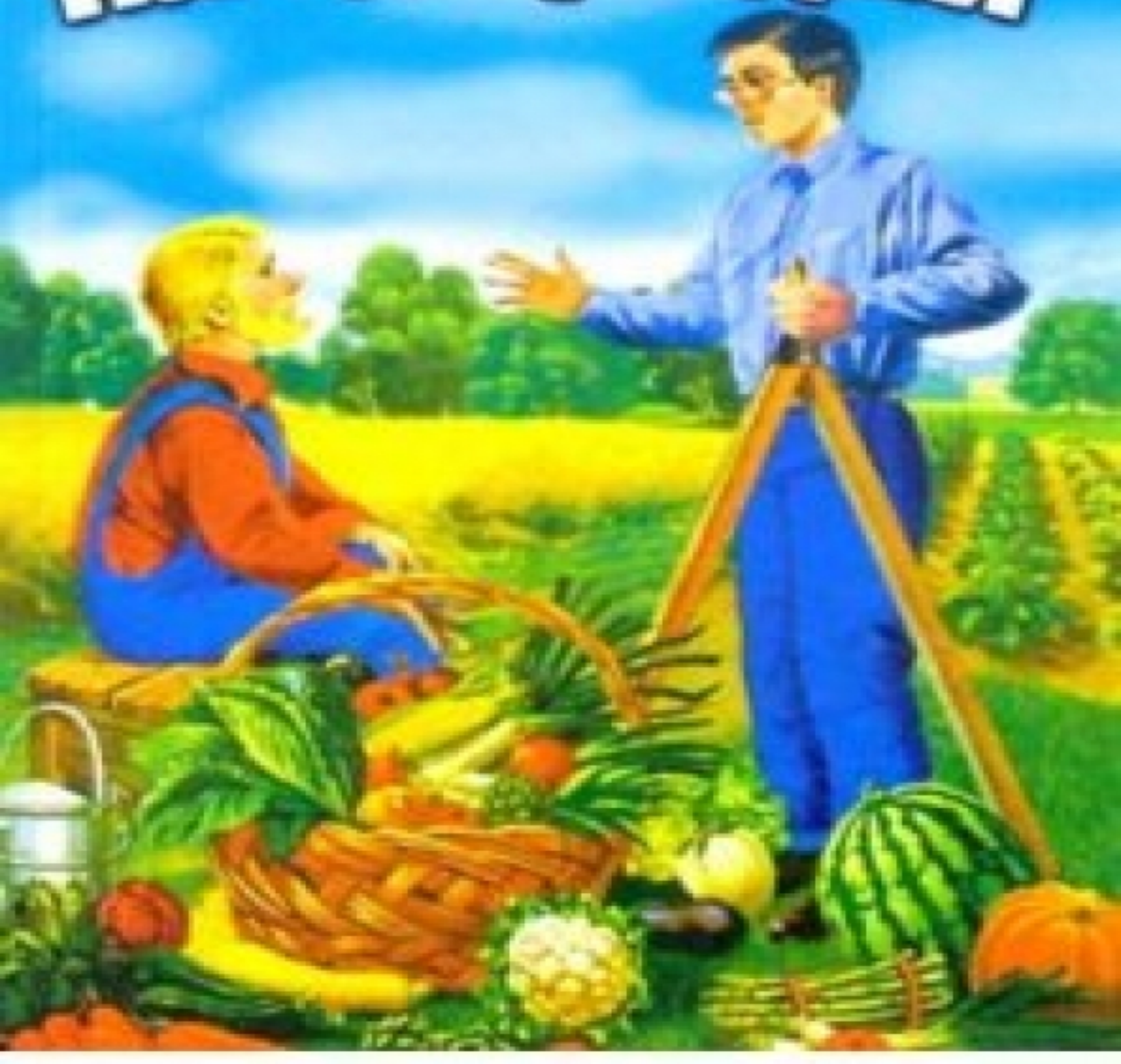


Н. И. Курдюмов

Мастерство плодородия



Н.И. Курдюмов - Мастерство плодородия

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	1
О чём эта книга	1
Точное определение успеха	1
Что нужно иметь в виду, читая эту книгу	2
Вступительное слово увлечённого автора	4
Что такое почва	4
Что такое — плодородие?	4
Часть 1. Классика натурального земледелия	6
Глава 1. И.Е. Овсинский	6
Новая система земледелия	7
Глава 2. Эдвард Фолкнер	39
Безумие пахаря (Книга 1 - 1942 г.)	40
Взгляд, спустя пять лет (Книга 2 - 1947 г.)	52
Улучшение почвы (Книга 3 - 1952 г.)	56
Глава 3. Масанобу Фукуока	59
Революция одной соломинки	60
Глава-прослойка. Кое-что ещё об органике	68
Глава 4. Т.С. Мальцев	70
Система безотвального земледелия (1988 г.)	71
Глава-вставка. Нужно ли нам знать, какая будет погода?	82
Часть 2. Классика пахотного земледелия	85
Глава 1. В.В. Докучаев о причинах засухи	85
Наши степи прежде и теперь (1892 г.)	87
Глава 2. К.А. Тимирязев	89
Борьба растения с засухой	90
5. Выводы для сельскохозяйственной практики	98
Заключительное слово вдохновлённого автора	102

Вместо предисловия

О чём эта книга

Это — сборник материалов о земледелии, которое **не истощает, а восстанавливает плодородие почв**. Его называют натуральным, восстановительным, адаптивным, органическим.

За ним — будущее. Именно здесь обнаруживаются высочайшие достижения растениеводства.

Во-первых, в книге собран известный мне опыт легендарных полеводов природного направления.

Взяв за эталон продуктивности естественные почвы, они упростили свой труд и увеличили урожаи — иногда в несколько раз, против принятых.

Они показали, как можно выращивать культурные растения без борьбы и проблем.

Они доказали, что **культура растений может и должна повышать, а не снижать плодородие почв.**

Их опыт я считаю самым важным для земледелия планеты, потому что другие методы земледелия продолжают дорожать, пропорционально истощению используемых земель.

Во-вторых, здесь представлена классика нашей пахотной науки. Она даёт массу ценных данных о продуктивной пахотной культуре.

Одновременно, как мне кажется, она показывает, насколько сложнее и рискованнее пахать землю, чем просто использовать её.

Сравнение этих двух направлений даёт возможность составить свою собственную точку зрения и выбрать путь, более приемлемый для своих условий.

Традиционная земледельческая наука основывает свои выводы на весьма среднем результате.

Но, средний результат — следствие ошибок. Чтобы понять реальную природу плодородия и урожайности растений, **нужно изучать высшие достижения — успех в земледелии.**

Точное определение успеха

В «Умном саде, -огороде и -винограднике» я, прежде всего, пытался донести идею Успеха.

Оказалось, что надёжное, самоопределённое, не зависящее от чужой воли счастье, существует!

Это — Высокий Результат и Рост Показателей. Это то, что реально увеличивает нашу свободу. Это и есть Успех.

Одно из определений успеха: *это способность намного улучшить свой результат, не увеличивая затраты.*

Вывелась даже формула успеха для земледелия.

Если **эффективность участка = количеству-качеству ценного продукта с единицы площади земли**, то **успешность земледелия = эффективности участка, делённой на затраты труда, времени и средств.**

Под ценным продуктом можно понимать и урожай, и удовольствие от отдыха или разведения цветов.

Посему, успешность жизни на земле — вещь субъективная, для каждого своя.

Кто-то посадил цветы и только газон косит раз в месяц. Кто-то с сотки тонну овощей получает. А кто-то — 10 тонн зерна с гектара.

Если все они счастливы, и их затраты окупаются достаточной свободой — их успешность одинаково высока.

И тогда «лентяй» купит овощи у овощевода, хлеб — у хлебороба, а те придут к нему любоваться цветами и отдыхать.

В конечном счёте, **успех — это способность улучшать свою жизнь своими силами.**

Естественно, нельзя улучшить свою жизнь, не улучшая жизнь вокруг себя.

Не улучшишь ни того, ни другого, если нет чёткого намерения и плохо видна цель. А цель и намерение не возникают, если зависишь от чужих мнений или живёшь за чужой счёт.

Успех может быть слишком непохож на то, к чему привыкли, и требует определённой внутренней независимости.

Важно, что **успех — это состояние ума, которому можно научиться.**

В любом деле — растениеводстве, животноводстве, здравоохранении, педагогике, психологии отношений и т.д. — есть люди, улучшившие традиционный результат почти на порядок.

Значит, **наша общая успешность — примерно, 10%.**

Мы принимаем это за норму, и часто ломаем голову: ну, отчего в жизни так мало радости?..

Мои первые книги — попытка показать, что дача может быть более радостным местом, если начать думать результатом.

И вот, теперь, появилась возможность показать, как выглядит успех в земледелии.

Что нужно иметь в виду, читая эту книгу

1. Не вырастив ни центнера хлеба, имею ли я право касаться темы полеводства? Я исхожу из четырёх фактов.

- **Традиционно-интенсивное земледелие и его наука зашли в тупик и не в состоянии улучшить дело. Этот путь привёл к деградации почв. Урожаи в мире перестали расти ещё 40 лет назад. Тем не менее, рекомендации учёных и политика руководящих органов остаются целиком в этом русле.**
- **Среди наших фермеров многие реально заинтересованы повысить эффективность своих полей. Но традиционная система не даёт альтернативных выходов, так как ей нужны заложники.**
- **Есть земледельцы, которые получали и получают урожаи намного выше обычных, обходясь, при этом, без дорогих и трудоёмких операций. Думаю, это должно быть известно всем желающим.**
- **Ко мне попали эти материалы, и я могу сделать их более читабельными и доступными для всех.**

Посему — слава Богу и спасибо издателям за возможность обнародовать опыт и мысли умных земледельцев.

Эта книга — отнюдь не руководство. Это — просто **сборник успешного опыта с попыткой авторского исследования.** Использовать ли эту информацию, и как, решать вам самим.

Но, если мне придёт хоть одно письмо о том, что книга реально помогла, я буду знать, что имел на её публикацию столько же прав, как и весь агропромышленный комплекс!

2. Сначала я просто хотел опубликовать забытые труды разумных земледельцев. Но, когда материала стало слишком много, мне пришлось изобрести новый жанр — пересказ-конспект.

То есть, книгу я пересказываю чужую, но «своими глазами». Посему, вопрос о том, автор ли я, или составитель сборника, потерял смысл, ввиду невозможности на него ответить.

Книга как-то естественно поделилась на две части.

Первая часть — весьма простое и радостное чтение о достижениях натурального земледелия.

Вторая — вдумчивое и детальное разгрызание нашей земледельческой классики.

Чистосердечно предупреждаю: **обе части — ценны одинаково.**

Первая полезнее для консерваторов — она их немного взбодрит; вторая остудит ребячий пыл новаторов, что им также полезно. И тем, и другим необходимы обе точки зрения, чтобы составить свою — третью.

Однако, вы наверняка обнаружите, что у земледельцев-натуралистов (назовём их так!) всё намного проще, мудрее и надёжнее. Они — более свободные люди. И, лично я, хочу жить с ними.

3. Теперь расскажу, как на духу, в чём состояла работа над книгой.

В оригинале авторские тексты — слишком сложны и научны, или излишне многословны и обширны, что делает их, при всей их огромной ценности, практически нечитабельными для большинства людей.

Без радикальной литературной обработки было не обойтись. Посему, даже авторские тексты в книге — не точный оригинал, а вариант литературной правки, более удобочитаемый, с моей точки зрения.

При этом, сделано следующее:

А. Выделено то, на что я хочу обратить внимание читателя. *Курсивом* — мои пояснения, комментарии и прояснения слов; **жирно** — всё, что хочу акцентировать: главные детали, выводы и обобщения, законы и правила.

Б. Из полного текста трудов **удалены части**, не относящиеся к нашей теме (ибо, нельзя объять необъятного), отвлечения, некоторые повторы или побочная информация. Если кому-то это важно, прошу их обратиться к оригиналам.

В. Кое-где **сокращены или упрощены** длинные или слишком витиеватые фразы, но смысл их, при этом, не изменён, а только точнее определён, за что я беру полную ответственность.

Г. Для облегчения восприятия, сплошной текст кое-где разбит на главки.

Д. Старинные единицы мер, устаревшие слова и выражения переведены на современный лад там, где это явно мешает восприятию смысла.

Е. Некоторые книги пришлось попросту пересказать своими словами, оставив самое важное и ценное, в виде цитат. При этом, я не приносил эмоций «в свою пользу» и даже старался сохранить стиль автора.

Ж. Каюсь: избавить читателя от своего присутствия не смог. Во всех текстах, и особенно в трудах классиков пахоты, я присутствую, в качестве «ведущего передачи»: сижу за столиком с краю сцены и иногда задаю какой-нибудь вопрос, что-нибудь напоминаю или пытаюсь в чём-то разобраться.

Понимаю, что это — бестактно, посему, все эти комментарии опускаю на дно странички в виде сносок: хотите — сразу читайте, хотите — потом. А можно вообще

не читать.

Мысль, возбудившая желание вмешаться, подчёркнута и помечена цифрой сноски.

4. Авторские тексты имеют особенности, на которые я прошу вас настроиться заранее.

Овсинский пишет довольно понятно и искренне. Желая лучше объяснить читателю плюсы своей системы, он часто повторяет одни и те же мысли и выводы, но каждый раз под другим углом зрения.

Давайте считать это достоинством текста: «повторение — мать учения». Труд Овсинского почти не сокращён: я решил, что его дух и настрой — не менее важны, чем наука.

Фукуока — спокоен, конкретен и мудр. Могут показаться непривычными его философские мысли. Я старался высказать их своим языком.

От этого они утратили изящество, но стали понятнее. Большая часть текста — авторские цитаты. Все главы сохранены, но стали вдвое втрое лаконичнее.

Фолкнер — практик. Он понятен и корректен, но большую часть его текста составляют его философские рассуждения, почти бытовые подробности проведения разных опытов и детали жизни фермеров.

Кроме того, перевод текста, на мой взгляд, слишком дословен. Я пересказал его, сохранив все опубликованные главы и стиль авторского текста.

Мальцев — тоже практик, и так же прост для понимания. Его практические рассуждения я привожу очень близко к тексту.

Но главы, не относящиеся к полеводству, а также, хорошие чувства по поводу социализма, классиков марксизма и задач колхозников я счёл лишними для этой книги.

Аллен написал, по сути, корректный научный отчёт. Я просто взял из него главные цифры и факты.

Докучаев — это «земледельческий Вернадский», учёный-классик, понимающий природу во всей полноте.

Он — корректен и глубок; каждая его фраза содержит столько пояснений и подробностей, что её невозможно толковать двояко, однако, две-три таких фразы — и нетренированный ум устаёт вычленять суть.

Пришлось повысить его лаконизм вдвое. Его единственная статья призвана показать уровень тогдашней науки.

Костычев пишет честно, тактично и так же скрупулёзно. Текст лаконизирован раза в полтора. Но не могу сказать, что это — простое чтение: по сути, за четыре лекции изложена вся теория чернозёмов, и данных очень много.

Тимирязев — смел, глубок, остроумен и популярен, но местами слишком углубляется в научные подробности — они сокращены в пользу главного смысла.

Тулайков — подробен и честен, как Костычев, но совершенно холоден и трезв. Я просто выбрал ряд его важных аргументов и точно пересказал их.

Наконец, **Вильямс** — самое непростое чтение. Это — гениальный учёный, но тенденциозный и резкий руководитель своей научной школы.

Дотошный и категоричный борец за поднятие сельского хозяйства, ведущий свою полемику исключительно на языке коллег-академиков. Пришлось попотеть над обработкой текста.

Всё, явно политическое, а также, лишнее и одинаковое удалено. Негодующих и язвительных реплик оставлены крохи.

Текст стал втрое лаконичнее оригинала. Надеюсь, сейчас он вполне понятен, но из-за обилия информации, отнюдь не прост.

5. Не устану повторять: если вы потеряли интерес, упустили смысл, стали засыпать или разозлились, почувствовали себя не в своей тарелке и решили больше не читать, единственная причина этого — **одно пропущенное слово**.

Вы его не поняли или истолковали неверно.

После него в памяти остаётся пустая полоса.

Кроме того, непонятое слово приводит к непониманию ещё нескольких слов.

Результат — вы решаете, что это вам не нужно, или что автор издевается над вами, и задвигаете книгу с глаз долой.

Обычно я стараюсь обходиться без незнакомых слов и двойных толкований, а все специфические слова выношу в толковый словарь.

Но сейчас, учитывая обилие авторского текста разных учёных, буду **прояснять слова, прямо по ходу текста, курсивом**, помещая сноски в скобки.

Некрасиво, зато, в словарь лезть не надо. Сначала изучите сноску, а потом пробежите всю фразу сначала, как бы, не заметив курсива. Тогда сноски не будут раздражать.

6. Долго ломал голову, в каком порядке расположить материал. И решил: пусть сначала идёт практика, а потом — наука.

Легендарный труд Овсинского открывает сборник. Тут надо захлопнуть книгу на пару дней — пусть уляжется.

А, когда уляжется, легко пойдёт Фолкнер, Фукуока, Мальцев, Аллен, и опыт полеводов, идущих в том же направлении. Тут опять надо отвлечься на недельку.

После этого, можно грызть классику, иногда напоминая себе, что самое важное — **сравнить обе части книги**.

Закончив книгу, забудьте о ней на месяц. Потом, прочтите книгу ещё пару раз, и снова отдохните. Я вот, читаю её в пятый раз, и до сих пор всего не усвоил!

А, когда полностью разберётесь, попытайтесь **наложить то, что осело, на ваш личный опыт**, и всё это обобщить.

Вот эти выводы — какими бы они не были — очень ценны для меня. Если вы поделитесь ими, а также, другой известной вам информацией, я буду очень вам благодарен.

7. Упаси вас Бог принимать всё прочитанное на веру. Никогда условия одного опыта не повторяются в другом опыте.

На растения влияют сотни, тысячи меняющихся факторов. На ваших полях они — только ваши, и вам предстоит к ним приспособиться самостоятельно.

Любая книга — это только возможность понять, но **учиться делать всегда приходится самому**. Таков главный закон успеха.

Даже в обучении простому делу не будет результата, если нет тренировочных упражнений.

Пробуйте понемногу, наблюдайте и, пожалуйста, пытайтесь понять, что происходит. И пусть не обойдут вас открытия и новости.

Приятного вам чтения!

Вступительное слово увлечённого автора

Что такое почва

Сев на трактор и привыкнув смотреть в книги, земледелец сам того не заметил, как перестал знать, видеть, чувствовать почву.

Что мы сейчас понимаем под плодородием?

В основном, питательные вещества и гумус. Ну, ещё влагоёмкость и пористость. Именно это демонстрируют вековые опыты в лабораторных сосудах.

Но, дело в том, что сосуды — не почва.

Плодородие почвы — явление другого порядка.

Это — не качество смеси компонентов.

Это — качество биосферы Земли.

На эту тему я разродился вступительной поэмой, в которой дал выход всей своей юношеской категоричности.

Что такое — почва?

Предлагаю акцентировать смысл. То, что у нас на полях — или **Почва, или не почва** вообще. Даю точное определение Почвы.

Светит солнце. Есть атмосфера с воздухом и водой. Растения запасают энергию солнца в своих телах. Ими питаются животные и микробы. Всё это живёт, дышит и отмирает.

Каркасом для всеобщей жизни служит поверхность планеты: камни и их мелкий отсев — песок и глина.

Растения и живность **приспосабливают этот верхний слой для себя** — придают ему **продуктивную структуру, состав и свойства**, оптимально помогающие им процветать и плодиться, используя энергию солнца, атмосферу с её газами и влагой, органику и минералы.

Вот всё это вместе — растения, животные и микробы, процветающие в созданном для себя доме — это и есть почва.

Жизнь — явление коллективное. Все уживаются друг с другом. Создаётся сложная и очень устойчивая экосистема, биоценоз.

Почва — просто нижняя часть биоценоза, — наиболее населённая и живая, что нужно подчеркнуть особо. И она — фантастически прожорлива.

До 80% производимой биоценозом органики, или **80%** всей солнечной энергии, запасённой растениями, неизменно достаётся почве.

Это значит, что, при других условиях, она деградирует. Такой её создали миллиарды лет эволюции. Один этот факт проясняет очень многое!

Что такое — плодородие?

За тысячи лет, видовой состав биоценоза и качества почвы становятся оптимальными и устойчивыми.

Явление почвы движется во времени, достигая своего оптимума. В каждом месте и климате создаются разные живые сообщества.

Но **все почвы — предельно продуктивны для обитающей на них жизни** — это их общее и главное качество. Это — их смысл. И это — единственная причина их существования.

Почва не просто «лежит» — она активно работает. Как живая система, она имеет массу **способностей**.

Вот те, что известны мне:

- **Способность засасывать воздух и осаждать в себе влагу, в виде подземной росы.**
- **Способность возобновлять оптимальную структуру комочков и каналов для связи с атмосферой.**
- **Способность накапливать и удерживать в себе газы и пары воды, и создавать их принудительную циркуляцию, оптимальную для растений и почвенных обитателей.**
- **Способность поглощать воду осадков и защищать себя от смыва, а также, от сдува, оползания, выщелачивания (*вымывания питательных веществ*) и прочих явлений.**
- **Способность связывать азот воздуха.**
- **Способность разлагать органику, и вообще использовать её для создания оптимальных физических и биохимических условий во всём слое, до самой подпочвы.**
- **Способность растворять и переводить в усваиваемое состояние минералы, и транспортировать растворы в оптимальном для жизни режиме.**
- **Способность гасить и сглаживать климатические воздействия и сохранять стабильность всех своих свойств.**
- **Способность поддерживать и восстанавливать неизменный химический состав и свойства.**
- **Способность уравнивать и сдерживать численность своего населения, в том числе — патогенных микробов и вредителей, в пользу растений.**
- **И т.д.**

Все эти способности служат жизни каждого почвенного обитателя, но растениям — кормильцам всей жизни — в первую очередь.

Плодородие — и есть эти способности почвы.

Это — не то, сколько способна дать почва, когда её способности уничтожают.

Это — то, что она даёт, если их максимально поддерживать.

Всё живое (а мы — особенно!) процветает, благодаря почве, но и сама почва — продукт этого процветания.

Растения живут, благодаря почве, и одновременно являются её создателями. Так же и живность, и микробы — почва их заботливый дом, но этот дом — продукт их жизни.

Будь нормальной средой для других — и другие будут нормальной средой для тебя.

В этом — смысл экосистемы.

Помоги себе, помогая партнёру — смысл симбиоза и партнёрства.

Все обитатели и элементы почвы прямо или косвенно связаны. Отними что-то — и всё разваливается.

Отними микробов — и самому приходится подавлять патогенов, разлагать органику, доставлять растениям азот и минералы.

Отними структуру — и нет воздуха, воды, хиреют корни, дохнут микробы, уходит живность.

Отними органику — и нет ни живности, ни микробов, ни влагоёмкости, ни пористости.

Отними растения и живность — и нет органики, нет структуры, нет ничего, кроме глины и песка.

По данным знаменитого эколога Б. Гржимека, в слое в 30 см, на одном квадратном метре европейской степи обитают:

до 2 кг бактерий, актиномицетов и грибов (микрофлора),

до 100 г инфузорий и прочих простейших (микрофауна),

до 50 г нематод, клещей, ногохвосток и коловраток (мезофауна),

до 100 г маллюсков, мокриц, пауков, многоножек и насекомых (макрофауна),

до 500 г червей и позвоночных (мегафауна).

Вся эта орава жива тем, что съедает за сезон до 10 кг вырастающих здесь же растений.

Почва, без живой экосистемы — уже не почва, а просто инертный материал.

Он уже не сопротивляется ветру, солнцу и воде, удобрениям и химикатам. Не поддерживает жизнь. Происходит **опустынивание**.

Путь интенсивного пахотного земледелия — это путь опустынивания.

Итак, не всё, что мы копаем и пашем, можно назвать Почвой.

Почва — это, прежде всего, **экосистема, устойчиво поддерживающая жизнь**.

В биосфере всё устроено именно так. И вот, на планете появляемся мы.

Откуда мы, такие чужие?

Степень нашего невежества, враждебность к природе, слепота и разрушительность земледельческой практики, кажутся мне прямым доказательством нашего неземного происхождения!

Мы хозяйствуем так, будто и не подозреваем, что это — наша планета. Так ведут себя только захватчики.

Получив девственные земли, мы радостно начинаем их распахивать.

А, когда почва стала терять устойчивость, засоляться, перестала сдерживать патогенов, начала страдать от засух или заболачиваться, мы решаем, что таковы её

обычные свойства!

И создаём воинствующую науку и индустрию для борьбы с «почвенными недостатками».

На эту борьбу уходит полтора века, и только сейчас мы начинаем понимать, что боремся с собственными убеждениями.

Стимуляторы, концентраты гумуса, культурные черви, органические и минеральные удобрения, пестициды, разные микробы, по отдельности и в смесях — чего мы только не придумываем, чтобы сохранить возможность по-прежнему разрушать плодородие!

Поздравим себя, братцы-инопланетяне!

Свершилось — «человек остался наедине с самим собой в борьбе с самим собой за выживание».

Интенсивное сельское хозяйство — в полном тупике. Уничтожив свою среду обитания — почву, мы платим огромные деньги за возможность что-то выращивать на ней.

Но, выход найден уже очень давно.

На смену индустриальному, медленно, но верно приходит **восстановительное земледелие**. Его несут более земные люди.

Они стараются вернуть почве её способности.

Они понимают, что за взятое надо платить.

Они не желают жертвовать будущим, ради сегодняшней прибавки к прибыли.

Они больше не хотят разрушать свою среду.

Это люди, пытающиеся честно сотрудничать с планетой. Им больше нравится созидать, чем разрушать. И их результаты впечатляют.

«Только при постоянном поступательном росте плодородия, у нас есть шанс сделать сельское хозяйство продуктивным и безопасным» («Экологизация защиты растений», Биопресс, 1994).

«Интенсивные методы сельского хозяйства — бритва в лапах обезьяны» (доктор агрономии Гюнтер Кант, Германия).

Плодородие почвы легко можно увеличивать.

Но это — совсем не то, что мы привыкли делать с почвой.

Это совершенно другая работа, в основе своей — душевная и умственная.

Часть 1. Классика натурального земледелия

Глава 1. И.Е. Овсинский

Иван Евгеньевич Овсинский — первый русский учёный-агроном, показавший ненужность плуга.

О его работе подробно рассказал С.М. Скорняков в книге «Плуг: крушение традиций?» (ВО Агропромиздат, 1989). Вот его рассказ, вкратце.

Сначала, Овсинский работал на Дальнем Востоке, и многое перенял у китайцев. Вернувшись, стал работать в Бессарабии, потом, в Подольской губернии.

Десять лет испытывал свою новую систему. Результаты оказались потрясающими.

В 1898 г. он выступил с докладом в Киеве. Потом, с большим трудом издал книжку.

Она потрясла умы земледельцев, и, за десять лет, была **четырежды** переиздана в России.

Следует сказать, что первые подробные указания о роли органической мульчи, о естественной структуре каналов и необязательности пахоты дал, за двадцать лет до Овсинского, Д.И. Менделеев.

Во Франции, Голландии и Германии также были подвижники этой системы, получавшие 20-44 ц/га зерновых.

Овсинский никогда не пахал глубже, чем на **5 см**.

Главным достоинством его системы была исключительная устойчивость посевов и к засухам, и к переувлажнению.

Всякий раз, когда у соседей посева выгорали или хлеб не всходил вообще, Овсинский собирал прекрасные урожаи, вдвое превышавшие лучшие урожаи того времени.

Со временем, его урожаи росли.

Метод Овсинского испытывался пять лет на двух опытных станциях юга Украины, и преимуществ не показал.

Испытывали его и многие хозяйства — впрочем, с большими отклонениями, и результатов также не получили.

Два года поля Овсинского осматривал *В.А. Бертенсон*, учёный специалист Министерства Земледелия; он отмечал многие достоинства технологии и прекрасное состояние полей, особенно кукурузы, которая вырастала под три метра и «завязывала по 8-10 крупных початков».

Тем не менее, *Бертенсон* не рекомендовал систему к широкому применению.

Весьма умно отреагировал на Овсинского Д.Н. Прянишников. Изучив суть дела и поставив опыты, он заключил: «...Всякий приём хорош на своём месте. Глубокая пахота нужна во влажное время года, для **накопления** влаги, в сухое же время, для **сбережения** влаги, уместна поверхностная обработка почвы».

Весьма точное определение сути — если не знать, что непаханая почва также хорошо накапливает влагу.

В 1909 году кафедра агрономии Киевского университета почему-то обрушилась на Овсинского с огульной критикой, объявив его книгу полной путаницей и чепухой.

Выдвинув массу теоретических возражений, противники Овсинского утверждали, что его результаты — следствие исключительно прежней глубокой пахоты его полей.

Аргумент, как вы увидите, смешной, но, с тех пор, учение Овсинского было обесценено и забыто.

И, только через полвека, благодаря работам Т.С. Мальцева, опыты южной Украины перепроверили и нашли, что система Овсинского в них, по сути, не соблюдалась.

Т.С. Мальцев, а за ним А.И. Бараев доказали эффективность безотвальной системы и ввели её в практику многих районов СССР.

Я просто счастлив, что теперь и вы можете ознакомиться с опытом Ивана Евгеньевича.

Копию его книги любезно предоставил Ю.И. Слащинин. В качестве иллюстраций взяты гравюры из «Энциклопедии русского сельского хозяйства» (СПб, Девриен, 1900

г.), а также, неподражаемые и точные рисунки Андрея Андреева из «Умного огорода».

Относясь к Овсинскому с особой трепетностью, я почти не сократил его текст — он стал короче всего на четверть.

Хочу обратить ваше внимание на первую главу. Она может показаться не относящейся к земледелию. Но, уверяю вас: в ней — суть разумного растениеводства.

Пусть не смущают вас «устаревшие» рассуждения Овсинского: учтём, что они — более результативны на практике, чем многие положения современной науки.

И.Е. Овсинский

Издано в Киеве в 1900 г.

Новая система земледелия

Предисловие

Замечательные результаты, получаемые постоянно, при применении «Новой системы земледелия» на практике, побудили меня написать настоящий труд.

Рукопись пять лет блуждала по редакциям и агрономическими «авторитетами» была приговорена к смерти, от которой избавил её уважаемый редактор «*Rolnika i Hodowcy*», за что я выражаю ему сердечную благодарность.

Искренно благодарю также доктора Юлиана Охоровича за прочтения первой главы труда и за совет напечатать её.

По совету же уважаемого д-ра О. заглавие этой главы «самопознание растений» было изменено на более соответствующее: «самостоятельность растений».

Автор

Глава I. Самостоятельность растений, по отношению к земледелию

Реальность проблемы

Среди земледельцев и по сей день, господствует убеждение, что, для получения хорошего урожая зерна, довольно позаботиться только о том, чтобы растения имели достаточно питательных веществ в почве, нужное количество влаги и соответствующую температуру.

Однако, наблюдения садоводов-эмпириков (*рассуждающих не теоретически, а лишь, на основании анализа результатов*), а равно, как и теоретические заключения биологов, наводят на мысль, что **не достаточно одного питания** для того, чтобы заставить растение развиваться **в желательном для хозяина направлении**.

Эмпирики и садоводы придерживаются того мнения, что растения, помимо воли человека, могут иметь и **собственную волю** и управлять своим развитием самостоятельно — производить или вегетативные (*неполовые*) органы: стебли и листья, или же, органы размножения, то есть, цветы, плоды и семена.

Вследствие этого, воспитывая растения и желая, чтобы они развивались в желательном направлении, нужно **строго сообразоваться с этой их волей**.

С этой целью, садоводы употребляют различные способы, которые многим могут показаться достойными внимания не более, чем секреты наших доморослых

знахарей и коновалов.

Однако же, способы, употребляемые садоводами, вполне рациональны. Практики-садоводы опередили, в данном случае, своих учёных коллег, так же, как и знахари опередили врачей.

И так, в то время, как мы, земледельцы, игнорируем волю и самостоятельность растений, наши садоводы признают их.

А также и способы полевой культуры, с какими мы встречаемся в Китае, наводят на мысль, что древний земледельческий народ Китая имеет некоторые понятия о способностях растений управлять своим внутренним хозяйством.

Поэтому, переводы китайских сельскохозяйственных сочинений были бы для нас весьма интересными.

Однако, пока мы дождёмся этих переводов, займёмся теперь рассмотрением тех данных, которые, для разрешения интересующего нас вопроса, собраны биологами.

Разумность растений

«Психическая жизнь [Город Творцов](#), — говорит проф. Гецкель, — в обширном значении этого слова, есть общий признак всех органических клеточек. Но, если это так на самом деле, то мы не имеем права оспаривать психическую жизнь у растений».

Господствующая форма тела животного есть *монархия клеточек*, тело же растения — *республика*.

Но, так как отдельные клеточки — более самостоятельны в теле растения, чем в теле животного, то и психическая жизнь проявляется в растении менее ясно, чем в животном.

Исключение составляют только некоторые важнейшие растения, например, нежные мухоловки (*вид растений-хищников*), одарённые чутьём.

Вследствие этого, психическая жизнь растений была, без сравнения, меньше исследована, чем психическая жизнь животных, и только некоторые натуралисты обращали на неё внимание.

Из числа этих натуралистов, в особенности, нужно отметить разумного творца психофизики, проф. Фехнера в Лейпциге, который **науку о душе** [Город Творцов](#) **растений** изложил в целом ряде гениальных сочинений.

Оставляя психологам спор о душе растений, мы переходим к **самопознанию** (здесь: *самоощущению*) и **впечатлительности** (здесь: *восприимчивости*) этих последних.

Возбудимость [Город Творцов](#)

Протоплазма... — одинакова, как в клеточках растений, так и животных.

Рассматривая протоплазму под микроскопом, мы замечаем в ней особенное движение: это произвольные движения, вытекающие из свойственной протоплазме возбудимости, а также из строения, которым она обладает как живая материя.

Возбудимость протоплазмы есть **основание психической жизни в мире животных**.

Не трудно доказать, что свой главный признак — возбудимость, протоплазма сохранила и в растениях.

Действительно, растения способны чувствовать **не только внешние влияния**, но также, они обладают способностью воспринимать **впечатления собственной растительной жизни**, что, по определению психологов, и составляет самопознание (*то есть, знание того, что у тебя внутри, ощущение внутреннего состояния*).

Вместе с тем, они также способны, **сообразно с полученными впечатлениями, управлять своим развитием**, своим внутренним хозяйством, что каждый опытный земледelec и должен принимать в соображение.

Доказать впечатлительность (*то есть, восприимчивость к внешним факторам*) растений будет не трудной задачей, так как наука собрала массу данных, убеждающих нас в этой впечатлительности.

Проявляется она одинаково, как в растениях низших, так и в более всего развитых; как в протоплазме одиночных клеточек растений, так и равно, в целых растениях или же их частях.

«Целое тело растения, — говорит д-р Льюис, — составляет **одно чувствующее существо**: его корешки и листочки находятся в такой близкой связи, что если какая-нибудь причина раздражит корешок, то сейчас же это отзывается на листьях, и они болеют вместе с родственными клеточками нижних частей растения; здесь повторяется то же самое, что и у животных: возбуждение одного органа обыкновенно чувствуется всем организмом».

Жизнь организма есть сумма жизней одиночных составных клеточек.

Протоплазма же, будь она заключена в стенках клеток, или же лишена внешней оболочки, голая, всегда сохраняет свойственную ей возбуждаемость.

О возбуждаемости голой протоплазмы в низших растениях мы можем убедиться, наблюдая группу низших грибов, так называемых **слизевиков (миксомицеты)**.

Жизнь слизевика [Город Творцов](#)

Слизевики, принадлежа к растениям, тем не менее, произвольно двигаются, как животные, причём, движения их превосходно соответствуют потребностям растения, как будто растения эти одарены разумом и волей.

Тело, вырастающее иногда до величины человеческой ладони (*бывает и до метра*), ползает среди мхов, погнивших листьев, или же, под корой гниющего дерева, при помощи кривых отростков (*как амёба с помощью ложноножек*).

Интересные наблюдения над движениями слизевиков сделал Сталь.

Так, тело, которое расползлось по влажной бумаге, уходило с этой бумаги, когда она высыхала, поднимаясь даже вверх на пластинку, покрытую желатином.

Слизевик собирается под пластинкой, а затем, высылает вверх, как будто, ножки, которые, постепенно возвышаясь, достигают, наконец, желатина и расползаются по нему, притягивая за собой и всё тело миксомицета, уходящего с не благоприятствующей ему сухой поверхности бумаги.

Ежели мы пожелаем, чтобы ищущее влаги тело перешло опять на бумагу, то довольно смочить её поверхность и грибок сейчас же перейдёт с пластинки вниз.

В период же размножения спор, слизевик, напротив, избегает влаги и подыскивает сухие места.

Таким образом, слизевик, **кроме чувствительности, обнаруживает ещё и самопознание** — способность воспринимать впечатления собственной растительной жизни, а именно — приближение периода размножения.

Одинаково чувствительным оказывается слизевик и к питательным жидкостям.

Так, например, ежели полоску влажной бумаги смочить с одной стороны питательной для грибка жидкостью, например — настойкой из коры, то наше растение сейчас же ползёт в ту сторону.

Наоборот, ежели настойка слишком крепка или же, если бумагу смочить несколькими каплями соляного раствора, то слизевик уходит обратно, желая, по-видимому, избежать вредного влияния этих растворов.

Точно так же, как влаги и пищи, плазмодий ищет и воздуха, от солнца прячется в тени, от холода уходит в более тёплую сторону и т.д.

Итак, голая протоплазма миксомицетов одарена:

- 1) **способностью восприятия внешних влияний,**
- 2) **способностью чувствовать собственную растительную жизнь и**
- 3) **способностью переноситься с места на место.**

Образ жизни миксомицетов — вполне аналогичен с образом жизни животных, которым движение помогает избежать опасности, подыскивать пищу, воду и т.д.

Живые клетки растений

Высшие растения имеют протоплазму не голую, а заключенную в деревянистый (*то есть, из клетчатки, или целлюлозы*) покров.

Но мы имеем многочисленные доводы, которые убеждают нас, что заключённая таким образом протоплазма не теряет ни одного из своих свойств.

Так, движение протоплазмы мы можем наблюдать в клеточках водорослей семейства **харовых**.

Под микроскопом видно быстро движущуюся протоплазму, которая, по одной стороне клеточки, поднимается в гору, по другой же, сплывает вниз.

Такое же вращение протоплазмы можно видеть в клеточках очень многих растений.

Протоплазма **вошерии** (*одноклеточная водоросль*), после разрыва клеточки, выливается наружу и выпускает из себя ножкообразные отростки, движущиеся наподобие ложноножек амёбы.

Многие растения выделяют из себя, в период размножения, частички, **одарённые самостоятельным движением**, так называемые, сперматозоиды и антерозоиды (*мужские и женские половые клетки; «-зоид» означает «животнообразный, как живой»*).

К числу этих растений принадлежат, равно, как водоросли, так и сухопутные растения, а именно: **мхи, хвощи и папоротники**, которые развиваются замечательно интересным образом.

Из споры папоротника вырастает, прежде всего, так называемый, проросток (*маленькая зелёная пластиночка с корешками, вроде мха. Сейчас называется — «заросток». Думаю, «проросток» — гораздо точнее*).

Содержимое этого органа освобождается наружу в виде семенных телец (сперматозоидов).

Стенки их растворяются в воде, завитки их распускаются и они быстро движутся в воде, вращаясь одновременно и около своей оси.

Наделённые свойственной им энергичной способностью движения, сперматозоиды одарены также впечатлительностью; они самостоятельным движением **стремятся в сторону женских половых органов.**

Пфефер констатировал, что в этом процессе притягательным образом действует яблочная кислота, в иных случаях тростниковый сахар (*сейчас считается, что этим руководят гормоны, но очевидно, что у сперматозоидов есть своя сложная жизненная программа*).

Заключённая в деревянистой оболочке протоплазма не только не теряет способности двигаться, но также она не теряет своей **возбудимости.**

«У многих травянистых растений, — говорит Альман, — молодой и сочный стебель, по виду быстро растущий, получив сильный удар, который, однако, не ломает его тканей и не производит никакой раны, иногда непосредственно после удара обвисает книзу, перегибаясь на известной высоте выше ударного места.

Кажется, как будто его внезапно оставили силы, как будто он околел и не может поднять собственной тяжести. Протоплазма его клеточек, конечно, не убита, но она была только оглушена сильным ударом и требует известного времени на то, чтобы прийти в себя.

Стебель некоторое время, может быть, несколько часов, остаётся обвислым и неподвижным, но затем, начинает подниматься и, вскоре, приобретает прежнюю силу».

Кроме выше сказанного мы находим много других фактов, доказывающих впечатлительность растений.

Растения чувствительны к свету и к влаге, заключающейся в воздухе; на них действует температура, хлороформ делает их нечувствительными; они чувствуют прикосновение постороннего предмета, после чего, их части производят известные движения.

Затем, мы имеем факты, доказывающие, что растения одарены, известного рода, внутренним чувством и, в силу полученных впечатлений, **совершенно самостоятельно, часто, даже против воли и желания выращивающего их, управляют своим развитием.**

Поведение растений

Факт поворачивания за солнцем цветов подсолнуха — общеизвестен.

Многие сорта закрывают свои цветочные бокалы на ночь или в пасмурные дни (сон растений) и раскрывают их в светлые, солнечные дни; есть, впрочем, и такие, которые цветут ночью, а засыпают днём.

Явление сна, отчасти, происходит под влиянием света, частью же, растение укладывает свои листья ко сну, с целью уменьшить лучеиспускание (излучение тепла) среди ночи, чтобы, таким образом, защитить себя от холода.

Большой нильский **лотос**, священное растение древних, и наши водяные лилии закрывают на ночь свои цветы, затягивая их в воду, утром же, выбрасывают их наружу и распускают.

Энотеры (род **ослиник**, включающий и несколько садовых разновидностей, в том числе и «ночную красавицу», в сумерках разворачивающую крупные жёлтые цветки прямо на глазах) закрывают свои цветы днём.

Некоторые растения так чувствительны к тени, что закрываются среди белого дня, когда туча заступит собою солнце.

Известны также часы из цветов, распускающихся в различное время дня, или, так называемых, периодических.

Листья одарены способностью чувствовать **напряжение света**.

Слишком большой солнечный свет уничтожает хлорофилл и обесцвечивает листья, вследствие чего, у тропических растений листья, обыкновенно, укладываются таким образом, чтобы лучи проходили, более или менее, параллельно с листом, а не падали бы перпендикулярно на его поверхность.

С этой целью, они то поднимаются на своём черешке вертикально, то свешиваются вместе с черешком вниз, то черешок поворачивается так, чтобы плоская поверхность листа приняла вертикальное положение.

Австралийская малина на солнце едва образует только черешки от листьев, между тем, как в тени, листья этого растения находятся в полном развитии.

Вообще же, строение паренхимы (*срединная ткань листа*) в тени гораздо более ноздревато, чем на солнце. Иногда молодые побеги окрашиваются в красный цвет, что тоже ослабляет влияние солнца.

Влияние света на растения обнаруживается также в общеизвестном поворачивании горшечных растений к окну.

Желая, чтобы комнатное растение росло прямо, следует постоянно поворачивать горшок.

Вика, чечевица и другие растения, выращенные в тёмной комнате, оказываются чувствительными даже к слабому свету луны, к которой обращаются так же, как и к солнцу. Когда луна скрывалась, растения выравнивались.

Чувствительность растений **к температуре** обнаруживается каждый день, во время их роста.

Есть известный оптимум температуры, при котором растения произрастают лучше всего. **Высшая или низшая температуры одинаково задерживают развитие.**

Бартелем поместил гиацинты в горшках возле нагретой трубы и, по истечению некоторого времени, заметил, что боковые корни выросли **по направлению к источнику тепла**.

Развивающиеся в воде корни гиацинтов, точно так же направлялись к стеклянной перегородке, за которой была налита горячая вода.

Корни также стараются найти и **воздух**. Делается очевидным это, например, при водяном выращивании кукурузы, корешки которой стараются удержаться на

поверхности воды, произрастая, в виде волнистой линии, для того, чтобы иметь достаточное количество воздуха.

Этим свойством растений объясняют их способность **углубляться только до такого места, куда имеет доступ воздух.**

Этим также можно объяснить известный факт, что посаженные слишком глубоко деревья пропадают (это происходит, если грунтовая вода поднимается к верхнему горизонту почвы).

Чувствительность к **влаге, заключающейся в воздухе**, тоже обнаруживают многие растения.

Живокость (*дельфиниум*), сибирская заячья капуста (*очиток*) не закрывают вечером своих цветов, если к завтрашнему дню ожидается слякоть.

Многие из цикорных не распускаются утром, если предстоит дождь.

Бело-фиолетовые цветы одного из видов календулы закрываются обыкновенно за 3-4 часа перед дождем.

Итак, значит, рядом с часами и растительным компасом, мы имеем также и гигрометр (*лагомер*) флоры.

Чувствительные к влаге, заключающейся в воздухе, растения умеют охраняться, как от избытка её, так и от недостатка.

Так, например, все растения австралийских пустынь, где господствуют засухи, имеют приспособления, уменьшающие испарение и увеличивающие доступ воды снизу.

Кроме того, растения в пустынях дают большое количество эфирных масел. Масла эти, вследствие испарения, охлаждают листья и поднимаются над лесом, в виде газа.

По Тиндалю, воздух, насыщенный такими парами, **меньше пропускает теплородных лучей**, вследствие чего, этот газовый плащ защищает деревья от согревания и испарения.

С другой же стороны, слишком длинные корни растений доставляют им воду снизу.

Растения, точно так же, как и животные, могут подвергаться действию средств, делающих их **нечувствительными**.

Клавдий-Бернард подвергал действию эфира крепкое и здоровое растение «Не-тронь-меня» (вид **миимозы**, листья которой опускаются, от прикосновения), помещая таковое под колпак, под которым находилась губка, пропитанная эфиром.

Через полчаса наступало бесчувственное состояние растения, которое уже более не было склонно сворачивать свои листья при дотрагивании.

В последнее время замечено, что кокаин и морфий парализуют движения. Всё это заслуживает более серьёзного внимания.

Интересное явление движения можно также наблюдать на частях растений.

По Дарвину, каждый орган растения подвергается **постоянным окружным колебаниям, составленным из бесконечно малых, для глаза неувидимых вращений**.

Существует, однако, растение, движения листьев которого очевидны — это **маятник**, индийский клевер.

В Индии растение это делает около 60 колебаний в минуту. Теплота ускоряет движение его листьев.

Части других растений двигаются явно:

- 1) когда раздражит их какой-нибудь внешний фактор и
- 2) когда его побудит к этому воспринятое впечатление собственной растительной жизни.

Движение первого рода мы одинаково встречаем, как в надземных частях растений, так и в корнях.

Дарвин обращает внимание на особую впечатлительность кончика корешка: он может отличить более твёрдый или более крупный предмет, когда к нему прикасаются с двух сторон, а также и влагу, к которой он наклоняется.

Дарвин говорит, что **конец корня, управляющий движениями смежных с ним частей, без преувеличения, можно сравнить с мозгом низших животных.**

В этом совмещении впечатлительности и способности переносить впечатление на другие части, он видит самое разительное сходство между растениями и животными.

Вспомним, прежде всего, о «Не-тронь-меня» — растении более всего известном. Растение это имеет крайне чувствительные листья, опускающиеся, при всяком прикосновении к ним.

Валляс говорит, что переход через места, поросшие этим растением, вызывает удивительные последствия: «за каждым шагом растения ложатся на известном пространстве, как бы, обессиленные, а полоса в несколько футов шириною между лежащими растениями отличается измененным цветом свернувшихся листьев».

Поведение растений-хищников

Растения **насекомо-рыбо-ядные**, в последнее время, обратили на себя внимание натуралистов, как явление, само по себе, интересное и приводящее к философским выводам[Город Творцов](#).

Недавно открытое Дунстаном в окрестностях озера Никарагуа растение **ландоктопус** настолько удивительно, что сведения о нём можно было бы принять за сказку, если бы их не сообщило специальное натуралистическое издание (*жаль, что Овсинский их не приводит*).

На этих именно растениях отлично можно наблюдать **одновременно их чувствительность и способность воспринимать впечатления собственной растительной жизни.**

Впечатлительность обнаруживается сейчас же, после соприкосновения насекомого или рыбки с частью растения, предназначенной для хватания их.

Хищные растения действительно переваривают пойманные жертвы и лучше растут, как бы, тучнее от тел своих жертв.

Это подтвердили опыты Дарвина, Бюзгена и других натуралистов, которые констатировали, что вес экземпляров, питающихся насекомыми, был **в два с лишком раза больше**, чем тех же растений, не питающихся ими, а извлекающих пищу исключительно из земли, при помощи корней.

Наконец, водяные хищные растения, например, болотный лён, совершенно не имеют корней и питаются исключительно мелкой рыбкой, рачками и пр.

Болотный лён произвёл такие опустошения среди рыб в Америке, что американцы должны были обратиться к проф. Колину в Бреславле, с просьбой, чтобы он открыл им тайного грабителя.

Проф. Колин обнаружил, что этим хищником есть растение — болотный лён, от которого начали очищать пруды, чтобы предупредить истребление мелкой рыбы.

Но, присмотримся к перечисленным растениям несколько ближе. **Мухоловка** (*Dionea*) родом из северной Америки.

Она принадлежит к растениям сухопутным и встречается в наших садовых заведениях. Листья её на концах могут закрываться, укладываясь, наподобие двух половинок устрицы.

Движение это происходит тогда, когда на одну из двух подвижных половинок сядет насекомое.

Тогда **быстрым движением листья смыкаются, излавливая насекомых**, после чего, наступает процесс переваривания, происходящий таким образом, что половинки листа выделяют из себя кислый сок и фермент, похожий, по составу, на желудочный сок человека, растворяют пойманную жертву в этом соке и после того, как она начнёт перевариваться, раскрываются, чтобы снова начать охоту.

Листья не закрываются, если мы положим на них кусочек дерева или камешек, но они закроются, если растению дать кусочек яичного белка или мяса. И, следовательно, **мухоловка умеет отличать вещи удобоваримые от неудобоваримых.**

В процессе этом, мухолов проявляет одинаково, как впечатлительность, так и самопознание, ибо он знает, когда оканчивается процесс переваривания и когда наступает пора открывать ловушку.

Интересным также представляется строение железистых волосков **росянки**, предназначенных для хватания насекомых.

Каждый волосок складывается из нежных продолговатых клеточек, число которых увеличивается в головке, на которой выступает слизь, выделяемая переваривающими железами.

Когда к этой слизи прилипнет насекомое, то волосок с насекомым соответственно наклоняется и укладывает жертву на середину листа, после чего, другие волоски тоже наклоняются к жертве, выделяют кислоту и фермент, подобный пепсину (*желудочный фермент, ускоряющий расщепление белков*).

Росянка также умеет вовремя выделить слизь, кислоту и ферменты, и волоски её знают, когда нужно нагнуться к жертве и когда снова выпрямиться.

Болотный лён, вместо корней, наделён пузырьками, запирающимися клапаном, которые ловят рачков, мелкую рыбёшку и проч.

После захвата жертвы, клапан не открывается до тех пор, пока не окончится процесс переваривания.

Но, растение это даёт ещё более ощутимые доказательства самопознания. Оно превосходно чувствует приближающийся период размножения, и тогда его пузырьки, вместо липкой тяжёлой жидкости, **наполняются воздухом.**

Целое растение, которое до сих пор отдыхало на дне, поднимается вверх, распускает цветы на поверхности воды и, после оплодотворения цветов, пузырьки опять наполняются тяжёлой жидкостью и втягивают растение на дно, где уже созревают его семена.

* * *

Удивительный пример самопознания также дают нам **валиснерии** (*известные аквариумные растения*).

Прикреплённая ко дну, валиснерия всё время растёт под водой. Когда подходит время цветения, происходит весьма интересное явление.

Мужские цветы отрываются от короткого стебля и всплывают на поверхность воды, рассеивая там свою плодотворную пыль.

Стебель же женского цветка развёртывает свои завитки и, выпрямляясь, выносит тоже и женский цветок на поверхность.

Здесь происходит свадебный пир — опыление, после чего скручивающийся спиральный стебель опять втягивает оплодотворённый женский цветок в воду, где и поспевают семена.

Некоторые растения сами рассеивают и выбрасывают семена (например, «бешеный огурец»).

Некоторые цветы умеют задерживать насекомых [Город Творцов](#), засматривающих им внутрь.

Итак, в жизни растений мы замечаем явления, заслуживающие более серьёзного внимания.

Они доказывают, что мы не имеем права говорить о растениях, как о бездушных минералах.

Проф. Шокальский, обнаруживая привычку растений, говорит:

«Привычка высшего организма суть... **основа деятельной самобытности растения, управляющего целым своим внутренним хозяйством.**

Одни только философы признают её открыто, как растительную душу. Но, к несчастью, они, в своих рассуждениях, настолько злоупотребили ею, что, в глазах материалистов, потеряли всякое доверие.

А отсюда происходит наше теперешнее исключительно материалистическое в естествоведении направление».

Но, как говорит Альман: «На самом деле, все последние наблюдения всё больше и больше подтверждают тот факт, что жизнь животного и жизнь растения, по своему существу, одинаковы [Город Творцов](#) — подобно тому, как одинакова протоплазма».

Суть самобытности растений

Итак, разрешение вопроса, **как должен поступить хозяин, ввиду доказанной самобытности растений**, становится для нас, земледельцев, необходимостью.

Нужно, прежде всего, указать, **где именно может произойти столкновение между самобытностью растений и целью хозяина**, и, в каком случае, управляющее своим внутренним хозяйством растение, может привести земледельца к разочарованию, уничтожить все его усилия и стремления, и дать ему, вместо ожидаемых выгод — одни убытки.

Чтобы ответить на этот вопрос, следует припомнить **ту цель, ради которой земледелец выращивает растение.**

Главной целью стремлений земледельца суть плоды и семена. Правда, что выращивают растения также и ради стеблей и листьев (корм) или ради клубней и корней. Но, основанием нашего существования всегда будет зерно.

Итак, следовательно, все старания земледельца обращены, главным образом, **на образование генеративных частей растений: цветов, плодов и семян.**

Если бы деятельная самобытность растений стремилась к той же самой цели, то достаточно было бы, как следует, обработать и, в случае надобности, удобрить почву для того, чтобы получить желаемый урожай.

Ежедневная практика, однако, опровергает теорию, поучающую нас, что, исключительно, при помощи надлежащего удобрения и обработки, мы можем получить максимум урожая на данном пространстве.

Богатые нивы Подолии и Украины уж слишком часто доказывают нам эту истину, потому что там **именно такие идеальные условия дают земледельцу, вместо большого количества хорошего зерна массу малоценной соломы.**

Каждый из нас встречал в садах сильно растущие черешню, яблони, груши и т.д., которые **не хотят давать плодов.**

И наоборот — часто двухлетние растения подвергают земледельца убытку, вследствие того, что слишком рано, уже на первом году, производят семена, как, например, известное «выбрасывание» семенной стрелки (*стрелкование*) бураков, лука и пр.

Факты эти слишком ясно показывают нам, что **изобилие питания в почве, само по себе, вовсе не в состоянии ещё обеспечить урожая,** и что нужно сообразоваться ещё с другими факторами, а именно, с **деятельной самобытностью растения.**

И действительно, одной только этой способностью растений мы можем объяснить такое явление, как ... нежелание давать плоды в хороших условиях.

Тогда, как растения, обитающие в расщелинах скал, где, сбитые в одну кучу, корешки с трудом доставляют пропитание для растений, обильно цветут и снабжаются семенами.

Как видим, в благоприятных условиях растения вовсе не стремятся производить цветы, плоды и семена.

Происходит это потому, что **образование плода истощает силы растения** и часто становится причиной его гибели.

«Семена, — говорит проф. Забель, — для своего образования требуют большого количества пищи, вследствие чего, если семена не развиваются, то другие органы растения будут менее истощены и само растение будет развиваться роскошнее».

Вследствие этого, **растущие в хороших условиях и здоровые растения стремятся, главным образом, к развитию вегетативных органов** — хлебные растения сильно кустятся, фруктовые деревья вырастают в листья и ветви, виноград в Индии, вместо кистей ягод, даёт массу побегов.

Единственно, **растения, находящиеся в дурных условиях или существованию которых угрожает опасность, производят семена** для того, чтобы этим, исключительно доступным для неподвижных растений путём, перенестись в лучшие условия быта.

Старые же растения, которым угрожает смерть, также производят семена в огромном количестве для того, чтобы этим путём обновиться и защитить себя от окончательной гибели.

Поэтому-то сдавленное расщелиной скалы растение так обильно и снабжается семенами.

Оно питает надежду, [Город Творцов](#) с каменистой почвы перенестись в лучшие условия, при посредстве семян, не будучи в состоянии переноситься каким-либо иным образом, как это делает плазмодий миксомицетов, или одарённые движением животные.

Убожество, нищета среди животных и людских сообществ, до известной степени, тоже способствует размножению.

Наоборот, слишком упитанные животные оказывают менее половой страсти. Упитанные куры перестают нестись и т.д.

Недовольство своим положением, страдание — вот причины, по которым цветы цветут и производят плоды и семена.

Мы, убеждённые в том, что природа улыбается нам цветением, должны знать, что причиной этой улыбки есть боль.

Самобытные растения и земледелец

Если наши местные многолетние растения не погибают сразу, после цветения, как это бывает с однолетними, то, во всяком случае, они **истощаются и приближаются к смерти**. Поэтому-то, наши многолетние растения не хотят родить в хороших условиях.

Однолетние же, предпочитают лучше разветвляться и куститься без конца, нежели истощаться цветением и гибнуть.

По той же причине, на полях кустятся без конца и не хотят созревать хлеба, **подвергаясь, вследствие этого, влиянию болезней** и производя, в конце концов, очень мало плохого зерна.

В садах же, тянутся в листья («идут в лопух») цветы и овощи (огурцы, дыни и проч.), не родят фруктовые деревья, в оранжереях не хотят цвести цветы и т.д.

Вследствие этого, **хозяин должен употреблять известные средства, которыми можно заставить растение цвести и давать плоды, потому что, без этого, и самый лучшая обработка, и удобрение будут ни к чему.**

Все эти средства имеют целью нанести растению боль, чтобы заставить его приносить плоды.

С этой целью, в Индии не желающий родить виноград закапывают на известное время в землю, после чего, он начинает родить.

Для того же, наш крестьянин надрезывает топором ствол не приносящих плодов деревьев и т.д.; садовники сажают цветы в тесные горшки, потому что, в таких горшках, растения лучше цветут.

Тесный горшок здесь действует, наподобие расщелины скал, о которых мы говорили выше.

Некоторые растения, например, кактусы, цветут лучше всего тогда, когда $\frac{1}{3}$ часть горшка занята щебнем, а горшок — настолько мал, что растение едва может в нём удержаться.

Бесплодные фруктовые деревья садовники заставляют производить плоды следующими способами: **кольцеванием** (*вырезание узкого поперечного кольца коры на стволе*), **надрезыванием** ствола, **размножением** коры и молодых веток (*варварская процедура, которую делали, при помощи особых щипцов*), **скручиванием** побегов (*побег скручивается вокруг своей оси до расслоения древесины и погибает петлёй*), **срезанием и прищипкой, затягиванием** ствола или стебля травянистых растений проволокой, лишением растений влаги — **пересушиванием**, которое применяется к быстро растущим в листья огурцам, дыням и т.д., а также, к луковичным цветам; **выхолаживанием** кактусов зимою в температуре 4 градуса, в течение нескольких недель перед Рождеством, после чего, они лучше цветут; **примораживанием** молодых корешков артишоков; **разбиванием веточек** грецких орехов, при сборе шестами, после чего, они родят гораздо обильнее; **сверлением** ствола фруктовых деревьев; **раскалыванием** корней, причём, в щель вкладывается камешек, чтобы расширить рану; **посевом старых, с ослабевшей вегетативной силой семян** огурцов, дынь и т.п.; **раздражением корней, посредством приподнимания** или обрезания (глубокой культивации) и т.д.

В Австралии, где пропасть мелких растений гибнет от засухи, растения эти сохраняют себя от полного исчезновения тем, что, в течение своей короткой жизни, производят массу семян.

У нас замечено, что лесные деревья, например бук, дают самый большой урожай семян в те года, которым предшествует засуха.

Посев весной овса и гороха **вовремя — в холодную землю** — даст растения богатые на зерно.

В Архангельской губернии, где на излишек тепла жаловаться нельзя, у земледельцев существует поговорка: «Когда май холодный, то год не голодный».

Растения невероятно чувствительны к тем пыткам, которым подвергает их человек, и мстят ему за них — плодами и цветами.

Наоборот же, **растения, возделываемые не ради семян, садовники стараются воспитывать в условиях, по возможности, самых благоприятных.**

Так, например, бураки и лук сеют в хорошо согревшуюся почву, потому что в холодной, они «стреляют» в семена и т.д.

Чувствительность растений к более или менее благоприятным условиям роста проявляется иногда замечательным образом.

Так, например, мы можем заставить, чтобы луковички амариллисов развивали цветочную стрелку прежде, чем листья. Для этого, луковичку, посаженную в горшок, нужно поместить в тёплом месте и держать без поливки.

Такое просушивание заставляет растение спасаться, как можно скорее, от гибели, образуя семена, вследствие чего, луковичка выбрасывает цветочную стрелку. Когда

же мы не пожалеем ей воды, то она развивает и листья.

Луковички гиацинтов образуют цветы, если мы присыплем их в несколько вершков (*вершок — около 3,5 см*) слоем песка, освободиться из-под которого они хотят при помощи семян и т.д.

Чрезвычайно интересное явление быстрой перемены органов *вегетативных* на *генеративные (половые)* дает нам вырванная с корнем и, вследствие этого, обречённая на смерть настурция.

Растение это обладает особенным свойством сохранять жизнь ещё некоторое время после того, как его вырвут, черпая влагу и пищу из воздуха, как эпифиты (*растения, живущие на стволах и ветвях деревьев без почвы, улавливая пищу и влагу из воздуха*).

Эти последние минуты жизни настурция употребляет на то, чтобы образовать семена и тем продолжить своё существование в потомстве.

Для этого, повешенная на стене настурция, развивает массу цветов, появляющихся вместо утерянных листьев.

К образованию семян растения побуждает борьба за существование [Город Творцов](#). Садовники заметили, что густо посаженные помидоры родят обильнее, чем посаженные поодиночке.

Такие же наблюдения сделал проф. Шредер в Москве над **поленикой**, превосходной ягодой севера (*княженика, ароматнейшая из ягод, похожа на морошку*).

У г. Добрского густо посеянный люпин созревал неделей раньше посеянного редко. В окрестностях Ростова, огородники густым посевом сахарного горошка заставляют его выбрасывать большее количество стручков.

В Америке густая посадка клубники (*чаще в ряду, но шире междурядья*) даёт такие же результаты и т.д.

Фактор борьбы за существование имеет для нас, земледельцев, большое значение. Выращивая тысячи растений, мы не в состоянии применять к ним средства, употребляемые садовниками.

Единственно, принуждая растение вести соответственным образом борьбу за существование, мы можем получить обильное и более раннее плодотворение.

Прежде всего, однако, следует помнить, что **слишком напряжённая борьба за существование может быть причиной гибели растения или того, что полученное зерно будет лёгкое и плохое**, как послед.

Поэтому, сгущая растения, с целью заставить их вести борьбу за существование, в то же время, нужно тут же, возле них, **оставлять свободное место**, чтобы обеспечить растения достаточным количеством света и, как бы, **заохотить их к образованию тяжёлого зерна**, в надежде, что оно упадёт тут же на свободное пространство.

Потому что, иначе, густо растущие растения производят обыкновенно, лёгкие семена **для того, чтобы ветер мог унести их дальше**, на свободное место, как это мы видим на примере густо растущих репейников, бодяков и проч.

Новая система земледелия

Система земледелия, основанная на самодеятельности растений, применяется в хозяйствах уже несколько лет. Как я говорил, она заключается в том,

чтобы:

1) растения росли густо, вследствие чего, они вынуждены вести борьбу за существование и

2) чтобы они имели возле себя свободное пространство и, следовательно, изобилие питания и света.

Удовлетворить эти, на первый взгляд противоречивые требования было не так-то легко.

Высеваемое кучей, зерно и падает кучей, по несколько зёрен вместе. Пуская корешки, растеньица **теснят друг друга и сразу развиваются ненормально.**

Они — тонки внизу, как ниточки, и слабые стебли не могут удержать растения, которые полегают, при первом ветре.

Следовало бы подпирать их, как это делают Ростовские огородники с густо посеянным в ряд горошком, но очевидно, что, при полевой культуре, это невозможно.

Нужно бы, значит, найти способ посадки хлебного зерна густо, но, вместе с тем, каждое зерно отдельно, поодиночке. К счастью, теперешняя техника настолько стоит высоко, что этот вопрос может быть разрешён надлежащим образом.

Поэтому, уже осенью 1895 года, результаты новой системы посева, введённые мною на полях Гриноуцкой (Бесарабия) земледельческой школы, были настолько заметны, что обратили на себя всеобщее внимание.

Когда посещал школьное хозяйство уполномоченный от Министерства земледелия г. *Бертенсон*, то я повёл его, прежде всего, на поля, засеянные овсом по обыкновенной системе и попросил, чтобы он внимательно присмотрелся к колосьям.

После того, мы пошли на рядом лежащее поле, засеянное тем же сортом овса, но, по новой системе, и **колосья оказались большими в два раза.** Не было почти ни одного меньше $1/2$ аршина (*аршин — около 70 см*). А урожай, в данном случае, тоже был в два раза больший.

Такие же результаты получились, при посеве ячменя, пшеницы яровой, и другие растения, сеяные по новой системе, росли сильнее, раньше созревали, меньше подвергались ржавчине, давали прекрасные колосья, зерно было ровное, тяжёлое, дородное, так что, при очистке, поседа почти не было.

Озимь, посеянная осенью того же года, была настолько великолепной, что местные земледельцы съезжались со всех сторон, чтобы посмотреть на неё.

Осенью я уехал из Бессарабии, после чего, посева в школе осматривали г. Кишинёвский Губернатор и председатель губернской земской управы г. Кристи. «Посевы произвели фурор» — говорит мне попечитель школы г. Казимир, который показывал их.

И действительно, в Подольской губернии и в Бессарабии я не встречал больше таких прекрасных репака (*масличная сурепка*), ржи и пшеницы.

И вот именно, что рожь в следующем 1896 году, достигла невероятной вышины: $3\frac{1}{4}$ аршина (*2,2 метра*) и больше.

Несколько таких громадных кустов сеянной мною ржи, взятых с полей школы, я показывал участникам Подольского земледельческого съезда в Проскурове.

Такого громадного хлебного растения никто из них до сих пор не встречал. Подобные же результаты я получил в прошлом году (1897 г.) в Подольской губернии, возле Каменца, где я тоже ввёл новую систему.

Достоинства новой системы земледелия, основанной на самодеятельности растений и на новых началах обработки, суть следующие:

Уменьшает она стоимость обработки и посева часто больше, чем наполовину.

Увеличивает урожай (иногда вдвое).

Новая система регулирует влагу в почве, вследствие чего, растения, во время засухи, всходят и растут без дождя.

В слишком дождливые лета растения меньше страдают от избытка влаги.

Бактерии находят самые благоприятные условия развития в почве, размножаясь с неимоверной быстротой; они, собственно говоря, приспособляют землю к плодородию (часто сильному).

Газы, влага, споры бактерий, пыль различного рода, поглощаются из атмосферы самым энергичным образом.

Дозревание растений ускоряется, вследствие чего, они меньше страдают от паразитов, например, от ржавчины, меньше подвергаются выжиганию на юге и заморозкам на дальнем севере.

Растения достигают часто исполинской вышины.

Зерно получается более дородное и более тяжёлое.

Растения не вылегают так, как, при посеве по старой системе.

Ввиду этих достоинств новой системы земледелия, не удивительно, что, как поля Гринауцкой земледельческой школы, так и хозяйство возле Каменец-Подольска были посещаемы многими земледельцами и представителями власти.

Мы считаем обязанностью познакомить с новой системой более обширный круг читателей.

Труд мы делим на две части: в первой из них мы дадим наставления к **обработке земли на новых началах**, во второй — укажем **способы посева** различных растений.

Глава II. Питание растений.

Вступление к новым началам обработки

Растения, которые мы собираемся разводить, только тогда хорошо вырастут и дадут желательный урожай, когда мы, кроме принятия во внимание их деятельной самобытности, соберём для них в почве, соответственной обработкой, **изобилие нужной им пищи в легко усвояемом корнями состоянии.**

Иначе, растения будут развиваться плохо, и, вместо ожидаемой пользы, принесут убытки.

История взглядов на питание

Теперь мы знаем, что питательные вещества разводимых нами растений принадлежат к неорганической природе.

Другие, однако, взгляды на питание растений господствовали до 1840 года, то есть, до того времени, когда появился труд Либиха под заглавием «Химия,

применённая к земледелию».

Плодородность перегнойных почв навела предшественников Либиха на мысль, что возделываемые растения питаются исключительно органическими остатками растений и животных.

Последователи гумусной теории не обратили внимание на то, что первые растения, которые появились на земле, не имели в своём распоряжении органических остатков. Уже это одно подтачивало теорию перегноя, которая и пала под ударами натуралистов новой школы.

По выходе в свет сочинения Либиха, появились труды Вегмана и Польсдорфа, как результат конкурса, назначенного академией наук в Геттингене. Этим учёным удалось воспитать растения в песке, лишённом перегноя, исключительно, при помощи минеральных веществ.

Последний же удар гумусной теории нанесла водная культура.

Опыты показали, что можно довести растения до полного развития и плодотворения, если поместить их в дистиллированную воду, заключающую в растворе (на 1 литр 5 граммов) смесь: азотно-кислого кальция (4 части), фосфорной кислоты, азотно-кислого натрия, а также, серно-кислого магния (по одной части).

К этому раствору добавляется фосфорно-кислое железо, пока жидкость не делается слегка мутной. Этим способом доводились до полного развития и плодотворения [Город Творцов](#) хлебные злаки, картофель, бураки, табак и даже деревца.

Теория Либиха казалась неопровержимой, а теория перегноя пала. Стало аксиомой, что растение может развиваться вполне нормально, без добавления пищи, состоящей из органических веществ, то есть, из растительных и животных остатков.

Мало того: старались доказать, что органические вещества даже совсем непригодны для питания растений, и что эти последние могут подкрепляться органическими остатками только после их полного разложения (минерализация).

Однако, новейшие исследования показывают, что **органические остатки, всё же, служат пищей для возделываемых растений.**

Если бы Либих и его последователи удовольствовались бы указанием способа питания растений, то это было бы полезно и для них и для науки.

Но Либих, в дальнейшей своей деятельности, наделал чудовищных ошибок, которые привели всю школу на неверный путь, а **земледелию принесли неисчислимы убытки.**

Фальшивое, в своём основании и печальное, в своих заключениях, учение Либиха напоминает теории средневековых проповедников.

Проповедники эти учили, что Создатель от века предназначил миллионы людей в ад, и что никакое покаяние — ни посты, ни молитва не избавят осуждённых от ада.

Земледельцы же наши и до сих пор дрожат перед призраком **истощения полей**, какое показал им Либих, и часто спасаются от грустной перспективы такими средствами, которые вызывают банкротство владельца **прежде, чем наступит банкротство его земли.**

Рецепты обработки и удобрения, при тщательном их рассмотрении, удивляют своей нелогичностью и дороговизной.

К счастью ещё, что значительная часть земледельческого люда не знала, что «учитель сказал», и не перестала хозяйничать так, как хозяйничали их предки.

Потому что, иначе, хозяйничать и есть хлеб стало бы уделом исключительно небольшой горсти тех, которые могли бы запрягать три пары волов в немецкий самоход, а землю посыпать порошками.

Однако, прежде чем заняться более подробно этим вопросом, мы окончим прежде обзор растительных питательных веществ.

Питательные вещества

Некоторые из составных частей растений находили только в редких случаях, другие же, можно было найти в каждом растении и даже, каждой его части.

К числу самых главных составных частей растений принадлежат: **углерод, кислород, азот, водород, сера, фосфор, кремний, кальций, хлор, калий, натрий, магний, железо.**

Дальше же, в отдельных видах растений, или в известных их органах, можно найти: **йод, фтор, алюминий и марганец.** Другие составные части приходится встречать очень редко, или в весьма ограниченном количестве [Город Творцов](#).

Из этих элементов, Либих и его последователи, признавали самыми главными **фосфор и калий.** Буссенго же и Пэйен доказывают важность **азота.**

Во всяком случае, три эти элемента окончательно признаются всеми, за самые главные составные части растений, и даже такой авторитет, как Грандо, труды которого обнаружили громадное значение перегноя на почву, утверждает, что **«изобилие азота, фосфора, и калия в почве составляет вопрос жизни самого земледелия».**

Вот земледельцы и начали тратить миллионы на покупку этих удобрений, желая этим и повысить урожай и отворотить признаки истощения почвы.

Самым дорогим из этих трех веществ является азот, который в искусственных удобрениях стоит почти в семь раз дороже, чем фосфор.

А, так как, при существующей фальшивой системе обработки, земледельцы запада считают необходимым прибавлять искусственное удобрение даже и там, где без него можно обойтись, то, на покупку удобрений, они тратят громадные суммы.

Ничего, однако, против этого нельзя иметь там, где почва, по своей природе, вовсе не заключает в себе ни азота, ни фосфора, ни калия, ни извести.

Тогда прибавка удобрения является необходимостью, против которой никто возражать не станет.

Но, в действительности, дело обстоит совсем иначе.

Так, например, земля, для которой считают благотворным добавить **100-150** килограммов чилийской селитры на гектар, заключает в себе обыкновенно **4000-8000** килограммов азота на гектаре.

Следовательно, удобрение здесь кладётся исключительно только потому, что **мы нерациональной обработкой делаем готовый запас азота недоступным для растений.**

На большое содержание азота в почве обратил внимание ещё Либих и, на основании этого, утверждал, что хлевный навоз действует на почву не содержанием

азота, а калием.

Ошибку Либиха доказали Буссенго и Пэйен, которые, удобрив один участок навозом, а другой золою (калий), взятой из того же количества навоза, получили: в первом случае 14 зёрен, во втором же — 4.

Несмотря на то, приверженцы минеральной теории не перестали идти за своим блуждающим огоньком.

«Либих, — говорит Дэгерен, — мог создать свою минеральную теорию только потому, что ему **не было известно количество фосфорной кислоты и калия в почве**. Если бы он знал, как это знаем мы теперь, что почва заключает в себе не меньше фосфорной кислоты и калия, чем азота, то он должен бы был уступить».

На самом деле, если большое количество соединённого азота в почве исключает необходимость удобрения, то совершенно такой же вывод будет рациональным по отношению к фосфорной кислоте и калию.

Употреблять их нет надобности, так как, почти в каждой почве, анализ обнаруживает их присутствие.

Таким образом, мы пришли бы к заключению, **что удобрения бесполезны и не нужны**.

Последний вывод, согласиться с которым не осмеливается Дэгерен, был бы, однако, вполне рациональным, **если бы мы не были настолько бессильны в пользовании теми исполинскими запасами фосфорной кислоты, калия и азота, которые заключаются в наших почвах**.

Что касается самого дорогого — азота, то, кроме почвы, громадное количество этого продукта заключается **в атмосфере**.

Но, земледельцы Западной Европы, однако, совершенно не способны пользоваться этими исполинскими источниками и тратят миллиарды на удобрения.

Дэгерен замечает, что препятствием здесь является, иногда, засуха, как это было во Франции весной 1893 года, вследствие чего не могла проходить нитрификация (*перевод бактериями свободного азота в его окисленную форму — нитраты, усвояемые растениями*), а иногда, он нарекает на общепринятую систему обработки и мечтает о том, что техники придумают когда-то лучшую.

«Техники, — говорит Дэгерен, — должны придумать орудие, которое будет разбивать, рыхлить, встряхивать и проветривать нашу землю совершенно иначе, как это делают наши сохи и плуги, которые, очень может быть, через каких-нибудь 50 лет будут собраны в музеях редкостей, вместе с обугленными кольями диких народов или сохой галлов».

Дэгерену вольно не знать, что проходит третий десяток лет с тех пор, как новая система обработки, которая **облегчает пользование громадными запасами почвы и атмосферы**, нашла у нас практическое применение и начала распространяться в крае, вследствие чего, техникам здесь уже нечего делать.

Цивилизованные европейцы не интересуются знать, что делается у варваров-славян. Французы привыкли, что мы заимствовали у них просвещение, и что за патентом учёности приходили к ним.

Однако же, смело могли и цивилизованные французы потрудиться прийти к нам, чтобы увидеть хлебные злаки, выросшие более 3-х аршин **без удобрения, а исключительно, благодаря новой методе обработки.**

Стоит посмотреть и на те хлеба, в которых прячется всадник на коне, о которых Дэгерену и во сне не грезилось, и на ту обильную растительность, среди степей южной России, где растения **всходят и растут без дождя во время страшных засух**, о которых французы и понятия не имеют.

Стоит увидеть это всё, чтобы раз и навсегда отречься от прежней системы обработки, которая не одного уже француза привела к банкротству.

Следует понять, что **весь этот балласт формул обработки и рецептов удобрения давно уже стал анахронизмом (это 100 лет назад!!!)**, и что приверженцы старой системы, портя землю своей обработкой, стараются свою ошибку замаскировать удобрениями и известкованием.

Поступают они, в данном случае, так, как врач, который одной рукой даёт отраву, другую же — противоядие, утверждая, при этом, что вся операция — полезна для пациента.

Пора перестать верить в рациональность такого обращения с нашей почвой, доступного исключительно для тех богачей, и пора начать извлекать пользу без этих чрезвычайных расходов, из тех громадных запасов растительной пищи, которые могут доставить нам почва и атмосфера.

В дальнейшем продолжении настоящего труда мы рассмотрим более подробно эти источники растительной пищи и укажем средства, при помощи которых, питательные вещества, заключающиеся в почве и атмосфере, можно сделать доступными для возделываемых растений.

Глава III. Источники пищи растений: атмосфера и почва

Перечисленные в предыдущей главе питательные вещества находятся меньшей частью в атмосфере, а большую — в почве [Город Творцов](#).

Атмосфера

Атмосфера составляется из газов, в числе которых, в виде мелкой пыли, поднимаются твёрдые тела, вместе с чрезвычайно важными для земледелия спорами бактерий.

Самую главную составную часть атмосферы составляет смесь из 20,81% кислорода и 79,19% азота, называемая **воздухом**. Как видим, воздух представляет из себя громаднейший сборник самого дорогого из питательных веществ растений — **азота**.

Кроме азота и кислорода, в атмосфере есть и другие газы.

...Она заключает в себе **угольную кислоту** (*углекислый газ*), которая в 1,5 раза тяжелее воздуха и содержание по объёму которой в атмосфере доходит до 0,0002-0,0005%, а также, окись углерода, азотную кислоту и азотнокислые соединения, озон, аммиак, углеводород (*болотный газ — метан*), сернистый водород, фосфорный водород.

Азотная кислота и азотнокислые соединения образуются, под влиянием электрической искры (молнии) на влажную смесь азота и кислорода, или в почве, при постепенном разложении азотистых веществ.

Углекислый газ и сероводород выделяются при разложении органической материи, равно, как и фосфорный водород, освобождающийся, в особенности, после горячих летних дней из торфяных болот или на кладбищах. Газ этот загорается в воздухе, пылая небольшим голубоватым пламенем (ложные огоньки).

Из **твёрдых тел** в атмосфере мы находим, в водяных парах (образующих тучи и облака и возвращающихся на землю, в виде осадков) **соль** (хлористый натрий).

Обнаружено также присутствие **йода, крахмала, фосфора, органических частиц** (спор и бактерий).

Вообще же, содержание органических и неорганических веществ в атмосфере, в известных случаях, **бывает достаточным для пропитания растений без грунта.**

«Следует заметить, — говорит проф. Бердо, — что и сам воздух, хотя и в небольшой степени, заключает в себе составные части почвы. Атмосферный воздух состоит не только из смеси известных газов, но он также заключает в себе **водяные пары, вместе с некоторым количеством минеральных тел, утучняющих собою почву.**

Тела эти находятся в достаточном количестве даже для того, чтобы пропитать собою некоторые растения, как, например, лишайники, или некоторые тропические орхидеи и бромелии, служащие настоящим украшением наших теплиц, когда качаются в них, красиво повешенные и едва только прикрытые мхом».

Культурным, однако, растениям атмосфера служит главной поставщицей: углерода, азота, кислорода, водорода и, чрезвычайно важной для жизни растений, воды.

Остальные же, из самых важных составных частей растений: фосфор, калий, известь, сера, магний, а также, другие, менее важные, доставляет растениям почва, заключающая в органических частицах тоже большое количество азота.

Выветривание и питание

Материк образовался из скал, которые раскрошились, под влиянием атмосферных факторов и создали почву, способную питать растения.

Явление это произошло, под влиянием кислорода и угольной кислоты, вместе с действием воды, непрерывных перемен температуры, выделений корней растений, перегнойных кислот и, наконец, бактерий.

Факторы эти действуют издревле. **Укрепление их деятельности составляет, в настоящее время, самую главную задачу земледельческого труда.**

Рассматривая более подробно причины разрушения скал, под влиянием перечисленных факторов, то есть, **выветривания**, мы находим два рода явлений: одни из них **физического**, другие же, **химического** свойства.

Вода, которою пропитывается поверхность скалы, замерзая, увеличивает свой объём на 10% и, вследствие этого, производит громадную силу, разрушающую самые твёрдые скалы.

Части, разрушенные действием замерзающей воды, подвергаются химическим реакциям кислорода и угольной кислоты из атмосферы, вследствие чего, разложение горной породы происходит быстрее.

Нужно заметить, что само только разрыхление почвы морозом, без участия химических и биологических факторов, представляет очень медленный процесс.

Заметить это необходимо, ввиду того, что мы придаём слишком большое значение действию мороза на зябь и забываем, что мороз задерживает деятельность бактерий в почве и химические процессы.

Под тропиками, где морозы незначительны, **плодородная почва образуется без сравнения скорее**, чем ближе к полюсам, где господствуют морозы.

Пахотная земля образовалась и постоянно образуется под сильным влиянием **биологических и химических деятелей**.

Всё дело только в том, чтобы деятели эти могли самым интенсивным образом оказывать благотворное влияние на заключающиеся в почве обломки скал и приспособлять их для питания растений.

Обломки эти делятся по величине на две категории:

а) обломки более крупные, мало способствующие к оживлению растений, **скелет почвы**, её запас, **резерв**, из которого растения могут извлекать пищу, только после более тщательного раздробления обломков и

б) самые мелкие части почвы, продукт действия химических факторов, составляющий **непосредственный источник питания растений**.

Плодородность почв, следовательно, зависит:

1) от химического состава образующих их обломков горных пород и

2) от степени раздробления и растворения этих обломков.

Породы химически бедные, как кварц, дают землю мало плодородную (песчаную), вследствие чего, труд над лучшим размельчением частичек такой земли даёт менее значительные результаты.

Иначе, однако, обстоит дело, если почва составлена из обломков горных пород химически богатых, заключающих в себе нужные для растений: калий, известь, фосфор и т.д., но, недостаточно размельчённых.

В подобных случаях, доставление удобрений почве становится неблагоприятной расточительностью, потому что мы гораздо дешевле можем получить для растений соответственные питательные вещества, **ускоряя выветривание** обломков.

Запасы питания в почве

В большей части случаев, почва заключает в себе **огромное количество питательных веществ**, количество, которое Дэгерен называет «ужасным».

Однако же, несмотря на это «ужасное» количество, всё-таки, тратятся громадные суммы, которые тоже можно назвать «ужасными», на искусственные удобрения, и создаётся целая литература об удобрении почвы.

Факт этот служит неопровержимым доказательством той истины, что, при старой системе обработки почвы, мы не в состоянии добыть тех огромных запасов растительной пищи, которые заключаются в почве и атмосфере.

Потому что, **старая система обработки** (*это та, которой пользуемся мы сейчас!*) **не только не облегчает действие факторов, приготавливающих пищу для растений, но намного затрудняет их действие.**

Если бы мы хотели на погибель земледелию создать систему, затрудняющую извлечение питательных веществ из почвы, то нам не нужно бы было особенно трудиться над этой задачей: довольно было бы привести советы приверженцев глубокой вспашки, которые, вопрос о бездействии питательных веществ в почве, разрешили самым тщательнейшим образом.

Благодаря этому, «ужасное», как говорит Дэгерен, количество пищи в почве, недоступно для растений, вследствие чего и результаты получаются действительно «ужасные».

Итак:

1) истрачиваются громадные суммы на увеличенную упряжную силу, при глубокой вспашке,

2) издерживаются миллиарды на удобрения, количество которых, при рациональной обработке, можно значительно уменьшить, или же, совсем не употреблять,

3) теряются миллиарды, вследствие неурожаев, хотя бы от засухи, которая разоряет хозяйство, при глубокой вспашке.

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

Никакие военные контрибуции (*дань, которую платит захваченное государство*) не сравнятся с теми убытками, какие приносит земледелию глубокая вспашка.

Довольно припомнить голод в России в 1891-1892 годах. Довольно было проехать прошлой осенью (1897 г.) по югу России, чтобы, глядя на чёрные от засухи поля, понять всю ту обиду, какую наносит земледелию **ложная система обработки** [Город Творцов](#).

Для более подробного разъяснения этого вопроса, мы должны привести цифры, указывающие, с одной стороны, количество питательных веществ, какие растениям могут доставить атмосфера и почва, а, с другой стороны, указать количество пищи, **нужной** для получения урожая.

Цифры эти убедят читателя, что **содержание питательных веществ в почве, иногда в 100 и более раз, превышает потребности растений.**

Если, несмотря на это, приверженцы глубокой вспашки и советуют добавлять к земле покупные удобрения, то они этим только дискредитируют свою систему обработки.

Азот

Мы начнём с самого дорогого из питательных элементов растений — **азота.**

Вся растительная масса обычного урожая в Эльзасе (Германия) заключает в себе, средним числом, **около 40 килограммов азота на гектар.**

Это количество азота может доставить растениям атмосфера и почва.

Здесь и далее, Овсинский приводит многочисленные таблицы данных разных опытов. Я опускаю их, вычленив главное.

Азот атмосферы доставляет пищу бобовым растениям, благодаря корневым бактериям. Другие растения питаются азотистыми соединениями, которые из атмосферы переходят в почву.

Азот осадков, тумана, инея и росы. Большое количество аммиака и азотной кислоты найдено в росе, инее и тумане.

Источник этот, тем более, имеет для нас значение, что если количество дождей, доставляющих почве аммиак и азотную кислоту, от нас не зависит, то уже **количество осаждающейся в почве росы всецело зависит от системы обработки**, на что мы ниже и укажем.

По Бино, количество аммиака и азотной кислоты, получаемых из тумана, росы и инея, сравнимо с тем количеством, какое могут доставить почве дождь и снег.

Оно, однако, **может быть и гораздо большим, если мы искусной обработкой почвы сумеем осадить значительное количество росы.**

На опытных станциях в Пруссии, средним числом, найдено количество азота с дождя и снега — **около 9 кг на гектар** (новейшие данные — 7,2 кг/га — вполне это подтверждают).

А, так как, роса, иней и туман могут доставить почве столько же азота, то **всё количество азота достигло бы около 18 кг/га.**

Жнитво берёт ежегодно с гектара, в среднем, 40 кг азота, следовательно, **атмосфера, в своих осадках, может доставить почти половину нужного для растений азота.**

Точно также высчитывает и Розенберг-Липинский, в своём сочинении об обработке почвы.

Вычисление это может, более или менее, приближаться к истине, при глубокой вспашке.

Иначе, однако, дело обстоит, при новой системе земледелия. Потому что, в последнем случае, **обильное осаждение росы в почве (атмосферная ирригация) всецело зависит от воли земледельца** (механизм атмосферной ирригации раскрывается далее).

Прямое поглощение аммиака. Кроме того, новая система земледелия способствует поглощению аммиака, непосредственно из воздуха.

Нижеприведённая таблица (по Гофману) показывает способность поглощения аммиака непосредственно из атмосферы различными видами почвы.

Песок поглощал аммиака	0,0%
Сухая глина	0,2%
Влажная глина (9,5% H ₂ O)	5,0%
Сухой перегной	11,9%
Влажный перегной (20,3% H ₂ O)	16,6%

Следовательно, **самым энергичным образом поглощает аммиак перегной, и то — перегной влажный.**

И потому, в этом отношении, новая система обработки, оставляющая постоянно верхний перегнойный слой наверху и гарантирующая обилие влаги в почве, имеет решительное преимущество перед глубокой вспашкой.

Теперь мы посмотрим, насколько новая система обработки способствует усваиванию азота из других источников.

Подземная роса. Как известно, роса образуется из водяных паров, сгустившихся, вследствие соприкосновения с холодным предметом.

Ночью роса обильно осаждается на тех предметах, которые **способны быстрее охлаждаться.**

В этом отношении, разные сорта земли различаются: песок обладает силой задерживать тепла вдвое больше, чем перегной.

Как видим, свойство перегноя быстрее охлаждаться, ведёт за собой обильное осаждение **утренней росы**, заключающей соединения азота.

Однако, более важное значение для нас имеет **дневная роса, осаждающаяся внутри пашни, если туда проникает воздух.**

На это явление обратил внимание И. Бочинский в небольшом сочинении об обработке почвы в 1876 году, а также, Розенберг-Липинский.

Количество подземной росы в слое 70 см вычисляется в **1220 тонн на гектар** (но это — не в пахатной почве!).

А, так как роса заключает 0,014% азотных соединений, потому источник этот доставляет почве **около 60 килограммов азота на гектар**, то есть, число, значительно превышающее потребность растений.

Микробы. Но, кроме того, атмосферный азот достигает почвы другими путями, а именно, благодаря деятельности микроорганизмов.

Если бактерии существуют, то **присутствие перегноя и влага составляют самые главные условия их деятельности.**

По Бертэлету, на поверхности 1 гектара, слой земли, толщиной в 8 сантиметров связывает азота:

Песок глинистый.....	47,5 кг
Каолин	39,5 кг
Возделываемая земля	1 543,0 кг

По мнению Косовича, содействуют этому известные сопутствующие суглинкам бактерии, не похожие на тех, которые обнаруживают наросты на корнях бобовых растений [Город Творцов](#).

Итак, следовательно, атмосферный азот, различными путями, достигает почвы и здесь питает растения.

Азот, добываемый из этих источников, может (при рациональной обработке) с излишком удовлетворить требования растений.

Но напрасное и бессмысленное переворачивание почвы, при глубокой вспашке, становится помехой для пользования указанными источниками азота.

Равным образом, глубокая вспашка не даёт возможности пользоваться и теми огромными запасами азота, какие заключает в себе сама почва.

«Анализ показывает, — говорит Дэгерен, — что 1 килограмм средне-плодородной земли заключает 1 грамм соединённого азота. В более плодородных почвах содержание азота возрастает до 2 грамм на 1 килограмм. Ещё большее содержание азота бывает на лугах».

Если корни однолетних растений проникают в почву на глубину 35 сантиметров, то 1 гектар земли на этой глубине будет содержать **4 000 килограммов** азота, в средней плодородности, и **8 000 килограммов**, в почве более плодородной.

Если количество азота в хорошем урожае бураков или пшеницы мы обозначим даже цифрой 100-120 килограммов на гектар, то можно удивляться, почему для получения хорошего урожая к громадному количеству заключающегося в почве азота нужно еще добавлять 200-300 килограммов чилийской селитры на каждый гектар!

Итак, значит, несмотря на огромные запасы азота в атмосфере и почве, старая система обработки не даёт возможности пользоваться этими исполинскими источниками.

Теперь, мы переходим к рассмотрению содержания в почве других питательных веществ растений.

Калий

По д-ру Мэркеру, хороший урожай отнимает у почвы калия, средним числом, **60-90 килограммов на гектар**.

Содержание же калия в почве разные исследователи находят следующее: скалистая почва — **300 кг** на гектар, глинистая — **4 000**, богатая низменная — **6 000**, почва русская, чернозёмная — **18 900 кг** на гектар.

Количество калия высчитано в слое толщиной 20 см.

Следует, однако, принять во внимание, что растения гораздо глубже запускают корни, следовательно, без сравнения больше калия имеют в своём распоряжении.

Следует также помнить и то, что, как показали опыты Вольни, почвы ежегодно подвергаются размыванию, вследствие чего, нижний пласт, даже при самой мелкой обработке, постоянно приближается к поверхности и доставляет растениям новые запасы калия и других минеральных веществ.

Ввиду этого, самые ревностные сторонники удобрения калием, например д-р Мэркер, во многих случаях, не советуют употребление этого удобрения, а именно, на глинистых почвах.

На других, менее богатых калием почвах удобрение советуется, но и здесь неизвестно, действуют ли калийные удобрения своим содержанием калия или же другими солями, находящимися в них, которые действуют растворяющим образом на заключённые в почве питательные вещества растений.

Вэльцкер делал опыты с бураками, которые сеяли на калийных солях и на поваренной соли, причём, получил лучшие результаты на соли, чем на калийном удобрении. Такие же последствия получились у Лявеса и Гильберта.

Опыты эти, помимо воли, наводят на мысль, что **если бы обработка могла положительно влиять на растворимость находящегося в почве калия, то, в большинстве случаев, удобрение калием сделалось бы не нужным.**

Но, так как старая система обработки, как в этом, так и в других отношениях, совершенно бессильна, то одни немцы в 1891 году употребили каиниту около 5 000 000 центнеров (*каинит — природное соединение сульфата калия и солей магния*).

Что почва может доставить калий для растений с избытком (с небольшими исключениями), это вытекает и из анализов Дэгерена, который, **пропитывая землю кислотами, получил на гектар количество калия, без сравнения, большее**, чем приведённое здесь, и которое он назвал «ужасным».

Ещё большие числа получили Бертэлет и некоторые другие немецкие агрономы.

Поэтому-то Дэгерен скептически относится к удобрению калием, соглашаясь на него в исключительных только случаях, например, на бедных калием торфяных почвах, песчаных и известковых.

Фосфор

«Потребное для выдачи хорошего урожая среднее количество фосфорной кислоты, — говорит д-р Мэрцкер, — держится в скромных границах, а именно, около **30 килограммов на гектар**».

Посмотрим теперь, какое количество фосфорной кислоты содержит почва: песчаная почва — **870** килограммов на 1 гектар, русский чернозём — **5 400**.

Содержание обчислено в слое толщиной 20 сантиметров.

Но, так как корни поникают гораздо глубже, то растения имеют в своём распоряжении гораздо большее количество фосфорной кислоты, чем было указано выше.

Несмотря на то, глубокая вспашка является препятствием к извлечению пользы из этих источников фосфорной кислоты, вследствие чего, употребление фосфорных удобрений практикуется не только там, где абсолютный недостаток фосфора оправдывает это, но и на тех богатых фосфором почвах, где, при рациональной обработке, можно обойтись и без покупных фосфатов.

Известь (окись кальция)

Хороший урожай включает извести, в среднем, **100 кг/га**.

Пахотный же слой, толщиной в 20 сантиметров, включает в себе извести, по мнению различных исследователей:

Почва песчаная **1 821** кг на 1 га

Суглинистая **9 120**

Глинистая **54 450**

Русский чернозём **26 400**

Ввиду этих чисел, казалось бы, не нужно добавление извести, а, между прочим, известкование почв имеет своих горячих пропагандистов. Правда, аргументы их часто звучат весьма странно.

Приверженцы известкования обращают внимание на косвенное действие извести на почву, которое, изменяя структуру почвы, облегчает её проветриваемость.

Действительно, при старой системе обработки, портящей почву, такое дорогое лекарство может быть нужным.

Но, при рациональной системе обработки, **проветриваемость почвы гарантируется и без этих аптекарских средств**, вследствие чего, потребность известкования ограничивается только теми редкими случаями, когда почва абсолютно бедна на известь.

К этому вопросу мы ещё вернёмся впоследствии.

* * *

Теперь мы окончили обозрение содержания в почве главнейших составных частей растений.

О других питательных веществах мы не говорим, потому что даже самые горячие приверженцы покупных удобрений находят, что остальные элементы находятся в почве с избытком.

Очевидно, приверженцы Либиха думают, что природа не знала, как распределить питательные вещества в почве, дала изобилие одних и забыла о других, или же, дала в неудобоусвояемой форме, вследствие чего, посредничество профессоров и фабрикантов искусственных удобрений сделалось необходимым.

Они забывают, что на девственных степях и в лесах, где человек не попортил почвы глубокой вспашкой, природа, без чилийской селитры и суперфосфатов, производит такую обильную растительность, какой ни один поклонник глубокой вспашки создать не в состоянии, хотя бы он искусственные удобрения употреблял целыми возами.

Потому что, **тот вред, какой приносит почве глубокая вспашка, никакие искусственные средства не в состоянии вознаградить**, хотя бы, они были составлены по рецептам самых опытных химиков.

Но, если бы даже искусственные удобрения доставались земледельцам совершенно даром, и если бы они могли лучше всего помогать растениям, то и в таком случае приверженцы глубокой вспашки оказываются бессильными **в борьбе с засухой**, или же наоборот — почва, глубоко вспаханная, **слишком намокает**, во время частых дождей, что тоже уменьшает урожай и часто даже губит его окончательно.

Глубокая вспашка лишает возможности регулировать влагу в почве, вследствие чего, её приверженцы то смотрят со сложенными руками, как растения гниют от излишка дождей, то опять, во время засухи, стараются вызвать дождь удивительными средствами, например зажиганием взрывчатых веществ в облаках, как это пробовали делать в Америке.

Они не знают, что **влага из воздуха может также сама сгущаться и осаждаться в почве, как сгущается высоко в облаках**, и что вопрос об обогащении почвы влагой может быть разрешён и без участия американской канонады.

Ежедневное потение оконных стёкол, потение летом графина с холодной водой, потение стаканов — всё это явления, на которые мы каждый день смотрим, не умея найти тех фактов, которые их производят.

«Чтобы получить хорошие результаты от обработки и удобрения, — говорит Дэгерен, — следует принять во внимание ещё одно — последнее — условие. Допустим, что почва хорошо обработана (глубоко — *прим. Автора*), что она растёрта в порошок, что, наконец, воздух окружает каждую её частичку.

Можем ли мы, в этом случае, быть уверены, что процессы сдобривания будут совершаться энергично?

К сожалению, нет! Необходимо, кроме того, чтобы почва была ещё влажна. Если почва хорошо приготовлена, то падающий, в своё время, дождь вызывает

образование азотистых соединений, и мы получаем хороший урожай. **Если же дождя нет, то наш труд пропадает напрасно, потому что деятельность микроорганизмов прекращается».**

Приверженцы глубокой вспашки связали себе руки и бессильно смотрят на небо, выжидая дождя, тогда, как, при новой системе обработки, **почва имеет всегда достаточное количество влаги.**

Поэтому, поля, засеянные по новой системе осенью 1895, 96 и 97 годов, которые на юге отличались страшной засухой, составляли зелёный оазис, привлекающий внимание всех, среди чернеющих соседних полей, в которых вся влага была уничтожена глубокой вспашкой.

Глава IV. Условия усвоения растениями питательных веществ, находящихся в

почве и атмосфере. Выветривание почвы.

В предыдущей главе мы указали, что питательные вещества заключаются в почве и атмосфере в количестве, превышающем потребности растений.

Если бы эти вещества находились **в легко усвояемом растениями виде**, то получение обильных урожаев было бы лёгкой задачей. Достаточно было бы бросить в землю зерно, чтобы получить желаемый урожай.

Условия, при которых элементы питания, находящиеся в почве и атмосфере, делаются **удобоусвояемыми** для растений, суть следующие.

1. Оптимальная влажность. Почва должна быть **постоянно в меру влажна**. При недостатке воды, или при её излишке, возделываемые растения не могут расти.

В сухой почве биологические процессы разложения органических остатков совершенно прекращаются, а химические процессы становятся невозможными.

При излишке же влаги, происходящие в почве процессы принимают вредное для растительности направление.

2. Доступ воздуха. Влага, хотя бы и распределённая надлежащим образом, будет ни к чему, если только нет одновременно в почву **доступа воздуха**.

Без кислорода биологические процессы, в том числе, нитрификация, происходить не могут. Перегнойные (*гуминовые*) кислоты, за недостатком кислорода, 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.

Да, наконец, и избыток влаги в почве зависит от того, насколько воздух проникает в эту последнюю.

Исключительно при надлежащей рыхлости (*пористости*) почвы может осажаться в ней дневная подземная роса (атмосферная ирригация), которая одновременно доставляет почве влагу и приспособляет её к поглощению газов из атмосферы.

Итак, следовательно, **между другими условиями плодородия, рыхлость (пористость) таковой мы ставим на первом плане** [Город Творцов](#).

3. Температура почвы должна быть соответственна — не слишком низка, потому что, тогда прекращаются процессы разложения, и не слишком высока, потому что, высокая температура почвы, в одинаковой степени, не благоприятствует, как биологическим процессам, происходящим в ней и обуславливающим её плодородие, так и атмосферной ирригации.

4. Углекислый газ. Угольная кислота в почве обуславливает растворимость минеральных её частей, но задерживает биологические процессы разложения.

Поэтому, при обработке, **расположение плодородного слоя должно быть таково, чтобы одновременно могли происходить нитрификация, которую угольная кислота делает невозможной, и разложение минеральных частей почвы, для чего угольная кислота необходима.**

Единственно, только при выполнении **всех указанных условий** почва возвращает растениям питательные вещества.

Глубокая же вспашка делает невозможным **одновременное соблюдение** всех этих, на вид противоречивых условий.

Вследствие чего, мы постоянно слышим жалобы на засуху, на истощение почвы, тратим, часто без надобности, деньги на покупку искусственных удобрений, обессиленные, напрасно ожидаем дождя или же, ропщем на излишек такового.

Естественная структура почвы

Указывая на условия плодородия почвы, мы поставили на первом плане её рыхлость (пористость).

Мы указали, что **атмосфера должна иметь постоянный обеспеченный доступ в почву**, как непосредственная поставщица пищи для растений и как фактор, при посредстве которого, подготавливаются питательные вещества, находящиеся в почве.

Чем из более крупных осколков скал составлена почва, тем она доступнее для проветривания.

Уменьшается это последнее, соответственно увеличению запасов мелочи (*пыли*) в почве, потому что мелочь обладает сильным свойством слепляться.

Однако, **корни растений, прорезая почву в различных направлениях и разлагаясь, образуют естественные дрены (каналы), посредством которых воздух проникает в почву**, вследствие чего, она **становится рыхлой, не утрачивая своей капиллярности**, что, с точки зрения регулирования степени влажности в почве, весьма важно.

«Не подлежит сомнению, — говорит д-р Карпинский, — что оставшиеся после уборки корни в земле, высыхая и перегнивая, образуют целую сеть канальцев, по которым воздух может свободно кружиться в почве и оказывать положительное влияние на ускорение её деятельности».

«Следует вспомнить, — говорит д-р Вагнер, — о важном влиянии удобрительных растений, в особенности, о глубоко укореняющихся, на что обратил внимание земледельцев д-р Шульц.

Растения эти, в особенности же люпин, пуская глубоко корни, не только сами извлекают пользу из запасов подпочвы, — как влагу, так и минеральную пищу, — но

они также делают возможным то же самое и **для следующих за ними растений с короткими корнями**, как картофель и др.

Действительно, глубоко вошедшие корни люпина, после его запашки, постепенно разлагаются, **образуя каналы**, по которым проникают в глубь почвы корни следующих за ним растений.

Последствием этого бывает та **лёгкость, с которой переносят засуху укоренившиеся таким образом растения**.

Так, например, в 1893 г. картофель, посаженный на поле после запаханного люпина, возделываемого, как удобрение, укоренился так глубоко, как достигали корни люпина, вследствие чего, не будучи подвержен пагубным последствиям засухи, припавшей в этом году, он **почти не пострадал** от неё, тогда, как рядом лежащее поле картофеля, произраставшего без удобрения люпином, было сильно повреждено ею: картофель мелко укоренился и урожай был ничтожный».

«Глубоко укореняющиеся бобовые растения, предназначенные на зелёное удобрение, оказывают замечательное влияние на следующие за ними мелко и плоско сидящие растения».

Приведённое мнение Вагнера следует дополнить, так как **каждое поколение растений, всё равно — бобовых или колосовых**, которые также могут глубоко пускать корни, как это мы увидим дальше, **оставляет целую сеть канальцев**, которые облегчают прорастание корней нового поколения растений.

Не следует только портить эту ценную сеть корней более или менее глубокой вспашкой, как мы это во вред себе делаем, уничтожая одновременно и сеть корневых канальцев, и те многочисленные канальцы, какие, в рационально обработанных почвах, образуют дождевые черви, на громадное значение которых для почвы указал, в своём сочинении, Дарвин.

Следовательно, при обработке почвы, мы должны стремиться к тому, чтобы:

1) атмосфера не была отрезана от сети находящихся в почве канальцев образующейся на поверхности коркой и

2) чтобы созданные гниющими корнями и дождевыми червями естественные каналы и дрены не были уничтожены даже под поверхностью.

Глубокая вспашка разоряет созданные гниющими корнями и червями каналы и **растирает почву на порошок**, из которого, после первого хорошего дождя, образуется тесто, засыхающее после, как кирпич и лопающееся.

Что засыхание и образование трещин в почве достигает той глубины, на которую вспахано поле, это доказал и Костычев.

С другой же стороны, вывернутая наверх подпочва более склонна к образованию вредной коры, **что окончательно задерживает доступ воздуха к почве** и подвергает земледельца известным расходам.

Расходы эти, однако — вполне заслуженное наказание за преступление в обработке, которые служат непосредственной причиной образования коры и затвердения почвы.

Земля, *предоставленная сама себе в степях, лугах и лесах*, не покрывается корой.

Охраняют её от этого **органические остатки**, содержание которых в почве увеличивается от нижних слоёв кверху (исключения — немногие).

Потому что, ближе кверху, корни растений — толще, а на поверхности остаются надземные части растений, что, вместе взятое, образует **верхний перегнойный слой, гарантирующий беспрестанный доступ воздуха к почве, проницаемой на значительную глубину, благодаря многочисленным гниющим корням и каналам.**

При мелкой двухдьюмовой (5 см) вспашке, **верхний слой, богатый органическими частицами и действующий, наподобие лесной подстилки, не образует коры**, воздух же, циркулирующий по каналам, созданным гниющими корнями растений, вызывает быстрое разрыхление на значительную глубину и, вследствие этого, почва отлично приспособлена к произрастанию не только злаков и бобовых, но даже и **корнеплодных** растений, под которые мы, более всего, привыкли пахать глубоко.

Корням этих последних, легко пробивать сеть корневых канальцев, вследствие чего, получают образцы идеально прекрасные — длинные, толстые, без боковых отростков, что более всего удивляло посещающих наше хозяйство.

В 1895 году гости уничтожили у меня небольшую плантацию бураков, потому что каждый из них хотел видеть, как это бурак может расти **на двухдьюмовой пахоте**, и каждый считал необходимым вырвать более десятка бураков.

Г. Мациев, который образчики моих растений в июле 1897 г. посылал в министерство земледелия, говорил мне, что и там, более всего, обратила на себя внимание кормовая морковь, которая на двухдьюмовой пахоте выросла длинная, ровная и без боковых отростков.

Я обращаю внимание, что такие результаты получаются на двухдьюмовой пахоте потому, что **уже четырёх-пятидьюмовая пахота уничтожает сеть канальцев и, этим самым, затрудняет прорастание корней.**

Из наших земледельцев интересные наблюдения над разрыхлением мелко вспаханной почвы сделал г. С. Лыховский, реферат которого по этому вопросу, прочитанный на 2-м Киевском съезде, был напечатан в 1895 году в Земледельческой газете.

Действительно, для почвы, прорезанной многочисленными корнями, не только глубокая вспашка и культиватор, портящие созданные корнями и червями канальцы, но даже почвоуглубитель может быть вредным (*плуг без ножа и отвала для глубокого рыхления*).

Это последнее орудие может оказать услуги почве с твёрдой, непроницаемой и не проросшей корнями подпочвой.

Но и в этом случае, почвоуглубитель **сделается не только лишним, но и вредным с того времени, как только тронутая им подпочва прорастёт сетью корней.**

О роли почвоуглубителя, при уничтожении многолетних сорных трав с длинными корнями, как осот или полевой вьюнок, мы поговорим в соответствующем месте.

Глубокая пахота

Когда школа Либиха окончательно выяснила, что растения питаются не органическими остатками, а пищей неорганической природы, и когда химические анализы указали, что подпочва включает больше минеральных частей, чем верхний слой, то тогда и укрепилось стремление **добывать подпочву наверх**, в надежде увеличить плодородие.

Глубокая вспашка сделалась идеалом обработки, основанным, как казалось, на научных данных.

Но, богатая минеральными запасами подпочва принимает участие в питании растений и там, где земледелец не достает её наверх глубокой вспашкой.

Корни растений часто эксплуатируют подпочву на громадной глубине, вынося её составные части на поверхность.

Доставляет она пищу вместе с водой, поднимающейся, благодаря капиллярности грунта из подпочвы к верхним слоям.

Приверженцы глубокой вспашки не удовлетворились такой ролью подпочвы, и питали надежду внезапным переворотом вырвать всю заключающуюся в ней пищу.

Но, глубоко вспаханная земля родить не хотела, и многие из приверженцев глубокой вспашки очутились в положении человека, который, убивши курицу, несущую ему золотые яйца, думал сразу разбогатеть.

Нет сомнения, однако, что, так называемая, глубокая вспашка, практикуемая у нас по имениям, обходится нам дорого, а выглядит жалко, **в сравнении с той глубиной, до какой достигают корни растений**, причисляемых даже к числу мелко укореняющихся.

«В Бернском музее, — говорит г. З. Гаварецкий, — сохраняют, как феноменальную редкость, корень люцерны в 16 метров длиною».

Хлебные злаки, как вообще все травянистые растения, считаются растениями, корни которых не заходят глубоко.

Между прочим, я уже два раза в своей жизни имел случайную возможность убедиться лично в несправедливости такого взгляда, ни на чём не основанного.

Я два раза видел рожь, посеянную на горе, которой часть когда обвалилась. Когда крупинки земли, оставшиеся на отвесной стене, обсохли и осыпались, всякий раз можно было видеть род висящего занавеса, образовавшегося из тонких, как волос, корешков ржи.

Длина этого занавеса достигала первый раз около сажени (*сажень — 2,1 м*), а второй раз около 2 аршин (*примерно, полтора метра*), так как гора обвалилась на эту глубину. Очень может быть, что корешки ещё более длинные остались в земле.

Известный, в своё время, чешский земледелец Горский показывал, посещающим его хозяйство, образчики ржи с корнями длиной в 70 сантиметров.

Ввиду такой длины корней, практикуемая у нас, так называемая, «глубокая вспашка» на 10 дюймов (*24 см*) **может принести только вред, а не пользу**, что мы ниже и рассмотрим подробно.

В действительности, глубокое перевёртывание земли плугом часто портит её окончательно. Так было более десяти лет тому назад в Подольской губернии в имении Браилове, и во многих других.

На лучших же почвах, если результат такой глубокой пахоты (40 сантиметров) не был окончательно таким плачевным, то это исключительно, благодаря глубине чернозёма.

Плохие результаты глубокой пахоты, как бы казалось, должны были склонить к оставлению таковой. Но средство это, для её приверженцев **казалось слишком простым.**

Как метафизик, который, упавши в яму, не хотел вылезать из неё с помощью верёвки, ввиду того, что этот способ — слишком простой, так и приверженцы глубокой пахоты начали подыскивать более хитрые способы, как вывернуться из беды.

Советовали постепенное подглубление, пахание поздней осенью, одновременно с подглублением сильное удобрение.

Когда же, приваленные подпочвой органические остатки, разлагались недостаточно энергично, а почва — то разжижалась после дождей, то покрывалась корой, во время засухи, то, кроме того, оказалось ещё необходимым употребление громадного, иногда, количества извести.

При применении всех указанных вспомогательных средств, вывороченная наверх подпочва должна была давать хорошие результаты.

Но если бы так же унавозили землёю и удобрением голую скалу, то и здесь бы выросли растения, и, несмотря на то, никто не смел бы утверждать, что голая скала — плодородна.

Обильное удобрение может уменьшить вредные последствия глубокой пахоты, но, для большинства наших хозяйств, такая система **предварительной порчи и следующего за ней исправления почвы** недоступна даже тогда, если бы она и оплачивалась.

Перегноя и питание

Стремление к глубокой пахоте не ослабело и тогда, когда место потерявшей доверие минеральной теории заняла более рациональная теория **минерально-органическая**, самым видным представителем которой является Грандо.

Ему мы обязаны выяснением условий плодородия почвы, которое зависит **не от абсолютного содержания в почве минеральных частей, а от соотношения их с заключающимся в почве перегноем**, с его миллиардами живых организмов.

Грандо выполнил целую серию опытов в больших размерах и точно исследовал, в каком количестве различные сорта земли изобилуют фосфоритами (*порода, содержащая до 35% фосфата кальция*), а также, **в какой зависимости находится их растворимость, к присутствию перегноя в почве.**

Анализ четырёх сортов почвы: чернозёма, известковой, торфяной и песчаной, привёл к заключению, что **плодородие почвы зависит от отношения заключающегося в ней перегноя к фосфоритам**, а не от абсолютного содержания фосфоритов в почве.

Так, например, земля из Габленвиля содержит в себе почти в 7 раз больше фосфорных соединений, чем Уладовский чернозём, и, несмотря на то, этот последний родит без удобрения, а Габленвильскую землю нужно удобрять.

Предпринимаемые, в больших размерах, испытания **всегда подтверждали выше приведенное положение.**

Перегной занял главное место по значению в подкреплении растений, после его полного разложения, а, по Дэгерену, даже и перед окончанием этого процесса.

Приверженцы глубокой вспашки не могли не узнать важного значения перегноя, но, **вместо того, чтобы оставлять его постоянно наверху, они старались смешивать его с пахотным слоем.**

Доказательства в необходимости такого смешивания, как овса с сечкой для корма лошадей, одинаково можно услышать, как из уст практиков, так и встретить в сочинениях по земледелию.

Совершенно правильно, однако, говорит Грандо, которому мы обязаны указанием значения перегноя, что «простая смесь извести, глины, песку и перегноя в пропорции, соответствующей содержанию их в данной пахотной земле, вовсе не будет ещё составлять почвы соответственного плодородия.

Плодородная земля, сама по себе, составляет одно целое, значительно отличающееся своим составом и свойствами от, более или менее, тщательной смеси составных её частей»

Тех естественных дренаж и каналов, которые образуют гниющие корни и дождевики, — не уничтожая, в то же время, капиллярности почвы, — никакое перемешивание не в состоянии ни создать, ни заменить.

Действительно, результаты смешивания почвы с перегноем бывают часто такие, что жнивье, более крупные корни растений и куски навоза **лежат целыми годами в почве, не разлагаясь,** и часто извлекаются наверх новой пахотой.

Причиной этого явления есть недостаток кислорода, вызываемый, чаще всего, образующейся на поверхности коркой.

При обработке парового поля, корку можно уничтожить бороной или каким-нибудь другим орудием, но, уже после окончательного посева, уничтожение корки делалось возможным, только при одновременном повреждении возделываемых растений (исключение — корнеплоды).

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

- 1) не уничтожает каналов,** образуемых гниющими корнями и дождевиками,
- 2) прикрывает почву слоем рыхлой перегнойной земли,** которая защищает её от образования корки, действуя, наподобие лесной подстилки,
- 3) не лишает почву капиллярности** и, наконец,
- 4) даёт возможность ухаживать за посеянными хлебами, посредством конного полольника** [Город Творцов](#).

Воздух в почве

При глубокой же вспашке и посева по обыкновенной системе, корка образуется чрезвычайно легко и бывает настолько непроницаемой, что воздух совершенно не имеет доступа в почву.

Равным образом уничтожаются и каналы, созданные корнями и дождевыми червями. В почве недостаёт кислорода, необходимого для жизни разлагающих

органические остатки бактерий, вследствие чего, куски навоза и жнивье лежат целыми годами без изменения.

Мало того. Задерживая доступ воздуха к почве, механически вывернутая наверх подпочва часто заключает в себе водный раствор окиси железа, которая соединяется с кислородом и переходит в окисляющие элементы, благодаря чему, добытая подпочва отнимает у почвы кислород и химическим способом.

Недостаток кислорода делает невозможной нитрификацию, вызываемую развитием бактерий, способствующих превращению аммиака в азотнокислые соединения.

Вследствие же угнетения этих бактерий, требующих для жизни кислорода (аэробы), начинают свою деятельность другие бактерии, обходящиеся без кислорода воздуха (анаэробы); они отнимают азотнокислые соединения и, этим самым, оскудевают почву.

Вредную деятельность анаэробов в почве констатировал в 1882 году Дэгерен.

Нитрификация может происходить только в почве, до надлежащей степени влажной и в присутствии воздуха.

В глубоко вспаханной почве, во время засухи, нитрификация невозможна по недостатку воды.

Когда же, глубоко вспаханная почва втягивает в себя, после сильного дождя, воду, которая уничтожит и замулит все воздушные каналы, то, ввиду излишка влаги и недостатка воздуха, начинается уменьшение азотнокислых соединений.

При этом, по меньшей мере, половина азотнокислых соединений пропадает даром для целей земледелия [Город Творцов](#).

При новой системе земледелия, почва никогда не может так пересохнуть, как при глубокой вспашке.

В самую большую, продолжающуюся несколько месяцев, засуху, она заключает запас влаги, достаточный и для пускания корешков, и всхода растений, и для развития бактерий.

С другой же стороны, самые большие дожди не могут пресытить такую почву влагой и задержать доступ воздуха в почве.

Кроме того. При глубокой вспашке, не только прерывается процесс разложения перегноя, но и образовавшиеся уже перегнойные кислоты, при недостатке доступа воздуха, не растворяют фосфоритов, несмотря на то, что, при доступе воздуха, действуют на них в 10 раз сильнее, чем угольная кислота.

Известкование

При недостатке воздуха (реже, по случаю недостатка кальция в почве, необходимого фактора нитрификации), перегнойные кислоты считаются вредными для растительности и сторонники глубокой пахоты ведут с ними упорную борьбу такими энергичными средствами, как известкование или даже выжигание почвы.

Известь, уничтожая кислоты, способствует одновременно растворению калийной пищи, но совершенно не влияет на растворимость фосфоритов.

Для правильного разложения перегноя, чаще бывает нужен доступ воздуха в почву, чем известкование. В достаточно рыхлой почве нитрификация энергически совершается и без добавления извести.

Или же, в самом худшем случае, при действительном недостатке, количество добавляемой извести будет считаться не десятками четвертей (*четверть — примерно, 200 л*) на 1 га, как это советуют сторонники глубокой пахоты.

«Во всех почти руководствах по сельскому хозяйству, — говорит Грандо, — мы встречаем утверждение, что развитие растений из семейства бобовых зависит от содержания извести в почве (*здесь и далее «известь» означает «кальций», в виде окиси кальция*).

Вместо того, г. Де-Мондесир доказал возможность получения хороших урожаев кормовых растений на почвах, почти совершенно лишённых извести: при условии добавления, в достаточном количестве, нужного для этих растений фосфора (в виде фосфатов).

Луг его фермы совершенно болотист и, до огромной степени, кислый. В самой худшей его части, не дающей ни сена, ни выпаса, г. Де-Мондесир выбрал три куска по 5 га каждый.

В конце осени первая делянка получила 100 килограммов фосфата, вторая — то же количество фосфата и 20 кг хлористого калия, третья — 700-800 килограммов извести.

С наступлением весны, к глубокому изумлению владельца, первые две опытные делянки покрылись слоем жёлтого клевера 30-40 сантиметров вышины и такого густого, что большая часть его полегла.

Делянка же, удобренная известью, не обнаружила никакого улучшения. Такие результаты получаются постоянно уже четыре года».

Опыты г. Де-Мондесира доказывают, что растения удовлетворяются известью, содержащейся в перегное (*гуматами кальция*), в том случае, если находятся в почве нужные для развития фосфаты и калий.

Извести органических веществ хватает для кормовых растений даже тогда, когда её нет, в достаточном количестве, в почве для насыщения этих веществ [Город Творцов](#).

Последнее это утверждение, — заканчивает Грандо, — является самым интересным и, вместе с тем, менее всего ожидаемым».

Мелкая, двухдюймовая пахота, обеспечивая почве выветривание, чаще всего делает излишним употребление этого арсенала дорогостоящих средств, без которых не могут обойтись приверженцы глубокой вспашки.

У них добавление извести влияет косвенным образом, увеличивая уничтоженную способность почвы выветриваться.

«Известкование тяжёлых почв, — говорит Дэгерен, — нередко даёт превосходные результаты. Иначе, однако, действует известь на лёгких почвах.

В Григионе я обрабатываю лёгкую почву. Однако же, несколько лет тому назад я пробовал удобрять известью некоторые деланки опытного поля. Полученные результаты были самые плачевные, так что, урожаи уменьшились в течение нескольких лет».

Почему на тяжёлых почвах действие извести даёт хорошие результаты, и плохие на лёгких почвах?

Когда бросают в воду глинистую землю и, взболтавши, оставляют в покое мутную жидкость, то она очищается медленно, в течение нескольких дней.

Нетрудно, однако, в короткое время очистить мутную воду, достаточно добавить к ней извести или морской соли. Тогда глина выделяется, образуя лоскутья, которые, в скором времени, падают на дно, а вода становится чистой.

Опыт этот — чрезвычайно занимателен. Он даёт возможность понять, почему известковые воды прозрачны, тогда как не содержащие извести — мутны, а также, почему прозрачны воды океана.

Он, равным образом, объясняет образование дельт при устьях больших рек. Мутная вода реки, смешиваясь с морской водой, осаждает глину и образует наслоения ила, через которые река с трудом пробивает себе дорогу и, вследствие этого, образует дельту.

Разве этот опыт Шлессинга не может объяснить пользы известкования тяжёлой почвы и вреда, какой оно приносит почвам лёгким?

Тяжелые, богатые глиной почвы мало проницаемы для воды и воздуха. Излишек влаги — пагубен для глинистой почвы, которая представляет, как бы, губку, напитанную водой.

Известь же, образует из этой глины отдельные лоскутья, она, как бы, выжимает губку и этим удаляет излишек воды.

Почва, вследствие этого, становится более проницаемой, доступной для воздуха и, в результате, известкование глинистой почвы бывает полезным.

В лёгких же почвах, преобладает песок. На такую почву хотя бы и выпал дождь, то вода впитывается, исчезает и, часа через два, почва уже доступна для воздуха.

Когда же известь соберёт в лоскутья то небольшое количество глины, которые содержит такая почва, то она ещё меньше будет задерживать воду, что увеличит недостатки лёгкой почвы. А потому, результаты известкования таких почв получаются плачевные.

Итак, следовательно, известкование применяется, главным образом, с целью увеличить рыхлость почвы.

Но, так как, при новой системе обработки, рыхлость гарантирована[Город Творцов](#), то, поэтому, потребность известкования, в большинстве случаев, исключается совершенно.

Перегнойный слой

При мелкой двухдьюмовой пахоте, верхний перегнойный слой оказывает земледелию неисчислимы услуги.

Нитрификация в нём происходит быстро и правильно. Всякий из нас заметил, что деревянные столбы гниют гораздо больше у поверхности земли, в которой они зарыты, чем внизу (*так как бактерии, разрушающие древесину, питаются азотом*).

Продукты интенсивного разложения перегноя промываются дождями к подпочве, проникают в нижний слой и оказывают влияние на растворимость его питательных веществ, или сами непосредственно питают растения.

Искусственные удобрения, обыкновенно, мелко перемолоты и пересеяны чрез сита, но, несмотря на то, они действуют гораздо сильнее, когда добавляются к почве, в виде растворов.

Органические остатки — не разделены так мелко, они лежат в почве целыми кусками и, следовательно, тем более не могли бы оказать полного влияния на почву даже и тогда, если бы воздух имел к ним доступ.

Размываемые же в верхнем слое продукты разложения перегноя проникают в каждую частицу почвы и прекрасно приспособляют её к питанию растений.

Не менее важно и то, что, составленный из органических остатков, как пористая губка, верхний слой никогда не может ни затянуться, ни образовать вредной корки.

После каждого тёплого дождя, разложение перегноя ускоряется, и верхний слой, вместо того, чтобы уплотниться, как это бывает при глубокой вспашке, разрыхляется, растёт, как на дрожжах и гарантирует постоянный доступ воздуха к нижним слоям.

Там, под могучим влиянием атмосферы разлагаются органические остатки, осаждаются роса, поглощаются газы, размельчаются обломки скал, что, всё, вместе взятое, усиливает плодородие почвы и даёт такие громадные урожаи, каких приверженцы глубокой вспашки не видали и в мечтах.

Конный полольник, употребляемый постоянно, при новой системе земледелия, даже при возделывании хлебных злаков, ещё больше способствует выветриванию почвы.

Одним словом, глубокая вспашка и старая система посева не могут и отчасти обеспечить почву той рыхлостью, какую гарантирует ей новая система земледелия.

Засухи, уничтожающие растительность в степях, которые когда-то были покрыты густой растительностью — это наказание за разрушение глубокой вспашкой естественного состава верхнего плодородного слоя, а также, за уничтожение верхнего перегнойного слоя, действующего в степях подобно тому, как в лесу действует подстилка.

Выгребание подстилки губит лес, загребание в подпочву верхнего слоя — губит плодородие полей.

Утаптывание рогатым скотом и лошадьми, а также, коса, довершают пагубное действие на полях и лугах.

Мы «объясняем» это, согласно учению Либиха, истощением почвы, а также, уничтожением лесов.

Однако, ближайшая причина состоит в том, что, уничтожая верхний слой, мы, вместе с тем, уничтожили и рыхлость почвы, благодаря чему, сделалось невозможным поглощение водяных паров из воздуха (атмосферная ирригация), а, вместе с тем, и другие процессы, которые готовят почву к выдаче урожая.

Итак, вот три главных условия устройства нормальной почвы:

1. Почва пронизана системой вертикальных и горизонтальных каналов с остатками органики. По ним проходят газы, в них осаждаются росы, а для новых корней это — магистрали со всеми удобствами во влажную подпочву.

2. Сама почвенная масса, при том, сохраняет капиллярность, то есть, достаточно плотна, чтобы подсасывать воду из глубоких слоёв.

3. Сверху всё это прикрыто слоем рыхлого перегноя. Он производит углекислый газ и гуминовые кислоты, обеспечивает вентиляцию, исключает образование корки и покрывает поверхность капиллярного слоя от высыхания в засуху.

Глава V. Угольная кислота в почве

Многие исследователи видят причину невероятного развития растительности первобытного мира в том, что тогда атмосфера была богаче угольной кислотой, чем теперь (угольная кислота — это раствор углекислого газа в воде. Этим термином здесь обозначается и кислота, и сам углекислый газ, поскольку в почве они постоянно переходят друг в друга).

Поэтому, Либих был того мнения, что если мы желаем получить максимум урожая возделываемых растений в короткий вегетативный период, то мы должны создать искусственную атмосферу угольной кислоты.

Опыты профессора Годлевского показали, что при 5-10% угольной кислоты в воздухе, рост растений бывает самый быстрый Город Творцов. Объёмное же содержание угольной кислоты в атмосфере едва доходит до 0,02-0,05%.

Угольная кислота непосредственно питает растения и, вместе с тем, способствует растворимости минеральных частей почвы. Поэтому, в этих отношениях она бывает желательной в почве.

Но, так как угольная кислота подавляет микроорганизмы, вызывающие нитрификацию, то, в этом отношении, почва должна быть свободна от угольной кислоты.

Как видим, здесь происходят несогласия, которые непременно следует примирить, если мы желаем получить высокие урожаи.

В опытах Штеккарда и Петэрса вводилось в почву ежедневно 400 куб. сантиметров угольной кислоты и 1200 сантиметров воздуха, вследствие чего,

почва эта произвела вдвое больше растений, чем та же почва, но, без добавления этих газов.

Следовательно, для того, чтобы почва могла давать высокие урожаи, она должна содержать в себе и угольную кислоту, и воздух.

Природа превосходно решила этот вопрос, вследствие чего, мы видим чрезвычайно обильную растительность в лесах и степях, до которых человек ещё не прикасался своей культурой.

В девственных почвах органические остатки находятся постоянно в верхнем слое, а потому, они имеют изобилие воздуха, в котором нитрификация и гниение происходят чрезвычайно быстро.

Так, например, профессор Костычев обратил внимание, что листья в лесу подвергаются полному разложению в течение года. Также энергично происходит нитрификация и в степях.

Происходит это, кроме других причин и потому, что угольная кислота, выделяющаяся, при разложении органических остатков, не может вредить вызывающим разложение микроорганизмам.

Более тяжёлая, чем воздух (в 1,5 раза), угольная кислота проникает (*по каналам корней*) в почву глубже, чем воздух, и там оказывает своё благотворное влияние на минеральные части почвы.

Там процессам нитрификации она вредной быть не может. Перегной же, разлагается среди изобилия атмосферного кислорода.

Глубокая вспашка разрушает естественное положение плодородного слоя. Она загребает органические остатки вглубь почвы, где отсутствие кислорода, но изобилие угольной кислоты.

Вследствие этого, нитрификация прекращается совершенно, или же, происходит чрезвычайно медленно. Не могут ни образоваться азотистые соединения, ни разлагаться минеральные части почвы.

Целые куски навоза годами лежат в земле, не перегнивая, земледельцы же, покупают чилийскую селитру, суперфосфаты и каиниты.

Новая система обработки, собирая и постепенно оставляя органические остатки в верхнем слое, даёт возможность правильно и непрерывно разлагаться этим остаткам в обильном приливе воздуха.

Находящийся в почве фосфор не всегда и не так легко усваивается растениями. Трехосновой фосфорнокислый кальций (*основа фосфоритов*) есть соединение чрезвычайно трудно растворимое.

Поэтому и при изобилии фосфорнокислых соединений, почва часто бывает неплодородной, если умелой обработкой мы не сможем увеличить их растворимость.

Задача эта делается легче, если вода, находящаяся в почве, насыщена угольной кислотой.

Тогда, для растворения 1 части трёхосновного фосфорнокислого кальция требуется воды в 30 раз меньше.

В воде, насыщенной угольной кислотой, растворяется таким же образом фосфорнокислое железо и глина.

Источник калия — полевой шпат — выветривается довольно легко.

Самый важный для нас калиевый и глинистый полевой шпат, под влиянием угольной кислоты разлагается, освобождая растворимый углекислый калий (*карбонат калия, или поташ*).

Новообразовавшийся углекислый калий растворяется в воде и может служить пищей для растений.

Как видим, исключительно только новая система обработки может доставить почве, максимум угольной кислоты, благодаря энергическому разложению верхнего слоя, богатого органическими остатками.

Кроме того, только при новой системе обработки, проникающая вглубь угольная кислота находится в надлежащем месте, и действует в глубине почвы на обломки скал и этим исполняет своё назначение — делать доступными заключающиеся в почве питательные вещества растений.

При этих условиях, угольная кислота не в состоянии задержать разложения органических остатков и нитрификацию, убивая вызывающие это разложение микроорганизмы, как это постоянно бывает, при глубокой вспашке.

Глава VI. Температура почвы

При обработке почвы мы должны обращать внимание на температуру почвы, главным образом, в двух отношениях:

- 1) по отношению к атмосферной ирригации и
- 2) по отношению к нитрификации.

Атмосферная ирригация, то есть, оседание росы в почве, может происходить тогда, когда температура почвы ниже, чем температура воздуха.

Более подробно мы рассмотрим этот вопрос в особой главе, теперь же, отметим, что, чем ниже температура почвы, тем больше росы в ней будет осаждаться.

Следовательно, по отношению к атмосферной ирригации, температура почвы должна быть самая низкая.

Такая низкая температура преобладает в почве, покрытой лесом. От сильного нагревания охраняют почву:

- 1) оттеняющие листья деревьев и
- 2) лесная подстилка.

Поэтому в лесах почва так обильно осаждаёт росу, что её хватает не только на громадные потребности лесных деревьев, но ещё избыток влаги уходит, обыкновенно, в виде многочисленных родников и ручьёв, которые, большей частью, высыхают, после вырубки леса.

Следовательно, если бы дело шло только об обогащении почвы влагой, то довольно было бы только обеспечить её рыхлостью и низкой температурой.

Но задача усложняется тем, что нитрификация не может проходить при низкой температуре. Она возможна в пределах от 10° до 45°, оптимум — 25°C.

Итак, значит, земледельцу предстоит разрешить довольно трудную задачу, а именно: удержать почву в такой температуре, чтобы одновременно могли происходить и нитрификация, и атмосферная ирригация.

Глубокая вспашка — совершенно бессильна, когда дело идёт о разрешении этой задачи.

Поэтому, Дэгерен жалуется то на засуху, то на слабую нитрификацию, вследствие чего, богатую азотом почву следует ещё удобрять чилийской селитрой.

«Количество азота, — говорит Дэгерен, — какое доставляет нитрификация на 1 гектар, следующее:

весною	17,8 кг
летом	26,4 кг
осенью	40,6 кг
зимой	11,8 кг.

«Мы уже указали, — говорит дальше Дэгерен, — что хороший урожай требует, средним числом, 100-120 килограммов соединённого азота.

Очевидно, что количество этого азота должно быть усвоено растениями, в течение весны и начала лета, так как, в конце июня, пшеница или овёс уже не усваивают азота (*в целом, это верно и для других культур*).

Что же касается бураков, то, хотя они и усваивают азотистые соединения, образующиеся позже, собирая их в своих корнях, но вследствие этого, получают одни только неудобства, так как соединения эти вредят животным и затрудняют производство сахара (*как видим, проблема нитратов — не нова!*).

В действительности, полезны только те азотистые соединения, которые образуются весной или в начале лета, так как, в конце лета, зимой и осенью азотистые соединения чересчур вымываются дождями, уходят в реки и моря, одним словом, для растений бывают утраченными».

Приведённые выше цифры указывают, что нитрификация, происходящая весной, — недостаточна.

Причину этого явления нетрудно понять: хотя, земля в это время бывает довольно влажна, но зато, температура почвы не достигает той степени, при которой ферменты могут действовать самым энергичным образом, потому что микроорганизмы очень медленно пробуждаются от своей зимней спячки.

В то время, как некоторые микроорганизмы развиваются в течение 24 или 30 часов, развитие микробов, вызывающих нитрификацию, происходит крайне медленно.

Проба почвы, взятая зимой с поля и помещённая в самой благоприятной температуре, в продолжение нескольких недель, не может образовать более значительного количества азотистых соединений.

Чтобы пополнить недостающую нитрификацию перегноя и уравновесить медленную деятельность микроорганизмов, мы должны прибавлять к почве, как удобрение, азотистые вещества.

Благодаря единственно тому, что нитрификация весной не происходит в надлежащей степени, целый флот занят доставкой в Европу селитры, которая, с большим трудом, добывается на берегах Великого океана.

Итак, мы видим, насколько вредно то вымораживание почвы, которое советуется в каждом руководстве к глубокой вспашке.

Наставления к предзимней вспашке и наставления к выделке хорошего кирпича совершенно одинаковы. В результате это, промерзание даёт хороший кирпич, но пагубно действует на почву.

Поэтому, там, где морозы более чувствительны, чем у нас, например, в Архангельской губернии, земледельцы никогда не оставляют почвы «в остром пласте».

Архангельский мужик Дэгерена не читает, но печальный опыт научил его, что перемерзлая земля не родит хлеба.

У нас вред, наносимый морозами, не так заметен, а потому «острый пласт» на зиму считается идеалом обработки, как в сельскохозяйственной литературе, так и на практике.

Результаты мы видим в цитируемых выдержках Дэгерена.

Благодаря промерзанию, почве недостаёт азотистых соединений, и именно в то время, когда молодые растения больше всего нуждаются в этих питательных веществах.

Опыт показал, что селитра оказывает самое лучшее действие тогда, если её добавляют для молодых растений.

Поэтому, земледелец должен употреблять все усилия на то, чтобы температура почвы на весну поднялась как можно скорее, ибо, только тогда мы можем рассчитывать на нитрификацию.

При глубокой вспашке, этой цели трудно достигнуть. Поднятые пласты промерзают сильно и затем, весной быстро высыхают.

Чтобы не допустить пересыхания (что тоже делает нитрификацию невозможной), мы спешим бороновать почву.

Под рыхлым покровом земля не может согреться и, в результате, — недостаток азотистых соединений.

Первый хороший дождь образует, после бороны, хорошую корку, что тоже задерживает нитрификацию, и, в конце концов, несмотря на огромные запасы азота в почве, растения терпят голод.

Чтобы ускорить согревание почвы весной, мы можем употребить каток. Сдавленная земля лучше согревается солнцем и, с другой стороны, ночью меньше охлаждается, так как гладкая поверхность не так пропускает тепло.

Так гладкий сосуд с блестящей поверхностью дольше задерживает теплоту, нежели такой же сосуд с поверхностью шероховатой.

Но, пока земля обсохнет настолько, что можно её прикатывать, то и время уходит и теряется влага.

Поэтому, гораздо умнее поступает архангельский крестьянин, который боронует зябь с осени. Земля оседает, весной легче проникает в неё солнечное тепло, гладкая поверхность затрудняет теплопроводность ночью и, в конце концов, нитрификация и в этом суровом климате, начинается весной вовремя.

Следует только обращать внимание, чтобы земля не пересыхала, так как, сдавленная капиллярная почва скорее испаряет влагу, чем почва, покрытая слоем рыхлой земли.

Поэтому, как только температура почвы поднимается до надлежащей степени, следует её сейчас же пробороновать, или пройти экстирпатором (*культиватор со стрельчатými лапами*) на 2 дюйма в глубину, а после, пустить бороны.

При дальнейшем же ходе работ, конный полольник, постоянно применяемый при новой системе земледелия, уже непрерывно поддерживает рыхлость верхнего слоя.

При такой обработке, нитрификация является весной в надлежащее время, а затем, рыхлый слой земли охраняет почву от высыхания и не даёт ей чрезмерно нагреваться (что тоже задерживает нитрификацию).

Температура почвы держится на той высоте, при которой одновременно может происходить и нитрификация, и атмосферная ирригация.

Осеннее боронование мелко вспаханной почвы я постоянно практикую в своём хозяйстве, оставляя часть не заборонованной, для сравнения урожаев.

Ежегодно урожай на заборонованной зяби бывает выше.

В прошлом году (1897 г.) заметно выделялась кукуруза, посеянная по заборонованной с осени зяби, тогда, как рядом, на не заборонованной, была гораздо хуже.

Пора перестать преувеличивать влияние мороза на минеральные части почвы, что делают приверженцы глубокой вспашки, потому что продукты разложения перегноя гораздо интенсивнее действуют на скелеты почвы, чем морозы, которые, задерживая деятельность бактерий, окончательно приносят культурной почве больше вреда, чем пользы.

Глава VII. Атмосферная ирригация

В 1876 году появилось в нашей литературе сочинение, которое заслуживало самого серьёзного внимания со стороны общества.

Но, так как труд этот осмелился быть оригинальным, он был принят критикой весьма неприязненно.

Не сожгли его на костре только потому, что этот простой способ разделяться с неприятными книгами вышел из употребления.

Теперь именно передо мной — рецензия книжки г. Бочинского «О различной стоимости бураков в сахарном производстве и их обработке, а также, об использовании атмосферных удобрительных веществ, основанное на новом методе обработки почвы».

В этих рецензиях самонадеянность критиков ведёт борьбу с их незнанием.

Господа критики не желали знать, что, где дело идёт не о пустом рассказе или комедийке, а об земледелии, которое питает миллионы людей, там нужно очень осторожно высказывать своё мнение.

Если бы книга г. Бочинского была принята иначе тогдашней критикой, и если бы заключающиеся в ней положения были оценены спокойно и разумно, то не один бы кусок земли остался в руках наших земледельцев, которые так старательно выпаживали сами себя из своих имений, и продолжают выпаживать и доныне.

Глубокая вспашка держится в сахарозаводских имениях, но печально выглядели бы эти имения, если бы заработки на сахаре не вознаграждали бы убытков от нерациональной и дорогой глубокой вспашки.

Банкротства и здесь случались бы каждый день так же, как и в хлебных хозяйствах.

Г. Бочинский обратил внимание на две чрезвычайно важные вещи:

1) что разница между температурой атмосферы и почвы на глубине в метр, с мая месяца и до осени, может достигать до 12° и больше, вследствие чего, в почве может обильно осаждаться роса из воздуха, и

2) что, вместе с росой, почва может поглощать большое количество газов и пыли, находящихся в атмосфере, а потому, этим путём атмосфера может доставить почве и влагу, и пищу для растений.

Из теперешних писателей обратил внимание на этот вопрос Розенберг-Липинский, но он только его затронул, не разъясняя надлежащим образом.

Наконец, по истечении десяти лет, после появления книжки г. Бочинского, на атмосферную ирригацию обратили внимание русские земледельцы, которым засуха дала себя чувствовать гораздо больше.

В 1890 году в журнале «Вестник русского хозяйства» (№ № 22, 23 и 24) появилась интересная статья г. Колесова, в которой интересующий нас вопрос был рассмотрен подробно.

Г.г. Бочинский, Розенберг-Липинский и Колесов обращают внимание на то, что подземная роса может осаждаться в почве таким же образом, как она осаждается летним днём на графине или стакане, наполненном холодной водой.

Дело только в том, чтобы атмосфера имела постоянный доступ в почву и могла бы отдавать ей, как более холодной, свою влагу.

Следовательно, первым условием атмосферной ирригации должна быть рыхлость почвы, вопрос, который мы уже рассмотрели в особой главе.

Вторым условием атмосферной ирригации есть температура почвы, которая должна быть ниже температуры воздуха. Этому вопросу мы посвятили предыдущую главу.

Наконец, третье условие — это капиллярность (волосность) почвы, потому что роса осаждается в более глубоких слоях, и только тогда может приносить пользу бактериям, окисляющим азот, когда, силой капиллярности, она

поднимается к более тёплым слоям почвы, ибо бактерии эти живут исключительно в верхних слоях.

«Ферменты (здесь: бактерии) окисления азота, — говорит Дэгерен, — весьма распространены в природе. Но, несмотря на такое изобилие этих микроорганизмов на поверхности, ферменты окисления азота не проникают далеко в почву, а занимают исключительно её верхний слой. На известной глубине редко их можно встретить, а ещё глубже ферменты исчезают совершенно».

Ввиду этого, глубокая вспашка — вдвойне вредна. Она зарывает бактерии туда, где они не могут жить, а с другой стороны, она уничтожает капиллярность почвы и её рыхлость, вследствие чего, при этой пахоте, невозможны ни нитрификация, ни атмосферная ирригация.

Мелкая двухдюймовая пахота, подкреплённая действием полольника, превосходно гарантирует и нитрификацию, и атмосферную ирригацию, потому что, при такой обработке, почва постоянно подвержена выветриванию; температура почвы в низких слоях постоянно настолько низка, что атмосферная ирригация совершается энергично; наконец, почва делается капиллярной, вследствие чего, влага поднимается к верхнему более согретому слою, где идёт на нужды ростков и вызывающих нитрификацию бактерий.

Ночью верхний рыхлый слой почвы охлаждается и осаждает в себе влагу, испаряющуюся из нижних слоёв.

Характерным является здесь то, что это оседание влаги в верхнем слое бывает только тогда, когда верхний, мягкий слой почвы — не толще 1,5-2 дюймов. Если почва взрыхлена глубже, роса не оседает (см. «Обработка чернозёма» Костычева).

Сгущение влаги в почве

Но присмотримся ближе к тем процессам, которые, в самую большую засуху, доставляют почве атмосферную влагу.

В воздухе всегда находится большее или меньшее количество влаги, причём, тёплый воздух может содержать больше влаги, чем холодный.

Количество влаги, какое может содержать воздух (в одном кубометре), при различных температурах, Дальтон высчитывает в следующих цифрах:

Температура воздуха, °С	Количество воды, гр.
0	4,60
10	9,17
20	17,40
30	31,5
40	54,9
50	92,1
60	150,0

Если тёплый воздух насыщен водяными парами, то самое незначительное понижение температуры сейчас же вызывает осаждение этих паров в виде росы.

«Точка росы» — температура, при которой водяные пары превращаются в капли — тем ближе подходит к температуре самого воздуха, чем больше его влажность.

Так как редко случается, чтобы воздух был вполне насыщен водяными парами, то земледелец должен стараться, чтобы разница между температурой воздуха и почвы, по крайней мере, в глубоких слоях, была бы довольно значительной, потому что, иначе, роса из воздуха не будет осаждаться.

Г. Колесов приводит следующие наблюдения над температурой почвы, полученные в Тифлисской обсерватории:

	Перед полуднем				После полудня			
Время	1.00	4.00	7.00	10.00	13.00	16.00	19.00	22.00
Температура почвы на поверхности	21,9	19,8	28,3	45,8	51,6	45,6	29,4	28,9
Температура почвы на глубине 0,12 м	30,4	28,3	27,4	30,7	36,2	38,9	37,1	33,2
Температура почвы на глубине 0,41 м	28,4	28,5	28,5	28,5	28,2	28,1	28,2	28,4

Как видим, температура верхнего слоя почвы в дневные часы выше, чем температура воздуха. Проникая через верхний слой почвы, воздух должен ещё больше согреться.

А, так как, по мнению метеорологов, здесь же, над землёй воздух богаче влагой, то он, проникая в более глубокие слои почвы, может осадить более значительное количество росы.

Это дневное осаждение росы в почве и есть дождь, образующийся у нас под ногами в самые горячие дни — понятно, только при рациональной обработке почвы.

Американцы напрасно старались вызвать искусственный дождь взрывами в тучах, потому что мы гораздо легче и вернее можем образовать дождь под поверхностью почвы.

Такое «сухое подливание», как называют некоторые атмосферную ирригацию, не мочит нам платья, но превосходно удовлетворяет потребности бактерий и растений.

Если бы Дэгерен испытал рациональный метод обработки, то он не жаловался бы, что, вследствие отсутствия влаги, не может происходить нитрификация.

Но, так как дождь не является по требованию, то приверженцам глубокой вспашки остаётся одно: только бессильно выжидать дождя и роптать на погоду.

При новой системе земледелия, хозяйничая в Бессарабии и южных уездах Подольской губернии, где засуха причиняет ужасно много беспокойства, я всегда был доволен погодой, потому что полевые работы никогда не прекращались, а земля была у меня постоянно настолько влажная, что можно было из неё лепить шарики.

И нитрификация совершалась энергично, и растения превосходно росли, тогда как у соседей поля были черны и покрыты глыбами.

Более богатые имения устраивали милую забаву — раздавливание глыб тяжёлыми катками, после чего, почва до известной степени, приобретала капиллярность и кое-как могла быть засеяна.

На Украине, осенью прошлого (1897) года мне даже приходилось видеть в одном хозяйстве, после такой забавы, озимые всходы, как мне говорили, без дождя.

Но, как плохо они выглядели, в сравнении с громадной весёлой растительностью на полях, возделанных по новой системе!

При новой системе обработки, энергическая нитрификация вызывает замечательно обильную растительность, так что мне часто приходилось мучиться в борьбе с сорными травами на паровых полях.

Довольно было, чтобы остался в почве слабенький, наполовину мёртвый корешок, как, ввиду изобилия питательных веществ, этот остаток сейчас же оживает и вызывает потребность новой борьбы.

Одно только энергичное и немедленное срезывание появляющихся новых побегов может уничтожить упрямое зелье.

Не энергичный же земледелец, позволяющий обновляться срезанным бурьянам и набираться новых сил, никогда с ними не совладеет, так как в почве, неизмеримо богатой питательными веществами, они скоро укрепляются и затягивают раны, причинённые им обработкой.

Этим изобилием в почве питательных веществ в сухие летние месяцы мы, главным образом, обязаны атмосферной ирригации.

Если бы какой-нибудь скептик усомнился, что этот источник может доставить растениям столько воды, я попрошу его объяснить, откуда в почве, возделываемой по новой системе, берётся влага во время засухи.

Если объяснение будет более рациональным, чем наше, то я первый соглашусь с ним.

Теперь, мы объясняем образование росы в почве во время засухи тем, что тёплый и заключающий в себе водяные пары воздух, охлаждаясь в более глубоких и более холодных слоях почвы, выделяет часть паров, в виде росы и обогащает почву влагой.

Так, например, если в полдень поверхность почвы нагревается до 51°C, то циркулирующий там воздух может заключать около 97 граммов паров на 1 куб метр воздуха.

Такой воздух, проникая глубже, например на 5 см, охладится до 42°C и, следовательно, на основании вышеприведённого, может заключать в себе только 60 граммов воды, а остальные 37 граммов осаждаются в почве, в виде росы.

Дальше, на глубине 10-12 см воздух опять охладится и образует новое количество росы.

Но, так как в рыхлой почве воздух обновляется беспрестанно — или под влиянием постоянных изменений температуры почвы, или под влиянием воды, которая, в известных случаях, выдавливает воздух из почвы, то, при рациональной обработке, в почве осаждается такая масса воды, что, при нашей двухдьюмовой пахоте, во время самой большой засухи, под тонким сухим верхним слоем бывает грязь.

Ночное осаждение росы

Дневная роса, о которой мы говорим теперь, осаждается обильнее в более глубоких слоях, где господствует температура, близкая к температуре погреба.

Но, так как нам нужна влага в верхнем более тёплом слое, то необходимо, чтобы:

1) влага, осаждающаяся обильнее в глубине, могла свободно подниматься вверх, что возможно только тогда, когда почва капиллярная, и

2) чтобы почва достаточно энергически проводила теплоту, ибо тогда верхний слой ночью будет иметь температуру более низкую и, сам по себе, сможет осаждать росу.

Постоянное сохранение капиллярности почвы возможно только, при нашей двухдьюмовой пахоте.

Что же касается способности проводить тепло, то опыты Вагнера показали, что кварц лучше всего проводит тепло, чернозём — хуже всего, известняк и жирная глина занимают среднее место, а почва тем лучше проводит тепло, чем больше насыщена водой.

Наш тоненький, рыхлый перегнойный слой защищает почву от чрезмерного нагревания, с другой же стороны, не тронутый плугом и насыщенный влагой капиллярный плодородный слой энергически проводит теплоту, и вместе с тем, благоприятствует осаждению дневной росы здесь же, над поверхностью почвы.

Процесс дневного превращения влаги в капли сменяется ночью другим процессом: ночью воздух над землёй охлаждается и, как более тяжёлый,

проникает в глубь почвы, более же тёплый воздух почвы поднимается кверху и осаждаёт ночную росу в верхнем, охлаждённом слое почвы, или же на предметах, находящихся на поверхности.

Например, внутри стеклянного колпака, которым прикрыта ночью почва (опыты Несслера).

Опыты, приведённые профессором Костычевым, показали, что это ночное осаждение росы на поверхности почвы бывает исключительно только тогда, когда верхний разрыхлённый и сухой слой почвы — тонок, при толстом же разрыхлённом верхнем слое, осаждения росы не бывает (*видимо, толстый слой не успевает остыть*).

При нашей системе обработки, во время самой большой засухи, в почве осаждаётся из воздуха столько влаги, что каждое зерно всходит без дождя.

Растения произрастают, нитрификация совершается самым энергичным образом и газы поглощаются почвой превосходно.

Когда верхний небольшой слой почвы начинает оседать после посева и почве угрожает высыхание, то мы пускаем конный полольник (только не окучник!), который облегчает доступ воздуха, и почва наша обогащается водой на дальнейшее время [Город Творцов](#).

Весёлая, зелёная, обильная растительность на нашем поле, в виду чернеющих, во время засухи, соседних полей, приводит многих в изумление.

Некоторые делают предположение, что над моими полями спустился дождь, другие видят в этом какую-то необъяснимую тайну, тогда как дело объясняется весьма легко и достигается самыми простыми в мире средствами.

Мелкая двухдюймовая вспашка, гарантирующая выветривание почвы, в особенности, при употреблении, от времени до времени, полольника, есть именно тот таинственный деятель, который снял с измученных плеч земледельцев ужасное бремя засухи.

Теперь я не только спокойно, но и с некоторым удовольствием встречаю этот ужасный бич земледелия.

Растения у нас наверняка взойдут и будут расти без дождя, нитрификация и охлаждение газов будут происходить самым энергичным образом.

А хорошая погода облегчает нам работу на поле, чему дождь часто становится препятствием.

Глава VIII. Орудия для обработки почвы

Бессмысленное переворачивание почвы глубокой обработкой вызвало не менее бессмысленную конструкцию плугов, грубберов (*культиватор для глубокого разрыхления*), культиваторов, драпаков (*лапчатая польская борона*) и т.д.

Орудия эти, как справедливо сказал Дэгерен, должны бы фигурировать в музеях древностей, наряду с осмоленным колом древних народов, но мы, однако, не перестаём платить за них наши трудовые деньги.

Самым большим бессмыслием в постройке земледельческих орудий отличаются немцы. Более смысла в изделии орудий проявляют англичане.

Американцы же, рядом с хорошими вещами, делают орудия, которые представляют из себя ни что иное, как блажь.

Однако, мы постоянно покупаем немецкие изделия, как бы считая своей обязанностью увеличивать те миллионы марок, которые немцы предназначают на колонизацию нашего края.

У немцев можно учиться военной организации. Можно покупать у Круппа пушки, но напрасно искать там хорошие земледельческие орудия, потому что легче дойти до Парижа, чем рационально построить земледельческое орудие.

Мы, однако, как загипнотизированные, сами бросаемся в пасть германизма.

Ослеплённые его военными добычами, забывая, что война и земледелие — две разные вещи, и что именно быстрое развитие милитаризма в Германии служит доказательством неспособности этого народа к разумному, тихому и честному земледельческому труду.

Кто умеет разумно и честно работать, тот своих ближних не обижает.

Немецкие фабрики предоставляют нашим складам более лёгкий кредит и делают большие уступки (из нашего кармана), поэтому-то они и наводнили нас обильно своим плохим товаром.

В настоящее время, наши склады завалены немецким товаром, вследствие чего, земледельцам трудно даже иметь понятие о преимуществах английских изделий.

Но, довольно раз увидеть в работе английские и немецкие орудия, чтобы убедиться в превосходстве первых.

Плуг

Тяжёлый немецкий ум не может понять, как должен быть сделан трёхлемешный плужок, чтобы он не забивался обильным жнивьем на плодородных и чистых полях, а также, сорными травами на полях, не приведённых ещё в порядок.

Немцы думают, что достаточно сделать стойки плужка несколько выше, чтобы он не забивался. Однако, это мало помогает, так как, в данном случае, гораздо большую роль играет рациональное размещение корпуса [Город Творцов](#) ...

Из английских же орудий, пальму первенства получил трёхкорпусный плужок Рансома.

Английские плужки имеют то преимущество перед немецкими, что корпуса их размещены рациональнее и, вследствие этого, не забиваются так жнивьем и сорными травами, как немецкие.

Кроме того, отвалы Рансома устраиваются на основании математических данных... Лемехи в английских плужках (Рансома) выделяются по способу, составляющему секрет фабрики. Они оттачиваются сами в работе, очень крепки и прочны.

Немецкие же снашиваются очень быстро и постоянно должны отправляться в кузницу.

Итак, следовательно, обработку почвы я основываю на трёхлемешных плужках Рансома.

По получении из фабрики плужка, я добавляю пару зарубок на сегменте регулятора глубины, чтобы плужок пахал мельче, после чего он выполняет свою работу, как следует[Город Творцов](#).

Будущее даст нам лучший снаряд, но, в настоящее время, трёхлемешные плужки Рансома, безусловно, лучше всего отвечают своему назначению.

Работа обходится баснословно дёшево. Я пашу сейчас же весною, пока земля не высохла, потому что сухой земли мелко вспахать нельзя.

Культиваторы

Теперь мы перейдем к снарядам, не переворачивающим пласта.

При глубокой обработке, мы привыкли беспомощно ожидать для посева дождя, тогда как, при новой системе земледелия, каждое зерно должно взойти без дождя, и именно здесь плохая работа общеупотребляемых культиваторов, экстирпаторов (*культиватор со стрелчатymi лапами для подрезки сорняков*) и пр. сразу бросается в глаза.

Чтобы понять все недостатки конструкции этих снарядов, мы должны припомнить условия, при которых зерно всходит без дождя.

Произойдёт это только тогда, когда зерно упадёт на влажный капиллярный слой почвы и будет прикрыто сверху тонким мягким слоем земли.

При мелкой вспашке цель эта достигается вполне: у нас получается влажная и ровная капиллярная поверхность, на которую падают посеянные зёрна и всходят без дождя одновременно.

Культиваторы, драпаки, экстирпаторы, ввиду своих редко размещённых лап, дают капиллярную поверхность неровную.

При такой неровной капиллярной поверхности, взойдут только зёрна, лежащие на гладких местах, на взрыхлённых же глубже частях, безусловно, без дождя не всходят, вследствие чего и получаются в сухую весну или осень пёстрые всходы: одни растеньица всходят без дождя, другие же, недели через две, после дождя, а если дождя нет, то и совсем не всходят.

Поэтому, все теперь, так восхваляемые пружинные культиваторы выброшены у меня на чердак.

Скачущие пружинные лапы и бурьян пропускают, и капиллярную поверхность дают неровную, вследствие чего, я работаю исключительно экстирпаторами, сделанными у меня дома.

Я ставлю лапы густо, чтобы они везде подрезывали сорные травы, крепко их осаживаю, чтобы не скакали, как американские пружинные лапы, и давали бы капиллярную поверхность совершенно ровную[Город Творцов](#).

Инструмент работает превосходно, и большую ошибку сделает тот, кто не соорудит у себя дома экстирпатора, а поймается на пружинных и тарелочных

культиваторах американской работы, которые, ввиду рациональных требований земледельческой техники, представляют из себя ни что иное, как пустую затею.

Бороны делаю тоже дома — деревянные с железными зубьями.

Дома делаю также и катки, которые, впрочем, употребляю осмотрительно и редко, так, что, кроме трёхлемешных плужков для обработки никаких других орудий я не покупаю.

Поэтому и почву всегда имею идеально чистой, и растения всходят у меня и растут без дождя.

Пора нам перестать ловиться на плохой немецкий товар и на американские выдумки, потому что собственный наш кузнец, под нашим наблюдением, гораздо рациональней сделает орудия, а стоимость его будет, без сравнения, меньше.

Как видим, средства, при помощи которых я достигаю своей цели — просты, дешевы и для всякого доступны.

Глава IX. Обработка под озимь

В настоящем 1898 году весенние посевы я начал поздно, так как весна была страшно сухая. Нетрудно было предвидеть, что почва засохнет, как кирпич, и что мелко вспахать под озимь будет нелегко.

Поэтому, сейчас же по окончании посева, я объехал паровые (*оставленные на лето без посева и тщательно обрабатываемые полольниками*) поля, назначенные под озимь.

Оказалось, что часть полей сильно засорена пыреем, осотом, повиликой и пр. Другая часть — без пырея — засорена полынью и бодяком, третья — почти чистая.

Желая, как можно скорее, застраховать себя от худых последствий засухи, я распорядился работой следующим образом: на пырей я пустил трёхкорпусные плужки Рансома, на полынь и бодяк — экстирпаторы с девяти зубьях, своей конструкции.

И, наконец, на чистые поля я послал бороны, которые содрали поверхность и, тем самым, защитили поле от засухи.

Вся работа продолжалась почти неделю, после чего я, уже почти спокойно, мог работать трёхлемешными плужками, несмотря на ужасную засуху, которая высушила поля соседей до такой степени, что никаким инструментом нельзя было там работать.

Итак, мы видим, что сильное и своевременное срывание поверхности паровых полей составляет новую систему обработки.

В Бессарабии, где издавна вошло в обычай выпасать скот в течение лета на паровых полях, новая система обработки встретила многих противников, которые утверждали, что такая ранняя обработка пара приносит им один только вред, уничтожая выпас.

Но, когда в 1895 г. поля не могли быть засеяны, вследствие глыб, которые наделали плуги, пущенные по стоптанным скотом и засохшим паровым полям, а у меня росли превосходные репак, рожь и пшеница, то тогда бессарабские интеллигентные земледельцы пришли к заключению, что лучше часть худших полей отделять под постоянный выпас, чем рисковать всем годовым урожаем озими.

При быстром взрыхлении поверхности парового поля, большую услугу оказывают мне девятилапные экстирпаторы.

Этот экстирпатор занимает полосу земли вдвое большую, чем трёхлемешник, и прекрасно подрезывает бурьян. Для работы им, достаточно одного мальчика и на засоренных полях — двух пар волов или лошадей. А на чистых же полях — одной пары.

Лапы экстирпатора я устраиваю, наподобие нашего старославянского рала, потому что немецкие лапы никуда не годятся.

Они имеют форму зубьев от конных граблей, вследствие чего, легче забиваются сорными травами, или, что ещё хуже, наральник прикрепляется к стойке под прямым углом, что на засоренных или несколько сырых почвах делает работу совсем невозможной.

Такое идиотское устройство лап даёт прославленный Сакк в своих экстирпаторах.

Дешёвая и быстрая работа трёхлемешниками и экстирпаторами даёт мне возможность, в течение мая, июня и июля очистить землю от бурьяна и приготовить её к посеву. Получается у меня пашня идеально чистая и без глыб.

Рядовые сеялки могут идеально хорошо работать на такой пашне, каждое зерно падает на нетронутую плугом капиллярную поверхность и всходит без дождя.

Следует только, при обработке слишком засоренных полей, обращать внимание на то, чтобы подрезанные в корневой шейке (самое чувствительное место) сорные травы не в состоянии были бы отрастать и набираться новых сил.

Поэтому, сейчас же, как только появятся новые отростки, следует пройти поле трёхлемешным плужком или экстирпатором.

Плохой хозяин, откладывающий эту работу до завтра, никогда не освободит своего поля от сорных трав, потому что они, после заживления ран и возобновления сил, будут отлично расти, особенно при изобилии питательных веществ, приготовляемых мелкой обработкой.

Как видим, обработка стоит баснословно дешево и результаты даёт превосходные. При обработке по новой системе, хозяин избавляется от целого кодекса предписаний, обязательных для приверженцев глубокой вспашки.

Например, нельзя трогать пашни известное время, хотя бы она вся поросла сорными травами, нужно остерегаться превращения её в порошок и, наконец, когда пашня уже обработана и очищена, то ещё сеять нельзя, ибо нужно, чтобы

пашня осела надлежащим образом, потому что иначе, она опять уничтожит корешки озимого посева.

Но и здесь логика должна молчать, потому что глубокая вспашка — это святыня, оскорблять которую не допускается.

ПАР. При обработке парового поля, я строго придерживаюсь двух правил:

- 1) чтобы уничтожать сейчас же возобновляющиеся сорные травы и
- 2) чтобы забитую дождями поверхность сейчас же взрыхлять бородами, и, этим самым, возвращать ей способность выветриваться.

При такой обработке, почва даёт мне те исполинские хлеба, которые возбуждают удивление всякого, кто их осматривал.

В 1896 году паровые поля были ужасно засорены сорными травами. Такого изобилия сорных трав я не встречал в своей жизни и, вероятно, уже не встречу.

Лето было дождливое, почва постоянно мокрая. Приходилось пахать (на 4-5 см) мокрую землю, чтобы избавиться от сорных трав, или же, дать им возможность разрастаться ещё лучше.

Волею-неволею, я пахал сырую землю и сорные травы уничтожил совершенно, но корешки их, облепленные мокрой землёй, образовали многие комки, сильно засохшие, при наступившей засухе.

Здесь оказал мне услугу штифтовый каток (дубовая колодка, набитая штифтами через 6 см расстояния, и такой же длины), комья были раздроблены и поля засеяны рядовой сеялкой.

При пахоте трёхлемешным плужком неровных полей часто добывается влажная нижняя земля, которая на поверхности твердеет и образует комья.

В таких случаях, одновременно с плужками, я пускаю бороны, которые не допускают образования комьев. Когда же поверхность поля выровняется, что составляет необходимое условие, то плужок, при двухдюймовой пахоте, комьев не образует.

Вопрос о запахивании навоза я рассматривать не стану, так как и приверженцы глубокой вспашки считают аксиомой необходимость мелкого запахивания навоза.

Если же, при зелёном удобрении иногда нужно пустить плуг глубже, то это представляется злом необходимым, которое уменьшается скашиванием растений, сеяных на зелёное удобрение.

Часто же совершенно исключается необходимость запахивания удобрений, например, при покрытии клевером, редко у нас применяемом, несмотря на то, что это — превосходное средство обогащения почвы удобрениями.

Припаханный плохо разложившийся солоmistый навоз я закатываю. Это — один из тех редких случаев, в которых я употребляю каток.

Потому что, при новой системе обработке, почва всегда капиллярна.

Двухдюймовый же верхний слой, по правилу, всегда должен быть рыхлым, и, следовательно, употребление катка, при новой системе обработки, не имеет смысла.

Исключения из этого общего правила, мы укажем в дальнейшем продолжении, когда будем говорить об обработке под яровые и посевах.

Глава X. Обработка под яровые хлеба

Обработку под яровые хлеба я начинаю сейчас же, после уборки хлеба. Только при выполнении этого условия, можно рассчитывать на максимум урожая.

Засоренные поля и поля с обильным жнивьем я вспахиваю трёхлемешными плужками Рансома, поля менее засоренные — девятилапными экстирпаторами собственной конструкции и, наконец, поля чистые, без жнивья, на которых хлеб убран косами, я бороную, насколько борона может раздробить поверхность таких полей.

Таким образом, сейчас же, после уборки, я имею поверхность полей разрыхленной [Город Творцов](#), вследствие чего, начинается атмосферная ирригация и нитрификация.

Свежие корни растений начинают разлагаться и готовить пищу для наступающего поколения.

В течение осени, сообразно с зарастанием пашни сорными травами, забитием её дождями и проч., я вторично пускаю мелко плужки, экстирпаторы или бороны.

Перед зимой, я всю зябь бороную и, заборонованную, оставляю на зиму.

Г-н Ярачевский пишет, что, при обработке по моей системе, получил хорошие результаты при возделывании корнеплодов и озимого хлеба. При возделывании же овса и ячменя, результат получился плохой.

Был он плохой, потому что г. Я., вероятно, пахал под посев поздно, зяби перед зимой не бороновал, сеял, вероятно, не рядами-полосами, как велит новая система, а вразброс. Или рядами обыкновенным способом, после посева же о воспитании растений не подумал.

И я, в некоторых случаях, применяю разбросный посев, но, после него, строго наблюдаю за необходимым для посева воспитанием растений, чего г. Ярачевский, вероятно, не исполнил.

Если бы посев был произведён при выполнении всех этих условий, то результаты были бы не плохими, а блестящими, какие я постоянно получаю в моём хозяйстве.

Глава XI. Посев

Чтобы понять, каким образом нужно сеять, чтобы растения произвели максимум урожая, мы должны вернуться к первой главе под заглавием «Самодетельность растений по отношению к земледелию» и со вниманием прочесть её.

Из этой главы мы узнаем, что растения, для того, чтобы выдать большой урожай, должны расти очень густо, причём, с боков иметь свободное пространство.

Опыты показали, что, при ширине засеянной полосы в 30 см средние колосья — такой же величины, как и боковые. При более широкой полосе средние колосья становятся меньше, страдая от недостатка солнца и питания.

Поэтому, производя посев, я делаю ширину полос около 30 сантиметров, пустое же пространство, не засеянное, я оставляю такой же ширины.

Чаще всего я употребляю трёхметровую сеялку, где расстояние в 30 сантиметров сохраняется всего легче. Больше всего остаётся пустой земли при двухметровой ширине сеялки, вследствие чего, сеялки в 3, 2,5 и 1,75 метра представляются самыми подходящими.

Если сошники сеялки (*органы, заделывающие семена в почву*) мы сдвинем насколько возможно ближе, то в полосе поместится пять сошников.

Следовательно, полоса посева в 30 сантиметров будет состоять из 5 рядков, возле которых останется пустое пространство в 30 сантиметров. Таких полос (5 рядков плюс пустая полоса) трёхметровая сеялка даёт нам пять.

Но я сошники сеялки суживаю и удлиняю, вследствие чего, в полосе, на пространстве 30 сантиметров, я помещаю не пять рядков, а шесть, что распределяет зёрна более равномерно.

Сошники в сеялках Эккерта и Сакка сделаны нерационально. Ибо, вслед за сошником сыпется рыхлая сухая земля, а на неё уже падает зерно.

Очевидно, оно не взойдёт без дождя, потому что не попадёт на капиллярный слой. Поэтому и сошники я переделываю так, чтобы зерно падало непосредственно на капиллярный влажный слой.

Тогда, растения всходят у меня в самую большую засуху до последнего зерна безусловно: репак в 3 дня, рожь в 5 дней и пшеница в 6 дней [Город Творцов](#).

Отверстия, ведущие зёрна к валику, я насколько возможно суживаю, чтобы не сыпалось много зерна. Таким образом, зёрна выпадают и всходят почти по одиночке [Город Творцов](#).

Сошники я нагружаю сильно, не опасаясь, что пойдут слишком глубоко, потому что, при двухдюймовой вспашке, это не так легко, как при пашне, взрыхлённой глубоко.

Засеянную полосу я ровняю маленькой боронкой с деревянными зубьями, прикреплённой к сошнику сеялки.

Кружочки, влекущиеся сзади и прибавляемые к сеялкам Менделя, делают в почве углубления и менее пригодны.

После посева, катка я не пускаю, так как это было бы нарушением основных правил новой системы, которая учит нас, что нижний слой должен быть капиллярным, а верхний двухдюймовый — рыхлым.

Как только уничтожим прикатыванием этот тонкий мягкий слой, мы вместе с ним погубим и плодородие нашего поля, которое, после такой варварской операции, в несколько дней высохло бы и потрескалось.

Южная часть России, обыкновенно, после яровых и озимых посевов, бывает подвержена ужасным засухам. Поэтому, укатывание посевов там — есть

заблуждение, которое допускать не следует.

Засухи и жара там настолько сильны, что и не укатанная почва начинает трескаться, почему должен быть соответственный и уход за растениями, укатанные же посевы, подвержены окончательной гибели.

Рядово-полосный посев применяется на местах более или менее ровных, где, без опасений, можно сеять корнеплоды. На крутых же скатах я сею вразброс и заделываю трёхлемешным плужком Рансома, после чего, также получаю хорошие всходы.

К трёхлемешному плужку можно приделать сеялочку, которая засекала бы полосу земли не шире 30 сантиметров, вследствие чего, мы получим полосорядовой посев, без рядовой сеялки, которая требует весьма тщательной обработки почвы.

Распределение зёрен будет не так точно, как при рядовом посеве. Но, всё-таки лучше, чем при разбросном посеве [Город Творцов](#).

Шесть рядов в тридцатисантиметровой полосе я помещаю при посеве злаков: ржи, пшеницы, овса, ячменя и льна.

При посеве широколистных растений, я помещаю в полосе меньше сошников и рядов. Так, для бобов я делаю в полосе четыре ряда, для мака — три, для репака (*сурепка масличная*) — два, для сои два и т.д.

При посеве бобов, расстояние между сошниками в полосе равно 10 сантиметров, при посеве мака, репака, сои я сдвигаю их до 7,5-8 сантиметров.

После посева, растения, как я уже сказал, всходят безусловно, а затем, у нас на юге их начинают припекать жары. Почва сильно нагревается и трескается.

Это угрожает сделаться невозможной атмосферной ирригации, которая, в нашей системе, играет такую важную роль.

Поэтому, после посева растений, следует перейти к уходу за ними, чтобы защитить почву от образования трещин и нагревания и дать возможность молодым растениям нормально развиваться до того времени, когда они сами, надлежащим образом, оттенят почву и, этим самым, защитят её от пагубного влияния палящих лучей солнца.

Глава XII. Уход за почвой и за растениями после посева

После посева растения быстро всходят без дождя и начинают жариться под палящими лучами солнца. Почва начинает нагреваться и трескаться.

Тогда на полосорядовые посевы я выпускаю конные полольники, которые засыпают трещины и предохраняют почву от нагревания и высыхания.

Если мы будем употреблять многорядный полольник, то работа эта будет стоить баснословно дешево.

Полольники я пускаю раза два осенью на озимь, весной же пропалываю два-три раза, как озимые, так и яровые посевы, смотря по тому, насколько почва трескается, забивается проливными дождями и т.д.

Разбросные посевы бороную сейчас же, как только растения укрепятся в почве настолько, что борона их не вырывает.

При мелкой вспашке, это наступает скоро, и растеньица в капиллярном слое держатся крепко.

Борона придавливает растеньица до земли и наклоняет их, вследствие чего второй раз я бороную дня через два, когда растеньица поднимутся.

Потому что, двукратное сразу боронование могло бы ещё больше повредить наклонённым уже растениям. Дня через два, когда замечу, что есть ещё трещины, я бороную третий раз, когда же после этой операции пройдет дождь и забьёт почву, то, после дождя, ещё раз бороную.

Экономы в первом году смотрят на всю эту операцию, производимую во время сильных засух с ужасным изумлением.

Они бывают уверены, что, после боронования, растения окончательно посохнут. Однако, на второй год становятся горячими сторонниками боронования не только озимей, к чему уже привыкли, но и яровых, что для них является новостью.

В этом году (1898 г.) я встретил на весну такую же оппозицию. Однако, когда увидели, что яровые, после каждого боронования, поправлялись, как после дождя, они сделались сторонниками боронования. На будущий год они будут бороновать и без моего распоряжения.

Действительно, одно только усиленное боронование яровых спасло их в этом году от гибели.

Они были посеяны на южном скате, без зяби, применяя против воли мелкую вспашку варварским способом: сеяли вразброс по жнивью и запахивали на 2 дюйма трёхлемешными плужками Рансома.

Ко всему этому, после посева, наступила ещё шестинедельная засуха. Если бы не боронование, то все яровые посева пропали бы в этом году (1898 г.).

Благодаря, однако, полольникам, мотыгам и боронам, мы имели в этом году прекрасный урожай яровых.

Корнеплоды у нас обрабатываются полольниками или мотыгами с острием прямым, а не полукруглым.

Мотыги вырезаны внутри для того, чтобы через сделанное отверстие пересыпалась земля и ровно прикрывала бы почву, а не сбивалась на кучи, что обнажает почву и вызывает высыхание её и образование трещин.

Сверху добавляется к мотыге другая маленькая мотыжка, узенькая и длинная, которой обрабатываются растения в самом ряду, где широкая мотыга не может поместиться. Только такие мотыги ровно прикрывают почву рыхлым слоем земли и обеспечивают урожай.

От окучивания растений я воздерживаюсь потому, что операция эта обнажает подпочву и становится причиной образования трещин и высыхания почвы, а вместе с тем, и гибель растений.

Поступая таким образом, я получаю настолько великолепные урожаи, что 100 пудов хлеба с морга (*морг — примерно, 5400 кв. м; 100 пуд./морг = 30 ц/га*) я считаю средним урожаем.

В хорошие года я получаю до 200 пудов с морга (60 ц/га), но было бы ещё больше, если бы мы имели более оригинальные сорта семян, как за границей.

(Для сравнения: в среднем тогда собирали пшеницы 9-11 ц/га (от 4-5ц, что бывало чаще, до 20, в отдельных случаях). То есть, вчетверо впятеро больше того, что посеяли — САМ-4 — САМ-5. При этом, соломы выросло всегда вдвое больше, чем зерна. Урожай Овсинского мог превысить САМ-50, и это — не предел, как мы увидим далее).

У нас колосья заключают в себе 40 зёрен, за границей хорошие сорта имеют колосья, заключающие 100-120 зёрен. Действительно такие сорта дадут урожай в 2-3 раза больше.

Новая система посева, подкреплённая старательной селекцией, увеличит наши колосья и даст нам в будущем такие урожаи, о каких прежде мы и не мечтали.

В особенности, если, вместе с новой системой обработки и посева, мы строго будем придерживаться правил плодосмена (севооборота).

Мы окончили наш труд. Если бы кто захотел убедиться на наших полях, действительно ли новая система земледелия даёт такие положительные результаты, то, милости просим в Гетмановку, Подольской губернии.

Глава 2. Эдвард Фолкнер

Сто лет назад чернеющие поля считались неизбежным злом. Сейчас они — повод поехать в Москву и выпросить у президента помощь, в связи с «чрезвычайным положением в крае». Но, они так и не стали нашим прошлым.

Овсинский сумел показать свой результат, но был обесценен учёными, видевшими в нём угрозу своему авторитету.

Но, наблюдательные полеводы есть в каждой стране. Прошло сорок лет, и на другом конце планеты, в США, появился земледелец, идеи которого совпадали со взглядами Овсинского почти в точности. Это был фермер из штата Огайо Эдвард Фолкнер.

Эдвард Фолкнер — один из начинателей восстановительного и органического земледелия США.

Его можно, без скидок, назвать «американским Овсинским» — так схожа их система органического восстановления почвы и философия.

Фолкнер начал свои опыты на волне почвоохранной политики, развернувшейся в США, после катастрофических пыльных бурь 1934 года. Фермерствуя в жарком штате Огайо, он добился удивительных результатов, улучшая почвы.

Он первым выдвинул идею о том, что любую почву можно легко восстановить. Его книги были в США бестселлерами 50х годов и вызвали огромный резонанс.

В «Новом Садовом и Фермере» (№ 6, 2001), в статье «Роберт Родейл и Терентий Мальцев» Георгий Леонтьев рассказывает историю удивительного издания у нас в 1959 году книги Эдварда Фолкнера «Безумие пахаря».

(Роберт Родейл — учёный и популяризатор органического и восстановительного земледелия в США).

В 1954 году, в своём колхозе, 58-летний Мальцев принимал полторы тысячи человек — всесоюзное совещание сельхозработников — и показывал своё безотвальное земледелие. Его работу оценили, как революционный прорыв.

Но, всё же, Терентий Семёнович перенервничал: шутка ли сказать — за нарушение всесоюзного закона о глубокой пахоте агроном тогда мог сесть на 10 лет!

Начались острые боли в желудке, и Мальцева положили в московскую больницу. Туда ему и принесли письмо из штата Мичиган от Сэмюэля Дж. Гаррета.

Тот узнал из газет о системе Мальцева (!), писал, что у них Э. Фолкнер применяет те же методы, и просил объяснить такое совпадение.

Мальцев обрадовался единомышленнику и подробно описал свои опыты, которые начал проводить с 1925 года. Но Т. Лысенко уже сочинил «ответ Терентия Семёновича» о передовой советской агрономической науке.

А, через несколько, дней из Омска Мальцеву пришла бандероль с рукописным переводом первой части «Безумия пахаря». Прислал её внук профессора и революционера А.Н. Энгельгарта, автора знаменитых «Писем из деревни».

Мальцев прочитал рукопись за ночь, очень воодушевился и затребовал вторую часть, которую вскоре и получил.

Имея полный текст книги, Терентий Семёнович развил такую атаку на чиновников, что добился включения книги в план издательства «Сельхозгиз», где она и вышла в 1959 г. мизерным тиражом в 8000 экземпляров — и с тех пор ни разу не переиздавалась.

Мне повезло: в Краснодаре один экземпляр нашёлся. Опытник из села Шереметьевка, учитель Юрий Иванович Белецкий сообщил, что эта книга есть в научном отделе библиотеки агроуниверситета.

Работники библиотеки любезно помогли её скопировать. И теперь я, с огромным удовольствием, представляю вам свой конспект-пересказ этой замечательной книги.

Обещаю, что никакой отсебятины и изменений смысла не будет, а если досказываю что-то, чего нет у Фолкнера, то выделяю это курсивом.

Эдвард фолкнер

Безумие пахаря (Книга 1 - 1942 г.)

1. Границы ошибки

Говоря кратко, цель этой книги — показать, что плуг с отвалом, применяемый на фермах во всём цивилизованном мире, является наименее удовлетворительным орудием для подготовки почвы, при выращивании сельскохозяйственных культур.

Возможно, это звучит парадоксом. Тем не менее, мысль, высказанная выше, — верна.

Её можно доказать, и большую часть доказательств дают сами учёные — косвенным путём.

Дело в том, что никто никогда не дал удовлетворительного научного обоснования пахоты.

Огромное число терминов, созданное научным земледелием, в результате давней и главной ошибки, само по себе, вызвало большую путаницу.

А ведь, эта ошибка лежит в основе современной агрономии.

То есть, если бы был найден способ, как вносить в поверхностный слой почвы всё то, что теперь фермер запахивает, и если бы нашлись орудия, смешивающие на поверхности солому, листья, стебли, ветки, сорняки, стерню с почвой, то производство сельхозкультур было бы таким лёгким и автоматическим делом, что, вероятно, и не появилось бы то, что мы называем агрономической наукой.

Ведь, наши почвенные проблемы созданы фактически нами самими, ради сомнительного удовольствия разрешать их.

Мы снабдили наших людей большим тоннажом машин на человека, чем другие народы. И почвы разрушаются у нас намного быстрее. Вряд ли можно этим гордиться.

Есть и другой загадочный факт: бедный египтянин или китаец, ковыряя землю своей кривой палкой, выращивают больше продукции с площади, чем их цивилизованные соседи.

Необработанные поля и леса, и даже растения у наших изгородей, чувствуют себя хорошо и в засуху, и в хорошую погоду.

Этот факт даёт нам право поинтересоваться: а не зависит ли рост растений от самого способа обращения с почвой?

Мы привыкли думать, что растения добывают минеральную пищу из почвы, и что этот раствор образуется непосредственно из минералов или из наших удобрений.

Но мы недооцениваем разлагающиеся органические ткани.

Мы знаем, что они разлагаются в почве, но не делаем отсюда вывода, что продукты разложения — лучший строительный материал для роста растений.

Для простоты, мы здесь назовём минеральные растворы новыми (первичными) питательными веществами, а растворы разложившейся

органики — использованными, или вторичными.

Отметим, что не существует вторичных, органических растворов, свободных от минеральной пищи.

Вода, которую всасывает органика, в сухую погоду поступает капиллярно снизу, из подпочвы, и всегда несёт в себе минеральные вещества. В дождь растворяются минералы самой органики [Город Творцов](#).

Мы увлеклись производством первичных растворов, тогда как могли бы воспользоваться почти автоматическим, природным процессом, который снабжает растения полным рационом, в виде вторичных растворов.

Лёгкое дело мы превратили в трудное.

Уже давно рекомендуются зелёные удобрения (*сидераты*). Это — любые культуры, которые сеют, в качестве разложимого органического материала.

Но, предлагаемая учёными технология сидерации — неэффективна. Они советуют

- а) запахивать сидеральную культуру, пока она не одревеснела, и
- б) если одревеснела, то, перед запашкой, добавлять азот, чтобы ускорить разложение растительных остатков.

При этом, органика, запаханная с азотом, разлагается слишком быстро, питание часто вымывается первыми же дождями и поверхностные корни не успевают использовать его. *(Кроме того, уничтожается органическая мульча и нарушается капиллярная подача воды снизу.)*

Очевидно, чистый эффект этого приёма равен нулю.

В книге «Пустыня наступает» Пол Б. Сирс обрисовал питание растений так: «Лицо земли — это кладбище. Каждое живо существо отдаёт земле всё, что позаимствовало для своего существования под солнцем. Из земли живые существа опять получают взаймы то, что нужно для жизни».

Так Сирс подчёркивает общий закон биологической жизни. Он, в равной мере, справедлив и для растений.

Закон роста растений: новые живые растения используют мёртвые ткани прежних живых существ.

Чем скорее мы это поймём, тем скорее восстановим почвы и урожайность. Нам трудно это представить, но каждой ложкой пищи, которую мы проглатываем, мы демонстрируем, что это именно так.

Если растения предоставлены сами себе, они используют каждый атом отмершего материала прежней жизни.

Но, мы не оставляем тела растений там, где их легко использовать. Мы зарываем их так глубоко, что их достают лишь немногие корни.

Всё, что нам надо сделать — это снабдить поверхность почвы материалом для гниения. Остальное — сделают естественные процессы.

Не существует никаких почвенных проблем, кроме того, что мы пренебрегли природными законами роста растений.

Сейчас наука знает, что сточные воды уносят с полей в несколько раз больше питания, чем поглощается растущими культурами.

В 1934 г. Рассел Лорд из отдела национальных ресурсов доложил, что «возделываемые растения и пастбища берут, в общем 19,5 млн. тонн основных питательных элементов, в то время, как путём эрозии, (смыв, сдувание ветром) и вымывания, теряется около 117 млн. тонн».

Пока пища растений пропадает, люди становятся беднее, их питание скудеет, а здоровье ухудшается.

Дренажная труба и плуг с отвалом становятся главными соучастниками этого ухудшения. Они отбирают питание у растений.

Это — настолько логично, что трудно понять, почему ни разу не назначалось официальное изучение этого вопроса [Город Творцов](#).

Кажется смешным исследовать, можно ли выращивать здоровые растения, подражая условиям, где все растения — здоровы.

Это — всё равно, что советовать матери исследовать, можно ли кормить ребёнка грудью.

Таким образом, я представляю вам нечто настолько старое в сельском хозяйстве, что его можно, без скидок, назвать новым.

Мне потребовалось *семь лет*, чтобы освободиться от обычного взгляда на почву.

Оказалось, что достаточно исправить главную ошибку и вносить органику в поверхностный слой почвы, чтобы почти все трудности исчезли, как по волшебству.

2. Что такое почва

Первая в мире опытная станция была создана в Англии почти столетие назад. Сто лет почва и её обработки тщательно изучались.

Невероятно, но и теперь, это, всё ещё, нужно исследовать.

Подобно электричеству, почва так и не была точно определена. Но если электричеством мы научились управлять хорошо, то о почве этого сказать никак нельзя.

История сельского хозяйства — непрерывный ряд разочарований.

Ещё ни один народ не дожил до решения проблем с почвой, которую он истощил.

Вместо этого, сняв сливки с плодородной земли, люди просто переходили на новую землю. И создавали те же проблемы на новом месте. Поэтому, у нас нет ценных и полезных знаний о почве.

Перед глазами фермера всегда был пример сохранения почвы: зелёная листва леса, мощный травостой степи, сорняки выше изгороди — всё это не страдало от засухи в то время, когда его кукуруза чахла и выгорала.

Фермер смотрел на это, но не верил. И потому, не видел.

Выкорчёванное дерево в лесу поднимает, в основном, поверхностный слой, так как главные питающие корни стелятся под лесной подстилкой.

Тут они находят и пищу, и воду, которая поднимается к ним снизу по капиллярам плотной почвы.

Большая часть их пищи — вторичные растворы, вещества разлагающейся лесной подстилки. Это и увидел бы фермер, если бы хотел.

Почему пахота стала так популярна?

Причины — в самом человеке. Одна из наших врождённых черт — неискоренимое чувство, что именно мы можем помочь растениям, что без нас они не должны расти.

Это кажется странным, но растению, в природной среде, мы ничем не можем помочь — у него всё есть. Значит, в искусственной среде нужно просто скопировать природную.

Вот — некоторые факты.

В 1939-40 годах мы выращивали акр (*примерно, 0,4 га*) помидоров, всего, около 10 000 растений. Один год был влажным, другой сухим, но урожай был схожим, и растения развивались отлично в оба года.

Опыт показал:

а) почва должна быть осевшей и плотной,

б) при пересадке или посеве, такое состояние не надо нарушать.

Сначала почву тщательно дисковали, измельчая и уничтожая сорняки. На второй год задисковали рожь метровой высоты, измельчив и её.

Грядки размечали специальным маркёром: за трактором шло орудие, на колёсах которого были выступы, и этими выступами оно продавливало почву в местах посадки.

Под точкой посадки было восстановлено капиллярное движение воды снизу вверх. Дно этих следов оставалось влажным даже днём, в сухую и жаркую погоду.

При пересадке, корни помидоров помещались в лунки, засыпались рыхлой почвой, взятой рядом, и почва вокруг растения притаптывалась. Целый акр я посадил за день с двумя детьми.

Никакого полива не было ни при пересадке, ни после: капиллярный подсос воды во много раз надёжнее любого полива.

Наблюдая нашу странную машину и «варварскую» посадку, соседи предрекали гибель всех растений. Однако, уже к утру следующего дня, все растения выпрямились.

Обычного для пересадки периода увядания не было, от сухости растения не страдали, и даже цветки, образовавшиеся ко времени посадки, часто развивались в плоды, чего никогда не бывает в обычной культуре.

В 1940 г. было влажно, и посадка ещё упростилась: растения просто бросали корнями в лунку, а сверху кидали лопату почвы.

Полтора месяца шли дожди. Участок несколько раз подтоплялся. Растения стали пурпурно-зелёными. Но, всё равно, эта плантация была названа лучшей в нашей местности, и растения плодоносили до морозов.

Мы просто поместили растения в нормальную среду: рожь должна превратиться в красные помидоры, а вода должна прийти снизу, потому что, на глубине 15-20 см нет отсекающего её слоя органики, который образуется, при вспашке.

Этот пример показывает, что лучше восстановить природный механизм питания растений, если он нарушен до посадки.

То, что соседи приняли за небрежность, была, на самом деле, моя уверенность в том, что почва сама позаботится о растениях, если не мешать ей.

Курица, высидевшая утят, пугается, когда эти комочки пуха легко прыгают в воду. Точно так же люди бывают удивлены тем, что растения не нуждаются в их опеке.

Земля, оставленная в залежь, восстанавливает свои нормальные качества. Её отдых — не безделье. Она восстанавливает капиллярность и наращивает органическую мульчу, которая прекращает эрозию.

Плуг — это величайшее проклятие земли — был, в давние времена, спасителем человечества.

С его помощью люди смогли осваивать большие площади и спастись от угрозы голода.

Осуждая пахоту, я, ни в коем случае, не обвиняю людей, которые её рекомендуют — их почтительное отношение к плугу понятно и оправданно.

Жаль, что дисковую борону не изобрели ещё раньше — возможно, плуг вообще бы не появился.

Мы привыкли, что почва должна быть чистой от растительных остатков — иначе её трудно обрабатывать.

Мне повезло, я вынужден был создать почву там, где её не было. И знаю: поверхность, покрытая органикой — вот то, что нужно.

3. Почва не подвергается эрозии

Растительная органика — это губка, впитывающая огромное количество влаги.

Лесная подстилка и луговой дёрн легко впитывают самые сильные осадки, потому что органика промокает быстрее, чем пылеватая почва.

Богатая органикой мульча также впитывает воду, предотвращая её сток и размыв. Растительные остатки, в том числе корни, служат каркасом, связывают поверхностный слой, и ветровая эрозия также не может происходить.

Эрозии подвержены только пахотные почвы.

Почвы наших степей когда-то были чёрными на глубину более метра. Никакие дожди не могли напитать эту губку перегноя. А если и был сток, то прозрачный, как из родника.

Теперь, вода, стекающая с полей, всегда имеет цвет этих полей.

Некоторые возразят, что если масса перегноя замёрзнет, она не сможет впитывать воду.

Ну, во-первых, большая часть почвы смывается в тёплое время, а талые воды — только часть эрозии.

Во-вторых, даже замёрзший перегной имеет массу пустот, так как органика насыщена воздухом.

В третьих, перегной всегда выделяет тепло, и период его промерзания короче, чем у паханных почв. Да и снег, защищающий от промерзания, лучше удерживается на растительных остатках.

Известно, как много воды удерживает лесная подстилка. Вода поступает в органические остатки намного быстрее, чем в минеральную почву.

В минеральной массе вода проходит только между частицами, а органика буквально втягивает воду внутрь себя.

Миллиарды лет планета подвергалась чудовищной эрозии, которая, в конце концов, изваяла нынешний облик земной поверхности.

Обуздать эту эрозию оказалось по силам только растениям. Из минералов, воздуха, воды и солнца они создали свою пористую структуру — чудо бытия.

Органическая природа — до последнего комочка сгнившего растения — и сейчас продолжает борьбу с этой эрозией. Это должно вызывать уважение.

Впитывая в себя воду, органические ткани держат её под контролем. Поэтому, важно иметь щит из органики везде, где дождь ударяется о землю.

Растения — истинные хозяева земли. Они держат ключ к нашим запасам пищи. Мы сможем стать хозяевами остальной части мира только тогда, когда придём к согласию с ними.

Сейчас мы привели много земель в состояние эрозии, как было до появления растений: почва голая и находится в движении. К счастью, у нас есть растения, и они смогут остановить эрозию в считанные годы.

Создание растениями нового покрова — вовсе не тайна. Главное тут — вода и способ её накопления.

Самые первые лишайники уже обладают губчатостью — объёмом для запаса воды. Отмирая, они сообщают губчатость своей среде — почве.

Пользуясь этим, приходят более высокие растения, и вытесняют пионеров. Потом, их вытесняют ещё более развитые.

Всё это время нарастает способность почвы удерживать воду осадков. Одновременно уменьшается возможность эрозии.

Почему мы никогда не ставили задачу создать на поверхности почвы объёмную ткань, чтобы ликвидировать эрозию в самом начале?

1. Никогда не считалось возможным сеять и работать на почве, покрытой остатками растений.

2. Все знали, что почве нужна органика, но её привыкли запахивать на глубину 20 см.

Мы используем скользкое оборудование, которому мешают растительные остатки. Пора создать катящиеся орудия, которым остатки не мешают.

Эксперименты на станции в Небраске показали, что под слоем органики урожаи выше, и необходимость таких орудий теперь очевидна [Город Творцов](#).

Самым рабочим орудием этой технологии остаётся дисковая борона, и об её усовершенствованиях я ничего не слышал.

Итак, нам надо решить две главных задачи: повысить урожаи и прекратить эрозию почв. Обе задачи решает слой органики на поверхности почвы.

С поразительной быстротой почва, которую считают истощённой, отвечает прекрасными урожаями, если её снабдить органикой, внося её в поверхностный слой.

Это показывает, что наши земли — не истощены, а искусственно сделаны бессильными неумелой обработкой.

Почвенный профиль оставляет всю органику на поверхности. Мы должны просто имитировать его.

Распаханную землю, собственно говоря, уже нельзя назвать почвой. Когда вновь будет создана *почва*, эрозия прекратится сама собой, потому что *почва* не подвергается эрозии.

4. Плуг — традиция

Не трудно ответить на вопрос: «Почему же фермеры пахут?»

Фермеры любят пахать. Смотреть, как переворачиваются пласты, думать, какой чистой станет почва после этого, и ощущать себя хозяином, наводящим порядок — это большое удовольствие.

Кроме того, фермеров поощряют пахать. Рекомендации инспекторов, прессы, бюллетеней сводятся к вспашке.

Но ведь, должны существовать ясные научные обоснования этой практики. Однако, если они и есть, я не сумел найти их более чем за двадцать пять лет поисков.

Самым важным аргументом, по-видимому, является то, что пахота позволяет заделывать остатки растений и очищает поле для дальнейших работ.

Редактор одного из ведущих изданий пишет мне 5 августа 1937 года:

«Я проехал три тысячи километров. И всем задавал вопрос: “Почему вы пашете?” Меня поражали неясные ответы. Очевидно, фермеры и почвоведы и в самом деле не знают. Единственным вразумительным доводом было то, что пахота освобождает от сорняков».

(Все земледельцы-натуралисты предметно показали, что, в сравнении с поверхностной обработкой, пахота, скорее, разводит сорняки.)

Я бы мог ответственно заявить: «Пахать не надо». И для этого, у меня есть все научные обоснования.

Один чиновник из Новой Англии указывает, что пахота проводит воздух к корням, и добавляет, что вспаханная земля лучше хранит влагу.

Очевидно, он не рассматривал эти явления одновременно: поступление воздуха в почву — эффективный способ высушить её.

Мысль о кислороде в почве стара, но её не задумались проверить.

Наш мир таков, что воздух есть везде, где пространство не заполнено чем-то другим. В почвах есть огромный объём, и если только почва не затоплена, в ней всегда достаточно воздуха.

Можно возразить, что растениям нужно ещё больше воздуха.

Но, тогда нужно изучить лесную почву. Ведь, странно было бы думать, что гигантские секвой могли развиваться, при недостатке кислорода в почве.

Книги, изданные в самом начале века, пытаются давать обоснования пахоты, но большинство доводов — двусмысленны и туманны.

Указано, что пахота влияет на структуру, движение воды, аэрацию, тепло, на жизнь разных организмов, на состав раствора и проникновение корней. И влияет по-разному (*в зависимости от разных условий и от соответствия обработки этим условиям*).

Предположительно, общий вывод: пахота улучшает среду для корней растений. Но, как именно достигнуть этого улучшения, целиком предоставляется фантазировать ошеломлённому читателю.

И пока он решал эту загадку, он мог бы подумать: если пахота даёт такие блага, то буйная растительность, сплошь покрывающая непаханные земли, очевидно, лишена этой привилегии.

Но, мы не заметили этого маленького противоречия.

Наблюдения ясно говорят, что, пока земля не вернётся к своему плотному состоянию, растения развиваются на ней очень плохо.

Засуха после вспашки, может оттянуть рост растений на недели и даже месяцы, или уничтожить их. Между тем, даже по краям поля, растения продолжают спокойно расти.

Они растут потому, что не нарушена капиллярная связь от грунтовых вод до поверхности.

Вспашка разрывает её, и почва просто выключается из работы, пока не будет восстановлено водоснабжение.

Если запахано органическое вещество, то вода не поступает нормально через его слой, пока оно не разложится.

Другой эффект пахоты — крупные комья. Вывороченный пласт быстро твердеет, особенно, если пахать слишком сырую почву. Высохшие комья можно раскрошить только отчасти, и они также выведены из почвенных процессов.

Когда-то плуг спас людей от голода. Он был прорывом в деле освоения новых земель и уничтожения сорняков. Он был незаменим на девственных почвах. Он стал божеством нашей культуры.

Сейчас новых земель уже почти нет, сорняки приспособились к пахоте, и почвы истощились.

Но, доктрина священного плуга — столь сильна, что никому не приходит в голову связать употребление плуга с уменьшением плодородия.

Подсознательная уверенность, что «плуг не может сделать ничего плохого» привела к тому, что за восемьдесят лет ни одна опытная станция США не

сравнивала пахоту с поверхностным внесением органики.

Из ежегодника Департамента земледелия за 1938 г.: «...Предохранительный слой из органического мусора устраняет смыв почвы, поглощая удар падающих капель воды. После того, как этот покров намокнет, избыток воды постепенно просачивается в поверхностный слой почвы. Почвенные частицы не забивают пор и канальцев, вода остаётся чистой, устраняется поверхностный сток».

Письмо из Департамента, датированное февралём 1940 г.: «Департамент давно интересуется новыми методами обработки почвы, сохраняющими и увеличивающими органическое вещество... Опыты Отдела сохранения почв дали выдающиеся результаты.

Например, в Северной Каролине обнаружено, что покров из 10 см сосновых игл полностью устранял эрозию.

В Небраске поверхностная обработка, оставляющая солому и другой сор на поверхности, оказалась эффективна для сохранения влаги, ...и привела к значительному увеличению урожая испытанных культур».

Однако, никаких попыток внедрить эти открытия в широкую практику до сих пор не было сделано.

5. Необычное самодеятельное исследование

Всё началось с попытки вырастить овощи на почве, которая, как я обнаружил слишком поздно, лучше подходила для производства кирпича.

Когда рабочий вскопал её, она оказалась просто вязкой белой глиной. Высыхая, она твердела так, что я не мог воткнуть в неё лопату всем своим весом; намокая, прилипала к башмакам огромными кусками.

Оказалось, что строители сюда свезли подпочву, при застройке улицы. Это был самый бедный почвенный участок в посёлке.

Задача сводилась к тому, чтобы внести большое количество органики, не нарушая её способности питать растения.

Самым важным была моя уверенность в том, что любую, самую бедную почву можно сделать высокопродуктивной.

Начиная с 1930 г., мы каждый год закапывали в почву органику, и с каждым годом всё больше. Потом, я стал закапывать листья на дно небольших траншей, так что образовался слой органики под поверхностью.

К 1937 году я решил, что делаю то же, что и пахота: создаю на глубине слой органики, который, как промокашка, тянет в себя всю воду.

Мы вывернули листья наверх и смешали с поверхностным слоем почвы. В 1938 г. поверхность почвы выглядела совершенно по-другому. Она была рыхла и зерниста, как песок, и легко разгребалась граблями.

Это был первый год, когда все культуры развивались успешно и почти независимо от погоды.

В июле 1938 года мой участок исследовали представители Отдела сохранения почв. Они делали пробы почвенным буром. Для сравнения, я с

осени оставил полосу шириной 180 см, которую перекопали, не удаляя листьев, и добавили их ещё, как это делалось всегда.

Вне контрольной полосы почва имела рыхлость до 30 см, и весь слой был равномерно влажным. Остатков листьев нигде не было.

На контрольной полосе, под разрыхлённым верхним слоем оказалась твёрдая, сухая почва на глубину до 20 см. Под ней находился влажный слой листьев, а как раз под ними — влага.

Эта полоса демонстрировала, что растения не могут хорошо расти на почве, куда запахано много органики.

Сухость почвы, после заправки большого количества органики, — признанное явление.

Почему пахотный слой высох?

Влага из него была поглощена органическим веществом — листьями. Она продвинулась вниз, подчиняясь силе тяжести и всасывающей силе органики.

Даже после ливня, вода, за 3-4 дня, уходит в подстилающий слой листьев. Принявшись расти после дождя, растения через 3-4 дня останавливаются и не растут до следующего дождя.

Чиновники не согласились, что сухость, после заправки органики, вызывается именно пахотой. Мне же было ясно, что причина высыхания — само запаханное органическое вещество [Город Творцов](#).

Обиженный таким пренебрежением к фактам, я решил провести полевые опыты. Один агроном из Департамента формально поддержал мою попытку.

В первом же году испытаний заделка органики в поверхностный слой увеличила урожай зерна почти на 50%.

Исследование «открыло» известные всем факты. Сила тяжести и свойство промокашки — единственные действующие тут силы.

6. Доказательство в полевом масштабе

Выбранная земля оказалась песчано-суглинистой, более удобной в работе. С конца февраля я тщётно ждал погоды, чтобы посеять рожь или овёс, как сидерат. Но до середины апреля постоянно шли дожди.

Тогда я не знал, что можно было просто бросать семена на землю, и вырастить сидерат, не разрыхляя почвы.

Без зелёного удобрения, в первый год прибыли не получилось, но полученный опыт компенсировал все затраты: я научился пользоваться погодой, а не быть её жертвой.

Часто сидераты вырастают такими высокими, что их нельзя полностью заделать в почву.

За время дождей, мы сделали полевой маркер. Он может катиться по растительным остаткам, намечая ряды и гнёзда для растений.

Это — два больших колеса от телеги на одной оси, снабжённые выступами на ободах. Выступы оставляют вмятины через 30 см, а междурядья регулируются на 90, 105, 120 и 150 см. Весил он 70 кг.

Эта машина не только намечала ряды и делала лунки.

Самое главное, она восстанавливала слитность почвы и создавала в каждой лунке столб капиллярной подачи воды. И всё это — на почве, покрытой остатками растений!

Все культуры в 1939 и 1940 годах высаживались под маркер, без полива. Корни вкладывались в лунку со сжатой почвой и покрывались уплотнённой землёй.

Потерь почти не было. Исключением был батат, посаженный на участке, где было задисковано слишком много органики.

В 1939 г. только одно поле имело достаточно органики — песчаный участок, на котором несколько лет рос бурьян, так как культуры здесь высыхали.

Все остатки сорняков заделать не удалось. Кое-где лунки маркера не увлажнялись из-за избытка органики. Именно тут мы потеряли много растений батата — подстилающий слой органики мешал им добывать воду.

Это научило нас рассматривать лунки на предмет влаги, и если её не было, всегда находился слой остатков снизу.

Год спустя, мы задисковали здесь рожь высотой по грудь, и батат принялся на 90%, что для него хорошо, при любой посадке.

Успех зависел от фактического наличия влаги в лунках маркера.

Помидоры мы сажали в лунки маркера, как обычно: два человека, ручная мотыга и корзина с рассадой. Это позволило нам в мокром 1940 г. не ждать погоды и работать, пока соседи простаивали с техникой.

Урожай был одинаково хорошим и в сухом 1939, и в мокром 1940 году, и наши растения были лучшими в округе.

Если бы мы запахали рожь, у наших растений не было бы никакой капиллярной воды. Рост моих растений должен навсегда развеять веру в пахоту.

Он прекрасно доказывает превосходство дискования, при заделке органики.

Культурам первого года не хватило органики, чтобы питаться. Исключением был батат на поле с сорняками. Если бы везде на участке было достаточно органики, один только батат покрыл бы все расходы.

1940 г. год также дал много уроков. На всех полях была высокая рожь, но мы не могли вовремя задисковать её.

Из-за дождей, ни один из овощеводов не сумел засадить поля до середины июля, но мы сумели посадить помидоры. Позже посадили и другие культуры.

Доход принесли помидоры, огурцы и фасоль, хорошо развившиеся, несмотря на помехи со стороны погоды.

Из-за растрескивания плодов, многие фермеры забросили свои ранние посадки. Трескались плоды и у меня, но всегда находились качественные помидоры, покупаемые по самой высокой цене.

Фасоль мы сеяли на поле, где рожь высотой в рост человека, была буквально вдавлена в почву дисками, которые кое-где не могли из-за неё касаться земли.

Там, где маркёр также вдавливал солому, мы разгребали её руками, клали зёрна на твёрдый грунт и прикрывали землёй. Растения фасоли были удивительно мощные.

Это показало, что разрыхлённое ложе для семян, возможно, совсем не нужно.

Но главное, фасоль в этой «грубой» среде цвела и плодоносила несколько недель — потребовалось пять сборов, и до холодов ещё завязывались стручки.

Обычно, фасоль собирают раз, при хороших условиях — дважды. Наша фасоль, в суровый год, дала 135 ц/га товарной продукции.

Возможно, если насытить поверхность органикой до полной черноты, растения будут плодоносить с весны до морозов.

Подсеянные по фасоли огурцы не дали большого урожая — им нужно гораздо больше пищи. Но, качество плодов было весьма высоким.

Важно ещё то, что мы нигде не применяли азотных удобрений. Ясно, что наши культуры не могли быть выращены без больших запасов азота в почве. Также, мои растения обошлись и без химических средств защиты.

Чистым результатом моей двухлетней работы было ясное убеждение, что человек ошибается, считая, что может улучшить созданный эволюцией механизм питания растений.

7. Почва, возрождённая машинами

Мы ухудшили наши почвы, главным образом, потому, что повсюду было слишком много хороших почв.

Пока они были, нам не надо было знать, как получить хорошую почву там, где её нет.

Теперь, мы должны понять правду. Мы можем воссоздать хорошую почву, и мы можем сделать это, с помощью машин [Город Творцов](#).

Мы слишком увлеклись классификацией разных почв, и забыли их общее главное свойство: органическое вещество в почве и на поверхности.

Ещё все продуктивные почвы имеют чёрный цвет, но это, поначалу, не обязательно.

Однократная задисковка сидерата сразу повышает продуктивность почвы.

После двукратной задисковки растения растут, как на очень плодородной почве.

Чёрный цвет — результат длительного распада органики, но это — лишь цвет.

Смысл в том, что органика удерживает влагу и даёт питание именно там, где растение его ищет — у поверхности.

Для этого не нужны столетия, как считают некоторые учёные. У фермеров есть всё, чтобы создавать эти условия ежегодно.

Есть также теория, что все почвы — различны по происхождению. Этим объясняют их непригодность для некоторых культур.

Более правильно думать, что эти отклонения возникли, после разрушения первоначального гумусного слоя и исчезновения запасов органики.

На хорошей целинной почве урожай может лимитировать только климат, но не особенности происхождения или типы.

Если почва обеспечена обильным количеством органики в поверхностном слое, то, при одинаковой погоде, все почвы дадут почти одинаковые урожаи, и различие их типов не будет иметь практического значения [Город Творцов](#).

То есть, если почву восстановить, то батат, любящий супеси, даст отличный урожай и на глинах; я уже получил на восстановленной тяжёлой глине 775 ц/га пастернака, хотя он предпочитает более лёгкую почву.

Очевидно, простая задисковка органики не будет всеобщим радикальным средством для всех условий. Но общий принцип — верен, и многие опытные станции подтверждают это.

У нас нет ни одного идеального орудия для поверхностной заделки сидератов. Дисковая борона — единственная машина, приемлемая для подготовки почвы (но не дернины). Вот правила обращения с ней в этом режиме.

1. Нагрузки, при заделке органики, необычны. Поэтому, диски всегда должны быть остро отточены, а все узлы снабжены смазкой.

2. При задисковке органики, работайте одной передней секцией. Задняя мешает ей заглубляться. Обе секции хороши для завершающего выравнивания поля.

3. Сильно загрузите переднюю секцию, чтобы она заглублялась.

4. Отрегулируйте диски, чтобы они нормально врезались в почву.

5. Длинностебельные злаки надо сначала класть в одном направлении, а потом резать дисками под углом или поперёк острыми дисками. Но есть предел количества соломы, с которым может справиться борона.

6. Сухую глинистую почву диски могут не взять. Положите сидерат, и почва под ним через 3-5 дней станет мягче. Если и её борона не возьмёт — ждите дождя.

7. Переднюю секцию лучше перекрывать наполовину, чтобы земля была ровной.

8. В зависимости от машины, делайте все повороты на поле в одну сторону — туда, куда легче поворачивать. Вы проходите поле вдоль по краю, после поворота проходите отрезок длиной в 4-5 захватов бороны, поворачиваете и идёте обратно, параллельно первому следу.

Развернувшись, вы идёте по первой полосе, захватив её половину. Обратную полосу вы тоже захватываете наполовину. Так всё поле будет продисковано дважды.

9. Для хорошей подготовки поля надо продисковать его ещё раз — поперёк первого дискования.

10. При сухой погоде, возможно, придётся разбить комки и уплотнить почву ребристыми катками (*Мальцев применял кольчатые, шиповатые катки*).

Не думайте, что почва будет идеально чистой: везде будут растительные остатки. При посадке, вероятно, надо будет периодически чистить сошники сажалки или сеялки.

Но, терпение будет вознаграждено сторицей. Любая культура не будет страдать от засухи, не потребует удобрений и повысит урожай.

Предостережение: первую культивацию проводите тогда, когда солома достаточно перепреет — через 2-3 недели, а с дождём ещё меньше. Иначе солома может приподнимать гнёзда растений.

На таком поле обычные посадочные машины не применишь. Сажать можно только по полевому маркеру.

Но, рост урожая всегда окупает ручную посадку, и даже позволяет сократить площади вдвое и больше. В итоге, это является более выгодной агротехникой.

Я хочу потратить пару лет на улучшение почвы, заделывая ежегодно две сидеральных культуры (например, рожь и пшеницу), вместе с незрелыми сорняками.

Если почва такова, что сидерат заделать невозможно, примените двойную вспашку. Запашите органику, и тут же снова вспашите чуть глубже.

Вторая вспашка вернёт органику снова в корневую зону, и создадутся нормальные почвенные условия. После этого, дискование проходит легко и без комьев.

Конечно, после второй пахоты, поле снова станет «неряшливым». Но беда тут не в почве, а в нашем понятии о красоте.

Мы привыкли, что очистка поля плугом — прелюдия ко всем другим работам. Но плуг придётся применять иначе.

Что бы мы не применяли, мы должны получить поверхность с гниющими растительными остатками. Такая почва и будет самой красивой.

«Красив тот, кто красиво делает». Внешний вид, тип и генеалогия почвы — дело второстепенное рядом с её нынешней способностью питать корни растений.

Ещё один способ сделать почву податливой — оставить сидерат в покое. Он обсеменится, и вы, без усилий, получите второй сидерат. Разложение этой массы гранулирует верхний слой глины, и на следующий год, она легко обработается.

Урожай окупит отсрочку, и больше с этой почвой проблем не будет. Мой совет сомневающимся: попробуйте этот приём на самом глинистом участке, и скоро вы перестанете считать его бесплодным.

(Смотрите: бесплодная почва больше не существует для Фолкнера, как данность — настолько уверенно он управляет её состоянием. Поистине,

достойная цель для нас!)

8. Царица-погода свергнута

Погоду всегда считали «деянием господним». Возможно, это и так. Однако, «на Бога надейся, а сам не плошай». Человек может сохранять влагу небес или растрачивать её.

Первоначально земля была покрыта влагоёмкой губкой гумуса. Органика — это резервуар для воды. Пренебрегая примером природы, человек накликает несчастья.

Если есть слой впитывающего материала, способного поглотить 50 мм осадков, то все эти 50 мм будут поглощены, обогащены пищей и отданы корням растений.

Учёные почему-то не видят этой роли органического покрова и сводят проблему влаги к капиллярному движению внутри почвы.

В пахотном слое его находят очень незначительным. Это естественно: ведь они изучают пахотную почву, в которой нет органического слоя, капиллярность нарушена, и все другие качества сильно искажены.

Следует усвоить: водные режимы во вспаханной и неспаханной почве совершенно разные.

Далее надо понять: погода, убивающая растения на паханой земле, может не причинить никакого вреда, или даже вызвать бурный рост на непаханой.

Эту разницу определяют органический верхний слой и капиллярность.

Опытные фермеры оставляют почву под травой на несколько лет (*травопольные севообороты*).

Но, пахота растрачивает органику гораздо быстрее, чем она накапливается. К тому же, пахота не создаёт нормального водного режима. Поэтому, в конечном итоге, такой севооборот малоэффективен.

Органический верхний слой вовлекает в почвенный процесс массу сил, дружественных росту.

ВОДА. Песок и глина могут удерживать воду только между частицами. Органика же, удерживает воду внутри себя, соответственно своему объёму.

Поэтому, верхний рыхлый слой удерживает в несколько раз больше воды, так как не сжат почвой.

Кроме того, он вбирает в себя и капиллярную воду подпочвы, — именно это позволяет растениям пережить долгую засуху [Город Творцов](#).

ПИЩА. Но влага верхнего слоя — не просто вода. Именно она помогает гниению органики.

Находясь в перегное, она обогащается вторичной пищей, а вбирая воду подпочвы, обогащается и первичными элементами.

Это и есть природный кладёз питания растений.

УГОЛЬНАЯ КИСЛОТА. Именно в гниющей мульче образуется углекислый газ, и тут есть вода, чтобы превратить его в угольную кислоту.

Кислота тут же растворяет минералы и освобождает для корней первичное питание. Для фермера это означает, что можно не покупать минеральные удобрения.

Растение запускает миллионы корешков в этот источник воды и пищи, и подхватывает всё, что находит. Нет никакого шанса, что питание пропадёт.

Вопрос о глубине корневой системы становится весьма второстепенным: все условия для корней — здесь, сверху. Глубокие корни, при таком раскладе, растению не выгодны [Город Творцов](#).

Все эти блага касаются и бактерий, активность которых многократно возрастает.

Всего этого не происходит в сухом пахотном слое. Запаханная органика — сдавлена и объём её мал.

Кроме того, дождь может так и не дойти до неё: стекать по плотной поверхности легче, чем её промачивать. Наконец, она не пускает наверх воду подпочвы.

Суммировать всё описанное можно так.

При правильной обработке, человек может заставить почву удерживать, обогащать пищей и предоставлять растениям воду осадков и подпочвы именно там, где им удобнее.

При этом, исключается, как потеря питания, так и эрозия почв.

Не будет преувеличение считать, что 250 мм осадков, в правильном режиме, сработают, как 500 мм, в обычном. А во влажные годы, урожаи могут быть в несколько раз выше средних по стране [Город Творцов](#).

9. Предательский дренаж

Дренаж, с помощью гончарных труб, сейчас слишком распространён. С появлением тяжёлых машин, мокрые пятна застоявшейся воды стали проблемой.

Кампанию по распространению дренажа организовали фабриканты машин. И фермеры начали дренировать, не особо вникая в смысл.

Однако, во-первых, отводимая по трубам вода теряется для почвы безвозвратно — дождь просто сливается в реку, и, во-вторых, дренажные системы усиливают паводки, от которых страдают живущие ниже по течению.

Мокрые пятна появились на земле, на которой первоначально не застаивалась вода.

Отчего они появились?

Один фермер обнаружил, что вода в низине на его поле стоит днями, как раз, над действующей дренажной трубой.

Оказалось, что, от частой пахоты, суглинок сбился в плотную массу, и вода не могла просачиваться вниз.

Отвальный плуг делает то же, что и умная свинья, валяясь в грязи: она размазывает и уплотняет грязь так, чтобы следующий дождь быстро наполнил удобную «ванну».

У фермера такая почва была по всему склону, собирающему воду. Очевидно, надо было «решить задачу свињи наоборот»: добавить органику и сделать почву на склоне впитывающей, чтобы дожди не стекали в низину.

Но, вера в технику и чисто американская уверенность, что «чем дороже вещь, тем она ценнее», не позволили даже думать о таком простом и дешёвом решении проблемы.

Если крыша покрыта слоем промокашки в 2 см, то с крыши не начнёт капать, пока этот слой не насытится водой до предела.

Учёные хорошо знают, что горные почвы, богатые листовой органикой, удерживают воду даже во время ливней на очень крутых склонах.

Если можно сделать почву такой, как она была до пахоты, никто не станет думать ни о дренаже, ни об эрозии.

Первые дренажные системы были предназначены для болотистых земель и окупались, за счёт первых же урожаев.

Сейчас это — уловка, призванная маскировать наши ошибки.

Укладка труб стоит больших денег, но устраняет только видимое следствие, не меняя причину.

Глупо думать об удалении воды там, где уже есть её недостаток, на который указывает понижение уровня грунтовых вод и усиление засух.

Между тем, труба удаляет и лишнюю, и нужную воду — ей это безразлично.

Если вода не впитывается, значит с почвенной поверхностью случилась беда: ведь любая природная почва легко впитывает воду.

В паханой почве перестают жить насекомые и микроскопические животные — у них нет воды, пищи и пространства.

С исчезновением органики из почвы, мы приходим к условиям поверхности, столь же похожей на условия пустыни, как и сама пустыня.

Выход очевиден — дать воде сразу впитываться в верхний слой. Возможно, придётся задисковать несколько урожаев травостоя, но это — всё равно дешевле и, в отличие от дренажа, окупится с лихвой.

Имея такую поверхность почвы, можно отказаться от дренажа, а во многих местах и от террас, устройство которых — ещё дороже.

Рай почти буквально находится под нашими ногами, всюду на земле, по которой мы ступаем.

Поистине, мы ещё не начали использовать возможностей почвы для возделывания своих культур.

10. Как насчёт почвенных типов?

Когда Колумб увидел нашу землю, в ней невозможно было различить какие-либо типы.

Весь облик земли был скрыт и смешан с массой органического вещества, настолько преобладающего, что бесполезно было искать различия в минеральной части [Город Творцов](#).

Когда почвы стали непродуктивными, в результате потери органического вещества, мы получили возможность классифицировать их по сложной системе групп и подгрупп, с характерным внешним видом и свойствами.

Нет никакого сомнения, что почвы, лишившиеся преобладания органики, становятся разнохарактерными массами минералов.

Естественно, что они ведут себя по-разному, когда засеваются разными культурами.

Сейчас наши программы улучшения почв — явный бизнес. Они столь дорогостоящи, что не по карману многим фермерам.

Террасы и дренаж могут себе позволить самые состоятельные. Удобрения стоят денег, потом нужна известь, которая тоже не дешёва. Стоимость ухода за почвой на гектар сильно возросла.

С появлением новых проблем, появляется новая техника. Фермеры, которым достались более обеднённые земли, разоряются, а другие расширяют свои земли и богатеют.

Но и они находятся в очень рискованном положении, так как допускают высокие накладные расходы.

Если, благодаря восстановлению почв, урожаи возрастут, то продукция подешевеет, и самые индустриальные хозяйства потерпят самые большие убытки.

Учитывая наше техническое превосходство, нам не делает чести тот факт, что восточные народы получают урожаи в несколько раз выше, чем мы. Видимо, они лучше понимают настоящие требования по уходу за почвой.

(Средние урожаи зерна в США, в начале 40х годов, не превышали 20-30 ц/га, а восстановленные почвы давали 50 ц/га и больше.)

Сейчас, благодаря технике, мы идём впереди в производстве на душу населения.

Если мы научимся машинами делать то, что делают черви и жуки в верхнем слое почвы (тщательное перемешивание почвы с органикой), мы станем ведущими и по производству на гектар.

11. Со своим углём в ньюкасл (то есть, со своим самоваром в Тулу)

Природа может ежегодно создавать достаточно новой пищи, чтобы мы, без всяких удобрений, выращивали урожаи, в несколько раз большие, чем теперь.

Существуют бесконечные возможности сотрудничать с природой и получать эти урожаи.

Учёные давно знают, что в почве сосредоточены огромные запасы питания. Но говорят, что они — нерастворимы. Это — логично.

Но, этому противоречит пышная растительность окружающего ландшафта. Многолетние деревья, трава, в которую можно спрятать всадника на лошади — всё это создано почвой, без помощи человека.

Какую же помощь оказывает ей человек?..

Надо признать — никакую. Наоборот, пока человек больше вредит.

Тысячи фермеров вносят в землю удобрения и навоз, но их приёмы обработки приводят к тому, что теряется столько же или больше, чем вносится.

Во влажной почве почти всё время активно работают микробы, и запаханная органика постоянно разлагается.

При этом, выделяется углекислый газ. Он тяжелее воздуха, и если ему некуда стечь, выдавливает воздух наверх, скапливаясь под ним.

Если слой органики — запахан, углекислый газ от его гниения должен вытеснить воздух и заполнить почву.

На это никогда не обращали внимания. Но наша работа в 1940 году убедительно показала, что мы упустили тут что-то важное.

Несмотря на отсутствие удобрений и заделку ржи, мои растения были прекрасно снабжены азотом. Значит, они добывали его прямо из атмосферы. Каким образом?

Единственное наше отличие было в том, что в нашей почве азот воздуха был доступен бактериям-азотофиксаторам, живущим в органике.

Если органика запахана, азот исключается — воздух выдавлен углекислым газом. И только на поверхности это возможно.

Азотофиксаторы тут находятся в идеальных условиях и работают очень активно, а корни усваивают азот сразу и без потерь.

Это открытие означает, что не нужно больше покупать азотные удобрения. Не обязательно также выращивать бобовые. А так как известь покупается, в основном, ради бобовых культур, то не нужна и известь.

А, как решается вопрос с другими элементами питания?

В органике они уже присутствуют. Кроме того, угольная кислота, образующаяся в поверхностном слое, растворяет минералы, освобождая калий, кальций, магний, фосфор и микроэлементы.

Количество минеральной пищи, таким образом, зависит от присутствия органики и угольной кислоты.

Этой пищи хватает для самых высоких урожаев. Я уже получил больше 500 ц/га пастернака, без азотных удобрений, а только, с помощью внесения большого количества органики. *(В следующей книге Фолкнер уточняет, что иногда применял фосфор и калий.)*

Надо отметить, что растения, растущие на такой почве и дающие прекрасный урожай, не будут радовать глаз мощной тёмно-зелёной листвой, какую мы привыкли видеть. Это объясняется очень просто.

Любые покупные удобрения всегда имеют около 2% азота. Без всякого вреда, эта уловка, как бы, рекламирует удобрение — культура становится ярко-зелёной.

Правда, только до наступления сухой погоды. Потом, быструю потерю цвета приписывали засухе или другим причинам.

В результате, наше суждение о «здоровом» цвете искажено этими трюками с азотом.

Если растения перекормлены азотом, при недостатке влаги, они растут очень мощно, но, при наступлении сухости, сразу теряют силу, листья подгорают, и растения болеют и повреждаются вредителями.

В воздухе — неограниченное количество азота. В почве — неограниченный запас питания.

Новая система делает всё это доступным для растений. Мы можем перестать «возить уголь в Ньюкасл».

12 . Вредители и болезни исчезают

Ранние агрономы придерживались мнения, что, *чем лучше самочувствие растения, тем меньше оно повреждается*. Однако, с 1910 года, трудно найти следы этой теории.

Многие фермеры помнят времена, когда не было такого обилия вредителей и болезней. Тогда почва ещё была совершенно чёрной.

Но вот, чёрный слой исчез, и, одновременно с этим, появилось много вредителей и новых болезней. Повреждение растений сильно возросло.

Мы можем спросить: является ли среда (и её часть — почва) фактором защиты растений?

Раньше думали, что продукты содержат разные витамины, сами по себе. Сейчас ясно, что их содержание определяется средой.

Например, витамины коровьего молока. Налицо цепь: молоко — корова — сено, трава — питание травы — почва.

То есть, вина за любой недостаток падает на почву.

В последнее время, болезни дефицита расширяют свою географию. И это происходит параллельно с обеднением почв.

Характерно, что люди, узнав о неполноценности продуктов, покупают витамины в аптеках — вместо того, чтобы улучшить почву и вернуть растениям всё их питательное богатство!

У нас есть масса данных, показывающая, что состояние и состав растений целиком определяются состоянием почвы.

По-видимому, почва определяет и поражаемость растений вредителями и болезнями. Об этом говорит удивительное поведение насекомых и отсутствие болезней на моих полях.

Я думаю, что хорошее питание меняет состав сока растений, и это делает их менее привлекательными или менее уязвимыми.

Например, известно, что чем больше в соке минеральных веществ, тем меньше сахара. Это может привести к голоданию вредителя, в то время, как растение процветает.

Если это верно, то можно улучшить человеческую пищу, как раз, тем методом, который заставит голодать насекомых.

Паразитам тоже нужна своя среда. Видимо, условия, благоприятные для растения, являются невыносимыми для паразитов, и наоборот.

У растений, питающихся хорошо, лист имеет более плотную кожицу, что может снижать их заболеваемость. Пока это можно только предполагать ^{Город} ^{Творцов}.

13. Земледелие без сорняков

Во всех агрономических планах сорняки принимаются, как неизбежное зло. Никто не поверит, что можно обрабатывать землю без проблем с сорняками.

Но, может быть, сорняки уязвимы? Это ведь, обычные живые организмы.

Оказалось, что большинство самых хлопотных сорняков — однолетние. Если им не дать обсемениться, они должны исчезнуть. Однако, они остаются на полях самых рачительных фермеров.

Причина — очень проста: вспахивая землю, мы сами зарываем семена сорняков на разную глубину. Одновременно, мы поднимаем на поверхность семена, запаханые раньше.

(Потомство каждого куста сорняка прорастает постепенно в течение 10, 15 лет и дольше.)

Пытаясь пахотой уничтожить сорняки, мы создаём в почве постоянный запас семян. Образуется порочный круг — мы становимся жертвами своей системы обработки земли.

Достаточно перестать трогать запаханые семена, и они больше не прорастут. Наоборот, семена, оставшиеся на поверхности, прорастают дружно, и всходы легко уничтожить.

Можно сеять рожь, как сидерат весной, и заделывать её до того, как сорняки завяжут семена. Потом, сорняки будут уничтожаться прополкой культуры.

Потом, можно заделать в почву осенний сидерат с молодыми сорняками. Если нет семян для зелёного удобрения, можно дисковать молодые сорняки.

Каждый раз диски затрагивают один и тот же слой в несколько сантиметров, так что все семена сорняков, в конце концов, прорастут.

В нашей системе уничтожение сорняков и накопление органики — одно и то же.

На чистой мульчированной почве можно отказаться от культивации, что очень важно: корни растений располагаются у поверхности, и любая культивация, отчасти, травмирует их.

Если почва чиста, можно также уменьшить междурядья, чтобы корни полностью занимали все промежутки, и этим увеличить отдачу с площади.

Тут важно знать, что растения берут из почвы (и содержат в своих тканях), примерно, 10% пищи, а 90% — из воздуха и воды. Кроме того, само зерно — это пятая часть растения в лучшем случае.

(То есть, более 90% взятого из почвы, мы можем вернуть, одновременно улучшив физические свойства этой почвы!)

Остальное, с избытком, вернут бактерии и угольная кислота.

Из этого видно, что никакие урожаи, при нашей системе, не могут истощить почву — она обогащается, и вопрос возврата элементов здесь также отпадает,

за ненужностью.

14. Матушка-земля может снова улыбаться

Итак, мы показали, что плуг — злодей мировой сельскохозяйственной драмы, и чем он мощнее, тем опустошительнее его работа.

Когда войдут в практику машины, поддерживающие факторы роста растений, положение изменится революционно.

Урожаи возрастут, появится масса качественной продукции, цены будут падать.

Многие вынуждены будут резко перестраиваться. Придётся пересматривать экономику изобилия, сокращать площади посевов.

Куда использовать землю?

Она начнёт давать дешёвое сырьё для химической и лёгкой промышленности, появятся новые товары и продукты. Можно будет выгодно выращивать леса.

Все органические отходы городов и заводов будут идти на восстановление земель.

Создастся нормальное, но невиданное раньше положение дел — почва, дающая огромную отдачу, без потери производительной силы.

Тогда мы сможем достичь низкого, дешёвого прожиточного минимума, и покончить с нищетой.

Улучшится здоровье людей и животных, исчезнут болезни дефицита, возрастет продолжительность жизни.

Этот результат, если не считать других, был бы достаточным оправданием «новой» системы земледелия, которая, на самом деле, так стара, как зелёные растения и почва на Земле.

Взгляд, спустя пять лет (Книга 2 - 1947 г.)

(опубликованы отдельные главы)

1. Настоящая почва

Сейчас мы привыкли ругать фермера за то, что он много берёт из почвы и мало возвращает.

Мы забыли смысл всего происходящего: земля должна давать, а человек должен брать.

Беспомощная почва! Нет ничего более далёкого от истины. Думать так о почве, значит оскорблять творческий замысел Создателя.

Мы забыли, что такое настоящая почва, и уже не знаем её свойств.

Она не похожа на полевые почвы. Скорее, она напоминает почву хорошего огорода. Чёрная, зернистая, рыхлая и упругая, никогда не образует корки и может обрабатываться сразу, после дождя.

Вот её признаки.

1. Если вы, изнеженный горожанин, не можете легко ходить по ней босиком, это — не настоящая почва.

2. Если она не берётся пригоршней, без усилия, это — не настоящая почва.

3. Если приходится копать, чтобы её разрыхлить, это — не настоящая почва.

4. Если, взяв её в руки, вы можете отличить песок, ил и глину, это — не настоящая почва.

Возможно, эти условия кажутся чрезмерными, но они — точны.

Имея 0,4 га такой почвы, вы можете считать себя независимым от остального мира, в смысле питания.

В декабре 1943 года мы вывалили на лужайку пять грузовиков мокрых листьев из города. Слой листьев получился около 10 см. Так мы надеялись подавить сорняки.

За лето листья почти совершенно сгнили, перемешавшись с тонким верхним слоем почвы. То, что было глиной, стало мягким зернистым субстратом.

Это был тонкий, но очень плодородный слой настоящей почвы.

Культурная почва создаётся гниением, а не механической работой орудий.

При этом, слой органики должен быть достаточным, чтобы сохранять влажность, и его нельзя трогать весь сезон.

После этого, сажать растения можно без всякой обработки — самые лучшие условия уже приготовлены.

В ПРИРОДЕ ПОЧВА СОЗДАЁТСЯ МУЛЬЧИРОВАНИЕМ.

Но, если смешивать органику с верхним слоем, как это делают насекомые и черви, эффект будет ещё выше.

По сложившейся традиции, органику на огороды вносят, в виде компоста.

В США компост пока не нашёл широкого применения, и ценные сведения о нём мы получаем из-за границы (*видимо, имеются в виду био-динамисты Германии*).

Для маленьких участков компост — хорошая практика. Но мне кажется, что компост не даёт никаких преимуществ, в сравнении с машинной заделкой свежей органики.

Компост требует особых условий для созревания — его надо перемешивать, беречь от дождей и высыхания.

В почве же, органика гниёт постоянно [Город Творцов](#). Кроме того, механизация позволяет обрабатывать большие площади.

В конечном счёте, создание настоящей почвы — единственная разумная цель любых допустимых приёмов земледелия.

2. О неполноценных почвах

Большинство наших земель, даже лучших, остаётся неполноценными.

Сейчас газеты посвящают передовые статьи вопросу «ужасной потери плодородного слоя почв», о котором давно говорили почвоохранные организации.

Узнав о масштабах этих потерь, люди испугались угрозы голода. Но, хуже всего то, что предлагаемые меры и проекты оказываются продолжением дорогого и чисто симптоматического лечения.

Учёные предлагают бороться со следствиями, сохраняя причину.

Каковы же эти симптомы?

Во-первых, эрозия. Затем — твёрдость поверхности почв. Наконец, верный симптом — поражаемость растений болезнями и вредителями.

Энтомологи могут не согласиться с этим, но они никогда не работали на восстановленной почве.

А я видел, как растения, буквально, съедались на глинистой почве, и какими они стали здоровыми, после обогащения этой же глины органическим веществом.

Я видел также, как на соседних полях, те же культуры страдали от вредителей, и, в то же время, рядом, на восстановленном участке, они росли совершенно свободными от них.

Невозможно пренебречь этими фактами.

Фермеры должны знать, что *паразиты* — признак беды с почвой, и могут поставить своей целью исправление главной причины всех бед.

Конечно, это не получится сразу, и каждый должен сам постепенно перейти на новую систему обработки. Сейчас многие умы заняты этими задачами.

В каждой местности найдётся специалист, который сможет дать дельные советы по поводу местных особенностей.

Предлагается составить подробные карты всех почв. Вряд ли это будет применимо в деле. Возможно, надо указать на особенности самых главных типов почв.

Например, лёссовые (*очень мелкий песок — лёсс*) почвы, к западу от Миссисипи, потеряв органику, стали очень быстро размываться водой и сдуваться ветром.

Это — естественно: первоначально лёсс был принесён ветром, и может быть закреплён только гумусом.

Пыльные бури десять лет назад — повторение более мощных доисторических бурь.

Именно для таких лёгких почв, в первую очередь, показано лечение, с помощью создания дёрна и накопления органики.

Есть, наоборот, обширные влажные области минерально бедных торфяных почв. На них приходится применять удобрения, но и они быстро вымываются. Вносят глину или дорожную пыль, но это — очень дорого.

Однако, Общество возделывания торфяных земель сообщило, что поверхностная заделка зелёной сои и тут даёт явный выигрыш, по сравнению с запашкой.

Я знаю, что любая почва может быть восстановлена, и не вижу причин для плаксивых настроений.

3. О создателях почвы

Сейчас популярно мнение, что посевы истощают почву. На самом деле, главная правда — в том, что почву создают растущие на ней растения.

Источник органики всего один: фотосинтез.

Деревья создают почву очень медленно. Они создают её, потому что не могут не делать этого. Они растут ради себя, и мудро сбрасывают листья, чтобы питаться.

Насекомые, черви и микробы тоже просто живут для себя, но, заодно, они превращают органику растений в гумус, коллоиды (*растворы очень крупных молекул*) и доступные растениям вещества.

Если вырубить 80% леса, картина резко меняется.

Лесная подстилка начинает быстро сохнуть, органика теряться, а уровень грунтовых вод понижается настолько, что некоторые виды деревьев уже не могут здесь расти.

Становится суше, и возникают лесные пожары. Так голые соседние участки приводят к деградации оставшийся лес.

Но, гораздо быстрее и лучше создаёт почву трава.

Степные чернозёмы всегда в несколько раз толще лесных. Это нетрудно объяснить.

Деревья ежегодно наращивают массу древесины, надолго оставляя большую часть органики себе, а трава возвращает почве всё, что взяла, и ещё прибавляет к этому органику и губчатую структуру своего тела.

Однако, наши травы почти лишены возможности создавать почвы. Их или стравливают животным, или часто косят.

Известно, что если дать газону год расти свободно, то на следующий год трава размножится и станет густой, как мех.

Но мы легкомысленно и капризно требуем гладких газонов, а их плохой рост списываем на погоду и качество семян.

Вот факты из жизни травы на нашем участке.

Там, где несколько лет вносились листья, решено было посеять траву. С весны до начала августа мы только дважды уничтожали сорняки, и земля стала очень плотной.

Не трогая поверхность почвы, я разбросал семена лугового мятлика и присыпал их тонким слоем песка. Поливов не делали всё лето.

В сентябре, когда пошли дожди, мятлик взошёл и быстро набрал силу. Травостой был таким роскошным, что мы косили его трижды за осень.

Весь следующий год мы косили мятлик, примерно, каждые 10 дней на максимальную высоту косилки, и я думал, что ухаживаю за травой хорошо.

Однако, следующей весной травостой был очень слабым. Стало ясно, что, обрезая листья, мы не дали развиваться корням.

Я поставил на косилку большие колёсики и поднял режущий аппарат на 10 см. Частота покосов осталась прежней.

За два последующих года травостой загустел так, что заполнились даже голые проплешины. Результат был налицо.

Думаю, периодическое сохранение вольного травостоя было бы лучшим способом ухода за пастбищами.

Невозможность распространять корневую систему означает смерть для растения, и тогда мы должны спасти его, давая дополнительную пищу, в виде удобрений.

Я не применял удобрений, но знаю, что это ускорило бы восстановление травостоя.

Итак, почва улучшается или ухудшается, в зависимости от активности растущих на ней растений.

Если растения растут без помех, создание почвы происходит само собой. Мы можем создавать почвы тем же способом, как это делает природа, но гораздо быстрее.

4. Почвообрабатывающие машины

Как уже говорилось, плуг позволил людям побеждать сорняки и осваивать новые целинные земли.

Пока почва была богата органикой, не было нужды беспокоиться о выборе орудий для обработки.

Но, на обеднённой почве, глубокая отвальная вспашка является преступлением перед возделываемой культурой, так как создаёт наихудший режим питания и влагообмена.

При этом, прекращается деятельность микробов — аэробное разложение органики и фиксация азота воздуха.

И тогда, фермер сам вынужден кормить землю, чтобы она кормила его.

Пахать с пользой можно в трёх случаях.

1. Там, где пласт органики мощнее глубины вспашки — на целине, или там, где внесено очень много органики и почва уже частично восстановлена.

(Вспашка тут ускорит гниение органики, но дальнейшая обработка должна быть сидерально-поверхностной.)

2. Очень мелкая вспашка применима для облегчения работы дисковых орудий.

3. Двойная вспашка, второй раз чуть глубже, чтобы вернуть запаханную органику на своё место — в верхний слой.

Очень вредно вывернуть плугом лишённую органики нижнюю часть пласта. Это заставляет сомневаться, нужен ли вообще оборот пласта [Город Творцов](#).

Иначе выглядит теперь вопрос севооборотов.

Если бы дело было в них, то многие образцовые хозяйства, соблюдающие лучшие севообороты, должны были бы продемонстрировать нам выдающиеся примеры сохранения высоких качеств почвы.

Однако, независимо от применяемых севооборотов, их почвы так же подвержены эрозии и истощению. Дело не в севооборотах, а в приёмах

обработки почвы, разрушающих органику.

Теперь, советуют удлинять севообороты, чтобы дольше использовать травы и пахать не так часто (*травополье Вильямса*). Это может улучшить результаты, но ненадолго — до первой или второй пахоты^{Город Творцов}.

Уместно спросить: а почему вообще нужно чередовать культуры?

Самое правдоподобное объяснение — экономия усилий^{Город Творцов}. Посев зерновых по кукурузе и посев трав по пшенице в конце зимы позволял обходиться без вспашки и беречь лошадей.

Но, если бы фермеры знали, какой эффект даёт заделка сидерата, они не стремились бы экономить на этом силы.

Даже если бы они просто оставляли на полях все остатки растений, а не жгли их, то, возможно, проблема севооборота никогда не возникла бы.

Каждый фермер должен сам приспособить заделку органики к севообороту.

Например, фермеры кукурузного пояса испытали трудности, пытаясь задисковать много стеблей кукурузы, вместе с травостоем ржи.

Очевидно, существует предел количества органики, который зависит от техники, погоды и качеств почвы.

Или, если пшеницу убирать комбайном, а не сноповязалкой, то жнивье остаётся слишком высоким, и травы, посеянные под покров пшеницы, страдают от затенения.

Пшеницу, или другие культуры, можно выращивать на одном месте, если оставлять на поле жнивье и сеять ещё одну культуру, как сидерат. Это снимает многие проблемы севооборота.

Машины, работающие по растительным остаткам, ещё не созданы. Наилучшими остаются тяжёлые дисковые бороны.

Для плотных, каменистых почв и целинного дёрна, годятся тяжёлые культиваторы с зубьями в форме резца (чизель). После них, дисковые орудия нормально справятся с почвой.

5. Исчезновение вредителей

Фаталистическое мнение, что болезни и вредители — неизбежное зло, сейчас общепринято.

И, хотя учёные знают, что сильные растения меньше поражаются и болеют, они не развивают эту мысль до более значительной идеи: при надлежащих почвенных условиях, паразиты могут совсем исчезнуть.

Пока мы не связываем наличие паразитов с качеством почвы, мы будем следовать инструкциям химической защиты и бороться с тем, что сами же и разводим.

Исходя из опыта, я пытаюсь обосновать правило: степень вреда от болезней и вредителей указывает на то, каковы условия роста растений. Если вред есть — условия роста плохие. Если его нет или почти нет — условия хорошие.

На настоящей почве погода гораздо меньше определяет состояние растений, чем на бедной.

Также, на настоящей почве, в сравнении с выпаханной, вредителей и болезней намного меньше, а если они и вредят, то очень незначительно.

Однако, механизм этой зависимости пока не ясен. Очевидно, что состав сока на хорошей почве совершенно не такой, как на бедной.

Возможно, мощные растения делают свои ткани твёрже, и их клетки становятся, как бы, «бронированными».

Возможно, их ткани более богаты питательными веществами, и насекомым надо съесть значительно меньше, чтобы насытиться. Я бы хотел знать это точно [Город Творцов](#).

Сейчас огромный вред наносит кукурузный мотылёк. Фермеры живут в постоянном страхе перед ним. Но и этот вредитель обнаруживает почтение перед кукурузой, растущей на настоящей почве.

Хотя, у меня не было кукурузы, совершенно свободной от мотылька, я никогда не имел случаев серьёзного повреждения посадок на восстановленных почвах.

Наши овощи также никогда серьёзно не повреждались болезнями и вредителями, хотя, они всегда присутствовали.

Картофель, с годами, давал всё более здоровые клубни, и мы надеемся, что, через несколько лет, он совершенно освободится от инфекции.

История картофеля — весьма поучительна.

В 1945 году мы разрыхлили полосу дикого травостоя на глубину 6-8 см, и посадили картофель в лунки через 30 см — почти втрое гуще, чем принято.

Вскоре после того, как он стал расти, появились жуки. Когда они стали класть яйца, появились божьи коровки и стали поедать кладки жука.

Но, личинки всё же вывелись и начали трудиться в молодых розетках. Тогда появились другие жуки и насекомые. Полоса картофеля была их местом охоты.

Около месяца шла непрерывная борьба. А потом, все насекомые исчезли — хищники сделали своё дело и ушли. Ни один куст картофеля не пострадал серьёзно.

Это удивило даже нас, ведь мы часто видели, как личинки уничтожали весь куст в пару дней. При лучших почвенных условиях, вред от жука должен быть ещё меньше.

Всё это можно проверить. Учёные должны заняться исследованиями в этой области, которая кажется им такой странной.

Улучшение почвы (Книга 3 - 1952 г.)

(опубликованы отдельные главы)

1. Бронированные клеточки

Однажды знакомый фермер взволнованно спросил меня, не донимают ли мою фасоль мексиканские жуки. Я ответил, что на моей фасоли их нет совсем.

Я видел, как несколько жуков прилетали, садились на кусты и тут же улетали — видимо, к соседям. Он был очень удивлён.

Я объяснил, что дело, видимо, в моей почве: все мои овощи отличаются здоровьем, а от соседей мой участок отличается только обработкой почвы.

Есть и исключения, но все они — объяснимы.

Например, картофель в этом году буквально съели жуки.

Почему?

В этом году, из-за тёплой зимы, картофель в подвале начал рано прорастать, и нам пришлось дважды обламывать длинные ростки.

Оставшиеся почки прорастали слабо, и растения получились ослабленные [Город Творцов](#).

Возможно, в сырой и прохладный год, когда условия для растений лучше, жуки навредили бы гораздо меньше — ведь, известно, что в такие годы картофель во всём районе повреждается меньше.

Видимо, насекомые предпочитают более слабые ткани, лишённые хорошего питания [Город Творцов](#).

Судя по всему, все растительные, а значит и животные продукты, которые мы едим, обеднены нужными активными веществами.

Отсюда — ухудшение здоровья людей. И все эти проблемы не разрешимы без восстановления почв.

Восстанавливаются почвы, покрытые травостоем. Это могут быть и пастбища — при нормальном использовании.

Если на каждый акр (0,4 га) пастбища держать одну голову скота, растительность, за несколько лет, может быть уничтожена. Но, если держать одну голову на три акра, то травы будут, год от года, пышнее.

Скорее всего, если фермер будет пасти 30 голов скота на 100 акрах, ему не придётся пользоваться услугами ветеринаров.

Растения, на живой почве, питаются так хорошо, что их клеточки становятся «бронированными».

Но, к сожалению, нам оказалось проще взять опрыскиватель и залить всё ядом, не задумываясь о последствиях и причинах.

Наши учёные забыли аксиому, открытую учёными прошлого: паразиты нападают только на ослабленный организм.

Арнольд Г. Ингхем — старейший знаток пастбищ в США. Всю жизнь он разводит молочный скот.

Он почти не давал зерна своим коровам. Но давал столь просторный выпас, что они не могли стравливать его низко.

В качестве индикатора, он ставил на пастбище стога сена. Если скот начинал интересоваться сеном, Ингхем знал: трава слишком стравлена.

Специалисты, посещавшие Ингхема, даже не знали, что такой пышный травостой возможен на постоянных выпасах.

В течение 25 лет Ингхем продавал чистопородных животных, ни разу не освежая кровь со стороны. Это было возможно только потому, что здоровье его скота было идеальным.

Я выращиваю пищу для людей, и главное внимание обращаю на почву.

Часто потребители говорят, что никогда не пробовали овощей вкуснее, чем у меня. Это убеждает меня в правильности моих предположений.

2. Рискованные посевы

Доверчивый огородник всегда разочарован тем, как мало его овощи похожи на картинки из каталога семян.

Он увидит эти картинки на огороде, если восстановит почву.

Продуктивность восстановленной почвы постоянно удивляет.

Кочанный салат, которому не подходит наш сухой климат, в прошлом году дал образцовые растения.

Конечно, этого бы не произошло, будь немного жарче, но этого бы определённо не произошло на обычной паханной почве.

Накопление органики оказывается более важным фактором, чем севооборот.

С 1945 года я выращиваю помидоры на одном поле. Сначала это была одна полоса земли.

В 1947 году большинство плодов уничтожила болезнь «птичий глаз», передающаяся через почву (*вероятно, фитопфтора*).

В 1948 году мы собрали достаточно плодов для своих нужд. В 1949 году мы посадили почти пол-акра помидор, собрали больше 3 тонн нормальных плодов, и болезнь вспыхнула только поздно осенью.

В 1950 году на всём участке болели только отдельные кусты. Очевидно, условия в почве с каждым годом становятся всё лучше для помидор, и всё хуже для инфекции.

Доктор Ваксман из Нью-Джерси обнаружил в богатых органических почвах вещества, убивающие многие бактерии [Город Творцов](#).

Мне кажется, что большие возможности открывают и уплотнённые культуры.

Всегда, когда возможно, китайцы сажают на одном участке не меньше двух культур. Пшеницу они сеют по несколько семян в гнездо.

Схема посева — двухстрочные полосы. Между строчками — ширина мотыги, а между полосами может свободно пройти человек.

Верхний слой почвы удобно рыхлить. Урожай достигает 80 ц/га, и крестьянину достаточно засеять 0,2 га, чтобы обеспечить свою семью хлебом.

Я намерен посадить лук вместе с бататом. Плоская ботва батата будет прикрывать луковицы от солнца и притенять почву.

До сих пор моя глинистая почва не была пригодна для корнеплодов: когда почва теряет влагу, она сжимается и сжимает корнеплоды. Однако, судя по её изменению, скоро она станет удобной для любого растения.

Не так давно я был удивлён, что мне удалось заставить нашу почву приносить 1000 долларов с акра — раньше урожай с неё вообще нельзя было продать. Поэтому, я вполне допускаю её дальнейшее улучшение.

Фасоль меньше других культур подвержена влиянию условий. Видимо, сказывается её способность накапливать азот с помощью клубеньковых бактерий.

Стало обычным делом получать четыре сбора от одной посадки, а к осени — ещё небольшой урожай. Плодоношение длится с мая до первых морозов.

Особенно удивила фасоль 1947 года. В сентябре она, вдруг, дала новые верхушки, цветки и плоды. Этот сбор был таким же обильным и качественным, как летние.

Ясно, что развиться второй раз фасоли позволили условия. Вероятно, при лучшей почве, это может стать регулярным.

Так же, как и другие культуры, лимская фасоль растёт у меня всё лучше, с каждым годом. Её почти не трогает мексиканский жук, и часто я собираю до сорока стручков с куста за один раз.

Картофель плохо растёт в нашей жаре. Он любит прохладные влажные дни, с температурой воздуха не выше 30-32°C.

Если условия близки к идеальным, то и клубни, и ботва развиваются поразительно быстро. Недостаток воды тут же ослабляет растения, что доказывает немедленное появление жука.

По моим наблюдениям, улучшение питания или приток влаги заставляют жука исчезнуть.

Опрыскивание и опыливание ядами, всего лишь, угнетают самих паразитов. Но это не улучшает условия жизни растений.

Огородник считает, что помогать растениям — одно, а бороться с вредителями — совсем другое.

Это — ошибка.

Хороший рост растений снимает проблему вредителей, а слабые растения буквально сами вызывают вредителей на себя.

И главная причина здесь — почва.

Сейчас масса лабораторий анализирует и почвы, и ткани растений, чтобы определить, чего им не хватает. Не проще ли сразу позаботиться о том, чтобы им хватало всего?

(Опять — в точку! Если мы знаем, что почва — максимально плодородна, зачем её анализировать?)

Наш картофель первых двух лет очень страдал от недостатка фосфора. С тех пор, улучшая почву, мы добились картофеля самого нежного вкуса, который не возможен, при дефиците фосфора.

Кроме того, повреждённые при выкопке, клубни так активно зарубцовывают раны, что в их жизнеспособности не приходится сомневаться.

В зимнем хранилище, однако, ещё встречается парша и внутренняя гниль клубней. Однако, больных клубней становится всё меньше.

Я умышленно не отбираю картофель для хранения, чтобы установить связь здоровья и условий роста. Пока что, качество семенного картофеля улучшается с каждым годом.

Для оценки состояния почвы, я сажаю немного культур, которые хуже всего себя чувствуют в нашем климате (Огайо, широта Ашхабада).

Это картофель, огурцы, капуста и их родичи. Чем больше качество этих овощей приближается к рыночным, тем лучше качество почвы.

Это правило, основанное на моём опыте, хорошо работает на практике.

Особенно показательна капуста. Весной она растёт неплохо, но, при наступлении жары, тормозится в росте и на неё нападает капустная белянка.

Если воробьи ещё не улетели с огородов на пшеничные поля, то повреждения могут быть небольшими. Но если воробьёв уже нет, капуста может быть полностью съедена гусеницами.

В последние два года этого не происходит, и мы скоро выясним, в чём причина. В 1948 году даже брюссельская капуста завязала плотные кочанчики, что, для Огайо, считается удивительным. Я продолжаю сажать её для наблюдений.

Огурцы у нас — наименее надёжная культура. Сохранить всходы, спасти от засухи и сорняков, и собрать урожай у нас нелегко. Однако, иногда у меня созревали плоды выдающегося качества.

Есть указания, что больше всего огурцы любят дёрновую землю. Я был удивлён тем, как они процветали на дёрновой почве, и часто озадачен, когда они чахли на прекрасно удобренном (с моей точки зрения) участке.

В 1927 году огурцы прекрасно удались на старой вспаханной залежи. В 1947 году они росли на восстановленной почве, вместе с роскошной фасолью, и всходы выглядели хорошо, но вдруг, за несколько дней, их уничтожил огуречный жук.

Очевидно, в определённых условиях, влияние погоды может быть сильнее, чем казалось. В 1927 году было много дождей. В 1947 году их было недостаточно.

Возможно, юным растениям огурца не хватило влаги, в то время, как фасоль развивалась нормально. Так или иначе, чем лучше почва, тем меньше культура зависит от погоды.

Арбузы и дыни требуют песчаных почв и влаги, в определённое время. До сих пор, они у меня хорошо не удавались. Но я надеюсь, что, когда почва станет такой же рыхлой, как перегной, эти культуры будут расти лучше.

Тыквы, особенно некоторые, растут весьма неплохо. Особо выдающийся результат показал сорт Баттернат.

Тыквы были настолько вкусными, что все покупатели пришли за ними повторно, а весь остаток урожая забрал шеф-повар одного из наших лучших

отелей, заявив, что он никогда не ел тыквы вкуснее.

Пока земля восстанавливается, большая масса растительных остатков — достоинство культуры. Поэтому сахарная кукуруза особенно ценна для нас.

Она даёт хороший доход, особенно сорта изысканного вкуса для знатоков. Угрозы стеблевого мотылька я уже не боюсь.

Я заметил, что мои баклажаны обладают собственным приятным вкусом, какого не бывает у рыночных плодов.

Кольраби, выращенная на обновлённой почве, также намного слаще рыночной, и дольше сохраняет нежность. Петрушка вырастает также превосходная.

Никакая культура так не отзывается на улучшение почвы, как репа. На ферме моего отца, в Кентукки, я видел репу по полтора-два килограмма, совершенно чистую от личинок мух.

Однажды, в начале августа, я бросил семена репы в куртину особенно мощного бурьяна и скосил его. Некоторые растения взошли и развивались хорошо. Корнеплоды были небольшими, но я никогда не ел репы вкуснее.

Есть ещё одно общее обстоятельство, замеченное на моих культурах: чем почва лучше, тем продукция слаще.

Сначала это заметили в отношении картофеля, помидоров и кукурузы. Гости начали спрашивать, не добавляю ли я сахар в блюда из этих растений. Сладость казалась невероятной.

Хотелось бы знать взаимосвязь между образованием в растении протеинов и сахара.

Я ежегодно мульчирую почву между деревьями скошенной травой. Пока ещё рано говорить о результатах, но знакомый доктор плодоводства сообщал мне, что это весьма положительно влияет на деревья.

Я хочу проверить, не исчезнут ли болезни и вредители в саду после того, как слой перегноя станет достаточным. На это можно надеяться.

Курчавость на персиках уменьшается с 1947 года, и в 1950 г. она практически не проявилась.

Любой садовод был бы уверен, что его деревья обязательно погибнут, и схватился бы за опрыскиватель при первых признаках болезни.

У меня хватило терпения ждать, и результат подтвердил мои предположения.

Несколько лет назад я обильно замульчировал почву под ревенём. С тех пор, я ем его без сахара.

Земляника радуется неизменным урожаем с тех пор, как в 1946 году мы замульчировали её опилками, слоем в 10 см. Весной 1949 года оказалось, что почти все опилки сгнили, и междурядья заросли розетками.

Я укрыл их бумажными мешками (крафт-бумага), прижав края булыжником. Междурядья стали очищаться, но бумага быстро расползлась от дождей, и я покрыл их толем. Урожай был замечательным.

Однако, в прошлом году уменьшились поздние сборы ягод. Толь сильно нагревается, и я наблюдаю, не будет ли он, со временем, угнетать растения[Город Творцов](#).

С радостью отмечаю также, что гибрид Миннесоты, ягоды которого довольно безвкусны, со временем, приобрёл у нас превосходный вкус.

Возобновляется моя клубника очень просто. Так как всё, кроме полос в 15-20 см шириной, укрыто толем, новые усы укореняются именно в этой полосе. Собирая урожай, я просто удаляю старые кусты, ягоды которых измельчали.

В малину я просто выбрасываю все кухонные отходы. Кроме удаления старых стеблей, в этом и заключается весь уход. Я точно знаю, что моя малина вкуснее и ароматнее, чем всех соседей, которые держат почву междурадий чистой.

Особенно меня увлекла мысль вырастить грибы. Я посеял купленную грибницу там, где слой гнилых опилок был особенно толстым. В то лето ничего не произошло, но, на следующий год, грибы выросли в изобилии.

Не обладая фотосинтезом, грибница нуждается в огромном количестве готовых органических веществ. Оказалось, что толстый слой органики может дать такое питание, и я очень рад, что каждый житель города, имеющий затенённый уголок на заднем дворе, может выращивать грибы в слое опавших листьев.

Когда-нибудь мы, конечно, научимся меньше преклоняться перед чудесами научных открытий. Они так часто оказывались ложными!

Мы будем больше удивляться возможностям природы, освобождённой от ограничений, которые мы ей невольно навязываем.

То, что делаю я, безусловно, выполнимо для других земледельцев, на большей части территории США.

Немеханизированные крестьянские хозяйства во всём мире с успехом применяют подобные методы.

Нет сомнений, что механизированные хозяйства могут сделать это ещё лучше.

3. Нищенские почвы

Может быть, покажется слишком вызывающим, если я назову нищенскими те почвы, которые дают нам возможность жить так, как мы живём сейчас. Тем не менее, я утверждаю это.

Первые переселенцы были счастливы: почвы, которые они нашли, казались неистощимыми. Индия с её пряностями стала почти не нужна — вкус продуктов и так был замечательным.

Приходило ли вам в голову, что потребность в постоянном употреблении апельсинового сока происходит от неспособности почвы доставлять нам нужные вещества и витамины?

Растения, которые не могут создавать достаточно витаминов и протеинов, могут создавать больше крахмала или жира, и становиться менее ценными для

питания.

Моя почва теперь так изменилась, что мне не нужны покупные витамины. Я почти перестал употреблять соки цитрусовых, и чувствую себя прекрасно.

Я не являюсь вегетарианцем, но, по мере улучшения овощей, потребность в мясе ощущаю всё меньше.

И всё же, на моей почве ещё не может расти целый ряд культур, поэтому, я думаю, что её восстановление ещё не закончено.

Если человек не может покупать дорогие качественные продукты, чтобы возместить неполноценность нашей обычной пищи, то он приговорён или болеть, или страдать от ожирения.

Мясо наших животных, которые часто болеют, также не может способствовать нашему здоровью.

Легко понять, насколько бесполезны для здоровья и те «энергетические продукты», упаковка которых дороже содержимого.

Только низкая ценность самого продукта (зерна, плодов) даёт возможность тратиться на упаковку и рекламу.

В конечном счёте, улучшение почв, сегодня всё ещё нищенских, будет зависеть не от удобрений и каких-либо добавок извне.

То, что мы вносим их, ясно показывает, что мы постоянно портим почву. Дело — в способе обработки, рассчитанном только на сегодняшнее удобство.

Убедившись в своей правоте, я просто предлагаю отказаться от пахоты. Я просто не могу себе представить более надёжного пути.

Сначала будет нелегко. В первые 2-3 года, почва ещё твёрдая, органика заделывается тяжело и остаётся, в основном, на поверхности. Но потом, всё налаживается, и земля становится всё более удобной и плодородной.

Мы очень нуждаемся в сотрудничестве с учёными и специалистами, которые отвечают за наше сельское хозяйство. Но пока, эти люди не имеют понятия о возможности обновления наших почв.

Значит, в ближайшем будущем, мы будем продолжать платить им за то, что они обучают нас удобным приёмам обеднения наших почв.

Пока мы не сможем объединить достаточно людей, чтобы стать силой, влияющей на положение в официальных кругах, ничего не изменится.

Но, если мы сумеем восстановить наши почвы, мы устраним главную проблему. Не говоря о нашем здоровье, было бы большим облегчением избавиться от политической игры на этот счёт.

Хорошая экономика, здоровье, жизненный уровень, здоровая мораль, отношения в обществе, доступность образования — всё это должно основываться на богатой почве, а не на бессильных попытках кое-как существовать на нищенских почвах сегодняшнего дня.

Почвы, нуждающиеся в искусственном улучшении, не могут служить ничему, кроме хаоса в обществе, которым сейчас характеризуется наша, так называемая, цивилизация.

Обновив почвы, мы освободимся от многих капканов и поднимемся на более высокий уровень жизни, во всех отношениях.

Глава 3. Масанобу Фукуока

Работ Овсинского и Фолкнера вполне достаточно, чтобы понять: почва действительно создаёт себя сама — с помощью растений, и пахота — не способ работы на земле.

В 60-е годы серьёзные работы по беспашотному земледелию начали англичане. Канадцы уже давно привыкли к поверхностной обработке.

Но вот, в Японии появился человек, удививший всех — фермер Масанобу Фукуока.

Он создал систему земледелия, вообще не требующую никакой обработки почвы, никакой техники, никаких удобрений и химикатов.

Он научно показал, что первичный источник и точка устойчивости всего сельского хозяйства — сама природа.

Масанобу Фукуока — человек, на деле доказавший, что цели сельскохозяйственной науки, в целом, ошибочны, а интенсивно-химическое растениеводство вовсе не обязательно, и человечество может без него прекрасно обойтись.

Не используя никаких химических средств, удобрений и техники, без всякой борьбы, опровергая «неоспоримые» научные положения, Фукуока выращивает высокие урожаи, постоянно улучшая, при этом, плодородие почвы и устойчивость своего агроценоза (*экологического сообщества живых организмов в сельскохозяйственных угодьях*).

Тем самым, он демонстрирует *безрезультатность и бесполезность современной науки*.

Ферма Масанобу находится на острове Шикоку в Южной Японии. Это гектар зерновых и пять гектаров цитрусового сада, где, между деревьями, растут и овощи.

К моменту написания своей знаменитой книги «Революция одной соломинки» в 1975 году, почва на ферме не вспахивалась уже 25 лет, плодородие почвы продолжало расти, а урожаи зерновых приближались к рекордным, для индустриального полеводства Японии.

При этом, растения *никогда не страдали* ни от голода, ни от вредителей и болезней, ни от сорняков.

Фукуока решил задачу, над которой бьётся наука нового тысячелетия — создал устойчивый и продуктивный агроценоз.

Если его мысли покажутся вам слишком абстрактными, осознайте: он пишет о том, что сделал.

Метод «натурального растениеводства» основан на философской идее «недеяния».

За четверть века Фукуока довёл его до практического совершенства. Но это был путь, полный трудностей.

Ещё в молодости, работая микробиологом и наблюдая, как американская сельхозиндустрия вытесняет традиционное японское земледелие, Масанобу пережил момент глубокого прозрения.

Он осознал, что раздробленные научные знания человечества не приближают его к пониманию природы, а только всё больше запутывают.

Чем больше наук и знаний, тем меньше шансов у отдельного человека осознать природу целиком, и тем дальше человек от целостного её понимания.

Учёные, убеждённые в важности своих исследований, особенно далеки от этого. Поэтому, любое активное вмешательство в природу никогда не улучшит её, но всегда что-то разрушит.

Сейчас в сельском хозяйстве мира назревает кризис: наука действительно создаёт гораздо больше проблем, чем решает.

Очевидно, более правильный путь — стать самой природой, учиться у неё и сотрудничать с ней.

Фукуока видит проблему исключительно глубоко. Ложная наука и ложное интенсивное хозяйство вытекают из наших ложных убеждений и потребностей.

Следствия этого — экономические трудности для фермеров и всей страны, ухудшение здоровье людей, разрушение экологии.

Всё упирается в недостаток духовной цельности человека.

Технология натурального растениеводства не мыслима, пока фермер не свободен от навязанных ценностей индустриального сельского хозяйства.

Все эти мысли представляются мне крайне важными. Но книгу Фукуока привести здесь целиком я не могу.

Многие его рассуждения, выраженные в терминах восточной философии, весьма трудны для понимания.

Кроме того, за четверть века многое изменилось: химия уже уступает место биологической защите и генной инженерии, а экология продвинулась далеко вперёд.

Посему — привожу конспект книги с обширными цитатами.

Масанобу Фукуока

Революция одной соломинки

Три метода земледелия

1. «Вплоть до конца Второй Мировой Войны рис в Японии выращивали традиционным методом. Семена высевали в тщательно подготовленный и удобренный перегноем питомник.

На поле разбрасывали много навоза и компоста, потом, затопляли водой и, после вспашки, поле приобретало консистенцию горохового супа.

Рассаду риса высаживали в поле вручную. Опытный фермер мог в день засадить 10-12 соток. Три месяца поле оставалось затопленным водой. За это время каждый его дюйм, минимум, четыре раза пропалывался и рыхлился».

Урожай убирали серпами. После уборки риса, поле перепаживали и формировали приподнятые гребни шириной в полметра, а между ними — дренажные каналы. По гребням сеяли и заделывали рожь или ячмень.

Убрав хлеб, поле опять ровняли, покрывали органикой (навозом, компостом), затапливали и пахали под рис.

2. «Химический (промышленный) метод отличается от традиционного только тем, что большинство работ механизировано, удобрения используются, в основном, минеральные, а болеющие от избытка азота растения часто опрыскивают пестицидами.

Фермер, при этом, смотрит на растения гораздо реже, чем в технологические карты, технические паспорта и бухгалтерские книги».

Почва деградирует, полезные насекомые и микробы исчезают, и весь интенсивный метод, по сути, — борьба с этой деградацией.

3. Натуральный метод Фукуока описывает так.

«Посмотрите на эти поля ржи и ячменя. Их зреющее зерно даёт урожай около 58 ц/га. Я думаю, что это — высшая отметка урожайности в префектуре Эхиме.

Это может быть также высший урожай во всей стране, поскольку это — один из ведущих сельскохозяйственных районов во всей Японии. И, тем не менее, *эти поля не были вспаханы в течение 25 лет.*

Очередность посевов на этом поле следующая: в начале октября (*за 4-5 недель до сбора риса*) по зреющему рису разбрасываются семена белого клевера.

В середине октября (*за 3 недели до сбора риса*) разбрасываются семена озимого хлеба — ржи или ячменя. В начале ноября рис убирают серпами, а затем, поле покрывают рисовой соломой.

То же самое — для риса. Озимые зерновые скашивают, приблизительно, 20 мая. За две недели до того, как зерно полностью созреет, я разбрасываю семена риса по полям, занятым рожью и ячменём. После их уборки и обмолота, я разбрасываю по полям их солому.

Я думаю, что использование одного и того же метода для посева и риса, и зерновых — уникальная особенность этой системы земледелия.

Если вы пройдёте к следующему полю, то обратите внимание: рис здесь был посеян прошлой осенью одновременно с озимыми зерновыми. Так что все посевы были закончены к Новому Году.

Это — ещё один способ облегчения труда.

На поле площадью 0,1 га (*десять соток*) один или два человека могут сделать все полевые работы целого года за несколько дней. Вряд ли существует более простой способ возделывания зерновых.

Этот метод совершенно противоположен современной сельскохозяйственной технологии.

Он вышвыривает в окно всё научное знание и ноу-хау традиционного земледелия [Город Творцов](#).

Этот способ, не использующий ни машин, ни готовых удобрений, ни химических средств защиты, позволяет получать урожай равный или более высокий, чем на средней японской ферме. Доказательство этого зреет прямо перед вашими глазами».

Совсем ничего

«Моё убеждение состояло в том, что культурные растения должны расти сами по себе и не должны быть выращиваемы.

Но, я обнаружил, что, если вы примените эту идею без должной подготовки, то, довольно долго, ваши дела будут идти неважно. Это будет просто *бесхозяйственность*, а не натуральное хозяйство».

Вначале Масанобу просто отказался от традиционной агротехники, не создав ничего взамен. Потерпев неудачу, он восемь лет обдумывал взаимоотношения между научным и натуральным земледелием.

«Химическое земледелие признано самым прогрессивным. Вопрос, который всегда вертелся у меня в голове: может ли натуральное земледелие противостоят современной науке?

...В течение 30 лет я двигался напрямик к созданию метода «ничего неделания» в земледелии.

Обычно, разработка метода заключается в том, что задают вопрос: «А что, если сделать это? А что, если сделать то?»

Такова современная наука, и единственным её результатом является то, что она делает фермера ещё более занятым.

Мой способ — прямо противоположен. Я стремлюсь сделать работу легче, а хозяйствование сделать естественным и приятным.

«А что, если не делать это? А что, если не делать то?» — вот мой способ мышления.

В конце концов, я пришёл к заключению, что нет необходимости пахать землю, не нужно вносить удобрения, делать компост и применять пестициды.

Когда вы придёте к этому, то останется немного агротехнических приёмов, которые действительно необходимы.

Причина, по которой постоянное совершенствование агротехники кажется необходимым, заключается в том, что естественный баланс уже так сильно нарушен этой самой агротехникой, что земля становится зависимой от неё».

Иначе говоря, *Закон 1*: чем интенсивнее агротехничаешь, тем интенсивнее нужно агротехничать. Ибо, сама агротехника — разрушитель долговременной естественной устойчивости и плодородия.

Оставьте на грядке нетронутыми все сорняки, а в конце лета сравните их биомассу с массой овощей. Биомасса нетронутой степи ещё в несколько раз

выше.

Самые устойчивые и продуктивные — естественные сообщества, не тронутые агротехникой.

У нас есть непревзойдённо результативный учитель агротехники — **ПРИРОДА**.

Наука, претендующая на роль учителя, ещё не доросла до её устойчивости и продуктивности.

Четыре принципа натурального земледелия

«Пройдите по этим полям. Стрекозы и мотыльки суетятся в воздухе. Пчёлы перелетают с цветка на цветок.

Раздвиньте листья, и вы увидите насекомых, пауков, лягушек, лягушек, ящериц и многих других мелких животных, спящих в прохладной тени. Кроты и дождевые черви роются под поверхностью почвы.

Это — сбалансированная экосистема рисового поля. Сообщество насекомых, микробов и растений, которые находятся в стабильных взаимоотношениях.

Нет ничего необычного в том, что болезни, распространённые в этом районе, оставляют нетронутыми культуры на этих полях».

1. Отказ от рыхления, то есть, от вспашки или переворачивания почвы.

Здесь, под словом «рыхление» понимается искусственное, механическое прорыхливание почвы, с помощью орудий.

Фукуока поясняет: «Почва естественно рыхлит сама себя, благодаря проникновению корней растений и активности микроорганизмов, мелких животных и дождевых червей».

«После вспашки, естественная среда почвы изменяется до неузнаваемости. Последствия этих действий преследуют фермеров, как кошмар, уже в течение многих поколений».

Например, в сообществе начинают доминировать мощные корневищные сорняки, и сдерживание их прополкой — почти невыполнимая задача.

Разумный выход один: прекратить создавать причину преобладания сорняков — вспашку.

«Если применять такие осторожные средства, как мульча и покровные культуры вместо того, чтобы вести войну на уничтожение, то среда начнёт постепенно восстанавливать равновесие, и даже сильные сорняки могут быть взяты под контроль».

2. Отказ от химических удобрений и приготовления компоста.

«Оставленная в покое, почва поддерживает своё плодородие естественным путём, согласно упорядоченному циклу жизни растений и животных. Люди нарушают естественную жизнь, и затем, как ни стараются, не могут залечить нанесённые раны».

На полях Фукуока постоянно растёт белый клевер, как покровная культура. Он обогащает почву азотом и структурирует её, вместе с другими культурами.

Дважды в год на поле разбрасывается вся скошенная солома (примерно, те же 60 ц/га). Сверху рассыпается немного птичьего помёта, благодаря чему, солома за полгода полностью перегнивает и превращается в полноценное органическое удобрение.

Этого оказывается достаточно для полноценного питания растений.

«В беседе с экспертами по плодородию я часто спрашиваю: если поле не обрабатывать и предоставить самому себе, плодородие увеличится или будет снижаться? Они обычно размышляют некоторое время и затем говорят что-то, вроде:

«Ну, давайте подумать... Оно снизится. А может, и нет. Урожай риса без удобрений устанавливается около 22 ц/га...Почва становится средней».

Они имеют в виду культурное поле. Но, если поле действительно предоставить самому себе, его плодородие увеличится. Его увеличат органические остатки, размножившиеся микробы и появившаяся структура — система каналов от корней и ходов почвенной живности.

«Чтобы добавить помёт, ускоряющий разложение соломы, я выпускаю в поле уток. Если выпустить в поле утят, когда молодые ростки риса только появляются, утята будут расти вместе с рисом. Десять уток обеспечат навозом 0,1 га и помогут также сдерживать рост сорняков».

3. Отказ от прополки, путём культивации и обработки гербицидами.

«Сорняки играют свою роль в создании плодородия и сбалансированного биологического сообщества. Основной принцип таков: сорняки надо сдерживать, но не уничтожать.

Соломенная мульча, покров из белого клевера и кратковременное затопление обеспечивают эффективный контроль сорняков на моих полях».

В июне, когда рис уже пророс, на поля пускается вода — всего на неделю. Большинство сорняков гибнет, а клевер желтеет и чахнет.

Идея — в том, чтобы временно ослабить и затормозить клевер — в это время всходы риса поднимаются и укрепляются. А клевер — позже восстанавливается и продолжает сдерживать новые всходы сорняков.

«Рис, ячмень и рожь можно успешно выращивать на полях, весь год покрытых клевером и сорняками».

Клевер сеют вместе с зерновыми в октябре, по неубранному рису. Когда рис убирают, проростки клевера и ржи (ячменя) достигают 2-3 см. Сборщики риса их частично притаптывают, но они быстро восстанавливаются.

Потом, разбрасывают клочьями не резаную солому. Всходы зерновых быстрее пробивают её, чем всходы клевера и сорняков.

В мае разбрасывается солома зерновых и поле на неделю затапливается. Это ослабляет сорняки и клевер, но рис успешно пробивает солому и успевает укрепить позиции.

4. Отказ от химических средств защиты.

«С тех пор, как, в результате неестественной агротехники, культурные растения стали ослабленными (а монокультура создала кормовые ниши, которые не могли остаться не занятыми!), болезни и дисбаланс насекомых стали огромной проблемой.

...В природе они всегда есть, но не распространяются в такой степени, что химикаты становятся нужны. Разумный подход к защите — выращивание сильных растений в здоровой среде».

Фукуока наблюдал за полями и садом 25 лет, и пришёл к выводу: невозможно придумать более эффективную защиту, чем устойчивая экосистема.

Она защищает себя сама, без дополнительных усилий и бесконечно долго. Все искусственные способы защиты — это «покрытие крыши бумагой», работа, которая делается для того, чтобы работать ещё больше.

Уничтожив ядом всего один вид хищника, вы вызываете вспышку вредителя. Убив пару видов грибков-антагонистов, создаёте вспышку болезни.

Защита растений — настолько особый разговор, что я готовлю об этом отдельную книгу.

Семена в глиняных капсулах

Разбросанные по полю семена часто поедались птицами и мышами, а иногда и загнивали.

Как решить эту проблему без борьбы, никого не убивая и не отпугивая?

Фукуока нашёл простой и гениальный выход.

«Семена помещают на противень или в плоскую корзину и встряхивают круговыми движениями.

Сверху семена припудривают тонко размолотой сухой глиной и, время от времени, опрыскивают водой.

Таким образом, вокруг каждого семени образуются маленькие глиняные капсулы около 1-1,2 см в диаметре.

Есть и другой способ приготовления капсул. Замоченные несколько часов семена смешивают с влажной глиной, перемешивая руками или ногами.

Затем, смесь пропускают через проволочную сетку, чтобы разделить её на маленькие комочки. Комочки просушиваются день или два, до тех пор, пока они не будут легко скатываться в ладонях в капсулы.

В идеале в каждой капсуле должно быть одно семя. За один день можно сделать достаточно капсул, чтобы засеять 1-2 га (на гектар Фукуока высевает 30-40 кг риса или ячменя). В зависимости от условий, я заключаю в капсулы и семена других зерновых, и семена овощей».

Читая это, я затаиваю дыхание. Перед нами потрясающий пример умной защиты растений. Очевидно, все агрономические проблемы можно решать таким способом!

Земледелие и солома

«Разбрасывание соломы определяет всё — плодородие, прорастание, засоренность, защиту от воробьёв, водный режим. И в практике, и в теории, использование соломы — решающий фактор в земледелии. Но не так просто убедить в этом людей».

1. Солому не надо резать и распределять ровным слоем.

Фукуока несколько лет сравнивал эффект резанной и нерезанной соломы, и установил: нерезанная работает лучше. Важен также способ раскладывания соломы.

«Если раскладывать солому очень ровным слоем, всходам будет очень трудно пробиться через него. Лучше всего раскладывать солому вокруг так, как если бы она падала естественно».

И опять, максимальное приближение к природе даёт лучший эффект.

Также очень важно не мульчировать культуру своей собственной соломой.

«Рисовая солома — лучшая мульча для зерновых, а солома зерновых — самая лучшая мульча для риса. Я хочу, чтобы это было хорошо понятно.

Если разбросать по рису рисовую солому, то молодые растения могут быть заражены специфическими болезнями, возбудители которых находятся в свежей соломе.

Эти болезни не поражают зерновые культуры. По той же причине солома зерновых не может быть использована, как мульча для зерновых».

2. Солома обогащает почву.

«Вся солома и мякина, которые остаются после обмолота, должны быть возвращены на поле».

Напомню об открытии, упомянутом в начале книги. Все живые существа (и мы с вами!) 75% съеденной энергии выбрасывают, в виде экскрементов.

Природа, по определению, максимально экономна, откуда же такая расточительность?!

Оказывается, в естественной среде около 80% энергии, запасённой растениями, возвращается обратно в почву и достаётся микробам, разлагающим органику.

Таков необходимый баланс энергий.

На 25% биоценоз растёт и дышит, а 75% должен оставлять, как почвенное топливо, для обеспечения своей жизни!

Значит, если почва не получает ВСЮ порождённую на ней мёртвую органику, её плодородие должно снижаться?..

Похоже, именно это мы и наблюдаем на наших полях и огородах.

«Солома поддерживает почвенную структуру и обогащает почву так, что химические удобрения становятся ненужными.

Но, этот эффект проявляется, только при отказе от вспашки.

Я мог бы сказать, что верхний слой моих полей, обогащённый гумусом, за 20 лет увеличился до толщины более 10 см. Это, в основном, результат того, что в почву возвращалось всё, выросшее на поле, кроме зерна».

3. Нет необходимости делать компост.

«Я не говорю, что вам совсем не нужен компост. Нужно только избегать трудоёмких операций, при его приготовлении. Если солому оставить лежать на поверхности почвы и покрыть её тонким слоем птичьего помёта, то, за полгода, она полностью разложится».

«...Ну, почему эксперты не скажут, что надо возвращать на поле всю солому?..

Если бы все фермеры Японии начали возвращать на поля всю солому, то результатом было бы громадное количество компоста, возвращённого земле».

4. Естественное прорастание семян.

«В течение столетий, фермеры, с величайшей заботливостью, готовили грядки для семян... и молились, чтобы проростки хорошо росли.

Поэтому, вполне понятно, что многие крестьяне в округе сочли меня сумасшедшим, когда я стал разбрасывать семена риса по ещё не убранному зерновому с сорняками и раскиданными всюду клочьями разлагающейся соломы.

Конечно, семена хорошо прорастают в хорошо подготовленной рыхлой почве. Но если идут дожди, такое поле превращается в топь.

С этой точки зрения, метод без вспашки — более надёжен. Здесь, зато, возникает проблема с мелкими животными, которые могут поедать семена. Но, эту проблему решают глиняные капсулы, защищающие семена».

«Обычно, я бросал семена в отверстия или борозды, не покрывая их почвой. ...Позже я стал более ленив и, вместо этого, я стал заключать семена в глиняные капсулы и разбрасывать их прямо по поверхности.

Семена лучше всего прорастают на поверхности, где они имеют достаточно кислорода. Я обнаружил, что если эти капсулы покрыть соломой, семена прорастают хорошо и не загнивают, даже в самые дождливые годы».

«Солома помогает справиться и с воробьями. ...Воробьи причинили мне много неприятностей. Прямой посев не даёт результата, если нет реального способа защиты от птиц.

Я помню времена, когда птицы следовали прямо за мной и подбирали все семена, которые я сеял, ещё до того, как я успевал засеять поле. Я пробовал разные пугала и сети, грохочущие консервные банки... но если один из таких методов и начинал хорошо работать, то терял эффективность через год или два.

Мой опыт показал, что проблема воробьёв решается наиболее эффективно путём высева семян в то время, когда предшествующая культура ещё в поле, так что семена спрятаны под травой и клевером, а после уборки, поле покрывается соломой».

Смотрите: методы, включающие борьбу, результата не дали. Это естественно — *борьба никогда не приводит к отсутствию проблемы.*

Борьба — это удерживание проблемы, но мало кто это осознаёт.

Фукуока же, осознаёт прекрасно: он опять нашёл блестящий способ обойтись без борьбы! И опять его подсказала природа.

Ведь, в природе, семена падают именно в дёрн, и сами растения берегут их от птиц.

«Я экспериментировал в течение многих лет, и пережил самые разнообразные неудачи. Возможно, я лучше, чем кто-либо в Японии, знаю, какие могут быть ошибки при возделывании растений.

Когда же я, в первый раз, получил положительный результат, возделывая рис и зерновые методом без вспашки, я чувствовал такую же радость, какую должен был чувствовать Колумб, когда он открыл Америку».

Рис в сухом поле

«В начале августа рис на полях соседей уже вырос по пояс, а мой рис — вдвое ниже. Люди, приезжающие к концу июля, скептически спрашивают: «Фукуока-сан, этот рис вырастет нормальным?» Я отвечаю: «Конечно, не надо беспокоиться».

Я не стараюсь получить высокие растения с большими листьями. Наоборот, я стараюсь дать растению приобрести его естественную форму.

На затопляемых полях высота растений достигает 1,2 м. Эффективность их низка: много энергии уходит на вегетативный (телесный) рост, а на зерно остаётся мало. На 9 ц соломы такие растения дают 4,5-5,4 ц зерна (с 10 соток).

Мои невысокие растения дают 9 ц зерна на 9 ц соломы. В хорошие годы вес зерна достигает 10,8 ц на 9 ц соломы, что на 20% больше, чем вес соломы».

Отношение веса урожая к весу соломы — самый строгий показатель продуктивности растений. Он не используется в интенсивном земледелии. И мы часто радуемся, видя, как перекормленные растения «идут в лопух».

«Рисовые растения на сухом поле — не высоки. Солнце освещает их равномерно, достигая основания самых нижних листьев. 6,2 кв. см поверхности листа достаточно для питания 6 зёрен риса. Три-четыре небольших листа более чем достаточно, чтобы выкормить 100 зёрен в метёлке.

Я сею немного загущено и имею 300-440 плодоносящих побегов (25-30 растений) риса на кв. метр. Если вы стараетесь иметь много побегов на небольших растениях, вы получите высокий урожай, без труда. Это правило верно и для других зерновых».

Это использовал и Овсинский, сея растения гуще в ряду, но, делая шире междурядья, чтобы обеспечить их светом и одновременно создать им стеснённые условия.

Растения производят больше зерна, чтобы уронить его на свободное пространство и выйти из тесной зоны обитания.

«Влаголюбивые сорта риса нормально растут на затопленных полях, но это не оптимально для растений. Рис растёт лучше всего, когда содержание влаги в почве достигает 60-80% (нормальная влажность). При этом, растения развивают более сильные корни и очень устойчивы к болезням и вредителям».

«Если вы покажете фермеру растение с моего поля, он сразу поймёт, что оно выглядит так, как и должно выглядеть растение риса, что это — его идеальная форма. Если вы понимаете, что такое идеальная форма, то ваша задача — вырастить растение такой формы в специфических условиях вашего собственного поля.

...Я не согласен с идеей профессора Матсусимы, что четвертый от верхушки лист должен быть самым длинным. Эта теория создана, на основании экспериментов с ослабленными, пересаженными и химически подкормленными растениями риса. ...Я же терпеливо жду, когда растение созреет, в соответствии с его собственным темпом развития».

Очевидно, агрономы принимают за норму ослабленные культурные растения так же, как медики считают нормальными ослабленные и зашлакованные организмы современных людей. Исследования нацелены на эту норму — она и воссоздаётся на практике.

«В последние годы я испытывал старый, богатый клейковиной (белок злаков) сорт риса с юга. Каждое семя даёт, в среднем, 12 побегов по 250 зёрен в одной метёлке. Я думаю, что скоро смогу собрать урожай, близкий к теоретически возможному для нашей солнечной энергии. На некоторых участках моих полей урожай в 73,5 ц/га стал уже реальностью.

Специалисты могут сказать: “Если эксперимент продлится дольше, то неизбежно возникнут проблемы”. Специалисты привыкли к проблемам. Но, я выращиваю этим способом рис и зерновые уже больше 20 лет. Урожай продолжают расти, и почва, с каждым годом, становится плодороднее».

Почва плодового сада

«Улучшение почвы — главная забота, при возделывании сада. Если вы используете химические удобрения, то растения вырастают большими, но почва постоянно истощается.

...Нет более мудрого направления в земледелии, чем курс на улучшение почвы.

...Сначала я, как принято, закапывал в траншеи солому и папоротники. Через 2-3 года изнурительной работы, я не мог набрать и горсти гумуса. Траншеи осели и превратились в открытые ямы.

Затем, я стал закапывать древесные стволы — они дают больше гумуса. Это хорошо, пока есть деревья, которые можно срубить. Но тем, у кого их нет, можно выращивать их прямо в саду.

В моём саду есть сосны и кедры, несколько груш, хурма, мушмула, вишни и много других местных плодовых, которые растут здесь, среди цитрусовых. Но самое интересное дерево — акация Моришима.

У него — твёрдая древесина, цветы привлекают пчёл, а листья идут на корм скоту. Оно растёт быстрее, чем любое другое дерево, которое я когда-либо видел. За полгода оно образует глубокие корни, а за 6-7 лет достигает высоты телефонного столба.

Оно защищает сад от ветра, а клубеньковые бактерии *ризобиум*, живущие на его корнях, обогащают почву азотом. Если посадить 6-7 акаций на 10 соток, то улучшение почвы охватывает даже самые глубокие почвенные горизонты, и нет нужды гнуть спину и таскать брёвна с гор.

Для улучшения поверхностного слоя, я посеял на голом грунте смесь белого клевера и люцерны. Через несколько лет они укрепились, разрослись и покрыли склоны холмов.

Я посеял также японскую редьку — дайкон. Её корни проникают глубоко в почву, внося в неё органику и проделывая каналы для циркуляции воды и воздуха. Она легко воспроизводится и, раз посеяв её, вы можете больше не беспокоиться о ней.

Через 7-8 лет клевер исчезает в зарослях разных трав и сорняков. Тогда я разбрасываю немного больше семян клевера, когда в августе скашиваю сорняки. Их я оставляю гнить на почве.

Через 25 лет такой работы, верхний слой садовой почвы, который был голой глиной, стал рыхлым, тёмно-окрашенным, обогатился червями и гумусом.

С акацией и кедрами для защиты от ветра, цитрусовыми в середине и зелёным удобрением внизу, сад может сам позаботиться о себе, и уход за ним значительно облегчается».

Овощи, как дикие растения

«Об огороде достаточно сказать, что вы получите хорошие овощи, если посадите их в соответствующее время (севооборот!) и в почву, удобренную органическим компостом и навозом.

...Заболевания растений предотвращали тем, что выращивали традиционные культуры в соответствующее для них время, поддерживая здоровье почвы, путём возвращения в неё всех органических остатков и путём чередования культур.

На юге Шикоку были распространены куры, которые поедали гусениц и насекомых, не выкапывая корни и не повреждая растений.

Некоторые люди могут скептически относиться к использованию навоза и человеческих отходов. Они предпочитают «чистые» овощи, выращенные в теплице на гидропонике (в щебне или песке с раствором удобрений).

Довольно странно, что люди считают эти химические овощи чистыми и безопасными для питания.

Продукты, выращенные на почве, сбалансированной червями, микробами и разложившимся навозом — самая чистая и богатая пища.

Моя идея заключается в том, чтобы разбросать семена и дать *овощам расти вместе с сорняками*.

Я выращиваю овощи на склонах холма между цитрусовыми. Главное — правильное время посадки.

Весенние овощи сеют, когда зимние сорняки отмирают, а летние ещё не взошли.

Осенние овощи сеют, когда летние сорняки отмирают, а зимние ещё не появились.

Лучше подождать дождей, скосить сорняки и разбросать семена — таким образом вы спрячете их от кур и птиц, пока они не прорастут. Иногда сорняки приходится скашивать два или три раза.

...Если вы сажаете в ряды или борозды, то жуки и другие насекомые могут уничтожить значительную часть семян, так как они склонны двигаться по прямой линии.

Мой опыт говорит, что лучше всего разбрасывать семена тут и там, без определённого порядка.

Овощи, выращенные таким способом, получаются лучше, чем думает большинство людей. Если они пойдут в рост раньше, чем сорняки, то позднее они не дадут сорнякам задавить их.

Некоторые овощи, например шпинат или морковь, прорастают медленно. Если вы замочите их семена на 1-2 дня, а затем заключите в глиняные капсулы, то и для них проблема будет решена [Город Творцов](#).

«Это удивительное зрелище — вид многих знакомых овощей, пышно растущих среди другой растительности на склоне горы. Немного овощей оставляют неубранными, и они обсеменяются и *возобновляются сами, год за годом*. Они имеют неповторимый аромат и представляют собой очень интересное блюдо».

Фукуока сажает овощи и весной, и осенью.

Репу, дайкон и листовые овощи он сеет на зиму, а *бобовые* — весной. *Томаты* и *баклажаны* слабы на стадии проростка, и подсаживаются рассадой.

«*Дайте томатам стелиться по земле*. Тогда из узлов на главном стебле образуются корни, и вырастают новые плодоносные побеги».

Так получают «суперкусты» в 20-30 стеблей.

Вокруг проростков *огурцов* сорняки, первое время, подрезаются, а потом, лианы уже стелются поверх сорняков. Ветки и палки, воткнутые в землю, служат опорой для побегов.

Картофель (а также *батат, таро* и прочие клубневые) столь сильны, что часто сами давят сорняки. Они *возобновляются сами* из мелких клубней, оставленных в почве.

Дайкон, оставляемый расти вольно, за 3-4 года может прорыхлить и смягчить плотную почву, и приготовить её для других овощей.

Клевер сдерживает даже довольно сильные сорняки. «Посеянный вместе с семенами овощей, он играет роль живой мульчи, обогащая почву и поддерживая в ней влажность и хорошую аэрацию».

Чтобы клевер меньше мешал овощам, нужно сеять его в конце лета или осенью.

«Главная цель полудикого способа — выращивание овощей в естественных условиях на участках, которые не годятся ни для чего другого.

Если вы попытаетесь улучшить агротехнику и получить более высокий урожай, вас ждёт неудача. В большинстве случаев, её причиной будут вредители и болезни.

Если *разные травы и овощи высажены вперемежку*, среди другой растительности, повреждения будут минимальными, и не будет нужды применять химикаты или бороться с вредителями вручную».

Можно ли отказаться от химикатов

«Вначале глинистая почва моих полей не была пригодна для выращивания риса, и растения болели бурой пятнистостью листьев. Но, по мере того, как плодородие повышалось, пятнистость появлялась всё реже. Со временем, она исчезла совсем.

С вредителями наблюдается аналогичная ситуация... Численность рисовой цикадки можно значительно снизить, убрав воду с полей.

Если химикаты не применяются, на полях будет много пауков, и они избавят вас от заботы о вредителях. Пауки чувствительны к малейшему вмешательству человека, и это надо всегда иметь в виду.

...Если прекратить затопление полей и отказаться от химикатов, рекомендуемых Сельскохозяйственной Корпорацией, потери за первый год составят, около 10%.

Восстановительные силы природы значительно превосходят наше воображение, и, после некоторого снижения, урожаи начнут расти и превзойдут начальный уровень».

Как-то Масанобу изучал стеблевого сверлильщика риса. Для определения степени повреждения подсчитывалось число побелевших побегов.

При самых сильных повреждениях, когда кажется, что вся культура погибла, число мёртвых побегов — не больше 30%.

Опытные поля обработали инсектицидами. И вот оказалось, что на необработанном поле, где мёртвых растений было больше, урожай оказался выше, чем на обработанных!

В чём же дело?

Оказывается, что сверлильщик нападает на более слабые растения и производит очень грамотное прореживание с выбраковкой.

В результате, оставшиеся растения получают больше солнца и питания и дают больше зёрен. Если мы мешаем насекомым проредить загущенный посев, то можем потерять урожай!

«...Обычно мало кому известно, что в доклады об испытаниях препаратов попадает только половина полученных результатов.

Если данные публикуются химическими (или торговыми) компаниями, в качестве рекламы препаратов, то отрицательные результаты рассматриваются, как противоречивые и исключаются.

Конечно, во многих случаях, уничтожение насекомых приводит к повышению урожая, но есть много случаев, когда урожай снижается. Такие

доклады крайне редко появляются в печати».

Реплика пересказчика о популярности химии.

Агропромышленный комплекс сейчас далеко обогнал военную промышленность по загрязнению окружающей среды.

Почему химия заполонила весь мир? Главная причина — наше согласие с химией.

На самом деле, отказаться от химикатов может только думающий фермер. Нужно ведь, дать себе труд изучить свой агроценоз.

Это — такой же подвиг, как отказаться от лекарств и создать своё здоровье, познав свой организм и изменив привычки.

Ведущие специалисты края по защите сходятся в одном: «Все знают, что химия опасна, вредна, малоэффективна.

Знаешь, почему она так популярна?

Думать не надо. Залил, опрыснул — и трава не расти. Не помогло — опять же, химики виноваты.

Биологическая защита требует больших знаний — не всякий районный специалист может разобраться. А устойчивые экосистемы строить — может, на всю страну есть пара таких учёных, а может, и нет».

Отсюда — *Закон 2*: лень думать — вот и покупаем.

Чем неустойчивее ваш агроценоз, тем выгоднее химическим корпорациям.

Они заказывают науку. Учёные — тоже люди, и занимаются тем, за что им платят.

Как-то на конференции, созванной для решения экологических проблем, Масанобу прямо сказал об этом. Его попросили покинуть зал и «не мешать ведению конференции».

Ограниченность научного метода

Эта философская глава Масанобу оказалась довольно непривычной для моего европейского ума, хотя, смысл её мне очень близок.

Посему, приведу здесь вольное «эссе на тему». Это, как бы, моя реакция на его рассуждения — бурная, но более понятная большинству читателей.

«Я надеюсь, что должно прийти такое время, когда учёные, политики, люди искусства, философы, религиозные деятели и земледельцы соберутся здесь, осмотрят эти поля и вместе обсудят это. Я думаю, это должно случиться, если люди научатся смотреть на вещи, выйдя за пределы своей специальности».

Можно ли вообще научно понять природу?

Научное понимание означает возможность моделирования.

Чтобы смоделировать развитие только одного кустика ячменя в поле, нужно учитывать климат, погоду каждого дня, влияние Солнца, Луны и планет, почву и подпочву с их физическими, микробиологическими и химическими процессами — и всё это, во взаимодействии с погодой; сорт, его биологические свойства и особенности, качество семян и проростков; способ обработки почвы и посева, севооборот, почвоутомление и влияние культур друг на друга;

количество, видовой состав и активность сорняков, болезней и вредителей; количество, видовой состав и активность сдерживающих их хищников и естественных врагов; влияние на эту систему других факторов — обработок химикатами, загазованности, экологической обстановки и т.д. и т.п.

Факторов, влияющих на растение — сотни, и все они влияют друг на друга.

А эксперимент, даже очень сложный и дорогой, может учесть всего несколько, а, чаще всего, учитывает только один фактор (на порочность однофакторных опытов указывает и Вильямс).

Поэтому, научно смоделировать природу невозможно в принципе.

Не в силах учесть все факторы природы, наука вычленяет отдельные её детали, вырывает их из общего взаимодействия и так пытается изучать.

Одни изучают только минеральное питание, другие — гумус почвы, третьи — поведение тли, четвёртые — синтез глюкозы в листе. Рекомендации, основанные на таких отрывочных данных, рождают ещё больше проблем.

«Почему невозможно понять природу? То, что понимают под природой — только идея природы, возникающая в уме отдельного человека.

Истинную природу видят дети. Они видят её без размышления, непосредственно и ясно.

Если известны даже названия растений, то ...это не сама природа, а только её символы.

Объект, который рассматривают изолированно от целого — не есть реальная вещь».

Думаю, что именно так — непосредственно и во всей полноте — воспринимают природу все животные, и даже насекомые. Их мир — конкретен и ограничен, но восприятие этого мира не грешит тенденциозностью и слепотой.

Можно ли улучшить природу? А есть ли что-то совершеннее природы? На одной чаше весов — наши обрывочные представления, на другой — миллиарды лет совершенствования биосферы.

Мы увеличиваем продуктивность растений, но этот избыток корма тут же осваивают вредители и болезни. Мы расчищаем землю, и создаём нишу для сорняков. Мы ухаживаем за растениями, и они становятся слабыми и болезненными.

Мы можем улучшить не природу, а отдельные качества растений — но всегда платим за это, так как сдвигаем какое-то равновесие.

Улучшив одно качество, теряем кучу других. И чем мы больше верим, что обрывочные (то есть, научные) данные истинны, тем более разрушительны наши попытки.

Когда-нибудь мы сможем создать действительно совершенные растения, но это произойдёт не раньше, чем мы познаем природу достаточно полно, чтобы создать и совершенные экосистемы для этих растений.

Не проще ли воспользоваться уже созданными — стать природой, вписаться в неё?

Природа не имеет ошибок — у неё были миллиарды лет, чтобы исключить их. Цель и природы, и человека — бесконечное процветание. Природа этой цели давно достигла. А человек ещё даже не осознал.

«Кажется, что дела фермера идут лучше, если он применяет «научную» методику. Но это не значит, что наука может улучшить естественное плодородие почвы. Это лишь значит, что наука может помочь восстановить естественное плодородие, которое мы разрушили».

Наша современная наука — это постоянная, возведённая в ценность, борьба с собственными ошибками. Новые открытия постоянно доказывают ошибочность старых.

Это можно было бы считать нормальным способом познания, не будь вокруг нас живого и открытого примера безошибочности.

Научным умом человечества руководит парадоксальное, совершенно беспочвенное, жестокое и тупое тщеславие.

Первое, что сделал человек, осознав величие природы — брызжа слюной, объявил себя её хозяином и венцом творения.

Потом, два века наука развивалась, как слон в посудной лавке — чтобы переделывать и уничтожать. Развилась и озверела неимоверно. И упёрлась в то, что если и дальше так продолжать, то всем хана.

Наконец, наука поняла, что мы живём в природе и зависим от неё. Это — уже прогресс! Уже научно доказано, что природа и мы — симбиоз, и мы процветаем настолько, насколько поддерживаем природу.

Осталось слегка покраснеть от стыда, спустить в унитаз паранойю «венца творения» и, засучив рукава, стать благодарными и вдумчивыми учениками Природы.

Растения, животные и микробы развивали природу миллионы лет, и ни разу не додумались её разрушить! Они создали прекрасную планету, пригодную для жизни. Хочется верить, что наука нового тысячелетия приблизится к их разумности.

«Каждый, кто придёт и увидит эти поля, и воспримет их немое свидетельство, почувствует глубокое недоверие к утверждению, что мировая наука знает природу. ... Ирония в том, что наука существует только для того, чтобы показать, как ничтожны человеческие знания».

Фукуока считает: достигнув самых своих вершин, наука не улучшит природу. Мы не в силах создать и зёрнышка пшеницы. Вершина науки — понять природу в том виде, как она есть.

Я же думаю, что вид, открывшийся с этой вершины, раскроет перед людьми такие новые цели, и покажет такие прямые пути, которых мы не в силах даже представить.

Наверное, мечта об этом и заставляет нас продираться сквозь джунгли, вслепую маша топором.

Возвращение к источнику

«Путь, которому я следую, большинству людей кажущийся странным, поначалу интерпретировали, как реакцию против бесконтрольного развития науки интенсивного земледелия, но всё, что я делаю, работая здесь в деревне — это попытка показать, что человечество ничего не знает.

Поскольку мир движется с бешеной энергией в противоположном направлении, может показаться, что я просто отстал от времени, но я твёрдо знаю, что этот путь самый разумный.

...В течение нескольких лет мой метод проверялся в университетских лабораториях и опытных центрах по всей стране. И было показано, что он является самым простым, эффективным и современным методом, по сравнению со всеми другими. Хотя он и отрицает науку, теперь он оказался на переднем крае в развитии современного сельского хозяйства.

...Немногие могут понять, что натуральное земледелие возникло из неподвижного и неизменного центра сельского хозяйства — природы. Чем больше люди отдаляются от природы, тем дальше они от этого центра. Неподвижная точка источника, абсолюта, лежащая вне относительности, остаётся незамеченной ими.

...Природа не меняется, хотя пути познания природы неизбежно меняются от одной эпохи к другой. Независимо от эпохи, натуральное земледелие существовало всегда, как родниковый колодец, источник, из которого берёт начало всё сельское хозяйство.

Самозваные эксперты часто говорят: “Идея хороша, но не удобнее ли убирать урожай машиной?” Или: “Не повысится ли урожай, если использовать удобрения и пестициды в некоторых случаях?”

Всегда найдутся те, кто попытается смешать научное и натуральное земледелие. Но тут упускается главное. Фермер, идущий на компромиссы, не имеет более права критиковать науку на фундаментальном уровне. Натуральное земледелие — тонкое дело, и оно означает возвращение к источнику земледелия. Каждый шаг в сторону может только сбить с пути».

Я не склонен отстаивать право критиковать науку — она и сама постоянно критикует себя. Кроме того, создать устойчивый агроценоз — тоже наука, хотя и другого качества, и Фукуока, несомненно, великий учёный.

Но, я вполне представляю себе, сколь чувствительна устойчивая экосистема к любому техногенному воздействию.

Один проход машины может так нарушить равновесие на полях, что восстанавливаться оно будет два или три года.

Применение одного химиката немедленно вызовет вспышку какой-нибудь болезни или вредителя, и опять потребуется время на восстановление равновесия.

Это и есть первоисточник земледелия — уравновешенный агроценоз, работающий сам, без вмешательства техники и химии.

Он устойчив к естественным факторам, но исключительно раним искусственными. И чем устойчивее — тем ранимее.

Научимся ли мы создавать и сохранять культурные устойчивые агроценозы? Несомненно. Такова цель современных агроэкологов, и дай им Бог поскорее во всём разобраться!

Глава-прослойка. Кое-что ещё об органике

Интересно, что же скажет о восстановительном земледелии моя палочка-выручалочка, доставшаяся от деда десяти томная «Полная энциклопедия Русского Сельского Хозяйства», изданная А.Ф. Девриеном, аккуратно, в 1900 году, одновременно с работой Овсинского?..

Об Овсинском и его системе — ни одного слова на 13 000 страницах. Показательно.

О мелкой пахоте говорится только, что она возможна и бывает целесообразна на тяжёлых почвах, особенно, при заделке органики, но что, всё равно, глубокая — лучше и прогрессивнее.

А что говорят о сидератах?

И вот тут нашлась весьма содержательная статья С. Франкфурта «Зелёное удобрение». Интересные данные нашлись и в небольшой статье А. Яковлева «Пожнивная культура». Вольный конспект этих статей и привожу.

Зелёное удобрение

Удобрение зелёной растительной массой, выросшей тут же на поле, было известно ещё римлянам.

Тысячу лет спустя, германский помещик Шульц стал запахивать в песчаную почву люпин и получать преотличные урожаи пшеницы, не покупая ни селитры, ни навоза.

Гельригель изучил этот феномен, обнаружил клубеньковых бактерий, подтвердил прибавку азота в почве и рекомендовал бобовые к широкому применению.

Но окончательно убедил всех в их необходимости Дэгерен.

Он исследовал дренажные сточные воды, и обнаружил, что они выносят огромные количества нитратов, иногда соответствующие 200-350 кг/га селитры.

Паровые поля теряют азот, накопленный бактериями-нитрификаторами! Особенно усиливался вынос осенью, когда спадает жара, начинаются дожди и нитрификация усиливается.

Что делать?

И Дэгерен предлагает разумный выход, подсказанный самой природой: в конце лета, под покров хлеба *(семена разбрасывают за 2-3 недели до уборки,*

чтобы всходы, в первое время, были укрыты растениями) сеять пожнивные культуры.

Они усвоят лишний азот и спасут его от вымывания, а потом, будут использованы, как зелёное удобрение. На супесях лучше запахивать их весной, а на суглинках, где их разложение идёт медленнее — с осени.

В это же время, Бреаль обнаружил, что бобовые обогащают почву азотом вдвое втрое сильнее злаков. Оказалось, что бактерии, разлагающие солому злаков, сами едят азот. И бобовые стали признанным семейством для поживной культуры.

Итак, главное назначение зелёного удобрения — азот: он самый дорогой и важный. А запасают его бобовые очень много — 100-200 кг/га, что соответствует 300-600 кг селитры на гектар.

При этом, люпин давал прибавку хлеба на 5-15 ц/га больше, чем эквивалентное количество селитры (300 кг/га). Но, самое главное, после урожая по люпину, в почве оставалось ещё 60-95 кг/га азота, а после урожая по селитре — ничего: весь азот вымылся в дренаж.

Применяют бобовые по-разному. Можно выращивать их год в севообороте. Можно — как поживную культуру, сеять после уборки или под покров.

Можно сеять люпин в междурядья картофеля по последнему окучиванию; при этом, можно постоянно возделывать рожь и картофель, чередуя их без пара и не применяя азотных удобрений.

Можно косить их на сено, а если требует почва, лучше запахать целиком. Наряду с люпином и люцерной, эффективна сараделла; под покров хороши клевера. Сеять бобовые лучше загущено, до 80 кг/га.

Более тяжёлые и богатые почвы — менее отзывчивы на удобрения вообще, и выгода бобовых на них зависит от условий. Меркер нашёл оптимальную смесь для таких почв: конские бобы — вика — горох (2:1:1), до 150 кг/га семян.

Запахивая зелёную массу целиком, можно вызвать избыток азота и полегание хлебов, и на богатых почвах лучше скосить вершки на сено.

Другая роль зелёного удобрения — фиксация азота и накопление других элементов питания. Особенно активно достают из почвы калий и фосфор крестоцветные и гречиха.

Важнейшая роль сидерата — образование перегноя. В статье подробно перечислены все достоинства перегноя, как главного улучшателя почвы, включая создание структуры и снабжение почвы углекислотой.

Исключительная роль поживных бобовых: после них культура хлеба пускает корни гораздо глубже и практически не страдает от засух, смертельных для соседних полей. Это подтверждают многие авторы, в разное время.

Доказано, что корни культуры идут по влажным каналам, оставленным корнями бобовых. Этот эффект дают только сидераты: все другие удобрения только снижают засухоустойчивость растений, увеличивая их испарение.

Наконец, сидерат подавляет сорняки и затеняет почву, что также полезно.

По удобрительному значению, зелёное удобрение стоит рядом с навозом, а по скорости разложения опережает навоз. Получается, что 100 кг семян сидерата, в среднем, приносят до тонны зерна. Но это — при глубокой запашке.

Возможно, поверхностная заделка, а в других случаях — подбор оптимальной глубины запахивания, могут дать ещё лучший эффект, который, со временем, будет усиливаться.

И вот, заключает Франкфурт, на подходящих почвах, или если не выгодно держать скот, зелёное удобрение открывает перспективу ведения безнавозного хозяйства, и такой опыт уже есть.

Видимо, автор и сам не понял, что он говорил о системе земледелия, увеличивающей плодородие почвы!

Компост Тани Зориной

В природе весь компост делается САМ. И если Фукуока делает это на поле в гектар, то на небольших грядках это ещё проще.

Солому и пищевые отходы можно разбрасывать прямо на огороде. Эта техника давно известна под названием «*финские грядки*».

Одна из моих знакомых, Таня Зорина, за четыре года превратила таким способом свой палимый солнцем кубанский суглинок в постоянно влажный, питательнейший перегнойный «пух». Её опыт для нас — просто бесценен.

Дачный участок Тани — 10 соток — находится рядом с полем и окружён брошенными дачами, заросшими метровым бурьяном.

Условия — самые экстремальные: электричества нет, вода — только ручную из скважины, и добираться, по большей части, приходится на автобусах, а потом, пешком.

Я бы такую дачу, честное слово, бросил. А Таня просто всерьёз взялась за органику и мульчу.

Все пищевые отходы, свои и соседские, все доступные листья, при возможности — лесная подстилка из лесополос, картон и резаная бумага с работы — рюкзаками, голубиный помёт с чердака, солома с поля — по три стога за осень — всё на дачу. Ни одного рейса с пустыми руками.

Грядки шириной в метр и длиной 10 м Таня распланировала сразу и навсегда. Часть огородила досками, другие — нет, но на них никогда больше не «ступала нога человека» — только руки.

Проходы, шириной до полуметра, постепенно укрылись картоном, а сверху соломой или опилками.

Главная подготовка почвы происходит зимой. Собрав урожай, Таня обычно сеет однолетние сидераты. Поздно осенью их подрезает плоскорезом, а если не успели отрасти, юную зелень просто заваливает органикой.

Сначала на грядку распределяются пищевые отходы слоем 2-4 см. Сверху — сорняки, и всё это укрывается соломой или опилками слоем не меньше 15-20 см. Под таким слоем всю зиму кипит работа микробов.

При возможности, солома присыпается сверху небольшим количеством перегноя или помёта — для лучшего гниения. Если дождей или снега нет больше двух недель, мульча увлажняется — хотя бы по три-четыре лейки на грядку. Это — важно для ускорения гниения.

Весной не сгнившие стебли и остатки соломы сгребаются в междурядья — грядки должны быстро прогреться. Даже картошку Таня теперь сажает голыми руками — почва такая рыхлая, что не требует железа.

Грядки не копаются никогда: сохраняется структура, созданная корнями и многочисленными червями. Когда растения поднимаются, грядки вновь заваливаются толстой мульчей.

Поливать приходится редко. Когда соседские дачи стонут от засухи, Таня спокойна: под мульчей и под картоном — всегда сыро.

Севооборот — ежегодная смена культур по грядкам — исключает возможность почвоутомления и накопления болезней, и растения здоровы.

Дача кормит Таню в прямом смысле: клубнику и некоторые излишки она успешно продаёт на рынке.

Её цель — иметь хороший урожай, но не гнуть всё лето спину с тяпкой — стала реальностью.

Таня осваивает ещё 10 соток брошенной целины: она теперь чувствует почву, как часть себя самой, и точно знает, что надо делать, а чего — не надо.

Вот это — настоящий Успех.

Глава 4. Т.С. Мальцев

Терентий Семёнович Мальцев не просто разработал оптимальную систему земледелия для Зауралья.

Он сумел сделать это, вопреки страстной вере в травополье и риску пойти под суд за нарушение закона о глубокой пахоте.

В 1935 году, на встрече в Москве, Вильямс внушил Мальцеву убеждённую веру в успех травополья.

Без сомнений, Мальцев ввёл травопольные севообороты. Их тогда по указу вводили все. И почти все, кто не получил результата, вскоре опустили руки и смирились.

Мальцев, вместо этого, организовал опытную работу. Он сильно рисковал, но результат был для него важнее всего. И он победил.

О Мальцеве говорили и писали много разного и часто противоречивого. Одни восторгались его смелостью и результатами, другие ставили ему в вину отсутствие научных степеней и чёткой теоретической базы.

Для меня же, важно главное: Мальцев был думающим практиком, нашёл способ увеличить плодородие почвы и получил хорошие результаты.

И с теоретической базой у него всё в порядке. Его система — прекрасный пример гибкого приспособления к местным условиям, создания местной агрономии.

Он на деле показал: правильная агрономия может быть только местной. Она должна родиться из опыта.

Взаимодействие почв, климата, площади, набора культур и технических возможностей уникально в каждом хозяйстве.

С удовольствием привожу свой конспект его книги «Система безотвального земледелия».

Т.С. Мальцев

Система безотвального земледелия (1988 г.)

1. Природа и человек

Органическая масса почвы — главный элемент её плодородия

«Земля, на которой мы возделываем хлеб, представляется мне в виде шахматной доски с множеством клеток-массивов. И над ней склонились двое: природа мыслящая — то есть, человек, и природа не мыслящая — стихия, погодные и другие условия.

...Белыми всегда играет природа, за ней и право первого хода. Действует она самоуверенно, будучи хозяйкой положения. Поэтому, задача земледельца очень сложна, и всякий раз она меняется.

...Резервы нашей земли огромны, но берём мы от неё, чаще всего, лишь то, что лежит на поверхности, да и этим пользуемся неосторожно».

Потребность в хлебе растёт. Годных почв — всё меньше и меньше, а окультуривать негодные — дорого. Поэтому, самый надёжный путь — постоянное повышение плодородия почвы и урожайности на уже освоенных землях.

Понятие «плодородия» — неоднозначно, но стержень, основу его составляют органические соединения, разные и качественно, и количественно.

Известно, что многолетняя залежь увеличивает плодородие, а целина, пущенная в оборот, его со временем растрчивает. На основе этого учёные прошлого сделали ошибочный вывод — что плодородие почвы неизбежно падает (закон убывающего плодородия).

«...Но разрушаться может только то, что создаётся. ...Для нас очень важно знать, при каких условиях в почве проявляется больше функция созидания, а когда — разрушения.

Органическая масса почвы возникла и накапливается в ходе эволюции. Причём, при одном непеременимом условии: живые организмы (главным образом растения) должны оставлять после себя органической массы больше, чем, за свою жизнь, взяли из почвы, в качестве пищи... Если бы растения такой способностью не обладали, то и почвы, как таковой, не было бы».

Наша задача — действовать так, чтобы преобладала функция созидания.

В природе запас плодородия накапливается на поверхности, в виде дернины (лесной подстилки). Слой остатков растений и корней постепенно нарастает, разрушается микробами и становится перегноем.

«Казалось бы, где больше разрушается, там сильнее и истощается плодородие. Но получается другое: разрушается больше, но ещё больше, в естественных условиях, и создаётся. Количество органики нарастает за счёт остатков новых растений».

Это естественно: новые растения создают новую органику из воздуха и воды, а минералы из огромного объёма почвы просто собирают в своём теле.

В почву всегда возвращаются все использованные минералы, плюс новая органическая масса.

«Мы вправе считать, что, в ближайшее время, появятся новые, более рациональные способы обработки полей, принципиально новые способы возделывания растений. К этому следует быть готовым и организационно, и психологически...»

Основные пути повышения плодородия почвы

«Новые земли обычно более плодородны, чем старопашотные, особенно в первые годы, после их освоения.

Значит, пока растения на целинной или залежной земле росли сами по себе, когда почву не пахали, она не обеднялась, а обогащалась.

Стоило эти участки распашать и начать возделывать культурные растения, как... плодородие начинало заметно убывать.

Агрономическая наука долго объясняла это тем, что на залежах растут многолетние травы, а после распашки — однолетние. Многолетние растения могут создавать и восстанавливать плодородие, а однолетние только разрушают его.

Подтверждением тому служили травопольные севообороты... Многолетние травы, за относительно короткий срок, действительно заметно увеличивают плодородие. Этот факт неоспорим, и мы не собираемся возражать.

«...Но, поскольку наука была убеждена в неспособности однолетних растений повышать плодородие, она и не могла предложить ничего другого, как только травопольные [Город Творцов](#) севообороты».

Специальные наблюдения показали, что положительное действие многолетних трав проявляется только 1-2 года. Значит, возвращаясь на своё место только через 6-8 лет, они не могут ни приостановить падение плодородия, ни, тем более, увеличить его.

Почему же, именно однолетники считаются разрушителями плодородия?..

«Все растения, как однолетние, так и многолетние, состоят из одинаковых веществ, которые могут превращаться в перегной. Дело только в условиях, в которых разлагаются корневые и пожнивные остатки этих культур. А они — совершенно разные».

Многолетники растут несколько лет, и почва не пашется. Корни разлагаются в плотном слое, воздуха мало, и постоянно прикреплены к частицам почвы. Под однолетниками почва пашется, воздуха много, частицы почвы смещаются, перетираются, и органика сбрасывается на дно борозды.

«Если бы остатки однолетних растений разлагались бы несколько лет тоже без вспашки, в уплотнённом верхнем слое, то и они увеличивали бы её плодородие.

Получается, что, без участия человека, растения улучшают почву, а при его вмешательстве — разрушают».

Если учитывать законы природы при обработке почвы, растения могут кормить и нас, и почву — они создают всего с избытком. И однолетние, и многолетние. Знака равенства между ними ставить не следует — надо это детально изучить.

Но, если признать, что все растения — многолетние, однолетние, злаковые, бобовые — могут оставлять после себя почву более плодородной, чем она была, то вопрос о прогрессивном поднятии плодородия станет виден яснее.

Есть ещё важнейший вопрос. Мы заботимся о том, чтобы корни проникли глубже, рыхля почву и заделывая вглубь удобрения. В природе — всё наоборот!

«В естественных условиях растения основную массу корней располагают у поверхности почвы. Переплетаясь, корни создают, своего рода, войлок, который постепенно утолщается, превращаясь в дернину.

Почему это происходит? Очевидно, потому, что корни у поверхности больше находят для себя пищи, тепла, влаги и воздуха».

Суть безотвальной системы: в подражание природе, верхний слой почвы постоянно держат на поверхности. Для этого, созданы специальные орудия, и, прежде всего, плуг для безотвальной обработки.

На поверхности накапливается органика, а, в то же время, под поверхностью работают корни культурных растений. Поле, как степь, одновременно создаёт и урожай, и перегнойный «дёрн» для себя.

По сути, Мальцев соединил несоединимое: залежный покой поля с его обычной эксплуатацией.

«Если поставить однолетние растения в сравнительно одинаковые условия с многолетними травами, то есть, сеять без вспашки, а лишь, при поверхностной обработке, мы, тем самым, создаём на хлебном поле некую почвенную лабораторию, подобную той, что действует в естественных условиях, формируя чудодейственный дёрн».

Результаты исследований шадринской опытной станции

Сравнивались разные режимы обработки почвы под пшеницей. В почве периодически определялись: агрегатный состав послойно, накопление органического вещества, влажность, содержание нитратов и главных элементов питания. Результаты подтвердили теорию.

Агрегатный состав почвы

1. Под всеми, одно- и многолетними культурами, примерно, до середины июля структурность (процент неразмываемых комочков крупнее 0,25 мм) увеличивается, а после этого, уменьшается.

Чем глубже — тем выше структурность по величине, но слабее выражено её летнее изменение. Например:

В слое 0-7 см

	13 мая	10 июня	5 июля	23 июля	17 октября
Чёрный пар	34%	38	47	39	36
Участок, не паханный 3 года	45	51	53	50	45

В слое 21-28 см

Чёрный пар	51%	59	74	72	Нет данных
Участок, не паханный 3 года	74	69	73	76	71

Сильнее уменьшается структурность под пшеницей после чистого пара, лучше сохраняется (или, точнее, создаётся?) после пласта клевера или не паханного 3 года поля.

Вывод: чем плотнее почва, тем лучше её структура.

Вплоть до начала отмирания однолетней культуры, образование структуры преобладает над разрушением.

Обнаружено, что послеуборочное лушение стерни (по Вильямсу) заметно увеличивает структурность.

Исследовалась почва под однолетними бобовыми (горох и чина). Первый анализ — в июне. Лушение стерни — в начале сентября. Второй анализ — в конце октября.

Лушение увеличило структурность на 10-16%, в сравнении с июнем, тогда, как без лушения, структурность уменьшилась на 5-32% (чем глубже, тем потеря структурности выше).

Вывод: лушение стерни, сразу после уборки, необходимо. Оно не только сохраняет влагу и заделывает на оптимальную глубину семена сорняков, чем провоцирует их всходы, но и увеличивает структурность, активизируя биологические процессы в почве.

Летнее увеличение, а затем, снижение структурности обнаружено под многими культурами: клевер первого и второго года, эспарцет обоих годов, люцерна рогатый и тимофеевка.

Значит, нельзя говорить, что однолетние культуры только разрушают структуру, а многолетние её создают!

Процесс создания структуры можно направлять в нужную сторону соответствующей обработкой почвы.

Считалось, что структурные агрегаты (*прочные комочки крупнее 0,25 мм*) создаются при анаэробном разложении органики (*Вильямс*).

Исследования показали: и аэробное, и анаэробное разложение происходят одновременно, везде, где располагаются корни растений. В целом, под пшеницей, за сезон структурность почвы повышается.

Органические остатки

Не подтвердилось в Зауралье утверждение Вильямса о том, что корневые остатки однолетних растений полностью разлагаются в почве за две декады.

Оказалось, что пшеница, посеянная по пару, даёт столько же или больше неразложившихся остатков, сколько и двухлетний клевер (6,7-7,2 г/кг почвы).

Обнаружено также, что и однолетние бобовые (чечевица) оставляют в почве не меньше органики, чем многолетние (клевер): после чечевицы — 6,2 г, после клевера — 5,5 г/кг почвы.

Особенно эта разница велика в поверхностном слое. На время анализа, после уборки прошло не две декады, а больше двух месяцев.

Вывод: однолетние растения могут пополнять запас перегноя в почве не хуже, а, в некоторых случаях (конкретно в Зауралье), даже лучше, чем многолетние.

Было изучено и распределение остатков корней, в зависимости от обработки почвы. Показано, что лущение и дискование оставляют половину остатков в верхних 10 см, и ещё треть — в слое 10-20 см.

Вспашка с отвалами и предплужниками оставляет в верхнем слое четверть остатков, а основную массу зарывает на глубину 20-25 см.

При этом, вспашка уменьшает общее количество остатков на момент посева.

Работа корней в режиме лущения

Сначала опасались, что рыхлый верхний слой может сильно пересыхать без дождей.

Но оказалось, что и бобовые, и злаки с неглубокой корневой системой на лущённой стерне совершенно не страдают и дают хороший урожай.

Мальцев объясняет это так же, как Овсинский и Фолкнер. Большая часть корней, после лущения, располагается в верхнем слое, но специальные, «водяные» корни, используя каналы прошлых корней, погружаются вглубь — в подпочву.

Под рыхлым верхним слоем остаётся плотная почва, способная летом капиллярно поднимать влагу к рыхлому слою. Тут вода обогащается пищей.

Густая сеть поверхностных корней тут же перехватывает её и активно использует. Очевидно, именно так работают корни трав в естественных условиях. Рыхлый верхний слой служит и мульчей, сохраняющей влагу.

«Небольшие осадки, которые во время засухи смачивают землю на глубину не более 3-5 см, при поверхностном расположении основной массы корней,

удивительно быстро оказывают заметное воздействие на улучшение посевов, чего, при глубоком расположении корней, почти не бывает. Таким образом, посевы с неглубоким расположением корневой системы лучше используют небольшие осадки».

Высказывалось опасение: а не увеличит ли ежегодное лущение распыление поверхности почвы?

Установлено, что многочисленные корни и стерня прекрасно защищают почву от распыления.

Накопление влаги

Установлено, что глубокий пар (*паровое поле, взрыхлённое безотвальным плугом на глубину до 35 см*) накапливает за зиму в полтора раза больше влаги в слое 0-70 см, чем обычный пар. Так, на конец апреля, влажность глубокого пара в слое 10-20 см составила 45%, а обычного — 38%.

В посевах по глубокому пару влажность почвы всё лето была почти одинаковой, как на зяби (*осенняя, или зяблевая вспашка*), так и на лущении.

Пшеница, посеянная по лущёной стерне чечевицы на поле, не паханном 3 года, в течение всего лета имела достаточно влаги и дала в засушливом 1953 году нормальный урожай.

Это показывает, что плотная внизу и рыхлая на поверхности (лущёная) почва способна накапливать и сохранять влагу не хуже, чем глубоко вспаханная.

Азотное питание

Анализы показали, что под посевами по лущёной стерне образуется, в целом, не меньше нитратов, чем под пшеницей по зяби.

На момент посева, на зяби нитратов больше, примерно, на треть, но, к началу июня, показатели сравниваются, и до конца лета лущёная стерня создаёт на четверть больше нитратов по всем слоям почвы.

Весенняя обработка почвы влияет на динамику нитратов ещё больше. Сравнивались лущёная стерня чечевицы, дискованный пласт клевера и вспаханный пласт клевера.

Оказалось, что, с момента посева (начало мая) до начала июля, во всех слоях почвы до 40 см лущёная стерня чечевицы содержала, примерно, вдвое больше нитратов, чем дискованный пласт, и втрое, а часто и вчетверо больше, чем вспаханный пласт.

Во второй половине лета эта разница уменьшилась: лущёная стерня давала в полтора раза больше нитратов, чем дискованный и вспаханный пласты.

Установлено также, что однолетние бобовые, в качестве предшественника, дают на 8-20% больше нитратного азота, чем многолетние (клевер).

Выводы: в условиях Зауралья, однолетние бобовые обогащают почву не хуже, а иногда и лучше, чем многолетние; дискование и лущение создают лучшие почвенные условия для развития злаков, чем пахота с оборотом пласта.

Результаты опытов других научных учреждений страны

Весной 1953 г. Президиум АН СССР поручил бригаде учёных Почвенного института, НИИ физиологии растений и НИИ микробиологии АН СССР изучить и обосновать результаты Шадринской опытной станции и новой системы земледелия.

Вот выводы учёных, доложенные осенью 1954 года.

1. Масса и объём корневой системы пшеницы по системе Мальцева значительно больше обычной.

2. Водный и пищевой режимы, при агротехнике Мальцева, складываются более благоприятно, чем при обычной системе.

3. Глубокое рыхление значительно усиливает активность почвы, увеличивает накопление влаги и питания, размножение микрофлоры, улучшает физические свойства. Глубокие пары с соответствующим дискованием лучше очищаются от сорняков.

Урожай пшеницы на глубоком пару — самый большой. Микрофлора, в том числе, азотофиксаторы и нитрификаторы, усиленно размножается до глубины 50 см. Положительное действие глубокого рыхления сохраняется 2-3 года.

4. В засушливый год однолетние злаки значительно лучше накапливают питательные вещества, чем клевер. Однолетние бобовые создают большую массу органики.

5. Расход влаги при безотвальной системе — более экономичен, а накопление — более интенсивное. Следует рекомендовать систему Мальцева для полузасушливых зон и изучить в других зонах.

6. Из доклада директора НИИ физиологии растений Н.А. Генкеля: «...Среда, в которой находятся растения, совершенно меняется, при обработке почвы по методу Мальцева. ...Все изменения создают условия для хорошего роста и развития растений.

...При новом способе обработки почвы, особенно в последующие годы, после глубокого рыхления, меняется распределение корневой системы. При дальнейшей обработке дискованием корневая система становится более поверхностной, то есть, примерно, 70% корней находятся в верхнем горизонте почвы, на глубине до 10 см. Это — крупный сдвиг.

...Часть корней всегда покрыта пробкой, через которую не поглощаются вода и питательные вещества. ...Надо отметить, что в системе Мальцева активная поглощающая поверхность корней — в полтора раза больше, чем при обычной обработке. То есть, корни могут быстрее и интенсивнее поглощать воду и питание (*как и дернина ковыля и других степных трав*).

...Не только по массе, но и по объёму, корневая система в верхнем горизонте значительно больше, что важно для усвоения питания из верхнего, наиболее плодородного слоя почвы. В то же время часть корневой системы углубляется и может снабжать растение водой из более глубоких слоёв почвы.

...Водный режим, при новой системе, более благоприятен, несмотря на то, что растения здесь менее экономично расходуют воду. Интенсивность

водообмена здесь несколько выше. Неверно, что засухоустойчивые растения всегда тратят меньше воды.

Растения с более высоким водообменом наиболее жизнеспособны, что способствует созданию более высокого урожая. ...Водный дефицит растений, несмотря на повышенную транспирацию (*испарение воды листьями*), при новой системе обработки, меньше.

...Но, что особенно важно, такие свойства протоплазмы, как вязкость и эластичность, повышаются. Согласно данным НИИ ФР, это обуславливает большую жароустойчивость растений. Так, температура свёртывания белков у пшеницы (в системе Мальцева) на 2-3 градуса выше.

Повышенная эластичность протоплазмы позволяет растениям лучше переносить обезвоживание. Это установлено нами опытами, проведёнными в этом году.

Таким образом, засухоустойчивость пшеницы Мальцева — выше. Особенно она повышается, при дисковании, в последующие годы. Причиной этого является улучшенное питание растений.

Наряду с большим использованием азота, фосфора и калия, поглощается в большем количестве и кальций, изменяющий коллоидно-химические свойства протоплазмы».

7. По данным Сибирского НИИ СХ, разрушение структуры почвы в системе Мальцева происходит менее интенсивно.

8. Запасы влаги в метровом слое почвы, при лущении, всегда равны или больше, чем при вспашке.

9. Глубокий безотвальный пар — лидер по количеству азота весной (185 кг/га). Лущение весной даёт мало азота, но лишь немного уступает зяби (35 и 57 кг/га соответственно). Кроме того, этот дефицит наблюдается только весной (*видимо, из-за пониженной температуры почвы и поглощения части азота микробами, разлагающими клетчатку растительных остатков*).

10. Н.Ф. Бугаев, директор Курганского СХИ сообщил: чётко установлено резкое повышение урожая, при глубокой безотвальной пахоте. При этом, запасы влаги в мальцевском (глубоком) пару вдвое выше, чем в обычном. Значительно лучше и очистка полей от сорняков.

11. Несмотря на то, что затраты на обработку мальцевского пара несколько выше, себестоимость зерна оказывается ниже, за счёт повышения урожая. Если же учесть, что в последующие два года участок не пашется, а только обрабатывается поверхностно, то себестоимость зерна ещё снизится.

12. Н.И. Макеев, директор Курганской опытной станции, сообщил: если в нормальные годы влажность лущённой и паханой почвы одинакова, то в сухие годы в почве, обработанной лущильником, влаги больше. При этом, после лущильника, всходы дружнее, созревание раньше, а микробиологическая деятельность гораздо выше.

Структура посевов и севообороты

Расширение животноводства при ограниченных площадях покосов и пастбищ, заставило отказаться от травопольных севооборотов. Их заменили двумя полевыми, без многолетних трав.

1. Четырёхпольный (поля по 570 га):

- 1) пар,
- 2) яровая пшеница,
- 3) однолетние бобовые или бобово-злаковые на сено и зерно,
- 4) яровая пшеница.

При нужде, часть третьего поля засеивается зерновыми или пропашными.

2. Пятипольный (поля по 420 га):

- 1) пар,
- 2) пшеница,
- 3) овёс,
- 4) однолетние травы (вика-горох-овёс) на сено и зерно,
- 5) яровая пшеница.

Кроме этого, на 600 га солонцеватых почв ввели луго-пастбищный севооборот (6 полей по 100 га) для обеспечения кормов (треть — зернофураж, две трети — многолетние травы), и 8 полей по 20 га — прифермский севооборот (силосные, картофель, корнеплоды, однолетние травы на зелёный корм и пар). Отдельно 30 га — овощи.

В 1962 году система парования полей была улучшена. Каждое поле поделили пополам и перевели на двусменное чередование культур.

«...Одну половину поля оставили под чистый пар, засеяли пропашными и бобовыми, вторую — злаковыми (пшеница, овёс, ячмень). На следующий год там, где были пропашные, бобовые и пар, посеяли злаки, а на месте последних разместили пар, бобовые и пропашные.

Если в прежних севооборотах поля паровали по очереди, то в новой системе — выборочно. Теперь, под пар отводят те участки, которые больше всего в этом нуждаются.

При таком порядке, площадь под чистым паром непостоянна — в один год она может уменьшиться, за счёт увеличения под кормовыми культурами, и наоборот.

Ликвидировать или сократить пар — дело нехитрое. Но ведь, надо заменить пар чем-то равноценным, чтобы не снизить урожай. При нашем порядке двухгодичной смены культур, структура площадей выглядит так: 10-15% поля занимают пропашные, столько же — бобово-злаковые на сено, 10% — бобовые на зерно, около 10% — овёс и ячмень, 40-42% — озимая рожь и пшеница. Пар занимает 10-20% пашни.

...В указанных пределах поля одни культуры можно, по необходимости, заменять другими. Если, допустим, возникает необходимость посеять больше кукурузы, то это можно сделать за счёт уменьшения площади бобовых, и т.д.

Опыт показал, что такой порядок землепользования себя оправдывает. Мы теперь твёрдо убеждены: выборочное парование намного выгоднее очерёдного.

Надо заметить, что при освоении севооборотов... опасен, прежде всего, шаблон. В погоне за специальным (отдельным) полем (пшеничным или ржаным), часть культур размещают иногда по худшим предшественникам.

...Разница между зерновыми, как предшественниками, невелика, и севооборот, при замене одних культур другими, не пострадает, а почва будет наиболее выгодно использована.

Другое дело, при размещении чистых паров и многолетних трав. Тут уж, отступлений не должно быть, ...они должны занимать поле полностью».

Значение чистых паров

Чистый пар весь сезон остаётся совершенно свободным от всяких растений, и сорняки систематически уничтожаются.

Эта земля не даёт никакого дохода, но урожаи, по пару, бывают значительно выше, особенно в сухие годы, и посевы — чище. Этот эффект проявляется и в следующие годы.

Хорошо подготовленный чистый пар, безусловно, окупается с лихвой. В севообороте с паром валовой сбор продукции — намного выше, чем без пара. Часто, надеясь на благоприятную погоду, пары засевают, ради дополнительной прибыли. Это — не дальновидно.

«Паровые поля, по сути, служат страховыми массивами... Засуха бывает не всякий год, но мы не знаем, когда она нагрянет. Чтобы она не натворила беды, к ней нужно быть всегда готовым.

Тут важен принцип: надейся на лучшее, но рассчитывай на худшее. Слов нет, заманчиво собрать добрые урожаи с больших площадей, когда количество осадков достаточно.

Однако... когда засуха обрушивается на хлебные нивы, сборы зерна так резко падают, что это вызывает трудности и в экономике хозяйства, и страны в целом.

В назидание потомкам, Сократ оставил мудрый совет: «гораздо лучше получать каждый год хлеба достаточное количество, чем, то слишком много, то слишком мало».

Вот почему, разумнее часть земли держать под парами, невзирая ни на какие обстоятельства, чтобы не создавать «качку» в зерновом производстве.

...20% — оптимальная норма, приемлемая для степных и лесостепных районов Сибири, Урала, Алтая и Казахстана.

Конечно, в отдельных случаях, площадь под чистыми парами может быть увеличена или уменьшена. Но решать это должны агрономы на местах».

2. Система безотвального земледелия

Система обработки почвы

1. Уход за чистыми парами

Уход начинается с осени. Пахать не надо. Надо продисковать или пробороновать на глубину 7 см, чтобы заделать и спровоцировать на прорастание семена сорняков. Всходы сорняков уничтожаются.

Под зиму, поле тщательно бороновется, чтобы уничтожить всходы зимующих сорняков (ярутка весной начинает мощно расти, когда на поле ещё не выйдешь).

Рано весной, как только поспеет почва — тщательное боронование, чтобы сохранить влагу и вызвать к прорастанию новые сорняки. Всходы малолетних сорняков боронуются, а многолетних культивируются или лущатся, но неглубоко. Осоты надо уничтожать, только после появления розеток.

Не обработанное с осени поле надо продисковать и прикатать кольчатыми катками (боронование не удаётся — стерня забивает бороны). Это также хорошо провоцирует сорняки.

Глубокую обработку лучше делать 10-25 июня безотвальными плугами или глубокорыхлителями-плоскорезами на 30 см и более. Одновременно необходимо бороновать, чтобы не потерять влагу.

Всё лето и осень пар держится совершенно чистым. Сорняки уничтожаются регулярно. Чтобы накопить влагу, поле слегка бороновется, после всякого дождя. Поле обрабатывается только поверхностно. Самый верхний слой почвы должен быть всегда рыхлым, а нижний — уплотнённым (вспомним Овсинского!).

Повторную глубокую вспашку в конце августа делают только при большой засорённости осотом.

Под озимые, в первую очередь, надо отводить сильно заовсюженные пары: за одно лето овсюг не уничтожить, а рожь его подавляет. Рожь надо сеять по полной норме и без огрехов.

Весной вновь надо закрыть влагу тщательным боронованием, через неделю боронование повторить.

Бороновать обязательно и после дождя, если он прошёл до предпосевной обработки. Особенно это важно там, где будет поздний посев.

2. Обработка зяби

После пара поле пахать нецелесообразно. Обрабатывают только дисками. Первое дискование — послеуборочное (*очевидно, здесь дискование и лущение — синонимы*). Позже, по всходам сорняков — повторное дискование, поперёк первого. После этого, весной будет легче бороновать.

Бобовые, после лущения, растут лучше, чем по вспашке. После них почва отлично дискуется, и на таком поле прекрасно растут колосовые. Можно вырастить и кукурузу, хотя под неё, как и под другие пропашные, предпочтение следует отдавать осенней глубокой безотвальной зяби.

Наше правило — обязательное периодическое глубокое безотвальное рыхление раз в 3-4 года.

Верхний слой следует постоянно держать на поверхности — это повышает плодородие и экономит затраты.

Почва приобретает устойчивость и к ветровой, и к водной эрозии. На прорыхленном поле, которое потом хорошо дискуется, прекрасно растут все наши культуры.

Только корнеплоды требуют более свежеразрыхлённой почвы (*что, кстати, совершенно не подтверждает Овсинский!*).

Иногда, даже трудно определить, нужна ли безотвальная осенняя вспашка, или достаточно лущения: урожаи — одинаково хорошие.

Отвальная пахота глубоко заделывает и сохраняет от уничтожения значительную часть семян сорняков.

При безотвальной обработке, сорняки уничтожаются лучше: все семена остаются в поверхностном слое и дружно прорастают.

Главное — не сеять рано, а только, после уничтожения всходов сорняков, иначе, посев будет засорённым.

Под озимые, особенно, после озимых же, глубоко пахать не стоит. Важно вовремя дисковать или культивировать — собирать влагу и уничтожать сорняки.

Озимые на таких уплотнённых, но рыхлых сверху полях растут лучше, чем на вспаханных.

3. Глубокая безотвальная обработка

«О том, что можно подготовить почву к посеву, без вспашки, давно говорили наши виднейшие учёные. Великий химик Д.И. Менделеев писал:

«Что касается до числа паханий, то очень многие впадают в ошибку, полагая, что, чем больше раз пахать, тем лучше... Если, например, покрыть почву листвой, соломой или вообще чем бы то ни было отеняющим, и дать ей спокойно полежать некоторое время, то она и без всякого пахания достигнет зрелости».

(Именно это сделал на своём суглинке Фолкнер, и результаты его так поразили!).

Несколько позднее П.А. Костычев писал: «При надлежащем уходе, чернозём может соединять в себе благоприятные свойства песчаной почвы с высоким плодородием, если его поддерживать в рыхлом состоянии, с мелкокомковатым слоем на поверхности пашни, который не должен иметь волосной связи с нижними слоями.

Для этого требуется не давать верхнему слою сливаться с нижним в один сплошной слой... Верхний рыхлый слой, толщиной 4-6 см будет представлять тогда покровный слой, высыхание которого не сопровождается высыханием нижнего слоя; тотчас под сухим покровным слоем мы найдём землю, совершенно влажную».

«...Углубление пахотного слоя увеличивает влагоёмкость почвы, массу корней и гумуса. Глубокий пахотный горизонт мы считаем основой культурного земледелия. Но создаваться он должен разумно.

На такую глубину, как мы обрабатываем свои поля (30-35 см) пахать с оборотом нельзя: вся поверхность станет красной или коричневой (подпочва), и поле будет сразу выведено из строя.

При работе безотвальными плугами, подпочва остаётся внизу, только хорошо разрыхлённой. Туда поступает воздух, усиливаются микробиологические процессы. Подпочва преобразуется, и со временем, будет меньше отличаться от вышележащих слоёв почвы»

Поле глубоко рыхлится раз в 3-4 года. При этом, перемешивание слоёв почвы происходит очень медленно, постепенно, без нарушения природного процесса почвообразования и почвенной жизни. Это — большое преимущество.

«Верхний слой почвы является наиболее плодородным. ...Почему именно здесь накапливается больше органического вещества? Да потому, что растения основную массу корней размещают именно у поверхности. Видимо, растениям здесь лучше, они здесь находят для себя больше нужных условий — влаги, тепла, пищи.

У нас возникло предположение, что корни растений имеют, возможно, разное назначение. Одной части корней свойственно всасывать пищу из верхнего слоя почвы, другой — из среднего, а часть корней, причём небольшая, углубляется далеко вниз, пробивая, подчас, очень плотную подпочву.

Зачем?.. Им нужны влага и пища, которой нет в верхних слоях почвы (чистой воды в подпочве нет — там всегда что-то растворено). ...В целом же, корни имеют назначение обеспечить водой и пищей весь организм растения.

А чем лучше растения питаются из почвы, тем больше берут на создание своего тела из воздуха.

Из сказанного ясно, что эффективность безотвальной обработки будет с годами возрастать, так как взрыхлённые горизонты постепенно окультурятся.

Главное — по-хозяйски распорядиться корневыми и пожнивными остатками, с тем чтобы они пошли на увеличение плодородия почвы».

4. Накопление влаги летом и осенью

Традиционно принято задерживать, в основном, снег, а на влагу, выпадающую до зимы (а её часто немало) не обращают должного внимания. Но именно она важна, и её можно собирать, не применяя особых приспособлений.

Летом и осенью бороновать надо, не дожидаясь полного высыхания поверхности, а когда ещё есть непросохшие пятна. Осенью, вопреки распространённому мнению, при сухой или ветреной погоде, влага также может теряться в больших количествах, и надо закрывать её так же тщательно, как обычно.

Если быстро провести послеуборочное лущение, а потом бороновать после каждого дождя, то к зиме можно накопить много влаги. Она очень пригодится, если следующий год будет сухим.

Кроме того, в таком режиме микробы почвы так активизируются, что «в отдельных случаях, почва будет мало уступать пару». Такое поле можно, при желании, оставить непаханным, а, при необходимости, оно легко пашется на любую глубину.

Многие думают, что такая забота о влаге требует дополнительных средств и затрат. Это так, если не отказаться от регулярной вспашки.

«При разумном сочетании мелких и глубоких обработок, затраты труда и средств значительно экономятся, и это позволяет вести дополнительные работы по сохранению влаги».

По сути, разрушительная работа — вспашка — заменена созидательными поверхностными обработками.

5. Обработка полей, не подготовленных с осени

Подготовка почвы с осени, бесспорно, создаёт лучшие условия и для растений, и для весенней обработки. И всё же, опыт показывает: не всегда урожай с одной весенней обработкой уступает урожаю по зяби.

В чём, собственно, преимущество зяби перед весенней обработкой?

Прежде всего, до наступления холодов, поле, как бы, парует: обогащается влагой, питанием и уплотняется. И чем раньше начаты осенние обработки, тем этот эффект выше.

Поздняя зябь — хуже ранней, но всё же, она успевает уплотниться весной, а весенняя вспашка — не успевает. Поэтому, зябь позволяет весной раньше и лучше закрыть влагу и качественно провести предпосевные операции.

После зяби или паров, семена попадают в лучшие условия: ложатся на плотный сырой слой и прикрываются сверху сухим рыхлым слоем. Весновспашка же, довольно быстро глубоко просыхает, и капиллярный подсос влаги снизу также нарушен.

Отсюда — голодание и «подгорание» растений. На свежевспаханной почве растения хуже переносят засуху, и только в особо благоприятные, влажные годы могут дать хороший урожай.

Как получить хороший урожай на необработанных с осени полях?

Главное — успеть прикрыть весной больше влаги, чтобы её хватило на июньскую засуху, когда чаще всего «горят» посевы.

Предварительно придётся очистить поле от остатков соломы, незадискованной осенью. Заманчиво сжечь стерню: удобнее работать, зола даёт пищу растениям.

Но, в целом, это снижает плодородие: сгорает органика, не образуется рыхлая питательная мульча, усиливается эрозия. Самое верное решение проблемы с остатками соломы — осеннее дискование.

Весной на необработанных полях, вместо боронования, нужно проводить дискование с прикатыванием кольчатыми катками. Глубина дискования — 5-6 см, диски — хорошо заточены.

Катки идут через час, после луцильника, когда поле немного подсохнет, чтобы к ним не прилипла почва. Но, не позже!

Если пересушить поле, семена сорняков дружно не взойдут. Кольчатый каток, пущенный вовремя, оставляет верхний слой рыхлым, как бы слегка боронованным.

Время обработки — главное. Слишком влажная почва, после обработки сплывётся, зацементируется с образованием щелей, и быстро потеряет влагу на большую глубину.

Чем тяжелее почва, тем этот эффект сильнее. Слишком пересохшая почва обрабатывается с трудом, глыбится, и потом, ещё быстрее сохнет. И опять — на более тяжёлых почвах это опаснее.

Рыхлый мульчирующий слой образуется нормально только при оптимальной влажности (спелости) почвы. Распределить технику так, чтобы прикрыть все поля в оптимальное время — главная задача. Ранние посевы не должны мешать своевременному закрытию влаги на полях.

Дальнейший уход тот же: периодическое боронование для сохранения влаги и уничтожения сорняков. Против многолетних сорняков применяется культивация с прикатыванием.

После весенней луцёвки нельзя сеять до массового появления сорняков, особенно овсюга, — иначе они взойдут уже в посевах. Именно так и засоряются посевы чаще всего.

«Если терпеливо ждать более полного прорастания сорняков и уничтожать их предпосевной обработкой, то, через ряд лет, можно избавиться от многих однолетних видов.

А если сеять, не дожидаясь всходов, то, наоборот, вы разводите большое их количество. Словом, способ борьбы с ними легко превратить в способ их размножения [Город Творцов](#).

6. Ранневесеннее боронование

Главное — «...ни в коем случае не трогать слишком влажную почву, иначе, в сухую погоду она превратится в монолит и растрескается.

...Испорченная преждевременным боронованием почва ни весной, ни летом ничем не исправляется, вплоть до её замерзания».

Нельзя и опоздать, но лучше уж задержаться на день-два: «Заборонённое слишком сырое поле теряет влагу всё лето, а при запоздалом бороновании — только до её закрытия». Лучший срок — «когда гребни хорошо просохли, а между ними только что исчезла сырость».

Возвышенности надо бороновать, не дожидаясь, пока просохнут низины; пески и супеси можно бороновать несколько раньше.

Если весна сухая, то одного закрытия влаги мало. Надо бороновать каждые 5-6 дней Город Творцов. Так можно удержать влагу в сохранности в любую засуху.

И ещё важнейший момент: закрывать влагу надо тщательно, но неглубоко. Иначе, иссохнет слишком толстый слой почвы, и сеять придётся слишком глубоко — ведь, семена надо положить на влажную «постельку».

После сухого лета и сухой осени бывает, что весной поле покрыто малопромокшими комьями земли. Такую пашню надо бороновать, при первой же возможности — влага быстро исчезает.

Солонцы лучше всего разделять ножевидными боронами.

Ещё раз: боронуйте после каждого, даже небольшого дождя!

Усовершенствование бороны. Чтобы борона давала нужный эффект, каждый из 12 зубьев должен оставлять свой след. Однако, механизаторы знают, что этого почти невозможно добиться: чаще зубья оставляют 5-7 слишком глубоких борозд и пропуски, так как пара зубьев сбивается в один след.

Это происходит всегда, когда вага отклоняется от строгого перпендикуляра к линии движения. Почему же она отклоняется?

Потому что борона крепится к ваге двумя цепочками, а вага к брусу сцепки — одним поводком. Этот недостаток устраняется, если, наоборот, бороны к ваге крепить одним узлом, а вагу к брусу сцепки — двумя.

Так бороны идут более устойчиво, агрегаты не требуют постоянных регулировок. Важно только хорошо отцентрировать сцепку бороны с вагой.

Этот пример показывает, что каждое орудие можно существенно улучшить, и часто для этого не требуется дорогая переделка, так как причина плохой работы — очень проста.

Предпосевная обработка и посев

ОВСЮГ. Самая большая ошибка — сеять по первым всходам овсюга. Тогда, основная его масса взойдёт раньше культурного растения. Разумнее потерпеть до массового появления сорняка.

Хорошо взошедший овсюг лучше подрезать плоскими дисками: сферические сильнее сушат почву. Не вредно продисковать дважды, если остались живые всходы сорняка.

Оптимальный момент уничтожения — два листа. Нельзя дать овсюгу образовывать третий и четвёртый лист — он начинает сильно иссушать почву.

Часто бывает, что первые всходы уже образуют четвёртый лист, а основная масса ещё не вошла. Тогда лучше всего пустить средние бороны, сцепленные в два ряда. Это сильно ослабит сорняк до появления массовых всходов.

Чтобы выбрать лучший момент, нужно ежедневно раскапывать почву и смотреть, нет ли в глубине проростков овсюга, ещё не дошедших до поверхности. Если есть — надо подождать, пока выйдут.

Обработка почвы. После безотвального рыхления, нужны только лущильники: на более рыхлой почве — плоские, на плотной — сферические

диски.

Слишком глубокая обработка и посев, особенно на тяжёлых почвах, в сухой год может свести урожай к минимуму. Всходы получаются слабые, бледные, болеют и подгорают на жаре; вторичные корни в сухом верхнем слое не развиваются, а первичные не могут обеспечить хорошего развития.

Для предпосевной обработки, после пара или безотвальной зяби, лучшие орудия — лапчатая борона и культиватор: не распыляют почву и хорошо режут сорняки.

На чистых полях — хорошо зубовые бороны в два следа. Там, где борона не может хорошо разделить почву, нужен культиватор.

В любом случае, вслед за предпосевной культивацией (дискованием) лучше ещё раз пробороновать.

Иногда, из-за холодной весны, прорастание овсяга и посев запаздывают, и возникает опасность, что хлеб попадёт под осенний заморозок. Что делать?

Во-первых, увеличить норму высева, чтобы хлеб созрел раньше.

Во-вторых, заменить намеченную культуру более раннеспелой культурой или сортом.

Этим вы спасёте и урожай, и поле от овсяга — для будущих урожаев.

7. Обработка целины и залежи

Весной, как только почва подсохнет для обработки, необходимо хорошо искрошить дернину на глубину 6-7 см, тогда она надёжно прикроет влагу и начнёт разлагаться. Тут нужны тракторные фрезы или остро отточенные диски.

В течение лета нужно пускать луцильники регулярно, чтобы верхний слой был всегда рыхлым и чистым от сорняков. Запашка дернины — потеря верхнего слоя органики. После дождей — обязательное боронование.

Таким способом за лето готовится чистая от сорняков, влажная и очень питательная пашня. Весной она засеивается яровой пшеницей.

«Предпосевная обработка проводится не глубже 6-8 см. Семена обязательно должны быть положены на плотный слой почвы, чтобы до них всегда доходила капиллярная влага.

Сверху, как одеялом, их надо прикрыть рыхлым, богатым органикой слоем, образовавшимся из размельчённой полуразложившейся дернины».

Под такой мульчей мощно развиваются корни новых культурных растений, которые станут пищей для следующих посевов.

При ежегодной вспашке с отвалом, органика будет быстро потеряна, и почвы придут в негодность.

Особенно важно обрабатывать почву таким способом там, где много пырея. Если вовремя уничтожать его ростки, за лето поле от него очищается.

«Плодородие создают растения, вернее, они создают материал для его накопления. Где нет растений, там нет и плодородия. От земледельца зависит по-хозяйски распорядиться не только урожаем, но и корневыми и пожнивными остатками».

8. Сроки посева

«Не зависеть» от погоды, как часто пишут, земледелец на самом деле не может — мы находимся в постоянной зависимости от неё.

«Искусство земледельца — не в том, чтобы получать высокий урожай, независимо от погодных условий, а в том, чтобы иметь урожай, при любых погодных условиях.

Для этого, хлебороб должен хорошо знать объект своего труда — климат и почву. ...При *любых погодных условиях*, получить хороший урожай можно, а *независимо от погоды* — нельзя.

...До сих пор многие сельхозработники имеют самонадеянное пренебрежение к погоде. Не желая быть её рабами, они не учитывают её коварства, и терпят огромные убытки».

Погода пока не регулируется. Как при любой погоде иметь урожай?

Конечно, есть характерные черты погоды — например, июньская засуха бывает чаще всего. Но всё же, эти черты — не постоянны, и рассчитывать только на них нельзя.

«Чем суше и жарче лето, тем скорее завершается жизнь растений. В холодную и влажную погоду вегетация растягивается.

Значит, в сухое и жаркое лето развитие растений опережает рост, а в холодное влажное, наоборот, отстаёт от роста. В первом случае, посевы растут медленно, но быстро стареют, во втором растут быстро, но медленно стареют.

...Отменить летнюю засуху, как закономерность природы, мы не можем, но заставить её работать на нас, создавая урожай — надо.

...Если влага в почве есть, то избыток тепла урожаю будет не вреден, а полезен, и засухи, как таковой, не будет. А мы можем позаботиться о том, чтобы влагу, на период июньской засухи, сохранить».

«Где нет растений, и влага хорошо закрыта, там почва остаётся влажной.

...Если посеём слишком рано, то растения раньше иссушат почву, и, при отсутствии дождей, посевы пострадают. Растения ...рано постареют, и от июльских дождей пользы уже не будет.

...Наоборот, посевы поздних сортов, сделанные в середине мая, хорошо переносят июнь и с выгодой используют июльские осадки. Так и июньская засуха и июльские дожди работают на урожай».

Такие знания позволят лучше рассчитать сроки посева и выбрать сорта.

«...Необходимо сделать всё, чтобы разрыв между расходом осенне-зимних запасов влаги и началом летних дождей был как можно короче».

Как исчезает запас влаги? Двумя путями.

Или весной хорошо не закрыли, или быстро израсходовали раним посевом. Кстати, при раннем посеве, размножили и овсюг, и навредили ещё больше.

«У себя мы лучшими сроками посева считаем: для позднеспелых сортов пшеницы — 15-22 мая, для ранних сортов — 22-30 мая, вместе с ранними

сортами бобовых; бобовые с длинной вегетацией — 10-12 мая; самые раннеспелые ячмень и овёс — 1-8 июня.

Посев в третьей декаде мая позволяет вести успешную борьбу с овсюгом и другими малолетними сорняками, которые, к этому времени, успевают прорасти и уничтожаются предпосевной обработкой».

Это и называется — агротехнически обоснованные, для данной зоны, сроки посева.

Огромная разница — подготовиться к позднему посеву, или просто запоздать с ним. В случае запаздывания, влага не закрыта, сорняки не уничтожены и урожай будет случайным.

9. Необходимость сортов с

разным вегетационным периодом

Обязательно нужно иметь два сорта: ранне- и позднеспелый.

Раннеспелые сорта сеются позже, чтобы уничтожить овсюг, использовать влагу июля и успеть созреть до заморозков.

На чистых от овсюга полях можно сеять раньше — поздние сорта. Если участок засорён, он годится только для раннего сорта.

Если сроки посева ещё затягиваются, увеличивается норма высева. Созревают сорта одновременно, но, при посеве, они создают разрядку в работе.

«Позднеспелые сорта, посеянные рано, выдерживают июньскую засуху и используют июльские дожди. Ранние же сорта, посеянные рано, до осадков успевают уже выколоситься, расти больше не могут, и урожай снижается».

Семян каждого сорта нужно иметь в полтора раза больше, чем нужно для высева. Если будет хорошая погода, это позволит посеять больше поздних сортов — они урожайнее. А если, из-за погоды, не удастся вовремя посеять поздние сорта, можно компенсировать их ранними.

На случай очень поздней весны нужен и очень ранний сорт пшеницы, с вегетацией 60-70 дней, как у ячменя.

10. Ранняя и подняя зябь

Известно, что ранняя зябь позволяет осенью хорошо приготовить пашню. Но в Зауралье это себя не оправдывает.

Поздно посеянный хлеб поздно и спеет, затем, уборка соломы с полей занимает ещё какое-то время, и зябь не получается ранней.

Она не может долго паровать осенью. Но, зато, парует 2-3 недели — от закрытия влаги до посева — весной.

Осенью овсюг в Зауралье почти не прорастает, зато, весной, при позднем посеве, хорошо уничтожается.

Кроме того, поздние посевы здесь дают большие урожаи. Значит, здесь не стоит гнаться за ранней зябью — в целом, поздняя зябь намного выгоднее.

«Для раннего посева нужна и ранняя зябь, для позднего — можно хорошо приготовить и позднюю».

11. Агрокомплекс борьбы с сорняками

Главные враги — овсюг, пырей, осоты и вьюнок полевой («берёзка»).

ОВСЮГ. Если пахать с отвалом, семена сорняка распределяются по всему пахотному слою, и не могут прорасти дружно. Новая вспашка снова перемешивает почву и заделывает новые семена. Уничтожение сорняка превращается в его разведение.

1. Единственно правильно — оставлять все семена в слое 5-8 см, где они дружно прорастают, и сорняк легко уничтожается лущением.

2. Чтобы ещё полнее искоренить сорняк, на последнем поле, перед паром, можно посеять однолетние травы на зелёный корм, и скосить их до того, как сорняк зацветёт. Осеннюю обработку надо опять провести мелко.

Очень сильно заовсюженные участки можно ничем не засеивать, а только закрыть боронами влагу, а на корм использовать сам овсюг. Скосить его надо до цветения, а потом поле быстро задисковать и поддерживать чистым — отава овсюга быстро отрастает, даёт метёлку и обсеменяется.

3. В августе поле засеивается озимой рожью — она хорошо подавляет овсюг [Город Творцов](#).

ПЫРЕЙ. В Зауралье уничтожается легче, чем овсюг.

1. «Запыреенное поле, идущее под пар, надо, как можно глубже, продисковать перекрёстно осенью, перед самыми заморозками, чтобы отрезки корневищ не успели отрасти. В рыхлой почве они зимой вымерзают».

2. Весной появившиеся из сохранившихся корневищ «шильца» задисковываются. Всё лето пырею не дают образовать листья и стебель. В конце осени поле можно безотвально перепахать.

«При такой технологии ухода за парами, пырей гибнет полностью. Его корневища за лето превращаются буквально в перегной. На поле, где было много пырея, хлеб по пару растёт лучше, чем без сорняка».

Так можно заставить не только погоду, но и сорняки работать на урожай!

ОСОТЫ. Как и вьюнок, осот живёт, в основном, под землёй. Он имеет многоэтажную систему горизонтальных корневищ, лежащих намного ниже пахотного горизонта. Кроме того, его семена далеко разносятся ветром.

Из корневищ вырастают вертикальные побеги, которые становятся цветущими стеблями. Растут они с большой глубины, поэтому появляются поздно — в начале июня.

«Выкормив» новые корневища и дав семена, эти побеги сами отмирают зимой. Поэтому их подрезка осенью не приносит осоту никакого вреда. Значит, и осенняя, и весенняя вспашка тут бесполезны.

Можно только постепенно истощить корневища, методично подрезая появившиеся юные розетки осота. Делать это надо постоянно и вовремя. Особенно часто — если поле вспахано с осени.

ВЬЮНОК (берёзка). Тут нужна ещё более частая подрезка всходов, чем у осота. Если осот и пырей можно уничтожить механически, то вьюнок — только

ослабить. Для его уничтожения во второй половине июля нужно применять гербициды.

Борьба с сорняками не может быть половинчатой, частичной, неточной. Любой пропуск, перерыв — и численность сорняка полностью восстанавливается. А делать тактические ошибки — значит, разводить сорняки.

«Задача агронома — не дать сорнякам оправиться, **нужно совершенно ослаблять их, полностью уничтожать в один год**»^{Город Творцов}.

12. Применение удобрений

Плодородие — основной капитал почвы. Удобрения — капитал оборотный. Им надо пользоваться разумно.

Вносить на более чистые поля, чтобы доставался он не сорнякам.

Не вносить «разбросным методом» — при этом, многое теряется, смывается, отравляет природу.

Вносить только то, что нужно. Если нужен фосфор, а вносят азот, то посеvy ещё больше полегают и позже созревают.

Заботиться, чтобы питательные вещества остались в почве и на будущее время. Для этого нужно накапливать органическое вещество, и тем больше, чем больше применяется удобрений.

Важнейший резерв органики — солома и растительные остатки, не годные на корм. Сжигать их — расточительство.

Важное удобрение — навоз. Он должен применяться на овощных и прифермских полях. Он содержит всё, что накопили растения, плюс много азота.

То, что в астрономических количествах сжигается, выбрасывается, стекает в реки и моря, должно быть возвращено на поля, — туда, откуда было взято.

13. Система сельскохозяйственных машин

Безотвальная система потребовала новых машин, изменений многих органов и деталей. Организовали это сами. Появились:

— плуги без отвалов, с обтекаемой формой стоек;

— лапчатые бороны с задней опорой-катком для одновременного прикатывания почвы. Особенно эффективны на чистых паровых полях.

— Бороны с ножевидными зубьями. Работают гораздо лучше четырёхгранных, меньше распыляют почву, лучше режут.

— Луцильники с плоскими дисками. Они не оборачивают, а только сдвигают почву, поэтому не так иссушают её. Сорняки же подрезаются не хуже, чем сферическими дисками.

Улучшили также сеялки, соломокопнители, повысили проходимость комбайнов.

«Систему земледелия нужно разрабатывать строго применительно к конкретным условиям. Соответственно и система машин должна быть зональной».

14. Уборка и заморозки. Семенное зерно.

Иногда, в сырое лето, созревание хлеба оттягивается. А с конца августа начинаются заморозки. Тут трудно что-то советовать.

Если невызревшую пшеницу скосить до заморозков, то качество зерна будет хорошим, но получится недобор. Если недозревшее зерно примёрзнет, то потеряется и количество, и качество.

Во всех хозяйствах есть поля «тёплые», где первые заморозки не проявляются, и «холодные», где проявляются обязательно. Нужно знать эти места.

Если пшеница попала под заморозок, её нужно сразу же скосить: зерно может сохраниться. Но второго дня заморозка оно уже не выдержит.

СЕМЕНА для посева засыпать надо только самые лучшие. Многие засыпают в склад отсортированные семена, а до этого, оставляют их долгое время на токах. Это приводит к большому отходу.

Лучше засыпать несортированные, но сухие семена с половой. Воздуха в них достаточно, и хранятся они хорошо.

15. Занятые пары

Обычно занятый пар засевают пропашными, освобождается он поздно и не успевает до зимы накопить влаги.

Разумнее поле, предназначенное под пар, засеять, одновременно с уборкой, озимой рожью. Под стернёй она не вымерзает. Неплохо добавить к ней озимую вику.

На следующий год, не позже середины июня, колосящуюся рожь скашивают на сено. Никакая трава в Зауралье не даёт, к этому времени, такого мощного травостоя.

Но главное, поле быстро освобождается под пар, и именно тогда, когда сорняки ещё не обсеменились.

После уборки ржи, поле дискуется, и дальше обрабатывается, как чистый пар. Поскольку рожь успела израсходовать много влаги, надо особо тщательно прикрывать её.

Провести безотвальную пахоту можно и в июне, и в июле, и в августе, но если есть многолетние сорняки, то нужно сделать это возможно раньше, сразу после первого дискования.

Такой пар, в сравнении с чистым, даёт сено, органику и подавляет овсюг. Разумно и однолетние травы заменять озимой рожью: поля освобождаются на полтора месяца раньше и больше паруют.

* * *

Свою книгу Терентий Семёнович заключает особой главой о том, что если полевод хочет быстрее и вернее наработать успешную агротехнику для своего хозяйства, ему просто необходимо своё опытное поле.

Многие считают, что, при нашей жизни, некогда заниматься опытами.

Однако, на практике хорошо установлен факт: небольшие целенаправленные затраты на несколько лет своих опытов — это инвестиция в

свой постоянный успех в будущем.

Опыты всегда на два порядка дешевле потерь от бездумной работы по шаблону.

Если вы поставите вполне реальную цель — вдвое увеличить рентабельность вашего производства — цена опытов станет хорошо видна.

Эту мысль иллюстрируют примеры наших опытников, известные мне из газеты «Разумное земледелие», которую издавал до 2002 года Ю.И. Слащинин, а также, из присланных мне писем.

Глава-вставка. Нужно ли нам знать, какая будет погода?

Как-то, в пятидесятые годы, на совещании в верхах, руководство гидрометеослужбы докладывало о своей работе. Суть доклада сводилась к тому, что сейчас прогнозы подтверждаются на 40%, и если выделить на исследования ещё столько-то денег, верность прогнозов возрастёт до 50%.

Подумав полминутки, один из министров сказал: «Я знаю, как, без всяких денег, повысить совпадение до 60%. Надо просто брать ваши прогнозы и заменять их на противоположные».

Вы и не представляете, как мало курьёзного в этом эпизоде!

Во-первых, наши синоптики до сих пор работают на том же уровне. На ближайшие сутки погода предсказывается с вероятностью 80%, на двое суток — 60%, на трое — 50% и меньше, а дальше — только «Бог знает».

Во-вторых, видимо, именно 40% устраивали власть, как нельзя лучше. Если бы нужны были точные прогнозы — они бы у нас были: один только Чижевский для этого написал достаточно.

Но, вы только представьте, насколько неудобен для тоталитарной власти земледелец, знающий погоду наперёд!

В-третьих, — и это самое главное — нам самим не нужны точные прогнозы. Мы сами не хотим знать погоду заранее.

Абсурд? Зря вы так думаете.

Беру полную ответственность за следующее заявление: у нас есть человек, который умеет рассчитывать погоду на любой день любого года для любого места планеты.

Наш земляк, краснодарец, Пётр Иванович Петров давным-давно обнаружил и показал, что погода — не беспорядочный хаос стихии, а логичная и довольно точная система, определяемая гравитацией Солнечной системы.

Его расчёты не отличаются большой сложностью — их делает простейшая компьютерная программа. Но они позволяют рассчитывать погоду в конкретном районе на любой заданный день с вероятностью, не ниже 80%.

Расчёты Петрова подтверждаются с неизменной точностью уже около 20 лет.

Первыми признали работу Петрова аграрии Бурятии. Три года они бесплатно пользовались его прогнозами: уточняли сроки посева и уборки, виды на урожай и его качество, заранее готовились к грядущим сложностям. Экономия средств оказалась огромной, урожаи повысились больше, чем на треть.

Вот выдержки из официальных отзывов Бурятского обкома КПСС.

«Отдел сельского хозяйства и пищевой промышленности обкома КПСС в течение трёх лет (1985-87 гг.) пользовался услугами Петра Ивановича Петрова по прогнозированию процессов погоды в интересах с/х производства.

В течение всех трёх лет П.И. Петров предоставлял ежемесячные прогнозы с подробным описанием явлений погоды конкретно по календарным дням, которые успешно использовались для организации полевых с/х работ в колхозах и совхозах республики.

Важное значение расчёты-прогнозы Петрова имеют, при составлении рабочих планов весенних полевых работ, определении стратегии и тактики весеннего сева, работ по уходу за посевами и уборочных работ зерновых и других культур.

Особая ценность его прогнозов в том, что они делаются по календарным дням на длительный срок до трёх и более месяцев, что позволяет заранее планировать работы, с учётом осадков, температуры и других погодных факторов.

Очень важна высокая степень фактической подтверждаемости прогнозов, что мы наблюдали в течение трёх лет.

Исходя из практических результатов работы, отдел СХ и ПП обкома считает, что методика П.И. Петрова по расчётам погоды представляет несомненную научную и практическую ценность, и её необходимо развивать и совершенствовать».

«Отдел производства и переработки продукции растениеводства Госагропрома Бурятской АССР ежемесячно в течение 1985-1987 гг. пользуется прогнозами синоптических процессов погоды, предоставляемых П.И. Петровым.

...Такие прогнозы позволяют нам более конкретно, согласно метеоусловиям, планировать проведение полевых работ и сроки посевов культур.

Конкретно, используя предоставленные прогнозы, в 1986 г. посев был произведён в ранние сроки, а в 1987 г. в более поздние. Это позволило получить высокие урожаи на пашне, а также, своевременно подготовить поливную технику в засушливом 1987 году.

Использование прогнозов П.И. Петрова обеспечило хозяйствам повышение урожайности и валовых сборов не менее, чем на 30-40%. Следует отметить высокую достоверность и точность представляемых прогнозов.

Госагропром республики считает, что работа П.И. Петрова представляет не только практическую, но и несомненную научную ценность; её необходимо более глубоко изучать и применять в повседневной деятельности».

Однако, история этого изобретения похожа на истории большинства российских изобретений. Несколько лет самостоятельных поисков и расчётов. Потом, несколько лет проверок.

Когда оказалось, что система работает без ошибок — годы попыток заинтересовать разные органы власти, от Росгидромета и Росагропрома до МЧС. Реакция — в лучшем случае, ноль.

Пытался запатентовать — попытались присвоить ноу-хау. Даже доброжелательно настроенные специалисты министерства не смогли помочь. Стал печатать прогнозы в прессе, посылать краевым властям. Обращался и к синоптикам других стран.

В конце концов, руководство Росгидромета пригрозило: сиди и не высывайся. А в марте этого года (2003) МЧС Кубани запретило печатать и прогнозы Петрова.

Основание железное: все учёные мира бьются, но ещё не решили проблему предсказаний погоды, а тут какой-то любитель сеет панику среди населения. Пётр Иванович не удивлён — он просто продолжает свои исследования.

Вот что он рассказал мне о сути своей системы.

Официальная теория гидрометеорологии, разработанная в самом начале XX века, основана на эффектах термодинамики атмосферы и вращении Земли.

Тёплый воздух поднимается, уменьшая давление воздушного столба на поверхность планеты; холодный воздух опускается, увеличивая своё давление; давление стремится уравновеситься, и более сжатый воздух перетекает в места с более низким давлением — отсюда и движение воздушных масс.

Земля вращается, и воздушные массы от этого смещаются. Когда холодная масса встречается с тёплой, водяные пары конденсируются в капли — отсюда осадки.

(В энциклопедии 1964 года я не нашёл ни авторов этой теории, ни процента надёжности прогнозов, ни опытных данных, кроме древних опытов Торричелли и Галилея.)

Но, возникает куча вопросов. Если на высоте 10-15 км распределение давления более-менее упорядочено и объяснимо, то, у поверхности Земли, оно превращается в пятнистую картину центров с разным давлением, которые «возникают, исчезают и движутся, не подчиняясь никакому видимому порядку и законам».

Беспорядок в природе?.. Нет в природе беспорядков. Кроме того, если дело — в температуре воздуха, то зимой мощность атмосферных процессов должна быть меньше, а она в 2-3 раза больше, чем летом.

Очевидно, ошибочна основа. Термодинамика атмосферы — явно следствие, но не причина. А что — причина? Очевидно, гравитация. И Пётр Иванович засел

за расчёты.

Оказалось: кухня погоды — в стратосфере. На стратосферу влияет гравитационное взаимодействие небесных тел.

На 70% погода создаётся гравитацией Солнца, Луны и Земли, на 10% — влиянием других планет (в основном, Юпитера), и ещё на 20% — активностью Солнца, которая также зависит от гравитации планет.

Петров просчитал корреляцию этих факторов для Кубани, Урала и Прибалтики — везде она подтвердилась с высокой точностью.

Ноу-хау Петрова — расчёты графиков планетарных высотных фронтальных зон (ПВФЗ), создаваемых гравитацией небесных тел. Их можно рассчитать на любой день по астрономической картине Солнечной системы.

«Астрономические данные есть на десять лет вперёд, — говорит Пётр Иванович, — но никто не знает, как их использовать».

Картина графиков ПВФЗ весьма точно показывает параметры погоды в этот день. Трудно поверить, но вся мозаика погоды на Земле регулярно повторяется — соответственно тому, как повторяется астрономическая мозаика небесных тел.

Творец не создал хаоса. Погода — это чёткая система!

Поэтому расчёт погоды делается просто — методом аналогов. Рассчитываем графики ПВФЗ для нужного дня — например, для 15 мая 2005 года.

Находим в отдалённом прошлом день-аналог, который даёт максимально схожую картину графиков ПВФЗ. Смотрим метеокарты района за этот день, и узнаём все параметры погоды. Остаётся внести поправку на активность Солнца. Эта погода и случится здесь 15 мая 2005 года. С какой точностью?

Точное повторение гравитационной картины Солнечной системы происходит, примерно, раз в 390 лет. Чем период времени между днями-аналогами меньше 390 лет, тем меньше совпадение картины.

Если день-аналог отстоит всего на два года, его гравитационная картина будет совпадать всего на 60%, то есть, его погода повторится с вероятностью 60%. В нашей стране есть все метеоданные начиная с 1943 года.

60 лет назад найдутся дни-аналоги, гравитационная картина которых аналогична нашему времени уже на 80-83%, поэтому, вероятность прогноза сейчас — 80-83%.

Если где-то целы метеоданные с 1850 года, для этого района вероятность прогноза будет уже 90%. Такой она станет и для нас через сто лет.

А через 390 лет, с момента самых первых метеоданных, вероятность прогноза станет стопроцентной. У нас это будет 2333 год.

«Поймите, я не предсказываю. Предсказывают гадалки и экстрасенсы. А я просто рассчитываю погоду» — поясняет Пётр Иванович.

Многие годы Петров пытался научить своему методу метеорологов в разных городах. Сначала они просто не понимали, о чём речь — ведь, согласно науке, «погода, в принципе, непредсказуема».

А когда начинали понимать, выпучивали глаза: так просто?! Но применить эту систему никто так и не смог — начальство вставало грудью.

Тогда Пётр Иванович стал предлагать эту услугу агрономам и директорам хозяйств. Вот тут и выяснилось: знание погоды для них — заноза в глазу, петля на шее.

«Изыди, сатана!!!» — реагировали агрономы, когда до них доходило, что погода и впрямь предсказуема. И я могу их понять.

На что мы всегда сваливаем неурожаи?

На что списываем семена, удобрения и технику?

На что выбиваем деньги, страховки и фонды?

На непогоду!

Это она, такая родная и милая, в своей непредсказуемости, всегда служила надёжным источником стабильного покоя и благосостояния социалистического агрария, а теперь, служит благосостоянию МЧС со товарищи и тех, кто получает из госбюджета «помощь», в случае неурожая или стихийных бедствий.

Кстати, и снегопады позапрошлой зимы, и случившиеся наводнения, и засуху этого сезона Петров рассчитал и сообщил краевым властям, как обычно, за несколько месяцев.

Казалось бы, сейчас время другое — каждый хозяин сам себе. Мне грезится: уметь восстанавливать почву, да ещё погоду знать — это же могущество, свобода на земле!

Но, много ли найдётся хозяев, согласных всю ответственность за урожаи перевалить с погоды — на себя? Рискну ответить: единицы.

Я пытался говорить с фермерами, с руководителями управления — все говорят: «Здорово, пусть кто-нибудь займётся, а мы посмотрим. Пусть наверху разберутся, чтобы нам не рисковать».

Так, что же более рискованно: платить за помощь, или не нуждаться в ней?..

Вот это, братцы, и называется — быть заложниками системы.

А Пётр Иванович продолжает исследования. Уже почти готова система точного расчёта землетрясений.

Тектоническая активность планеты также связана с активностью Солнца и гравитацией планет, но большую роль играет и сама земная поверхность.

Все три просчитанных землетрясения 2002 года произошли с точностью в один-два дня.

По расчётам, новое столетие приходится на пик 500-летнего цикла солнечной активности, и будет насыщено погодными катаклизмами и катастрофами.

Просчитать их все — вполне возможно. Но, не под силу одному человеку.

Вот наша ситуация, братцы. У человечества есть способ знать обо всех стихийных бедствиях и погодных явлениях на много лет вперёд.

У меня фантазии не хватает представить, насколько это улучшит жизнь на Земле. Но технология Петрова пока никому не нужна.

Всё, о чём он мечтает — чтобы его система стала востребованной и начала приносить пользу людям.

Всё, чего он не хочет — чтобы его технология была украдена или присвоена, и скрыта от всех.

Такая опасность очень велика, поэтому, полного описания технологии не существует.

Проверить систему легко: можно рассчитать погоду в любом месте планеты за любой прошлый период и сравнить с реальными метеоданными.

Петров готов продать ноу-хау, но, не по мелочам. То, что он сделал, достойно не одной Нобелевской Премии.

Но, если открытие не будет востребовано, оно так и останется неизвестным: знания, которые общество ещё не готово использовать во благо, всегда используются кем-то во вред.

Свой телефон Пётр Иванович просил не публиковать: рассказывать погоду по телефону физически невозможно, а серьёзных предложений он уже не ждёт.

Но, если таковые будут, пишите мне. Я верю: выход из этого тупика найдётся.

Часть 2. Классика пахотного земледелия

В.В. Докучаев

Пути политики и послушной ей науки были совершенно неисповедимы в советской державе. Так или иначе, окончив Тимирязевку в начале 80-х, я понятия не имел о настоящей классике нашего земледелия.

Опять повезло: добрый знакомый, Михаил Павлович Яковчук, подарил сборник трудов наших светил почвоведения и земледелия издания 1939 года. Прочёл, и с удивлением обнаружил: была у нас классика, и какая!

Конечно, это были заядлые «пахотники», искренне верящие в плуг. Естественно, это были государственные мужи, не имеющие даже в мыслях покушаться на отлаженную систему экономики сельского хозяйства.

Но, это были скрупулёзные и честные учёные, отдавшие всю свою жизнь поискам способов улучшить земли и увеличить урожая.

Они изучили устройство почвы детальнейшим образом и обнаружили почти всё, что мешает растениям. И каждый пытался довести пахотную культуру почвы до совершенства, найти идеальную систему пахотного земледелия.

Беда в том, что, по всей видимости, такой системы не существует. Посему, споры их не умолкали, а их рекомендации часто очень трудно было применять в деле. Однако, их труды — детальная наука пахотной почвы.

Мы продолжаем пахать, и нам очень важно знать, что при этом происходит, и как делать это лучше. Ещё интереснее сравнить подход «пахотников» и «натуралистов».

Конспекты самых важных трудов из упомянутого сборника и составили эту часть книги. Я сделал выборки, оставив ценные данные, и опустив пространные теоретизации и политические дебаты.

Чем глубже вчитываюсь, тем яснее вижу: как будто и не было этого века для нашего реального земледелия.

Так же, как и тогда, самые смелые и работающие пытаются прокормиться со своих полей.

Так же, как и тогда, высокая культура полеводства — привилегия самых грамотных и вдумчивых хозяев.

Вы можете смело не ставить даты. Перед вами современный учебник пахотного земледелия. Он был написан почти сто лет назад, но, для большинства из нас, так же актуален.

Предупреждаю честно: эта часть книги — научные труды. Несмотря на существенное упрощение и сокращение, читаются они довольно трудно.

Возможно, вы сочтёте, что они не для вас. В таком случае, вместо изучения авторских текстов вы можете ограничиться прочтением резюме в начале каждой главы.

Я специально составил их для тех, кому не интересны тонкости, противоречия и дебаты пахотной науки.

Особенно тяжелы для чтения работы Вильямса. Но, если вы действительно хотите разобраться в том, что происходит в земледелии, классика будет вам очень интересна и полезна.

Глава 1. В.В. Докучаев о причинах засухи

Резюме. Василий Васильевич Докучаев сумел увидеть проблему засух во всей её широте, и предлагал бороться именно с их причинами.

Засуха — явление не климатическое, а почти исключительно почвенно-ландшафтное, созданное, по большей части, нашей земледельческой практикой.

Раньше — указывает Докучаев — степные районы Черноземья были в несколько раз более облесены, и климат там, соответственно, не был таким сухим и неустойчивым.

Дело — не в самих засухах, а в усилении их губительности для полеводства.

Причина этого — в уничтожении лесов, естественных водоёмов и в распашке массы земель.

Если привести ландшафт в состояние, близкое к естественному, то микроклимат будет регулироваться и засухи перестанут наносить ущерб.

Для этого, нужны многочисленные лесополосы, водоёмы, засадка оврагов, залужение и прекращение эрозии почв.

Гениальные указания Докучаева по конструированию продуктивных ландшафтов стали претворяться в жизнь, в наиболее развитых странах, только со второй половины XX в.

Только недавно появились заложенные им науки — агроэкология, агроценология (наука о конструировании агроценозов), ландшафтное земледелие.

Сейчас именно ландшафтный подход даёт самые стабильные и надёжные результаты во всём мире.

Решить проблему засух можно. Но для этого — писал Докучаев — нужно серьёзно изучать все факторы природы, менять ландшафт, исправлять систему обработки почвы и сформировать, по сути, новое сознание земледельца.

Вот конспект двух опубликованных глав его классического труда «Наши степи прежде и теперь». Уместно здесь и предисловие редакции к сборнику.

Предисловие редакции к сборнику

Подбор указанных произведений В.В. Докучаева, П.А. Костычева, К.А. Тимирязева и В.Р. Вильямса является не случайным.

Все они посвящены, главным образом, вопросам подъёма земледелия в степных и лесостепных районах нашей страны, издавна являющихся важнейшей базой земледелия.

Степные районы нашей страны — зона высокоплодородных чернозёмных почв. Здесь располагается крупнейший массив чернозёма, который проф. В.В. Докучаев называл «царём почв».

Однако, эти почвы, в течение многих столетий, использовались неправильно. Земледелие степных районов, в дореволюционное время, страдало от ряда крупных недостатков, важнейшими из которых являлись:

а) низкие и крайне неустойчивые урожаи, находившиеся в полной зависимости от частоты выпадения дождей;

б) низкий уровень развития животноводства и крайне неудовлетворительная обеспеченность его кормами;

в) катастрофическое разрушение почвенного покрова чернозёмных степей, вследствие развития процессов почвенной эрозии.

В степных районах нашей страны получали всё большее распространение смывы и выдувание верхнего слоя почв. Эти процессы приняли чрезвычайно сильное развитие.

В 1928 году, так называемые, «чёрные бури» охватили всю Украину на площади не менее 40 млн. га и разрушили пахотный горизонт местами на 5-10-12, а в отдельных случаях даже на 20-25 см.

Наиболее грандиозной катастрофой всего дореволюционного степного земледелия нашей страны явилась засуха 1891 года. В период этой засухи голодали и вымирали тысячи и миллионы людей, падал от бескормицы скот.

...В ответ на засуху 1891 года появился ряд выдающихся произведений, вошедших в золотой фонд русской агрономической науки — включённые в настоящий сборник работы В.В. Докучаева, П.А. Костычева и К.А. Тимирязева.

На основе глубокого анализа состояния степного земледелия, известный русский агроном А.А. Измаильский, в своей классической работе «Как высохла

наша степь», также появившейся после засухи 1891 года, сделал вывод о том, что главной причиной прогрессивного иссушения степей является неправильное ведение степного земледелия.

И он указывал, что «ежели мы будем продолжать так же беззаботно смотреть на прогрессирующие изменения поверхности наших степей, а, в связи с этим, и на прогрессирующее иссушение степной почвы, то едва ли можно сомневаться, что, в сравнительно недалёком будущем, наши степи превратятся в бесплодную пустыню»

В общем, это пророчество сбылось. Плодородие почв установилось на предельном минимуме, и урожаи выращиваются, за счёт постоянного вливания искусственных «аптекарских средств».

С 50-х годов, не достигнув и четверти своего потенциала, в мире перестала расти урожайность зерновых. 60 000 га земли на планете каждый год превращается в необратимую пустыню.

Проф. В.В. Докучаев, в одной из своих работ, указывал, что «системы ведения хозяйства и севообороты, изобретённые французами, немцами и англичанами, неприемлемы для нашей чернозёмной области, известной своей сухостью. Прежде всего, нам следует разрешить две основные проблемы:

1) восстановить физическую структуру почв, изменённую небрежной или неграмотной обработкой, и

2) максимально использовать недостаточно и нерегулярно выпадающую влагу.

Понимая необходимость применения целой системы агрономических мероприятий по подъёму степного земледелия, В.В. Докучаев более полно, для своего времени, разработал лишь вопросы лесоразведения, регулирования оврагов и балок, регулирования рек и создания водоёмов в степях.

Что же касается таких важных мер, как установление правильного соотношения между площадями пашни, лугов, леса и воды, а также, наилучших приёмов обработки почвы и большего приспособления сортов культурных растений к местным условиям, то эти меры, несмотря на всю их важность для сельского хозяйства вообще и правильного использования влаги в частности, — писал В.В. Докучаев, — не могут быть осуществлены немедленно: их нужно ещё предварительно выработать, установить».

Но именно этим мерам в наибольшей степени, по сравнению с другими, посвящены работы проф. П.А. Костычева и проф. К.А. Тимирязева.

Опираясь на труды Докучаева, Костычева и других классиков русской агрономии, акад. В.Р. Вильямс разработал стройную систему мер по повышению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, названную им травопольной системой земледелия.

Научные основы и содержание этой системы изложены в ряде работ акад. В.Р. Вильямса под общим названием «Травопольная система земледелия» и включены в настоящий сборник.

Научкой доказано, а практикой передовых районов подтверждено, что, при правильном ведении земледелия, в сухих степных районах имеются все возможности получать высокие и устойчивые урожаи и создать прочную кормовую базу для развития животноводства.

Для этого необходимо всем колхозам и совхозам степных и лесостепных районов, начиная с 1949 года, приступить к планомерному и широкому внедрению системы агрономических мероприятий по подъёму земледелия, получившей название травопольной системы земледелия, в которую включаются:

а) посадка защитных лесных полос на водоразделах, по границам полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озёр, вокруг прудов и водоёмов, а также, облесение и закрепление песков;

б) правильная организация территории, с введением травопольных полевых и кормовых севооборотов и рациональным использованием земельных угодий;

в) правильная система обработки почвы, ухода за посевами и, прежде всего, широкое применение чёрных паров, зяби и лушения стерни;

г) правильная система применения органических и минеральных удобрений;

д) посев отборными семенами приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов;

е) развитие орошения, на базе использования вод местного стока, путём строительства прудов и водоёмов.

В Каменной степи, где в 1892 году экспедицией проф. В.В. Докучаева были заложены полезащитные лесные полосы, а с 1935 года, под руководством акад. В.Р. Вильямса начали осваиваться все звенья травопольной системы земледелия, урожаи зерновых культур повысились следующим образом (в ц/га):

Годы	Все зерновые	озимые	яровые
1934-1936	11,1	13,3	9,7
1937-1939	14,4	18,8	13,6
1940-1942	15,9	20,5	14,6
1943-1945	20,3	21,4	21,1

Данные специального опыта, проведенного в Каменной степи под руководством акад. В.Р. Вильямса, опубликованные им в 1939 году,

показывают, что сила травопольной системы земледелия состоит именно во всестороннем, комплексном воздействии на повышение урожайности. Вот данные этого классического опыта об урожаях яровой пшеницы (ц с га):

	В открытой степи		Среди лесных полос	
	без удобрения	с удобрением	без удобрения	с удобрением
По пласту злаково-бобовых трав	18,1	21,2	25,3	30,5
По другим предшественникам (яровые, пропашные).	16,8	18,9	20,6	22,4
Разница	1,3	2,3	4,7	8,1

В.В. Докучаев

Наши степи прежде и теперь (1892 г.)

Глава VII. Способы упорядочения водного хозяйства в степях России

...И вековой опыт местных жителей, и ряд научных исследований, свидетельствуют, что наша черноземная полоса несомненно подвергается, хотя и очень медленному, но упорно и неуклонно прогрессирующему иссушению. Теперь уже не могут подлежать сомнению следующие факты.

Благодаря непомерному углублению и расширению наших речных долин и особенно чрезвычайному развитию разнообразнейших провальев, яров, оврагов и балок, наклонная поверхность черноземной полосы России увеличилась по сравнению с прежним состоянием самое меньшее на 25%, а местами и свыше 50%; ее когда-то бесконечные равнины превратились во многих местах в холмы — узкие плато и склоны, а площадь различного рода неудобных земель, косогоров бугров, песков и пр. значительно возросла.

От века существовавшие, нередко одетые древесной растительностью, западины наших степей (различного рода ложбины), блюдца или тарелкообразные углубления, частью даже небольшие временные озера, служившие когда-то естественными резервуарами для снеговых и дождевых вод и естественными источниками, питавшими сотни мелких степных речек, теперь в огромном большинстве уничтожены, частью вследствие развития весьма густой сети оврагов, а преимущественно вследствие почти сплошной распашки степей.

Несомненно, более или менее водоупорные горные породы, удерживавшие воду, теперь смыты на громадных площадях южной России, а на поверхность выступили нередко сыпучие пески, рыхлые песчаники, трещиноватые известняки и пр., которые уже не в состоянии задерживать атмосферных вод.

Как плавенные (*находящиеся в зоне влияния водоёмов, в местах накопления влаги*) (во всей южной России), так и чисто степные (в лесостепной области) леса, когда-то покрывавшие упомянутые пески, защищавшие местность от размыва и ветров, скоплавшие снега, способствовавшие сохранению почвенной влаги, охранявшие ключи, озера и реки от засорения, — местами уменьшились в 3-5 и более раз.

Так, по новейшим данным, леса в Полтавском уезде занимали когда-то около 34% общей площади, а теперь — 7%; в Роменском — 28%, а в настоящее время — 9%; в Лубенском — 30%, а ныне — всего 4%.

Огромная часть (во многих местах — вся) степи лишилась своего естественного покрова — степной, девственной, обыкновенно очень густой растительности и дерна, задерживавших массу снега и воды и прикрывавших почву от морозов и ветров, а пашни, занимающие теперь во многих местах до 90% общей площади, уничтожив свойственную чернозему и наиболее благоприятную для удержания почвенной влаги зернистую структуру, сделали его легким достоянием ветра и смывающей деятельности всевозможных вод.

Всё это, даже при сохранении прежнего количества падающих на землю атмосферных осадков, повлекло за собой следующие результаты:

- усиленное испарение степных вод, а вероятно, и увеличение ночного охлаждения степи;

- уменьшение количества почвенной влаги и понижение уровня грунтовых вод;

- чрезвычайное усиление весенних и дождевых водополей в открытой степи и реках;

- уменьшение количества летнего запаса вод;

- иссякновение и уничтожение одних источников и заплывание других;

- энергический, все более и более увеличивающийся смыв плодородных земель со степи;

- загромождение речных русел, озёр и всякого рода западин песком и иными грубыми осадками;

- наконец, усиление вредного действия восточных и юго-восточных ветров, знойных, иссушающих растительность и источники летом, и холодных, нередко губящих плодовые деревья и посевы зимой и ранней весной.

Общим и неизбежным результатом всего этого явились более суровые зимы и знойные сухие лета на юге России.

Если прибавить к сказанному, что все только что намеченные невзгоды действуют уже века, если присоединить сюда не подлежащий сомнению факт почти повсеместного выпадения, а следовательно, и медленного истощения наших почв, в том числе и чернозема, то для нас делается вполне понятным, что организм, как бы он ни был хорошо сложен, но раз благодаря худому уходу его силы надорваны, истощены, он уже не в состоянии правильно работать.

Именно как раз в таком надорванном, надломленном, ненормальном состоянии находится наше южное степное земледелие ^{Город Творцов}, уже и теперь, по общему признанию, являющееся биржевой игрой, азартность которой с каждым годом, конечно, должна увеличиваться.

Вместо заключения

...Кроме а) воды и б) воздуха, в наших степях, как известно, находятся еще в) грунты с их разнообразными водами и полезными ископаемыми, г) почвы, д) геология, химия и физика.

Все вышеупомянутые факторы (а-д), лежащие в основе сельского хозяйства, до такой степени тесно связаны между собой, до такой степени трудно расчленимы в их влиянии на жизнь человека, что, как при изучении этих факторов, так и при овладении ими, необходимо иметь в виду по возможности всю единую, цельную и нераздельную природу, а не отрывочные ее части; иначе мы никогда не сумеем управлять ими, никогда не будем в состоянии учесть, что принадлежит одному и что другому фактору.

...Теперь уже можно положительно констатировать, что самый неурожай 1891 года и особенно его удивительная, крайняя пестрота — здесь не собрано и семян, а в соседнем поле получено 80-100 пудов с десятины (1,09 га) — объясняются не только неблагоприятными особенностями погоды, случайными дождями и близостью или отдаленностью леса, а, как видно из работ известных своей точностью наблюдателей, неурожай и пестрота его находится в ещё большей зависимости от характера местных почв (на легких песчаных и супесчаных землях урожай был несравненно лучше, чем на тяжелых глинистых), от способа и времени обработки их, от времени посева.

Вывод из всего сказанного тот, что если желают поставить русское сельское хозяйство на твердые ноги, если желают, чтобы оно было приноровлено к местным физико-географическим условиям (а без этого оно навсегда останется биржевой игрой), безусловно необходимо, чтобы все естественные факторы (почва, климат с водой и организмы) — были бы исследованы по возможности всесторонне и непременно во взаимной их связи.

Отсюда сама собой вытекает необходимость устройства в России, по крайней мере, трёх чисто научных институтов или комитетов: почвенного, метеорологического и биологического, единственной задачей которых должно быть строго научное исследование важнейших естественно-исторических основ русского сельского хозяйства. Это и будет, так сказать, первый цикл учреждений.

Но, как и для успешности любого технического производства, необходимо частью изучить, а частью выработать вновь, непременно в связи с местными условиями, подходящие технические приемы, без которых, конечно, немислимо никакое производство.

Отсюда естественно вытекает необходимость другого цикла сельскохозяйственных учреждений — необходимость различного рода

опытных станций, как научно-практических, так и чисто практических, как правительственных, так и районных.

Важнейшая и единственная задача таких опытных станций должна состоять в применении (иначе, испытании) добытых наукой положений и истин к жизни и в выработке тех приемов, благодаря которым таковое применение будет наиболее выгодным как для государства, так и частных владельцев.

Но как бы значительны ни были полученные ими результаты, эти учреждения не могут принести всей пользы, если не будет хорошо подготовленных проводников добытых истин в жизнь, практику, сельское хозяйство, не будет специалистов-агрономов.

Словом, нам необходим еще и третий тип, третий цикл учреждений, которые специально занимались бы приготовлением агрономов-техников.

Прибавим к сказанному, что важнейшим залогом успеха и плодотворной деятельности трех упомянутых типов учреждений должно служить возможно полное разделение и разграничение их функций; по нашему глубокому убеждению, невыдержанность данного принципа, смешивание ученых, учебных и опытных задач всегда служило у нас главнейшим тормозом развития агрономической науки и правильного движения вперед русского сельского хозяйства.

...Предлагаемый нами путь единственно возможный и целесообразный, уже давно испробованный Западной Европой, а в недавнее время в самых широких размерах примененный и таким высоко практическим народом, как североамериканцы.

Но, само собой разумеется, что никакая наука, никакая техника не могут пособить больному, если последний не желает лечиться, не желает пользоваться указаниями ни той, ни другой или беспрестанно, нередко по капризу, нарушает данные ему советы.

Никакое естествознание, никакое самое детальнейшее исследование России, никакая агрономия не улучшат нашей сельскохозяйственной промышленности, не поспособят нашим хозяйствам, если сами землевладельцы не пожелают того или, точнее, будут неправильно понимать свои выгоды, а равно права и обязанности к земле, иногда даже в разрез с общими интересами и в противность требованиям науки и здравого смысла.

Отсюда последнее наше пожелание: если действительно хотят поднять русское земледелие, еще мало одной науки и техники, еще мало одних жертв государства; для этого необходимы добрая воля, просвещенный взгляд на дело и любовь к земле самих землевладельцев.

* * *

Как удивительно реальны эти планы Докучаева для нас, послеперестроечных агрономов!

Он, как раз, и имел в виду, что направление земледелия должно стать восстановительным, а критерий работы отрасли должен быть один: реальные

результаты земледельцев на местах. Однако, за сто лет в этом смысле мало что сдвинулось.

Прошедший научный век не разрешил главной проблемы — не освободил нас от проблем с землёй.

Отдельные науки добились огромных результатов, но общая их цель — естественная свобода земледельца от проблем, а людей от нехватки пищи — так и не была поставлена.

Разные науки блестяще решают свои проблемы, одновременно заботливо создавая друг для друга новые. Нам же нужно, чтобы никаких проблем решать не пришлось.

Нам нужна новая наука — о том, как создать отсутствие проблем. И основы такой науки уже есть.

А пока, продолжим изучать классику.

Глава 2. К.А. Тимирязев

Тимирязев о физиологии испарения

Резюме. Эта блистательная лекция Климентия Аркадиевича Тимирязева не имеет прямого отношения к обработке почвы. Однако это — ценнейшая добавка физиологии растений в агрономию.

После её изучения «деятельная самобытность» растения становится ещё яснее. Тимирязев подаёт нам впечатляющий пример вдумчивости и умственного творчества, которого нам часто не хватает.

Как и земледельцы-натуралисты, он звал людей учиться у природы, а не бороться с ней.

Является ли испарение воды необходимым для растения процессом, или это лишь неизбежное физическое зло, плата за что-то более ценное?

Опыты показывают прямо: если можно испарять меньше, растение всегда испаряет как можно меньше. Например, в теплицах растения испаряют в 2-3 раза меньше, создавая при этом органики вдвое больше. Испарение усиливают факторы климата — ветер, солнце.

Известно, что у растения есть масса способов уменьшить испарение. Главный из них — уменьшение площади листьев, как это делают кактусы и прочие «пустынные».

Солнечный свет находится в таком избытке, что уменьшение листа не приводит к ослаблению фотосинтеза. Что же заставляет растение сохранять большие листья — огромную испаряющую поверхность?

Ответ очевиден: только необходимость питаться углекислым газом. Растения состоят из углерода наполовину, источник его — только углекислый газ, а его в воздухе ничтожно мало. Отсюда и необходимость улавливающей поверхности. За питание углеродом растение платит излишним испарением.

Тимирязев рассматривает способы, которыми растение ограничивает своё испарение, сводит непродуктивный расход воды к минимуму. И предлагает имитировать их в земледелии.

Например, ворс, опушение — это те же лесополосы, кулисы, сорта с опушёнными листьями. Устьица и корни — насосы, приводимые в движение солнечным теплом.

Селекция должна заняться не просто качествами урожая, а глубиной корней, способностью листьев поворачиваться ребром к солнцу, опушением, количеством устьиц и прочими приспособлениями к засухе.

Человек может победить засуху, подражая растениям, которые уже давно всё для этого изобрели.

К.А. Тимирязев

Борьба растения с засухой

(публичная лекция, читанная в Москве 26 марта 1892 г.)

Предисловие

За последние годы, под давлением бедственных последствий засухи 1891 г., задачи нашего земледелия начинают обращать на себя общее внимание, а вместе с тем, всё более пробуждается интерес к научным знаниям, которые одни могут пролить на них истинный свет.

В ряду этих знаний, едва ли не первое место должно быть отведено физиологии растений; сошлюсь в этом на слова известного химика-агронома Грандо: «Все задачи агрономии, если вникнуть в их сущность, сводятся к определению и возможно точному осуществлению условий правильного питания растений».

Узнать потребности растения — вот область теории; прибыльно для себя удовлетворить эти потребности — вот главная забота практики. Неудачи чаще всего происходят от смешения этих двух задач.

Практик нередко пытается заменить научные сведения указаниями своего личного опыта, а теоретик порою готов подать совет, может быть, полезный для растения, но убыточный для хозяев.

Какие результаты даёт подчас замена науки, так называемым, практическим опытом, можно увидеть, хотя бы, из следующего примера.

Недавно мне привелось прочесть на страницах одного почтенного издания такое, авторитетно выдаваемое за результат многолетней практики, положение: «так как известно, что растение поглощает своими листьями влагу, то, в числе мер борьбы с засухой, можно посоветовать культуру широколиственных растений»!

Понятно, чего следует ожидать от такого смешения ролей пирожника и сапожника.

То, что практик нередко величает своим опытом, логически представляет только самую несовершенную форму наблюдения.

Одно дело — подметить явление и совершенно иное дело дать этому явлению верное объяснение.

Это, братцы, точно про нас. Вот, вдруг, не стало у Васи колорадского жука. Это — опыт.

А, от чего его не стало?

От того, что соломой мульчировал, бобы по картошке посадил, компост в лунки клал, или зима была суровая?

На самом деле, просто картошку раньше посадил, и жук ушёл на молодые ростки к соседу. Это — объяснение.

А Вася всем рассказывает, что яичную шелуху в лунки сыпал — вот и нет жука! Так рождается 90% «народных» методов.

Что касается формы научного труда, то мне кажется, что она должна удовлетворить двум требованиям: во-первых, она не должна превышать известного объёма, свыше которого простое чтение превращается в непосильный для каждого читателя труд, а, во-вторых, она должна равно избегать и педантической учёности, и притязаний на непосредственную практичность приложений.

Правда, что два последние качества, обыкновенно, очень выгодны для авторов: ряд щетинящихся цифр, нередко не допускающих никакого вывода, перечень взаимно противоречащих мнений, очевидно, не переваренных самим автором, подстрочные ссылки на многочисленные источники и, наконец, категорические рецепты или соблазнительные посулы — всё это сообщает произведениям внешность чего-то авторитетного и веского.

Наоборот, общедоступное изложение, скрывающее от читателя всю внутреннюю работу автора, популярная статья, хотя бы заключающая самостоятельные взгляды — труд обыкновенно неблагодарный для учёного.

Но неблагодарность такого труда, мне кажется, может с избытком вознаграждаться сознанием, что распространение серьёзного знания способствует развитию в обществе верного понятия об истинных задачах науки.

К.А. Тимирязев

1. Испарение воды растением

Вот уже скоро год, что мысли русского человека невольно снова и снова возвращаются к страшному бедствию, лишившему значительную часть населения насущного хлеба.

Естественно, что и мысль натуралиста обращается к тому явлению, которое было ближайшей физической причиной этого бедствия.

Где же исходная точка этого грозного явления?

По-видимому, главной причиной засухи были иссушающие ветры, «суховеи», вызвавшие усиленное испарение воды растениями.

Едва ли какие рассуждения могут красноречивее этого рокового опыта убедить в том, как тесно связано благоденствие русского человека с существованием растения.

Живётся хорошо растению — хорошо живется и человеку; гибнет растение — неминуемое бедствие грозит и человеку.

А, от этой мысли недалеко и до вопроса: всё ли делаем, чтобы удовлетворить потребностям, даже только чтобы узнать потребности этого общего кормильца — растения?

В настоящую минуту, когда всеобщее внимание сосредоточено на изыскании мер борьбы с засухой, я полагаю, не бесполезно ознакомиться с теми мерами, которые применяет само растение в борьбе с этим злом, постоянно грозящим его существованию.

Во избежание недоразумений, считаю необходимым, с первых слов, оговориться, что не имею в запасе каких-либо прямых практических советов, которые так обильно сыплются со всех сторон.

Дело людей, стоящих лицом к лицу с грозным бедствием, оценить, в чём и насколько человек может с пользой подражать природе; ботаник может только снабдить их необходимым материалом для более глубокого понимания явления.

Для чего растению вода?

Прежде всего поставим ребром вопрос: для чего нуждается растение в воде? С первого взгляда вопрос этот может показаться праздным.

Во-первых, вода входит в химический состав вещества растения; во-вторых, никакие химические взаимодействия и процессы, которые совершаются в растении, не могут проявляться иначе, как в водной среде.

Да и ежедневный опыт подтверждает, что в сухом семени жизнь таится, дремлет, пробуждаясь только, при его разбухании.

К этим общеизвестным фактам физиология ещё добавляет, что вода же определяет и механизм роста.

Рост, всё равно — целого растения или его отдельных клеточек — сводится, в конечном результате, к поглощению воды.

Отнимая известным образом воду, ботаники умеют вызывать явления, обратные росту, заставляют растение, так сказать, попятиться назад, сократиться.

Таким образом, и химизм и механизм растительной жизни тесно связаны с наличием воды.

С другой же стороны, если бы дело ограничивалось только этой потребностью, растение едва ли когда-либо страдало от недостатка воды и нам едва ли когда-нибудь приходилось бы слышать о засухах.

Но, рядом с этой организационной водой, которую растение задерживает на свои существенные потребности, оно ещё предъявляет требования на гораздо более значительные количества воды, которые, получая с одного конца, расходует с другого: поглощая корнями, испаряет листьями.

Вот эта-то расхожая вода, только проходящая через растение, и составляет источник всех бед для растения и стоящего, в зависимости от него, человека.

Естественно возникает вопрос: нуждается ли, строго говоря, растение в этой воде, которую оно тут же отдает воздуху?

Это явление — испарение воды — представляет ли оно необходимое физиологическое жизненное отправление, или только неизбежное физическое зло, бороться с которым приходится растению и человеку?

Ответить на этот вопрос уже далеко не так легко.

Сколько растение испаряет воды?

Прежде всего, посмотрим, как узнаём мы, что растение испаряет воду, и как измеряем количество этой испаряемой воды.

В том, что растение испаряет воду, мы убеждаемся, конечно, из необходимости поливки, для предотвращения увядания, причём, очевидно, что количество употребляемой для поливки воды значительно превышает объём растения.

Но, для того, чтобы узнать в точности, сколько испаряет растение, необходимо поступать так, чтобы устранить испарение с поверхности почвы (и стенок горшка, если берём отдельное растение).

Известный английский учёный Стивен Гельз разрешил эту задачу ещё в начале восемнадцатого века.

Тут Тимирязев детально описывает прибор Гельза и технику его опыта, что для нас — не так важно.

...Получив понятие о самом совершенном и простом способе измерения этого явления, посмотрим, как велик этот расход воды за весь жизненный период однолетнего растения.

Таких определений произведено очень много; одни из наиболее надежных принадлежат Вольни. Приводим цифры для четырёх растений за полный вегетационный период:

Кукуруза	Овёс	Горох	Горчица
10 кг	7 кг	4 кг	4 кг
воды			

Следовательно, гектар кукурузы испаряет за вегетационный период в круглых цифрах 3 000 тонн воды.

Но, эти цифры приобретают более определённый смысл, если сравнить их, с одной стороны, с урожаем, а с другой — с количеством дождя, получаемым, за тот же промежуток времени, растением.

По самым многочисленным и обстоятельным исследованиям Гельригеля можно считать, что на каждую единицу сухого вещества, образуемого нашими

злаками, растение испаряет 300 единиц воды.

Это количество испаряемой воды — громадно, в сравнении с тем, которое мы назвали водой организационной.

Сочные травянистые части растения содержат до 20% сухого вещества, следовательно, для поддержания растения в нормальном состоянии достаточно на 1 часть сухого вещества доставить ему 4 части воды. Испарит же оно за всю жизнь — 300 частей.

Принимая во внимание обыкновенное содержание воды в зерне и соломе и обыкновенное отношение между урожаем зерна и соломы (1:2-1:2,5), мы можем сказать, что, на каждую единицу веса зерна, наши злаки испаряют 1 000 единиц воды, т.е., для получения 1 кг зерна мы должны доставить растению 1 000 кг воды.

Посмотрим теперь, как велик этот расход воды, в сравнении с количеством воды, получаемым за то же время, в виде дождя.

Гельригель вычисляет, что количество воды, испаряемой ячменем (рожь и пшеница дают близкие цифры) за весь период вегетации, покрыло бы поле слоем воды в 102 мм.

Среднее же количество воды, выпадающее за этот промежуток времени в этой местности (северная Пруссия) — 152 мм; но бывали годы, когда оно падало до 77 мм.

По наблюдениям Рислера, количество воды, испаряемое пшеницей на его полях, близ Женевского озера, равнялось, приблизительно, 2,7 мм в день, а среднее количество дождя, за четыре летние месяца, равнялось 2 мм в день.

Таким образом, количество воды, выпадающее в виде дождя, — или очень близко к количеству, испаряющемуся чрез растение, или может быть даже менее его.

В последнем случае, недостаток, очевидно, пополняется из запаса воды в почве, а когда количество дождя падает значительно ниже обыкновенного, обнаруживается засуха.

Мы видим, следовательно, как ограничено доступное растению количество воды, и как легко могут отражаться на проявлениях растительной жизни колебания в количестве атмосферных осадков.

Собственно говоря, даже поверхностный взгляд на наши культурные растения ясно в том убеждает.

Если в начале лета наши взоры тешит мягкая изумрудная зелень полей, а заострённые пожелтевшие былинки вселяют тревогу и отчаяние, то в исходе лета, глаз ищет золотого моря колосьев и с опасением встретил бы на их месте сочную зелёную листву.

То, что за несколько недель представилось бы неожиданным бедствием, является теперь входящим в наши расчёты, естественным условием успешной жатвы.

Таким образом, очевидно, что желательный для человека ход растительного процесса нуждается в определённом изменении влажности.

Тимирязев, вместе с классиками почвоведения, не берёт в расчёт, что природная почва может постоянно снабжать себя водой, независимо от погоды.

От чего зависит сила испарения

От каких же условий зависит испарение воды растением?

Ответ на этот вопрос, казалось бы, очень прост: от тех же условий, от которых зависит вообще испарение воды.

Но, к сожалению, такой простой ответ не нравится некоторым ботаникам.

Не раз пытались они доказывать, что этот процесс — жизненный, и не подчиняется обыкновенным физическим законам, и настолько преуспели в этом, что мне недавно пришлось слышать от известного метеоролога вопрос: «Да что же такое, наконец, это ваше испарение — физический или физиологический процесс?»

Спрашивается: можем ли объяснить испарение физическими причинами, или не можем?

Рассмотрим последовательно, от каких условий оно зависит.

(1) Прежде всего, понятно, от степени влажности воздуха. Чем меньше влажность воздуха, тем сильнее будет испарение; напротив, в воздухе, насыщенном паром, испарение прекратится вовсе.

Но, если насыщенный парами воздух будет постоянно устраняться от испаряющей поверхности растения, то испарение должно ускориться.

(2) Другими словами, ветер должен, в значительной степени, ускорять испарение. Если б могло, в этом отношении, возникнуть сомнение, то оно вполне устраняется обстоятельными опытами венского профессора Визнера.

Он или приводил в движение исследуемые части растения на вращающемся приборе и определял путь, описываемый испаряющим органом, или дул на испаряющий орган из мехов и определял скорость ветра.

Даже при скорости 3 м в секунду, которую метеорологи обозначают выражением «слабого» ветра, испарение возрастало в 2-3 раза, иногда в 20 раз.

Понятно, какое влияние должны оказать более сильные и сухие ветры, те роковые «суховеи», которым приписывают выдающуюся роль в прошлогодней засухе.

При этих опытах Визнера, обнаружился крайне любопытный факт: некоторые растения, под влиянием ветра, испаряли *менее воды*, чем в спокойном воздухе.

Но этот опыт, в конечном анализе, получил, как мы увидим далее, удовлетворительное физическое объяснение.

(3) Испарение возрастает и с температурой; это подтверждается многочисленными опытами, да в этом едва ли кто и сомневался.

Растение более всего нагревается солнцем; отсюда вполне понятна зависимость испарения от солнечного нагревания.

(4)...Опыты показали, что испарение зависит от цвета органа и тех лучей, которые на него падают.

Итальянский ученый Комез доказал это весьма наглядным опытом. Жёлтые цветы испаряют более под синим колпаком, чем под жёлтым; синие цветы — наоборот.

Это — понятно: жёлтые тела поглощают синие лучи и в них нагреваются, и пропускают почти без поглощения жёлтые лучи, следовательно, и не нагреваются ими.

Вот, в каком смысле, должны мы понимать зависимость испарения от цвета.

Существует и другое влияние света на испарение — его влияние на устьица; о нём мы упомянем в своём месте.

Итак, мы видим, что, вопреки нередко высказываемым мнениям, испарение воды растением вполне подчиняется физическим законам и что главнейшими внешними факторами тут нужно признать влажность атмосферы, ветер и нагревание солнцем.

2. Значение испарения воды для растения

Вопрос — в высшей степени важный.

Эта громадная трата воды — производительна она или нет?

Польза, извлекаемая растением, соответствует ли тому риску, той опасности, которой подвергается постоянно растение?

Нужно ли растению испарять воду, как ему нужно питаться, дышать и т.д., или оно только не может не испарять, потому что таковы условия его существования?

Одним словом, испарение воды есть ли необходимое физиологическое отправление, или только неизбежное физическое зло?

Посмотрим, в каком отношении стоит испарение к другим, несомненно, важным отправлениям растения — а затем, обсудим, могло ли растение обойтись без этого процесса.

Испарение и питание

Очень часто представляют себе, будто, без испарения, невозможно было бы питание растения.

Растения, говорят, всасывают корнями пищу из почвы, а для того, чтобы всасывать её, они должны испарять воду с другого конца.

Но, эти рассуждения грешат с двоякой точки зрения: во-первых, испарение и вызываемое им движение воды — не единственный нам известный механизм, доставляющий растению минеральные вещества из почвы; а во-вторых, для снабжения растения необходимым количеством минеральных веществ нет надобности в таких громадных количествах воды как те, которые испаряются растением.

Воззрение на испарение, как на процесс, обеспечивающий растение питательными веществами, было возможно, когда полагали, что растение всасывает питательные вещества, приблизительно, как светильня масло.

Но, несостоятельность такого элементарного представления была доказана в начале столетия Соссюром, а позднее, благодаря успехам физики в исследовании явлений, так называемого, осмоса [Город Творцов](#), стало возможно и более удовлетворительное понимание процесса принятия питательных веществ.

Всякое вещество, растворённое в воде, стремится равномерно рассеяться, диффундировать во всей массе доступной ему воды.

...Таким образом, растение, приходящее своими корнями в прикосновение с почвенной жидкостью, должно проникаться, насыщаться растворёнными в жидкости веществами, даже если бы самая жидкость не всасывалась.

Конечно, это движение — очень медленно, но мы могли бы его ускорить, слегка взбалтывая раствор, от времени до времени.

Такое взбалтывание, как справедливо указал голландский учёный де Фриз, действительно происходит в живых клетках, вследствие движущейся в них протоплазмы.

Следовательно, в явлении диффузии, в связи с движением протоплазмы, мы имеем уже механизм для доставления питательных веществ из почвы.

Но, этого мало. Корни растений, *помимо всякого испарения*, способны всасывать воду из почвы и гнать её в стебли и листья.

По примеру немецких ботаников, мы называем это явление корневым давлением или напором корня.

Вот, как обнаруживается это явление. Срежем стебель какого-нибудь растения, почти вровень с почвой и, на оставшийся отрезок стебля, надвинем стеклянную трубочку, наполнив её предварительно водой.

Скоро мы заметим, что из трубочки начнет вытекать вода, и убедимся, что вытечет воды значительно более того, что могло заключаться в обрубке стебля и корня.

Значит, эта вода не выжимается только из корня, а всасывается им из почвы и гонится в стебель.

Мы можем измерить силу этого напора воды через корень. В крапиве, например, этого напора было бы достаточно, чтобы поднять воду на высоту более *4 метров*.

По классическим определениям Тельза, в виноградной лозе этот напор вытекающего сока мог бы поднять воду более чем на 12 метров.

Нет даже надобности калечить растение для того, чтобы обнаружить это явление.

Стоит любое растение, например молодые всходы овса или кукурузы, накрыть колпаком, и через несколько времени на верхушке былинок появятся

капельки, которые будут скатываться и вновь появляться, указывая на выталкивание воды из тканей.

Итак, ионы солей могут проникать сквозь клеточные стенки корневых волосков осмотически (с помощью осмоса). Для транспортировки их по всему организму используется движение воды по проводящим тканям. Давление для этого создают, опять-таки, сами корни.

Следовательно, растения, и без испарения, могли бы быть обеспечены притоком воды из почвы. Таким образом, вполне допустимо, что растение, во многих случаях, могло бы покрыть свою потребность в воде для питания, без содействия испарения.

Но не имеем ли мы более убедительных, прямых указаний на это?..

Устранить полностью испарение невозможно; но можно в значительной степени ослабить этот процесс и посмотреть, будет ли растение, несмотря на это, обеспечено необходимыми питательными веществами из почвы.

Вполне определённый ответ на этот вопрос дают опыты Шлессинга над табаком. Этот учёный воспитывал три экземпляра табака на открытом воздухе и два под стеклянным колпаком.

Каждое из растений на воздухе испарило втрое более воды, чем растение под колпаком, но образовало, при этом, меньше органических веществ.

Растения, более испарявшие, были почти в полтора раза богаче золой (минеральными веществами): в растении под колпаком их было 13%, на воздухе — 21%.

Но, это только доказывает, что растения, при сильном испарении, получают ненужный для них избыток минеральных веществ.

Опыты Жордена также показывают, что можно получать в нескольких поколениях нормальные растения с половинным (от нормального) содержанием фосфорной кислоты.

Отсюда видно, что усиленное испарение без пользы истощает почву.

Таким образом, эти опыты самым недвусмысленным образом говорят нам, что для нормального образования органического вещества, растение не нуждается в испарении таких громадных количеств воды, какие оно испаряет в действительности.

Так, на одну часть образовавшейся органической массы на воздухе растение испарило 800 частей воды, а под колпаком — всего 175.

Не можем ли мы заключить, что растение, для нужд питания, могло бы довольствоваться ещё меньшим количеством воды?

Учитывая концентрацию почвенных растворов, это количество могло бы быть ещё менее.

Итак, мы видим, что растение могло бы питаться вполне нормально и без обычной громадной траты воды на испарение.

Испарение и рост

Что касается другой важнейшей функции — роста, то мы имеем убедительные опыты, доказывающие, что, при ослабленном испарении, рост только ускоряется.

При помощи чувствительных приборов это можно показать даже в очень короткие промежутки времени, но и без всяких приборов нетрудно убедиться, что, во влажной атмосфере, органы растения достигают больших размеров.

Основную причину роста клеточек мы считаем давление жидкого содержимого клеточек на стенку; но если вода будет испаряться, то это давление будет уменьшаться.

При дальнейшей трате воды, наступят признаки увядания, так как ткани, находившиеся прежде в напряжённом состоянии под напором соков (*тургор тканей*), спадутся.

Значит, ни для питания, ни для роста, испарение, в тех размерах, как оно обычно совершается, не может быть признано необходимым.

Испарение для охлаждения

Но, испарение может играть и третью роль в экономии растения — это роль регулятора температуры, умеряющего действие слишком сильного зноя.

В жаркие летние дни, даже в наших широтах, растения могли бы подвергаться температурам прямо вредным, даже убивающим.

Этот предел, для сочных частей растений, обыкновенно принимают, при 40° наших термометров.

Именно такие температуры приходилось наблюдать одному ботанику (Аскенази, в Гейдельберге) при помещении термометра в листья мясистых растений.

С другой стороны, в литературе встречаются указания, что летнее солнце может оказывать вредное действие именно, при условии ослабленного испарения, например, в очень влажной атмосфере.

Следовательно, полезная роль испарения, как регулятора температуры, понижающего её на солнце, не подлежит сомнению.

Но зато, этому вреду растения, вероятно, подвергаются сравнительно редко, и мы увидим далее, что растение имеет средство оградиться от него и без усиленного испарения.

Настоящая причина испарения

Итак, в общем выводе едва ли можно признать, что активное испарение соответствует прямой потребности растения, которая не могла бы быть удовлетворена, помимо такой громадной траты воды.

Но, если этот расход воды не является необходимой потребностью растения, то, не является ли он неизбежным физическим последствием других, понятных нам условий существования растения?

На этот раз мы получаем вполне определённый ответ.

Да, растение вынуждено испарять большие количества воды, в силу своего строения, необходимого для удовлетворения совершенно иной его

потребности.

В самом деле, для того, чтобы не испарять столько воды, растению стоило бы только облечь свои воздушные части непроницаемым для воды веществом, как оно и делает со старыми стволами, покрытыми толстым слоем пробки, или, например, с яблоком.

Почему бы растению не снабдить всей поверхности своих органов такой непромокаемой одеждой, которая отделяла бы его пропитанные водой ткани от соприкосновения с воздухом и оградила бы их от испарения?

Такое строение растения было бы несовместимо с самой существенной потребностью его — питанием, за счёт углекислоты воздуха.

Построенное таким образом растение если бы и получало, как мы видим, пищу из почвы, было бы лишено возможности получать ещё более важную для него пищу из воздуха.

Весь свой углерод (около 45% своего сухого веса) растение получает из углекислого газа воздуха, а в воздухе углекислый газ рассеян крайне скупо; 1/5000-1/3000 — вот обычное содержание его в нашей атмосфере.

Для того, чтобы извлекать свой углерод из такого скудного источника, растение должно развить громадную поверхность соприкосновения с воздухом.

Подобно тому, как поверхность корня вытягивается в длину на целые вёрсты, поверхность листьев раскидывается вширь, представляя площадь, во много раз превышающую площадь занятой растением почвы.

Мало того, растение добывает углерод из воздуха только при содействии света (фотосинтез), значит, свою зелёную поверхность оно должно развернуть так, чтобы уловить возможно более света.

Эта потребность удовлетворяется с удивительным совершенством.

В распределении листьев, в размерах черешков, в размерах и форме пластины проглядывает одно основное правило: растение располагает свои листья так, чтобы не потерять ни одного луча солнца, воспользоваться каждым доступным местом, просунуть новый лист в каждый свободный промежуток между другими листьями.

Следовательно, листовая поверхность, для обеспечения воздушного питания, построена так, что представляет возможно большую поверхность соприкосновения с воздухом и, в то же время, возможно большую поверхность освещения.

Но ведь, эти два свойства представляют, в то же время, самые благоприятные условия для усиленного испарения: большая поверхность поглощения воздуха — большая поверхность испарения; большая площадь освещения — большая площадь нагрева.

Растение, у которого есть возможность использовать больше углекислоты, испаряет слабее (так как обходится меньшей площадью листьев); растение же,

помещённое в атмосферу, лишённую этого газа, испаряет сильнее [Город Творцов](#).
Трудно было бы найти два процесса, настолько связанных между собой.

Следовательно, растение роковым образом вынуждено много испарять для того, чтобы успешно питаться углеродом, так как условия обоих процессов — одни и те же.

Растение могло бы себя оградить от жажды, только обрекая себя на верный голод.

Ему приходится пролагать свой жизненный путь между углеродным голодом и жаждой.

Качественное, абсолютное разрешение этой дилеммы, по-видимому, невозможно; возможно только количественное примирение антагонистических требований, сделка между наилучшим питанием и наименьшим расходом воды.

Посмотрим, как разрешает само растение свою мудрёную задачу.

3. Самозащита растения от убыточного испарения

Выяснив себе, какую роль играет в жизни растения испарение, и, рассмотрев те условия, при которых оно происходит, мы пришли к заключению, что процесс этот, скорее, должно признать за неизбежное физическое зло, чем за необходимое физиологическое отправление.

Для проверки этого вывода, как и всегда, лучше всего спросить само растение. Если наше суждение — верно, мы должны ожидать, что в организации растения обнаружатся приспособления, призванные оградить себя от этого убыточного физического процесса.

Так на деле и оказывается.

Самым простым, радикальным средством было бы покрыть всё растение непроницаемой для воды оболочкой (как на яблоке и пр.), но мы видели, что это было бы несовместимо с питанием.

Растение прибегает к средней мере: большую часть своей воздушной поверхности, но не всю, покрывает оно оболочкой, подобно нашей клеёнке.

Утолщённые стенки клеточек кожицы пропитаны жирными или воскообразными веществами. Иногда воск этот выступает на поверхности, в виде белесоватого налёта, всякому знакомого на плодах сливы, на листьях капусты или ржи.

Прямой опыт показывает, что если стереть или растворить этот налёт, растение испаряет воду сильнее.

Особенно толстой непроницаемой кожицей обладают гладкие, блестящие, так называемые, кожистые листья вечнозелёных растений жарких стран (*самшит, магнолия, лавровишня, падуб*).

Опыт также подтверждает, что эти кожистые листья испаряют менее воды, чем листья травянистые.

Оградив себя от убыточного испарения этой непромокаемой одеждой, растение сохраняет сообщение с атмосферой, изрешетив эту непроницаемую оболочку бесчисленными отверстиями или продушинами, так называемыми, *устьцами*.

Число этих устьиц — громадно: на одном листе их насчитывают десятками тысяч, даже миллионами.

Тем не менее, общая площадь их отверстий, сравнительно, очень невелика: по одному точному измерению, если принять поверхность листа за 1000, то сечение всех отверстий выразится цифрой 15.

Устьица представляют одно из наиболее распространённых и, в то же время, изумительных приспособлений, регулирующих испарение воды.

Они открываются, когда растение переполнено водой, и сами собой закрываются, когда оно начинает страдать от недостатка воды, т.е. увядает.

Это, следовательно, предохранительные клапаны, выпускающие пары, когда вода находится в избытке, и задерживающие их, когда в ней обнаруживается недостаток.

Это — главный регулятор, при помощи которого, растение вовремя может сократить расход воды.

Замечательно, что у некоторых растений, всегда обеспеченных водой, как, например, у плавающей на воде ряски, устьица не представляют этого механизма раскрывания и закрывания.

Выше мы видели, что к числу главных условий, ускоряющих испарение, должно отнести ветер.

Только немногие растения, как доказали опыты Визнера, оказывают отпор ветру и, под его влиянием, испаряют даже менее воды.

Это загадочное явление объяснилось очень просто: устьица этих растений, под влиянием ветра, замыкаются прежде даже, чем обнаружатся признаки увядания в других частях листа.

Но, большинство растений лишено этого оригинального механизма и страдает от ветра, почему мы и встречаем иного рода приспособления для ограничения его вредного влияния. И на этот раз растение также применяет средства, до которых додумался и человек.

В последнее время приходилось много слышать о лесных опушках и живых изгородях, как практических мерах для борьбы с засухой.

Обсадкой полей деревьями полагают поставить преграду ветру и ослабить его иссушающее действие.

Оказывается, что растение — давно пользуется этим приёмом, и если осуществляет его в микроскопических размерах, то зато, на широкую ногу.

Поверхность листьев у растений сухих климатов нередко бывает покрыта волосками, при наблюдении в микроскоп — густою зарослью, целым лесом волосков, под защитой которого схоронились отверстия устьиц.

Волоски эти — бесконечно разнообразны по форме и делают поверхность листьев бархатистой, пушистой, серой, порою почти белой, и этим достигается двоякая польза: густой войлок сплетающихся волосков не только задерживает движение ветра, но и служит полупрозрачной пеленой, отражающей излучение солнца.

Тот же результат, т.е. замедление движения воздуха, достигается и другим путём.

Вместо того, чтобы обсадить волосками отверстия устьиц, растение погружает их вглубь листовой пластины, на дно, более или менее, глубоких впадин, вход в которые защищён волосками, как это наблюдается, например, у олеандра.

Мы только что заметили, что опушение листа имеет и другое значение — оно ослабляет падающий на растения свет.

Здесь, естественно, возникает возражение: не будет ли воздушное питание ослаблено в такой же мере, как и испарение?

Оказывается, что нет. И в этом обнаруживается одно из любопытнейших приспособлений растений.

Питание листа достигает своего высшего предела значительно ранее, чем солнечный свет достигает своего высшего напряжения.

Половины напряжения полуденного солнечного света оказывается достаточно для потребностей питания (фотосинтеза); весь дальнейший избыток не может уже быть использован растением и тратится на непроизводительное и опасное нагревание.

Следовательно, полупрозрачный войлок волосков, превращающий внешнюю окраску листа из ярко-зелёной в серую или даже белую, если он ослабляет свет не более как наполовину, почти не препятствует питанию, значительно понижая испарение.

Высказанных соображений достаточно для того, чтобы показать, какую пользу извлекают растения, подвергающиеся засухе, из опушения листьев или из той шапки седых волос, которой прикрываются, например, некоторые кактусы.

Можно сказать, что растение выработало одно из самых удивительных приспособлений в своей борьбе с засухой.

Сокращая, по возможности, расход воды с поверхности листьев, растения пустынь и вообще сухих местностей обеспечивают себе доступ к более глубоким запасам воды в почве посредством развития глубоко идущих корней.

Но всех этих мер может оказаться недостаточно. Тогда растение сокращает испаряющую поверхность листьев или, наконец, вовсе уклоняется от непосильной борьбы, отказывается от деятельной жизни, сбрасывает листву на всё время засухи и приходит почти в такое же состояние оцепенения, в какое, в наших широтах, погружается, при наступлении зимних холодов.

Это явление — нередкое под тропиками.

Уменьшение поверхности осуществляется весьма различными путями. Иногда, как, например, у растений из семейства толстянковых, листья, вместо тонких, пластинчатых, становятся толстыми, мясистыми, сочными; иногда же, дело доходит до полной потери листьев, которые заменяются тогда мясистыми стеблями.

Последнее явление всего резче выражено у кактусов и молочаев. Благодаря отсутствию листьев, эти растения испаряют весьма мало воды.

Тому же способствует малое число устьиц на сильно утолщённой кожице, а также, густой, богатый растворёнными веществами сок, так как известно, что растворы, например, сахара или соли испаряются менее, чем чистая вода.

Сокращение испаряющей листовой поверхности покупается на этот раз ценою задержки питания; любителям известно, как медленно растут кактусы.

Нечто подобное представляют и некоторые наши растения, вынужденные довольствоваться ничтожными количествами воды; они также сокращают свою поверхность, ужимаются, превращаются в карликов.

Известны примеры проса и крупки, когда всё растение было величиной в один сантиметр и, тем не менее, цвело, приносило семена и, что ещё удивительнее, из этих семян, при благоприятных условиях, вырастали нормальные растения.

Это очень хорошо демонстрируют альпийские и скальные растения. В садовых условиях они часто теряют свою миниатюрность, начинают обильнее цвести и мощнее расти.

Всё это уже меры, так сказать, отчаяния. Но, спрашивается, не может ли растение уменьшать поверхность испарения, не уменьшая, в такой же степени, поверхности питания?

Как ни покажется это странным, растение успело разрешить и эту задачу.

Многие травы, горные и степные, в том числе наш ковыль, обладают листьями, которые свёртываются, как только растение начинает страдать от недостатка воды.

Свёртывание или складывание листа происходит всегда так, что устьица остаются на поверхности, обращенной внутрь.

Но, эта защита — временная, проявляющаяся только при наступлении недостатка и в воде, и в воздушном питании.

Ещё более совершенными должно считать такие листья, которые могут располагаться к солнцу не поверхностью, а ребром.

Таковы австралийские акации, эвкалипты, давно обращавшие на себя внимание путешественников тем, что не дают обычной тени.

Существуют ещё любопытные растения, которые располагают свои пластинки не только ребром к зениту, но и в плоскости меридиана, так что они подставляют наименьшую поверхность освещения именно полуденному солнцу.

Таково, получившее в последние годы широкую известность, растение-компас. Большие жёсткие перистые листья его располагаются в плоскости меридиана ребром кверху, концами попеременно на север и на юг. Позднее нашлось и ещё несколько подобных растений.

Но, не будет ли, в такой же мере, угнетено и питание?

Мы уже знаем, что этого не может быть. Мы видели, что растение может утилизировать на своё питание только, приблизительно, половину полуденного излучения.

Таким образом, положение листовой пластины в плоскости меридиана, ребром к зениту — одно из самых совершенных разрешений, казалось было, неразрешимой задачи — понизить испарение листа, не ослабляя его способности питания.

Весьма любопытно, что эти самые совершенные приспособления в борьбе с засухой, растение выработало в самых высших своих представителях, позднее всех явившихся на нашей планете — в растениях из семейств бобовых и сложноцветных (*а также, несомненно, злаковых*).

4. Автоматичность приспособления растения в борьбе с засухой

Перед нами развернулся длинный ряд приспособлений, выработанных растением в борьбе с засухой.

Но, если для биолога достаточно знать, что та или другая черта организации — полезна, то, для физиолога нужно ещё раскрыть физические условия, вызвавшие первоначальное возникновение и развитие этой особенности, найти её механическую причину.

Это раскрытие средств, которыми достигнуты поражающие нас результаты, ещё более вызывает наше удивление.

Выражаясь кратко — механизмы, выработанные растением для защиты от засухи, действуют автоматически, при помощи тех самых враждебных сил, с которыми растение вступает в борьбу.

Условия, ускоряющие испарение, растение обращает в орудия успешной борьбы с грозящим злом. Рассмотрим их последовательно.

Воздух

Первым условием испарения является, конечно, соприкосновение с воздухом (у подводных растений, понятно, об испарении не может быть и речи).

Но, именно кислород вызывает образование пробкового слоя, защищающего органы от дальнейшего испарения.

Это несомненно доказано опытами над образованием пробки на пораненном картофеле (*любая ранка на растениях пробковеет и прекращает испарять воду*).

Вероятно, с этой основной способностью растительной клеточки — изменять, под влиянием воздуха, химический состав своих стенок — связана

самая возможность наземной растительности.

Не обладай растительная клеточка этим свойством, первоначальное водное население нашей планеты едва ли выбралось бы далеко на сушу.

Но, воздух, тем больше способствует испарению, чем он суше; и вот, на основании многочисленных экспериментальных исследований, мы убеждаемся, что именно сухость воздуха вызывает волосистость растений.

Свет

Нагревание солнечными лучами более всего влияет на испарение.

В то же время, целый ряд опытов показывает, что под более продолжительным влиянием света вырабатываются формы, испаряющие меньше, чем формы, выросшие в тени.

Увядание

Ещё замечательнее механизмы, пускаемые в ход самим испарением или, вернее, наступающим увяданием. Таково свёртывание листовой пластины, наблюдаемое у степных трав.

Ещё проще устроен удивительный механизм автоматического закрывания устьиц, когда в растении обнаруживается недостаток в воде.

Механизм этот вполне удовлетворительно изучен. Отверстие устьиц образовано продолговатую щелью между двумя серповидными клеточками.

Как только, при начинающемся завядании, давление сока начнёт убывать, внутренние толстые стенки клеточек, как пружины, выпрямляются и, сближаясь краями, закрывают щель.

Благодаря этому простому регулятору, испарение само себе кладёт предел.

Поднятие воды по сосудам

Наконец, самым совершенным автоматическим приспособлением, очевидно, должно считать вызываемое испарением поднятие воды в растении.

Здесь мы можем только коснуться этого сложного вопроса. В сосудах, по которым движется вода, почерпнутая корнем из почвы, встречаются пузырьки воздуха.

Этот воздух находится в разрежённом состоянии. Причиной, вызывающей и поддерживающей это разрежение воздуха, оказывается испарение воды листьями.

Таким образом, самый процесс испарения воды приводит в действие насос, качающий воду из почвы.

(Климентий Аркадьевич не зря оговорился, что вопрос — сложный.

1. Пузырьков воздуха в сосудах в норме нет.

2. Если листья подвяли, они не испаряют и не создают разрежения в сосудах, но корни могут накачать их водой и восстановить упругость тканей (тургор).

3. В дождь испарение почти прекращается, но тургор не падает, а, наоборот, в максимуме: корни продолжают качать, чтобы подать в клетки растворы солей.)

Действие этого насоса — очень совершенно; он подаёт воду, по мере её расхода.

С другой стороны, срезанное растение, поставленное в воду, всасывает её и без корней — ради поддержания тургора и нарастания новых побегов.

Испарение, при этом, может быть также минимальным. Например, если зелёный черенок помещают в очень влажный парник, он практически не всасывает воду через стебель и не испаряет её — хватает того, что поступает через листья, был бы тургор в норме.

Тогда, немного воды требуют только растущие побеги и химические процессы в тканях.

Очевидно, листья и корни находятся в постоянной связи друг с другом и согласуют свою работу, сообщая реагируя на условия.

Тем не менее, точно доказано, что главную роль в движении воды играют, всё-таки, листья. Именно они создают разницу в давлении воды, испаряя её.

Только они способны поднять воду на вершины деревьев. Видимо, при любой погоде, величину испарения составляет компромисс: не меньше, чем надо для питания и охлаждения листьев, и не больше, чем нужно для тургора.

Только выработав этот аппарат для автоматического возмещения испаряемой воды, выбравшееся на сушу растение могло смело подняться в воздух, потянуться к солнцу, пройти все те стадии совершенствования, которые отделяют ищущий влажности и тени папоротник от смело борющегося с засухой и зноем сложноцветного.

Итак, мы имели полное основание сказать, что выдающаяся черта всех механизмов, выработанных организмом для защиты от засухи, выражается в их автоматичности, в том, что они обращают на пользу растения действие тех самых сил, с которыми оно ведёт борьбу.

5. Выводы для сельскохозяйственной практики

Человек должен подражать растению в подчинении себе враждебных сил природы, и ещё прежде — в замене кровавой междоусобной борьбы бескровною борьбой с природой.

Подводя итог, мы можем остановиться на следующих общих выводах.

Процесс испарения — процесс физический, и для растения это — неизбежное физическое зло.

Причина этой неизбежности — тождество условий испарения с условиями воздушного (углеродного) питания растения.

Все приспособления, встреченные в растении, направлены к тому, чтоб ограничить непроизводительную трату воды.

Самыми совершенными из них, очевидно, надо признать те, которые осуществляют наибольшую экономию в воде с наименьшим ущербом для

питания.

Наконец, главная особенность всех этих приспособлений заключается в том, что они являются автоматическими регуляторами. Их приводят в действие те самые условия, которые вызывают испарение.

Узнав, как борется с засухой растение, естественно задаться вопросом: может ли и в чём подражать ему человек?

Мне кажется, что может и в очень многом.

В большей части случаев, понижение испарения может быть только благотворно для растения.

Затем, само собою, очевидно, что человек может регулировать отношение растения к воде двумя путями: пассивно — т.е., возможно экономно расходуя естественный запас воды, или активно — увеличивая этот запас, создавая для растения искусственную обстановку, более благоприятную, чем та, которая дана непосредственно природой.

Экономия воды

Остановимся подробнее на мерах пассивных.

Регулировать расход воды в растении человек может также двумя путями: пользоваться наличными свойствами организма, или оказывать на него воздействие, при помощи внешних факторов.

В первом случае, он должен воспользоваться всеми особенностями организации, которые осуществило само растение, так как создать новые, в буквальном смысле, он бессилён.

При выборе культурного растения, он должен, следовательно, выработать на месте породу (сорт), довольствующуюся наименьшим количеством воды.

Искусственный отбор широко использовался для выработки усовершенствованных сортов, но едва ли когда-нибудь с той специальной целью, которую мы теперь имеем в виду.

Урожайность, качество съедобной или полезной части — вот сейчас главная забота хозяина, при выборе сорта.

Причём, не всегда принимается во внимание, что растение, дающее хорошие результаты, при одних условиях, может их и не дать, при совершенно иных.

Обращалось ли, при выборе сортов, достаточное внимание на длину корней, обеспечивающую более обильный приход воды?

Обращалось ли когда-нибудь внимание на толщину кожицы, на опушение или восковой налёт листьев, на число устьиц, свёртывание или периодическое складывание листовых пластин или, наконец, на их положение к горизонту?

Всё это обстоятельства, сокращающие расход воды.

До сих пор, эти вопросы Тимирязева — весьма актуальны. Засухоустойчивостью селекция занимается очень эпизодически.

Для этого нужны чрезвычайно сложные, многофакторные, чаще всего межвидовые скрещивания, а потом, многие годы отбора. Поэтому, главные

усилия были направлены на продуктивность растения и агротехнику.

С продуктивностью — всё в порядке. А вот, с агротехникой — не везёт. Наша реальная агротехника, в большой степени, сводит на нет полученную селекцией продуктивность.

Мы видели, например, что одно вертикальное положение листьев могло бы внести экономию на испарении, равносильную обильному орошению.

И, кто знает, со временем, при внимательном изучении, не удастся ли подметить и усовершенствовать отбором это явление, обнаруженное в более или менее ясной степени у некоторых наших культурных и дикорастущих форм?

В самое недавнее время обнаружился факт, имеющий более близкое отношение к занимающему нас вопросу.

Оказывается, что *ости наших злаков* испаряют значительные количества воды — свыше 40% всего количества, испаряемого растением в этот период его жизни.

Отсюда понятно, какое важное значение в борьбе с засухой имело бы предпочтение безостых разновидностей.

Очевидно, сельский хозяин не должен руководиться только свойствами одних ценных продуктов, а более дальновидно должен обращать внимание на свойства и других органов, и выработает, путём отбора, такие приспособления в борьбе с засухой, которые будут превосходить всё то, с чем мы только что успели ознакомиться, в такой же мере, как и сочные плоды и тяжеловесные зёрна наших культурных растений превосходят соответствующие органы их отдалённых дикорастущих предков.

Организация внешних условий

К числу внешних воздействий, при помощи которых человек может понизить непроизводительную трату воды растением, относится, прежде всего, применение удобрений.

Целый ряд наблюдателей приходит к согласному заключению, что, на каждую единицу веса образуемого органического вещества, растение, получившее удобрение, испаряет меньше, чем растение, не получившее его [Город Творцов](#).

Не следует, однако, понимать этого вывода так, что растение удобрённое испаряет меньше не удобрённого.

Растение, получившее удобрение, испаряет абсолютно больше воды, что и понятно, так как оно разовьётся роскошнее и образует большую поверхность испарения, — но эту воду оно расходует, с относительно, большей пользой, так как, за равное количество воды, даёт более органического вещества.

Это — важно. Если, например, растению будет доступно малое количество воды, только строго обеспечивающее малый урожай, то удобрением мы можем поставить его в такие условия, что оно даст урожай ещё худший, так как несвоевременно может истощать свой ограниченный запас воды.

Если необходимо заботиться о том, чтобы культурное растение экономно пользовалось доступной ему водой, то, ещё важнее, заботиться о том, чтобы сорная растительность не отдавала бесполезно воздуху той воды, которую она косвенно отнимает у культур.

Притеняя почву и создавая слой органики, сорняки, как и любые растения, в целом повышают способность почвы накапливать и хранить воду. Другое дело, что они не должны угнетать развитие культурных растений.

Всё более широкое распространение получают «зелёные удобрения». Так как селитра (*соли азотной кислоты*) легко вымывается, особенно осенними дождями, то предлагают осенью, после уборки хлеба, засеять поля каким-нибудь быстро растущим растением, которое своими корнями собирало бы селитру и затем, само шло на зелёное удобрение.

Когда зелёным удобрением служат бобовые растения, то эта польза увеличивается ещё усвоением азота из воздуха.

Дегерен приводит пример подобного опыта с горчицей, причём, действительно совершенно прекратился сток дренажных вод.

Если горчица, своим испарением, задерживала только избыток почвенных растворов, то она приносила бы только пользу; но если она ещё черпала из запаса осенней влаги, то спрашивается: при всяких ли климатических условиях польза от сбережения азота вознаградит за израсходованную воду?

Этот вывод показывает, *какими узкими критериями может пользоваться учёный самых широких взглядов.*

Хочу немного сказать об этом важном явлении. Узость, одномерность точки зрения — свойство научного мышления вообще. Его диктует сам метод эксперимента.

Точный опыт можно поставить только с одним фактором — то есть, оценить явление только с одной точки зрения.

Те, кто исследовал влияние азота, заключали, что самое важное — азот. Те, кто исследовал воду, видели главный фактор в воде. Посему, чаще всего, они спорили. Это и есть будни «научного познания».

До сих пор мы покупаем многочисленные продукты именно такого подхода к решению проблем.

Опыт с двумя факторами усложняется сразу на порядок: по-своему влияет сам азот, по-своему — сама влага, плюс, азот и влага влияют друг на друга!

А если добавить сюда и температуру, и физику почвы, и другие элементы питания, и кучу свойств самого растения, по-разному реагирующего на всё это — задача становится невыполнимой.

Компьютеры теперь легко строят модели сложнейших взаимодействий. Время линейного мышления остаётся позади. Но учесть по отдельности все факторы жизни растения так же нереально: их слишком много, поведение и взаимодействие их часто непредсказуемо.

Это и есть бесполезность научного метода, о которой говорит Фукуока. Очень редко, самые масштабные учёные пытаются охватить общую картину, но многое приходится додумывать интуитивно, многое упускать из вида, и ошибки — неизбежны.

Отсюда становится видно, что путь земледельцев-натуралистов, хотя и кажется примитивным, на самом деле, более рационален.

Они увидели, что самую оптимальную систему всех факторов уже создала природа. И они пытаются учиться непосредственно у неё. Результат получается высоким и надёжным, и нужда в научном методе отпадает, за ненадобностью.

Но, продолжим о сбережении в почве воды.

При наступлении засухи, для растения важно не абсолютное количество воды, а степень насыщения почвы водой, в определённом объёме.

Так, Гельригель показал, что, при одном и том же абсолютном количестве воды, в малом горшке растение могло существовать, между тем, как в большом, оно уже завядало.

Поэтому, хозяин с пользой может прибегать к защите почвы более крупными растениями в форме живых изгородей и лесных опушек, замедляющих движение ветра и тем значительно умеряющих испарение.

На этот раз, он только повторяет в большем масштабе то, что, как мы видели, растение широко прилагает в микроскопических размерах.

Регулирование влаги в почве

Переходим теперь к рассмотрению мер, в которых человек выступает активным деятелем, не приспособляясь к условиям, не подчиняясь, а подчиняя себе природу.

Как ни покажется это парадоксальным, но и в этой активной своей роли человек мог бы с пользой подражать растению.

На этот раз задача должна заключаться не в ограничении расхода, а в обеспечении прихода воды на культурной площади.

В большей части случаев, засуха является последствием не абсолютного недостатка в воде, а лишь неравномерного распределения осадков, в течение годичного периода.

На нашей хлебородной равнине, очевидно, главную роль должно играть сохранение осенних, а ещё важнее — весенних вод, задержание той массы прибывающей и сбегаящей без пользы воды, которую дают тающие снега.

Здесь, очевидно, могут принести пользу две меры: во-первых, задержание возможно большего количества воды в самой почве, при помощи её разрыхлений, т.е., глубокой, особенно осенней вспашки, и сохранение неудержимого почвой избытка в оврагах, превращённых в водохранилища.

Вряд ли Докучаев согласился бы с таким планом: при сохранении эрозии распаханых земель, овраги будут продолжать расширяться, размываться

водой, и водоёмы будут заполняться принесённой сверху породой — песком и глиной.

О пользе устройства запруд приходится достаточно часто слышать, но их устройством разрешается только половина и, сравнительно более лёгкая, половина задачи.

Из глубоких оврагов, превращённых в водохранилища, воду ещё нужно поднять для орошения полей, так как немного найдётся, вероятно, местностей, где бы можно было воспользоваться естественным скатом, встроив запруды в более высоко расположенных верховьях оврагов.

Прибегать к паровым двигателям для подъёма воды, при дороговизне топлива, едва ли окажется под силу большинству наших хозяев.

Здесь, естественно, рождается мысль о необходимости подражать растению — заставить работать на себя те самые враждебные и даровые силы природы, которыми приходится вступать в борьбу.

Почему не мог бы сделать того же человек?

Использование солнца

Если голландцы, при помощи своих ветрянок, борются с океаном, превращают море в сушу, если в наших городах различные усовершенствованные ветряные двигатели качают воду в верхние этажи домов, почему бы тот же ветер не мог бы поднять воду со дна оврагов до уровня полей?

Почему не заставить его возвращать корням воду, которую он отнимает у листы?

А, солнце — почему не воспользоваться его палящими лучами для орошения полей?

Известна остроумная попытка Мушо устроить насосы, действующие солнечным нагреванием, насосы, словно сознательные существа, подающие тем более воды, чем сильнее засуха.

Основная идея солнечного насоса Мушо крайне изящна, по своей простоте.

Аппарат, как видно, действует совершенно автоматически, без всякого за ним ухода и тем успешнее, чем жарче греет солнце.

В последнее время во Франции появились солнечные насосы другой системы, принадлежащей Телье, и получившие, по-видимому, уже практическое применение.

Такой насос доставлял бы в час на гектар слой воды в 7 мм, а всё количество воды, которого не достало ещё в 1891 году (с апреля до июля) полям восточной России равнялось 69 мм.

Другими словами, такой насос, действующий даровой силой солнца, доставил бы в десять часов на гектар всю ту воду, которой не доставало в засуху 1891 г.

Мы, очевидно, близки к осуществлению таких солнечных насосов, которые дают вполне практические результаты.

Остаётся, конечно, вопрос экономический. Насосы Телье стоят от 3 000 до 5 000 франков. Такой расход пока, вероятно, только под силу интенсивным огородным или садовым культурам.

По основной идее, насосы Мушо — гораздо проще.

Правда, они поднимают воду на сравнительно небольшую высоту полутора метров, но, при дешевизне их устройства, их можно расположить целые ряды постепенно возвышающимися террасами, а главное, насколько мне известно, ещё нигде не применялась другая остроумная мысль Мушо — значительно увеличить действие этих насосов, зарядив их (раз и навсегда!) жидкостью с низкой точкой кипения.

Простота устройства таких насосов и их целесообразно-автоматическое действие, при помощи даровой силы, заслуживали бы, кажется, чтобы над ними были произведены опыты, тем более, что и необходимая жидкость у нас, кажется, найдётся.

Ветер и солнце, качающие воду из оврагов, превращённых в запруды, и подающие тем более воды, чем сильнее в ней потребность — вот радикальное, теоретически удовлетворительное разрешение вопроса о борьбе с засухой.

Природа, превращённая в послушного автомата, как бы, сознательно предупреждающего грозное бедствие ещё до его наступления, вот идеальное разрешение задачи, на котором только и может вполне успокоиться вооружённый наукой человеческий ум.

Не могу не восхититься глубиной этих слов Тимирязева! Не война с живыми существами, не борьба с собственными разрушениями, а использование саморегуляции природы — вот увиденный им выход. Кажется, наука, наконец, всерьёз заинтересовалась этой идеей.

Говоря об орошении, не мешает указать и на следующее обстоятельство. Несколькими наблюдателями удостоверяется факт, что растение, получившее в начале своего развития воду в изобилии, и в позднейшем возрасте более требовательно к ней, более страдает от засухи, легче может быть спалено солнцем.

Во всяком случае, с этим фактом следует считаться при распределении орошения, если запас воды ограниченный.

Фантазия, воздушные замки! — скажут люди практические. Но сколько таких фантазий осуществилось уже на глазах одного нашего поколения.

Электрический свет стал такую заурядною вещью, что ему смешно даже удивляться, а далеко ли то время, когда мы сбегались, съезжались издалика, чтобы на несколько минут полюбоваться диковинным зрелищем, о будничном применении которого, казалось, не могло быть речи?

Или ещё ближе: я очень хорошо помню, как весь учёный Париж любовался вторичными элементами Планте.

Для теоретиков-фантазёров сразу было понятно, что означают эти элементы: это электричество, запасённое впрок, электричество в кармане,

электричество-товар.

Скептики, как всегда, мотали головами, но не прошло десяти лет, и весь свет, учёный и не учёный, заговорил об аккумуляторах Труве.

Таковыми ли ещё чудесами поразит нас будущее! Будем же надеяться, что те же «суховеи», тот же солнечный зной, который иссушает наши поля, будут, со временем, только орошать поля наших потомков.

Но, даже доведя свою борьбу с засухой до такого благополучного конца, человек будет только последовательно идти по пути, как бы, намеченному ему растением.

...Роковое слово «борьба» так часто бросают в лицо современным натуралистам, обвиняя их в том, что, вместе со словом, они оправдывают водворение чуть не звериных нравов.

Мы могли убедиться, что на языке ботаники, к которому охотно прибегал и Дарвин, слово «борьба» означает не истребление себе подобных, а только самооборону, победу жизни над враждебными силами мёртвой природы.

И человек, казалось бы, мог смело подражать этой борьбе.

Если бы свои силы, затрачиваемые во взаимной борьбе, он дружно сосредоточил на бескровной борьбе с природой, если бы хоть часть труда и знания, которые он растратил на изобретение орудий истребления — хотя бы на изобретение пороха — обратил на изучение и подчинение себе природы, то, конечно, бедствия, подобные засухам и голоду, уже давно стали бы достоянием истории.

* * *

Что ж, мне остаётся добавить только, что опыт прошедшей сотни лет убедительно показал правоту слов Сенеки: «Человек сможет овладеть природой, только научившись подчиняться ей».

* * *

Это — не все тексты из этой книги. Но это — все тексты, которые содержались в файле, который я нашёл где-то, на просторах Сети.

Отсутствуют несколько работ, посвящённых классике пахотного земледелия. Это — работы П.А. Костычева, В.Р. Вильямса и Н. Тулайкова.

Д.Б.

Заключительное слово вдохновлённого автора

Прочитанная книга произвела на автора сильное впечатление!

Прочитал то, что получилось. Окончательно уверился: не зря работал над сборником.

Книга получилась вполне удобочитаемой. Значит, такие сборники имеют право на жизнь. А насколько они нужны — покажут ваши письма.

Тема восстановления почв совершенно не затрагивалась в сельхозвузах 80-х.

Практически не затрагивается она и сейчас, хотя этому предмету давно пора занять своё место в агрономии.

Ближайшие сто лет нам предстоит учиться восстанавливать почвы — или тратить массу средств, труда и здоровья, сражаясь с гибнущими почвами за каждый центнер продуктов.

Посему, не отталкиваю честолюбивых грёз о том, что кому-то эта книга поможет.

Хочется, чтобы попалась она студентам-аграриям и их преподавателям. Возможно, они задумаются и начнут обсуждать восстановительную агрономию всерьёз.

Хочется, чтобы агрономы и фермеры нашли время для чтения — и выделили немного земли для своих опытов.

Дай Бог, чтобы все, кто собрался строить пространство любви на своём родовом гектаре, ещё более реально увидели то, во что верят, и избежали ненужных трудностей, потерь и разочарований.

И чтобы все, от кого хоть что-то зависит в этой стране, поняли бы, наконец: почвы — фундамент нашего общего дома. И всерьёз занялись бы его укреплением.

Каюсь — не сумел разыскать многих наших успешных земледельцев и описать их опыт. Надеюсь, они откликнутся. Будем считать эту книгу началом темы.

Все, достигшие успехов в восстановительном земледелии — пишите мне, рассказывайте о вашем опыте, присылайте материалы и ссылки.

Следующая книга, составленная с вашей помощью, может стать настоящей энциклопедией разумного земледелия!

Наше общение

1. Руссо Эдуард Леопольдович, фермер, практик беспашотного земледелия. 353555, Краснодар. кр., Темрюкский р-н, ст. Тамань, ул. 8я Гвардейская, д. 2а.

2. Слащинин Юрий Иванович, пропагандист разумного земледелия, автор книг на эту тему: 344039, Ростов-на-Дону, а/я 6560.

3. Дмитрий и Наталья Иванцовы, ПО «Сияние». Распространение агротехники природного земледелия, умной продукции и лучших микробных препаратов «Сияние» (эффективных микроорганизмов) для улучшения почв, разложения органики, улучшения пищеварения животных.

Телефон в Новосибирске: (3832) 29-58-99, электронная почта Город Творцов.

4. Мой адрес для писем: 353245, станица Азовская, Северского р-на, Краснодарского края.

Телефон: (86166) 51-367,

E-mail: Город Творцов.

Сайт: Город Творцов

Моя практическая работа — садовник-эксперт юга.

Это значит, что я практически делаю все формировки, обрезки и исправления садов, которые описываю в книгах «Умный сад в подробностях», «Формировка вместо обрезки» и «Энциклопедия умного дачника» — от омоложения совершенно заросшего старого сада до низкой формировки молодого.

Для этого, езжу по всему Югу России, а иногда и дальше.

Николай Курдюмов
Город Творцов

Город Творцов

Заметки

[Город Творцов]

Жизнь — здесь: способность выживать. То есть, направлять, для выживания, своё поведение и внутренние процессы. Одноклеточная инфузория реагирует на раздражение шестью способами, постепенно увеличивая их активность, и только потом отрывает ножку и уплывает. Так же самостоятельны клетки крови. Клетки всех живых тканей, будучи функционально частью организма, регулируют свою среду и выживают, как индивидуумы.

[Город Творцов]

Под душой понимается способность чувствовать, эмоционально реагировать. Сейчас это за растениями признаётся, но не в сельскохозяйственной науке.

[Город Творцов]

Возбудимость — способность реагировать.

[Город Творцов]

Протоплазма — цитоплазма, жидкая внутриклеточная среда, содержащая все органы клетки и активные белковые комплексы для обслуживания жизненных процессов.

[Город Творцов]

Слизевики, или миксомицеты, имеют многоядерное бесклеточное тело — плазмодий. Сейчас их к растениям не относят, а выделяют в самостоятельную группу; около 500 видов, из них четверть — паразиты, обитающие внутри живых клеток. Свободноживущие виды биологически соединяют свойства грибов и амёб: питаются мёртвой органикой, размножаются спорами, но могут медленно ползать в поисках пищи, влаги и тени. По сути, плазмодий — одна огромная цитоплазма.

[Город Творцов]

Растения — сознательные живые существа. Мы можем достичь с ними более тесного взаимопонимания. Овсинский применил это на практике и достиг высокого результата. Представьте, как надёжен и радостен стал его мир! Заметьте: философские выводы сии отодвинуты так далеко, что и, до сих пор, напрочь отсутствуют в нашем мировоззрении.

[Город Творцов]

Особенно виртуозно работают с насекомыми орхидные. Некоторые из них в точности имитируют самку своего опылителя, и возбуждённые самцы буквально бросаются на цветки. Другие опьяняют насекомых наркотиком. Третьи привораживают половыми феромонами (запах самки). Есть даже такие, что оглушают гостя ударом в лоб. А вообще, всех хитрых способов выживания и партнёрства не перечислишь.

[Город Творцов]

Моя точка зрения — ещё проще. Жизнь — это то, что заставляет всё живое процветать. Всех — и микроба, и нас с вами. Божья искра, движущая и поведением каждого существа, и эволюцией биосферы. Жизнь занимается совместным и бесконечным процветанием. Процветание состоит из поддержания себя, поддержания своей среды и избегания опасностей. В этом — единственный и объективный смысл жизни. Все наши убеждения, стремления и занятия — это попытки улучшить свою жизнь. На самом деле, у нас со всем живым миром — общий смысл жизни. Вот почему наиболее продуктивны те, кто учится у природы, а не борется с ней.

[Город Творцов]

Хочу ещё раз заострить ваше внимание: слова «хочет», «знает», «питает надежду» Овсинский использует буквально. И он прав. Давно показано, что растения программируют своё развитие, считывая информацию об окружающих условиях ещё во время прорастания семени. А часть программы пишется под влиянием условий хранения семян! Растения действительно знают и хотят. То, что мы этого не видим — наши проблемы.

[Город Творцов]

Ещё Тимирязев указал, что это слово Дарвин употребил не в смысле «борьбы с кем-то», а в смысле усилий выжить, устойчивости к разным факторам. В природе никто ни с кем не борется. Здесь идёт соревнование в приспособленности к среде. Кто более приспособлен — тот и побеждает. Борьба — «изобретение» человека.

[Город Творцов]

Известно много разных питательных смесей для растений. Они применяются в гидропонике (выращивание растений без почвы). Современные удобрения содержат сбалансированный комплекс всех нужных элементов питания, в том числе, микроэлементов в органических (хелатных) формах, которые усваиваются растениями непосредственно. Но, добавки минеральных веществ не решают проблемы плодородия почвы, что далее и объясняет Овсинский, со всеми подробностями.

[Город Творцов]

Не стоит поправлять Овсинского: ясно, что состав растений и почвенных растворов сейчас установлен гораздо точнее. Но суть новой системы, как раз, в том, чтобы необходимость определять состав почвы вообще отпала. Зачем его определять, если известно, что плодородие почвы — максимальное, а урожаи — наивысшие?

[Город Творцов]

На самом деле, вопрос *питания растений* выходит далеко за рамки минеральной агрохимии. *Из чего растение состоит, тем оно и питается.* Дмитрий Иванцов в брошюре «ЭМ — биотехнология природного земледелия» наглядно это показал. Основным элементом питания является углерод — из него растение состоит на 50%. Ещё 20% в нём — кислорода. Эти газы поглощаются из воздуха. Ещё 8% водорода приходит с водой — опять же, из атмосферы. И только 15% азота и 7% минералов растение берёт из почвы. Азот же, тоже туда попадает, в основном, из атмосферы — его фиксируют бактерии. Посему, реальное питание растений — это *80% атмосферно-угле-водного, и 20% почвенно-минерального питания.* Всё это — едино, одно без другого не работает. Система Овсинского, как никакая другая, обращает на это внимание.

[Город Творцов]

Здась Овсинский употребил самое точное слово: «ложная». То есть, не просто ошибочная, а притворяющаяся настоящей.

[Город Творцов]

Все микробы, фиксирующие азот воздуха, сейчас хорошо изучены. Только, при регулярной глубокой вспашке, от них толку немного.

[Город Творцов]

Слово «пористость» я вставил для уточнения. Здесь имеется в виду вовсе не та механическая рыхлость, что получается после вспашки и исчезает после первых дождей. Речь идёт о способности почвы проводить воздух — о естественной структуре почвы. Подробности — далее.

[Город Творцов]

Полольник — культиватор-плоскорез для подрезки почвенного слоя в 2-4 см.

[Город Творцов]

Конная мотыга — подобное же орудие с другой формой рабочих органов.

[Город Творцов]

Именно это явление Вильямс выделил особо и описал, как «антагонизм воды и питания в бесструктурной почве».

[Город Творцов]

Именно об этом говорит Фолкнер: в мёртвых телах растений уже есть почти всё, что надо новым растениям, и питание постоянно освобождается в гниющей органике в количествах, близких к достаточным.

[Город Творцов]

«Рыхлость — гарантирована»! Представляю себе дикость этой мысли для обладателей тяжёлых южных суглинков, с почти непробиваемой плужной подошвой. Однако, видимо, если и можно структурировать такую почву, то высевом сидератов и оставлением на поле растительных остатков. Просто придётся делать это каждый год. Это и есть нормальный способ содержать почву, как станет ясно далее.

[Город Творцов]

Вспомним, что растение состоит из углерода наполовину. В своей лекции, Тимирязев показывает, что, не будь такой нужды в улавливании углекислого газа, растение не стало бы распускать такие большие листья и мучиться, испаряя огромные количества воды, чтобы они не перегревались. Действительно, древние растения, при своих огромных размерах, имели очень маленькие листья, или обходились без них.

[Город Творцов]

Хочу подчеркнуть этот момент: правильно структурированную почву поверхностно рыхлят не для того, чтобы «сберечь влагу», а чтобы *снабдить её влагой из воздуха*, которую она может активно поглощать.

[Город Творцов]

К сожалению, Овсинский не описывает своих орудий с должной подробностью. Думаю, его советы актуальны и сейчас. Может быть, гравюры из старинной «Энциклопедии», сделанные с фотографической точностью, пригодятся тем, кто захочет разобраться в этом вопросе.

[Город Творцов]

Вот что пишет историограф черноморских казаков, И.Д. Попка, в очерках 1858 года о черкесском плуге: «Устройство черкесского (адыгского) плуга, очень лёгкого и ходкого, заслуживало бы подражания. Он не забирает так глубоко, как тяжёлый казацкий плуг, зато кроит землю тонкими и ровными ломтиками, и по целине идёт без малейшей запинки. Пахота черкеса — искусная ткань, загляденье». Мудрые адыги исстари применяли мелкую пахоту!

[Город Творцов]

Этим двум требованиям удовлетворяют некоторые луцильники и дисковые бороны. Их с успехом использовали Фолкнер и Мальцев, как мы увидим далее.

[Город Творцов]

Это — один из важнейших моментов, на который обращает особое внимание и Вильямс. Под хлебом почва довольно влажна, но, после уборки, может пересохнуть за день, а при суховее — за три часа; пересохшую же почву пахать — только портить её окончательно, да гробить технику. Посему, культиватор должен идти сразу за комбайном.

[Город Творцов]

Для справки: пшеница в то время всходила, в лучшем случае, 10 дней, а при разбросном посеве, который заделывался боронами, иногда и месяц, и 40 дней — в этом случае, всходы были очень плохими.

[Город Творцов]

Жаль, что Овсинский не указывает свою норму высева. Я могу ошибаться, но, судя по тому, как он регулирует сеялку, обычная для того времени норма (в среднем 200-220 кг/га) была уменьшена, минимум, вдвое. При этом, зёрна ложились через 5-6 см в ряду, и на квадратном метре было 200-240 растений. У наших опытников 40-60 растений на кв. метре дают самые кустистые растения и высокие урожаи. Конечно, это зависит и от сортов. Но, очевидно, что в схеме посева скрыты большие возможности повысить урожай.

[Город Творцов]

Далее мы увидим, что примерно так же работал южно-украинский буккер — плужок, снабжённый сеялкой. Привезённый в Канаду переселенцами с Украины, он сразу привил там культуру мелкой пахоты.

[Город Творцов]

Сейчас хорошо известно, что растения лучше усваивают органические соединения минералов (хелаты, например — гуматы). Для работы корней, очень важны также биологически активные вещества (БАВ) — витамины и стимуляторы. Солевые удобрения, как малоэффективные, заменяются хелатными (Кристалон, Акварин). Мы пытаемся воссоздать вторичный органический раствор — который уже есть в поверхностном слое природных почв.

[Город Творцов]

Позже Фолкнер сам ответит на этот вопрос: фермеры платят огромные деньги за то, что выращивают растения. Трудное сельское хозяйство очень выгодно поставщикам данных техники и химикатов. Правящие органы и наука кормятся непосредственно от их прибылей, посему исследования, ведущие к простому и эффективному земледелию, и тем грозящие пошатнуть весь этот бизнес, будут всячески игнорироваться. Со времён Фолкнера, эта система только укрепила свои позиции.

[Город Творцов]

Насколько я знаю, таких машин нет до сих пор. Павел Иванович Левин рассказал об изобретателе, работавшем в Калачёвском сельскохозяйственном техникуме — Жаке Феликсовиче Якоби. Сразу после войны он создал машину катящегося типа для безотвального рыхления почвы. Со слов Левина, она напоминала каток или снегоход, из «колёс» которого торчали штыри-долота длиной до 25 см. Угол долот мог меняться так, что, при заглублении и выходе из почвы, они не выворачивали её, а только прокалывали. Но машина осталась в одном экземпляре.

[Город Творцов]

Думаю, причин высыхания ещё, минимум, две: запаханный слой органики (или крупных комков с поверхности) не пропускает вверх капиллярную влагу подпочвы, а верхний слой капиллярно высушивается солнцем и ветром. Получается, что вспашка может высушивать почву тремя способами!

[Город Творцов]

Время эксплуатации почв кончается, и начинается время создания почв, — добавил бы я, через полвека после Фолкнера. Знать — значит уметь создать. Нам пора, наконец, узнать наши почвы.

[Город Творцов]

Вот — пример ясного видения вопроса! Действительно, на практике важно различать всего два «типа» почвы: восстановленная и не восстановленная. Одна из них всегда даёт хорошие урожаи, другая — нет. Всё остальное — наука...

[Город Творцов]

Не только капиллярную! Когда мы ставим дождеватель на грядки, укрытые толстым слоем сухой подсолнечной шелухи, свойства органики видны наглядно. Три часа дождевального полива промачивают шелуху ровно на полтора сантиметра. Но, на следующий день, вся шелуха оказывается равномерно влажной. Это показывает, что растительные остатки исключительно *гигроскопичны* — они впитывают массу влаги и из воздуха.

[Город Творцов]

Этот же вывод сделал Т.С. Мальцев, независимо от Фолкнера. У растений есть глубокие корни для дополнительного, «страхового» снабжения водой, но их немного.

[Город Творцов]

Сноска редакции: «...Неглубокая заделка пожнивных остатков, предложенная Т.С. Мальцевым, оказалась эффективной в засушливых районах Сибири и Казахстана. Следует испытать также заделку зелёного удобрения в поверхностный слой».

[Город Творцов]

М. Фукуока говорит о первоисточнике сельского хозяйства — природе. Фолкнер обнаруживает первоисточник плодородия, центр всех почвенных качеств — природную органическую почву, продуктивность которой — максимальна независимо от типа.

[Город Творцов]

Сейчас хорошо известно, что численность паразитов сдерживают их многочисленные естественные враги — хищные насекомые и микробы-гиперпаразиты. Они широко используются в биологической защите растений. Почвы Фолкнера были, естественно, гораздо богаче населены полезными организмами. Мало того, что его растения имели более высокий иммунитет — они имели и более надёжную экологическую защиту. В следующей книге Фолкнер описывает это подробнее.

[Город Творцов]

Добавлю: пока органика сгнивает, она выполняет массу полезной работы — улучшает физические свойства почвы, сберегает влагу, даёт кров и пищу почвенным обитателям, препятствует эрозии.

[Город Творцов]

Сноска редакции: четырёхлетние опыты Мальцева на старой залежи подтвердили, что запашка дернины не даёт никаких преимуществ, в сравнении с поверхностным дискованием.

[Город Творцов]

Так и есть. Мальцев показал, что эффект даже двухлетнего пласта трав длится не больше двух лет.

[Город Творцов]

Все остальные причины связаны с вынужденными попытками улучшить почву или спастись от вредителей.

[Город Творцов]

Могу напомнить только, что сильные растения имеют более высокий иммунитет — вырабатывают больше защитных веществ, которые убивают или отпугивают паразитов, а также, гораздо быстрее наращивают массу и компенсируют потери. Кроме того, как уже говорилось, почвы Фолкнера эффективно сдерживали численность паразитов.

[Город Творцов]

Истинная правда: нормальные кусты получаются только из первых, самых сильных почек. Это — беда рыночного семенного картофеля на юге. Проблема отпадает, если всю зиму хранить семена на свету и в тепле. Тогда ростки превращаются в толстые готовые микрокустики. Эта методика И.Я. Некрасова из Краснодара подробно описана в «Умном огороде в деталях».

[Город Творцов]

Это положение сейчас так детально доказано, что является одним из главных принципов агроценологии — науки о взаимодействии живых существ в аграрной среде. *Вредители и болезни — просто санитары, отбраковывающие всё слабое.* В природе они ведут себя крайне сдержанно. А на наших полях свирепствуют. Это ясно показывает истинный результат нашей высоконаучной заботы о растениях.

[Город Творцов]

Сейчас такие почвы называются *супрессивными* (то есть, способными сопротивляться, подавлять патогенов), и именно в них находят витамины, стимуляторы, антибиотики и микробов, которые всё это выделяют. Всё это и становится основой биопрепаратов и регуляторов роста.

[Город Творцов]

Для южных районов лучше светлая мульча. Толь у нас приходится белить или засыпать опилками, иначе, слишком нагревается. Так или иначе, можно найти подходящую мульчу, которая, несомненно, будет улучшать состояние посадок. В Китае и Японии уже давно работают машины, превращающие любые растительные остатки в грубые циновки. Они сразу пропитываются удобрениями и средствами защиты. Рассадку сажают прямо сквозь них, а к осени, они сгнивают. У нас, лучшая, по всем качествам, мульча — рубленая солома.

[Город Творцов]

Масанобу имеет в виду научное знание о методах интенсивно-химического земледелия. Слава Богу, сейчас мировая наука уже признаёт приоритетность экологии в земледелии. Многие институты изучают причины устойчивости экосистем и ищут способы создания устойчивых агроценозов.

[Город Творцов]

Горячая многократная замочка — самый эффективный из известных мне способов ускорения прорастания семян зонтичных, а также, других семян в твёрдой кожуре. Это описано в «Умном огороде».

[Город Творцов]

Травопольные — когда многолетние травы занимают 2-3 года из 9-10 лет, чтобы восстанавливать плодородие и обеспечивать животных кормами. Рассматриваются далее в трудах В.Р. Вильямса.

[Город Творцов]

Лушение, как провокация сорняков, у Мальцева делается дважды — после уборки и перед посевом. Видимо, нет смысла делать её один раз — сорняки, при этом, будут размножаться быстрее, чем уничтожаться.

[Город Творцов]

Производственные условия, очевидно, просто не позволили Мальцеву задисковывать всю солому — техника рассчитана на относительно чистые поля. И он использовал то, что возможно — корни. Будь на поверхности почвы хорошая мульча из растительных остатков, необходимость частого боронования, ради закрытия влаги, отпала бы, и больше сил освободилось бы для искоренения сорняков.

[Город Творцов]

Гербицидные свойства ржи подтверждаются современными исследованиями. Активное вещество ржи, *грамин*, подавляет всходы многих сорняков.

[Город Творцов]

Сейчас в нашем распоряжении универсальные листовые гербициды и трансгенные сорта растений, устойчивые к ним (*растения с заданными свойствами, полученные с помощью генной инженерии, и прошедшие селекционный отбор*). Появилась новая техника борьбы с сорняками — минимальная обработка листовыми гербицидами по растущей культуре. Это намного дешевле и экологичнее, чем применение почвенных гербицидов, и приводит, со временем, к полной очистке полей.

[Город Творцов]

Из анализа Докучаева прямо следует, что наши современные почвы степного Черноземья, как и вообще, все старые пахотные земли — ни что иное, как выработанный ещё век назад остаточный минимум плодородия. По Фолкнеру — нищенские почвы.

[Город Творцов]

Осмоз — если два разных раствора разделены полупроницаемой перегородкой, более насыщенный раствор давит на менее насыщенный, растворённое вещество под давлением просачивается сквозь перегородку, чтобы сравнять концентрации.

[Город Творцов]

Диффузия — проникновение одного раствора в другой, смешивание без механического воздействия.

[Город Творцов]

Итак, главное питание растений — углеродное. Нельзя не вспомнить про перегнойный слой мульчи. Оказывается, его углекислый газ ещё и уменьшает испарение, что дополнительно повышает засухоустойчивость.

[Город Творцов]

Подчеркну: *на единицу веса образуемого органического вещества*. То есть, удобрение — не способ сэкономить воду, а возможность для растения развиваться мощнее, испаряя, при этом, ещё больше воды. Что и разъясняется ниже.