росы в почве и есть дождь у нас под ногами в самые жаркие дни, но только при рациональной обработке почвы. Такой «сухой полив», как некоторые называют атмосферную ирригацию, не мочит нам рубашку, но превосходно удовлетворяет потребности растений и бактерий.

Процесс дневной конденсации влаги сменяется ночью другим процессом. Ночью воздух под землей охлаждается и, как более тяжелый, проникает в глубь почвы. Более же теплый воздух почвы поднимается вверх и осаждает росу в верхнем, охлажденном слое почвы.

Классическая обработка уничтожает капиллярность и потому делает невозможным поднятие влаги из более глубоких слоев к верхним, вследствие чего все сторонники вспашки находятся в полной зависимости от дождя. При новой системе обработки с использованием агрегатов «Лидер» и «Обь» сохраняется капиллярность почвы и во время самой большой засухи в почве осаждается из воздуха достаточно влаги, каждое семя всходит без дождя, растения растут, нитрификация происходит самым интенсивным образом и газы поглощаются почвой превосходно.

Условия, при которых питательные вещества, находящиеся в почве и атмосфере, становятся доступными для растений:

1. **Почва должна быть постоянно в меру влажна.** При недостатке воды или при ее избытке возделываемые растения не могут расти. В сухой почве биологические процессы тоже становятся невозможными. При излишке же влаги происходящие процессы принимают вредное для растений направление.

2. **Рыхлость почвы.** Влага, хотя бы и распределенная надлежащим образом, будет ни к чему, если одновременно в почве не будет достаточно воздуха. Без кислорода биологические процессы разложения (нитрификация) происходить не могут. Перегнойные кислоты при недостатке воздуха перестают разлагать фосфориты, тогда как в присутствии кислорода они действуют сильнее, чем угольная кислота. Растения тоже не могут развиваться, потому что корни их также нуждаются в кислороде для дыхания. Наконец, от того, насколько воздух проникает в почву, зависит содержание влаги в ней. Только при надлежащей рыхлости почвы в ней может осадиться дневная подземная роса (атмосферная ирригация), которая одновременно снабжает почву влагой и питательными элементами из атмосферы.

3. **Температура почвы** должна быть не слишком низка, потому что тогда прекращаются процессы разложения, и не слишком высока, потому что высокая температура почвы в одинаковой степени неблагоприятна как для биологических процессов, происходящих в ней и обуславливающих ее плодородие, так и для атмосферной ирригации.

**АКП «Лидер-8,5» с трактором К-701**



**Новая система земледелия имеет громадное значение для растений, потому что:**

- не уничтожает каналов, образуемых корнями и дождевыми червями;
  - прикрывает почву слоем рыхлой, сухой перегнойной земли, которая защищает ее от образования корки, действуя подобно лесной подстилке;
  - создавая «гидрозамок», не лишает почвы капиллярности;
  - полосовой посев дает возможность затенять почву.
- Известно, что затенение почвы влияет на нее также благоприятно, как и рыхление;
- уменьшает затраты на обработку и посев более, чем на половину;
  - увеличивает урожай на 15-30 % и более;
  - новая система регулирует влагу в почве, вследствие чего растения во время засухи всходят и растут без дождя;
  - в годы с излишне дождливым летом растения меньше страдают от избытка влаги;

бактерии находят в почве самые благоприятные условия развития - размножаясь с невероятной быстротой, они обеспечивают эффективное плодородие земли (часто сильное);

- способствует тому, чтобы газы, влага, споры бактерий, различного рода пыль поглощались из атмосферы самым энергичным образом;
- созревание растений ускоряется, вследствие чего они меньше страдают от болезней, таких как, например, ржавчина, меньше выгорают на юге и вымерзают на севере;
- зерно получается более добротное и более тяжелое, содержание клейковины увеличивается на 2-4%;
- растения не полегают так, как при посеве по старой системе.

Именно о таких технологиях и агрегатах, как АКП «Лидер» и ППМ «Обь», и мечтали отцы минимализации обработки почвы: Иван Евгеньевич Овсинский, Терентий Семенович Мальцев, Линир Ибрагимович Салишев, сумевшие в рамках новой системы земледелия обеспечить более глубокое взаимодействие между почвой, растением и внешней средой и убедительно доказавшие в теории и на практике возможность решения этой проблемы.

4. Угольная кислота в почве способствует растворимости ее минеральных веществ, но задерживает биологические процессы разложения. Поэтому при обработке расположение плодородного слоя должно быть таким, чтобы одновременно могли происходить и нитрификация, которую угольная кислота делает невозможной, и разложение минеральных веществ почвы, для чего угольная кислота необходима.

5. Важное значение для рыхлости почвы имеют корни растений, которые, пронизывая почву в различных направлениях и разлагаясь, образуют естественные дрены, посредством которых воздух проникает в почву. Не подлежит сомнению, что оставшиеся после уборки корни в земле, высыхая и перегнивая, образуют целую сеть канальцев, по которым воздух может свободно циркулировать в почве и оказывать положительное влияние на ускорение ее деятельности.

**Следует вспомнить о важном влиянии сидеральных растений**, в особенности глубоко укореняющихся. Эти растения, пуская глубоко корни, не только сами извлекают пользу из подпочвенных запасов влаги и минерального питания, но и делают это возможным и для следующих за ними растений, так как **они оставляют целую сеть канальцев, которые облегчают распространение корням нового поколения растений**. Земля, предоставленная сама себе в степях, лугах и лесах, не покрывается коркой. Защищают ее от этого органические остатки, содержание которых в почве увеличивается от нижних слоев к верхним, потому что корни растений сверху толще, а на поверхности остаются надземные части растений. Это и образует верхний перегнойный слой, гарантирующий постоянное проникновение воздуха в почву, проникаемую на значительную глубину благодаря многочисленным разлагающимся корням и каналам, созданным деятельностью дождевых червей.

Классическая обработка разрушает созданные разлагающимися корнями и дождевыми червями каналы и растирает почву в порошок, из которого после первого хорошего дождя образуется тесто, затем засыхающее и растрескивающееся как кирпич. При таких условиях ни процессы минерализации не могут нормально протекать, ни растения расти надлежащим образом.

При мелкой двухдьюмовой обработке верхний слой, богатый органическими веществами и действующий наподобие лесной подстилки, не образует корки. Воздух же, циркулирующий по каналам, созданным разлагающимися корнями растений, вызывает быстрое разрыхление на значительную глубину мелко обработанной почвы и, вследствие этого, отлично приспособленной к произрастанию не только злаков и бобовых, но даже корнеплодов, под которые мы всегда привыкли пахать глубоко.

Только при выполнении всех указанных условий почва обеспечивает растения питательными веществами. Глубокая же вспашка делает невозможным одновременное соблюдение всех этих, на первый взгляд противоречивых условий. Поэтому мы постоянно слышим жалобы на засуху и на истощение почвы, часто без надобности тратим деньги на покупку искусственных удобрений, напрасно ожидаем дождя или ропщем на его излишек.