

***Перспективы использования нулевых и поверхностных обработок в  
России***

Г.Н. Черкасов, чл.-корр. РАН, д. с.-х.н., профессор

И.Г. Пыхтин, д. с.-х.н.

А.В. Гостев, к. с.-х.н.

Современное земледелие Российской Федерации в высокой степени дифференцировано как за счет различной специализации хозяйств, так и за счет различных природно-климатических условий нашей страны. К сожалению, отечественные сельхозтоваропроизводители сегодня слишком увлекаются иностранными технологиями и селекционными достижениями, которые шаблонно внедряют без учета соответствующей специфики. Как итог, в лучшем случае - невысокая рентабельность производимой продукции, в худшем – убыточное производство. Поэтому особо актуально встает вопрос о научно-обоснованной адаптации передового мирового опыта в области сельского хозяйства современным реалиям экономических взаимоотношений и природно-климатических условий нашей страны.

Как известно, одной из ключевых тенденций развития современных агротехнологий является ресурсосбережение, основанное на применении минимальной обработки почвы, использовании нового поколения сельскохозяйственных машин и широкозахватных агрегатов, новых высокоурожайных сортов и гибридов культур, а также современных средств защиты растений. Наиболее спорным моментом в настоящее время является применение минимальной обработки. Под минимальной понимают обработку почвы, обеспечивающую уменьшение энергетических, трудовых и иных затрат путём уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций [2]. Основные положения этой обработки разработал ещё в середине XIX века И.Е. Овсинский. Однако его взгляды в то время жёстко критиковались и не были восприняты современниками. На современном этапе развития земледелия минимализация обработки почвы обеспечивает экономию времени, повышение производительности труда и сокращение сроков выполнения полевых работ как одного из факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В практике земледелия минимализация обработки почвы осуществляется следующими путями:

1. Сокращение числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок почвы в севообороте в сочетании с применением гербицидов для борьбы с сорняками.

2. Замена глубоких обработок более производительными мелкими или поверхностными, использование широкозахватных орудий с активными

рабочими органами, обеспечивающих высококачественную обработку за один проход агрегата.

3. Совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

4. Уменьшение обрабатываемой поверхности поля путем обработки лишь части почвы, где располагаются рядки семян, с оставлением необработанной в междурядьях (полосная обработка).

5. Посев в необработанную почву специальными сеялками (нулевая обработка).

Использование зарубежных технологий приводит и к использованию иностранной терминологии, чуждой для отечественных специалистов. Например, у всех на слуху так называемые технологии (или системы) No-till, Strip-till и Mini-till. По сути, эти технологии основаны на применении минимальных обработок почвы, поэтому целесообразнее вместо no-till говорить о нулевой обработке почвы, strip-till – полосной обработке, mini-till – поверхностной обработке соответственно. По мнению Н.В. Тупицина [11], химическая индустрия и, прежде всего, её коммерческие интересы способствуют распространению минимальных обработок по миру, а всё остальное, в первую очередь, отрицание отвальной обработки, стало производным. Эрозия почв, потеря гумуса, энергозатратный приём – вот минусы, которые называют при этом, и они в определённой степени справедливы.

В земледелии России присутствует множество аспектов, усложняющих применение минимальных обработок почвы. Одним из таких аспектов является противоречивость их влияния на продуктивность культур, фитосанитарное состояние посевов, свойств почв, их почвозащитную способность, а также экономическую и экологическую эффективности. Происходит это потому, что изучение таких обработок проводилось и проводится как бы в двух принципиально разных направлениях: как способа обработки почвы под отдельные культуры и как системы обработки почвы в севооборотах.

Проведенный нами анализ литературы и собственные научные исследования и наблюдения непосредственно на полях различных сельскохозяйственных предприятий показывают, что **сильными сторонами** нулевой и поверхностной обработок почвы являются:

- энергосбережение за счет отказа от вспашки, требующей порядка 1000 МДж/га;

- исключение фактора времени при проведении основной обработки почвы под озимые культуры;

- повышение содержания влаги в верхнем слое почвы, особенно в засушливые годы;

- усиление почвозащитных свойств почвы за счет смешивания растительных остатков с верхним слоем почвы.

**Слабыми сторонами** указанных способов основной обработки почвы являются:

- повышение засоренности посевов, особенно при длительном использовании;
- увеличение поражения возделываемых растений болезнями и вредителями;
- целесообразность их применения только под озимые и яровые колосовые, однолетние травы, ограниченное применение под зернобобовые и пропашные;
- уплотнение почвы при систематическом применении;
- необходимость использования при нулевой обработке дорогостоящих посевных агрегатов, востребованных только на больших массивах;
- нецелесообразность применения без удобрений и пестицидов.

**Противоречивыми сторонами** таких способов являются:

- большая степень варьирования урожайности по годам при использовании нулевой обработки;
- накопление подвижных форм фосфора и калия в верхнем (0-10 см) слое почвы;
- экономическая эффективность указанных способов обработки почвы находится в сильной зависимости от цен на средства химической защиты и удобрения.

Исходя из приведенных фактов, применение нулевой обработки почвы вполне допустимо в хозяйствах Южного региона Европейской части Российской Федерации, но в строго ограниченных условиях, а применение поверхностных обработок даже желательно, особенно под зерновые культуры и однолетние травы, но с учетом природной специфики региона.

Всестороннее исследование нулевых и поверхностных обработок почвы позволило специалистам Всероссийского научно-исследовательского института земледелия и защиты почв от эрозии разработать концепцию, основой которой является положение, что **нулевые и поверхностные способы основной обработки почвы не могут являться системами в севооборотах, а могут применяться как способы под отдельные культуры в границах существующих систем.** Концепция четко определяет необходимость комбинирования традиционной глубокой обработки с нулевыми и поверхностными способами.

**Какие же условия применения нулевых и поверхностных обработок почвы?** Первым, весьма важным условием применения нулевых и поверхностных обработок почвы является вид возделываемой культуры. Существующая отечественная литература ясно показывает, что нулевая обработка почвы наиболее приемлема под озимую пшеницу и рожь, менее - под яровые зерновые, однолетние травы; поверхностная – дополнительно под гречиху [1, 4, 5, 6, 7, 12, 14].

Непригодны рассматриваемые способы под пропашные, хотя имеются отдельные случаи эффективного применения, правда, приводящие к увеличению засоренности посевов и снижению урожайности в пределах ошибки измерения [9, 10, 14], а также весьма противоречивые данные о возможности их использования под просо, зернобобовые [3, 8].

Исходя из концепции применения рассматриваемых способов основной обработки почвы, вторым принципиальным условием является периодичность их применения. Нулевые обработки почвы, например, на дерново-подзолистых и серых лесных почвах не рекомендуется применять два года подряд, а на различных типах черноземов - не более двух лет (с тем, чтобы избежать усиления засоренности полей, прогрессирующего увеличения вредителей и болезней). Для поверхностной обработки эти условия менее жесткие, но и их целесообразно использовать, придерживаясь данного правила.

Третьим, немаловажным условием является тип почвы, ее агрофизические и агрохимические свойства, в частности, гранулометрический состав, водоудерживающая способность, содержание гумуса и других питательных веществ. Можно считать твердо установленным фактом, что на высококультурных черноземах с высоким содержанием гумуса и питательных веществ, легкого и среднего гранулометрического состава, нулевые и поверхностные способы основной обработки почвы могут применяться под зерновые два года, а на серых лесных и дерново-подзолистых почвах, как правило, среднего и тяжелого гранулометрического состава, при меньшем содержании гумуса и питательных веществ не больше одного года подряд.

Немаловажное значение принадлежит условиям погоды. Общеизвестно, что нулевые и поверхностные обработки почвы обеспечивают наилучшие результаты в сухие засушливые годы, особенно под посев озимых, когда позднее проведение вспашки ведет к иссушению пахотного слоя почвы, а исключение обработок или ограничение их только 0-10 см слоем позволяет сохранить влагу и, главным образом, избежать образования излишней глыбистости почвы.

Необходимым условием эффективного применения нулевой обработки почвы следует считать отсутствие большого количества растительных остатков от предшественников. Объясняется это трудностью заделки семян в почву при применении сеялок прямого посева, пониженной их всхожестью. В качестве норматива приводятся данные, что оставляемая стерня на поле не должна превышать 15-20 см, а сами растительные остатки (солома) должны измельчаться до 5-10 см и равномерно разбрасываться по полю [8, 13]. Такое качество измельчения растительных остатков обеспечивает как работу сеялок прямого посева, так и орудий поверхностной обработки.

Последним условием пригодности таких обработок следует считать значение срока проведения обработки перед посевом любой культуры. Если проводить вспашку до посева озимой пшеницы менее чем за 15 дней, то отрицательный эффект ее обеспечен за счет невозможности в такой срок

довести качество посевного слоя до оптимальных параметров. Аналогичное положение и с посевом яровых зерновых. Для нулевых и поверхностных обработок почвы срок проведения, по существу, не имеет принципиального значения, сеять можно и в день проведения поверхностной обработки.

**Какой же способ предпочесть в том или ином случае?** По-видимому, наиболее правильный ответ на данный вопрос следует искать в наличии необходимой техники. Прямой посев будет наиболее эффективен при наличии современных надежных, уже зарекомендовавших сеялок, способных взрыхлить посевной слой почвы, заделать семена в почву на одинаковую глубину, мало зависящую от наличия различных растительных остатков на поле, и надежно укрыть их слоем почвы. К таким типам надо отнести в основном такие марки, как: Amazone DMC Primera 602, John Deere 1590, Берегиня АП-421, Обь-4-3Т, Агромастер- 4800, Horsch - Агро-Союз АТД 18,35, Сириус-10 и прочие.

Нельзя также не учитывать чисто экономическую сторону вопроса. Такие сеялки достаточно дороги и нет никакого смысла их приобретать, когда объем посева зерновых менее 1000 гектаров.

Поверхностная обработка - это более распространенный способ, так как первичная подготовка почвы здесь осуществляется хорошо уже зарекомендовавшими себя дискаторами, дисковыми боронами или даже дисковыми луцильниками в один-два следа с последующим посевом зерновых или трав обычными сеялками.

Поэтому ареал такой обработки намного шире по сравнению с нулевой. Например, в Курской области поверхностная обработка почвы под озимые занимает главенствующее положение по сравнению со всеми возможными способами, а нулевая применяется лишь в отдельных хозяйствах и в весьма ограниченных объемах.

Наши исследования, проведенные на тяжелосуглинистом типичном черноземе показали, что урожайность зерна озимой пшеницы по вспашке в среднем за последние 5 лет была на 4,1 ц/га выше, чем по поверхностной обработке и на 23,9 ц/га, чем по нулевой; кукурузы – на 8,9 и 23,4 ц/га; ячменя – 4,1 и 11,2 ц/га соответственно, то есть, в отличие от нулевой обработки, поверхностная по влиянию на урожайность незначительно отличалась от вспашки.

В общем плане, перечень необходимых условий для эффективного применения нулевых и поверхностных способов обработки почвы можно представить в следующем виде (таблица №1).

Как следует из таблицы, оба рассматриваемых способа наиболее эффективны при соблюдении большого ряда условий в сравнении с традиционной вспашкой. Вспашка, по-существу, является универсальным способом, хотя ее применение требует тоже соблюдение ряда условий, численно уступающих нулевой и поверхностной обработке более, чем в два раза.

Таблица №1

*Степень пригодности нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в зависимости от сложившихся в хозяйстве условий (в сравнении с обычной (традиционной) отвальной обработкой)*

Сложившиеся условия	Степень пригодности способов основной обработки почвы		
	Нулевая	Поверхностная	Отвальная
Возделываемые культуры:			
- озимые зерновые	+	+	+
- яровые зерновые	+	+	+
- крупяные	-	+	+
- зернобобовые	-	0	+
- пропашные	-	-	+
Уровень плодородия почв:			
- низкий	-	-	0
- высокий	+	+	0
Подверженность почвы эрозии	+	+	-
Степень засоренности: - низкая	+	+	0
- высокая	-	-	0
Применение удобрений	+	0	0
Применение пестицидов	+	+	0
Наличие узкоспециализированной техники и с/х машин	+	0	0
Периодичность применения:			
- на серых лесных и дерново-подзолистых почвах не более одного года подряд;	+	+	0
- на различных типах черноземов не более двух лет подряд	+	+	0
Способ основной обработки под предшественник:			
- отвальная обработка	+	+	0
- безотвальная обработка	+	+	0
- поверхностная обработка	-	+	0
- нулевая обработка	-	-	+
Наличие растительных остатков на поверхности почвы:			
> 0,5 кг/м <sup>2</sup>	-	-	0
≤ 0,5 кг/м <sup>2</sup>	+	+	0
Сложившиеся условия погоды на время проведения:			
- засушливые	+	+	-
- нормальные	-	0	+
Срок проведения обработки:			
- в день посева	+	+	-
- за две недели до посева	+	0	-
- за месяц до посева	-	-	+

*Примечание: «+» - высокая степень пригодности, «0» - способ нейтрален к данному условию; «-» - низкая степень пригодности.*

Естественно, значение этих факторов неоднозначно, да и не постоянно, зависит от ряда дополнительных взаимодействий разной направленности. Доминантными факторами следует признать возделываемую культуру, гербициды, удобрения, ограниченность применения, менее значимыми – остальные условия.

Нельзя сбрасывать со счетов и наличие возможных взаимодействий, например, условий погоды со сроком проведения, способом предшествующей обработкой почвы и ее засоренности, применения гербицидов и степени засоренности поля, характер которых и их приблизительный размер не установлены.

При нулевой обработке почвы необходимо учитывать особенности и свойства почвы, а именно: устойчивость ее к уплотнению, дренированность, содержание гумуса и подвижных форм питательных веществ. Без этого применение такой обработки может представлять определенный риск или даже привести к отрицательным агрономическим, экономическим и экологическим результатам.

Применяя нулевую обработку почвы, необходимо предусмотреть более высокие затраты на химические средства защиты растений от сорняков, вредителей и болезней; минеральные удобрения и мелиоранты; дополнительные затраты на узкоспециализированную технику, поскольку обычно не все участки пашни пригодны для нулевой обработки, а также ограниченность ее применения на протяжении нескольких лет; трудности с использованием органических удобрений, эффективность которых без заделки в почву очень низкая.

В отношении применения нулевых и поверхностных обработок на переувлажненных почвах следует отметить, что данные способы показывают себя с лучшей стороны в засушливых условиях и вряд ли будут эффективны при переувлажнении. Естественно, использование таких обработок требует весьма грамотного подхода со стороны специалистов, и некорректное применение способно свести к минимуму экономический эффект от их использования.

По-существу, нулевая обработка почвы на сегодняшний день не обладает универсальностью. Попытки её сблизить с традиционной вспашкой – бессмысленная задача, так как эти обработки имеют абсолютно разные теоретические и исторические предпосылки. Большинство агитаторов нулевой обработки неудачи её применения списывают на плохую подготовленность кадров, говорят о необходимости обязательного переходного периода, но на самом деле самая главная проблема – несовершенство применяемых технологий «No-till», основной причиной которой является низкая адаптация к многогранным почвенно-климатическим условиям нашей страны. Возникший в последнее десятилетие ажиотаж к прямому посеву связан, прежде всего, с тем, что сельское хозяйство России представляет собой огромную площадку для реализации зарубежной сельскохозяйственной техники, а также средств химической защиты растений. Для большинства сельскохозяйственных предприятий

приобретение новой зарубежной техники - очень дорогостоящее мероприятие, что, отчасти, и сказывается на полученных результатах. Сельскохозяйственным производителям необходима дополнительная государственная поддержка в виде субсидий на приобретение новой техники и орудий, необходимы законодательные акты по вопросу сохранения и поддержания плодородия почв нашей страны, совершенствование ГОСТов по качеству зерна для производства продуктов питания. Также следует понимать, что массовая пропаганда технологий «no-till» есть не что иное, как стремление некоторых зарубежных фирм и их представителей «отхватить свой лакомый кусок большого пирога» в виде довольно-таки приличных объемов денежных средств.

Отдельной проблемой стоит экологическая составляющая применения технологий без основной обработки почвы и её частного случая – «прямого посева». На наш взгляд, пропагандисты данных обработок умалчивают негативное воздействие применяемых средств химической защиты, как на свойства почвы, так и качества получаемой продукции, которую в итоге мы и потребляем, кормим наших детей. В этом отношении механические обработки намного экологичнее химических и вряд ли по технологиям «no-till» можно получать рентабельную экологически безопасную, либо диетическую продукцию.

По нашему мнению, совершенствование нулевых обработок должно вестись в направлении детальной регламентации (описании) условий их эффективного применения и дальнейшей адаптации создаваемой техники для каждого региона России, в котором данный способ может найти реальное применение. По-прежнему, до конца не ясна возможность применения таких обработок под некоторые зерновые культуры (например гречиху, горох, просо, сою).

На фоне нулевых обработок, поверхностная обработка занимает более перспективное положение, ведь для её применения не требуется тщательного изучения сложившихся условий на каждом поле, особенно это касается зерновых культур. Такая обработка более производительна, современные орудия качественно обрабатывают поверхностный (6-12 см) слой почвы, интенсивнее уничтожают сорняки и вредителей. Дальнейшем путем совершенствования данного способа основной обработки почвы, по нашему мнению, должно быть усиление фитосанитарных функций за счет сопутствующих механических приемов обработки почвы, позволяющих конкурировать по эффективности с химическими средствами защиты растений, реализующимся скорее за счет разработки новых конструктивных рабочих органов и комбинировании их с уже разработанными.

### **Заключение.**

Нулевой и поверхностный способы обработки почвы представляют собой принципиально два разных подхода в обработке почвы и поэтому условия их применения не могут быть одинаковыми. В настоящее время поверхностный способ обработки почвы приобрел главенствующее



положение при подготовке почвы под озимые зерновые культуры в большинстве регионов нашей страны из-за его более устойчивого действия (особенно в годы с недостаточным количеством осадков в предпосевной сезон), высокой производительностью почвообрабатывающих агрегатов, меньшей затратности. Положительное влияние этого способа особенно усиливается после предшествующих культур, под которые проводилась отвальная или безотвальная средняя и глубокая обработка почвы и если под них вносились минеральные удобрения. Не исключается и применение поверхностных обработок под яровые зерновые, хотя лучшим способом подготовки почвы для таких культур остается мелкая безотвальная обработка, проводимая противозерозионными культиваторами, а также современными комбинированными агрегатами.

Нулевой способ основной обработки почвы из-за своего неустойчивого действия и массы ограничений, способных свести к минимуму эффект от его применения, не способен реализоваться на большинстве сельскохозяйственных площадей нашей страны. Наиболее целесообразно применение такого способа на территориях Поволжья, Северо-Кавказского, Западно-Сибирского и Уральского регионов, а также в южной части Центрально-Черноземного региона при научно обоснованном подходе агрономов к его использованию, либо при ограниченности материальных ресурсов, когда уровень урожайности в 2 тонны с гектара для хозяйства будет рентабельным. Также следует отметить, что использование такого способа обработки почвы под зернобобовые и крупяные культуры вряд ли найдет своего применения на большинстве сельскохозяйственных площадей России, так как под данные группы культур он экономически неэффективен.

#### Список используемой литературы:

1. Алабушев, А.В. Основная обработка почвы и продуктивность озимой пшеницы [Текст] / А.В. Алабушев, Н.Г. Янковский, Г.В. Овсянникова, М.Е. Кравченко, А.Я. Логвинов, А.А. Сухарев // Земледелие. – М., 2009. -№4. - С.23-24.
2. Государственные стандарты союза ССР «Земледелие. Термины и определения. ГОСТ 16265-89» [Текст] – М., 1990. – 23 с.
3. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Лесостепи Заволжья [Текст] / Г.И. Казаков, А.А. Марковский // Земледелие.- М.,2011. - №8. - С.28-29.
4. Кильдюшкин, В.М. Способы обработки, удобрения и агрофизические свойства почвы [Текст] / В.М. Кильдюшкин, А.Ф. Сидоркин // Земледелие. – М., 2010. - №1. - С.23-24.
5. Кириллов, Н.А. Минимальная обработка почвы при возделывании зерновых культур в Чувашской Республике [Текст] / Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Земледелие. – М., 2008. - №4. - С.30-31.
6. Корчагин, В.А. Прямой посев яровой мягкой пшеницы в степных районах Среднего Поволжья [Текст] / В.А. Корчагин, О.И. Горянин, В.Г.

- Новиков // Достижения науки и техники АПК. – М., 2007. - №8. - С.17-19.
7. Молчанов, И.Б. Горох в севообороте с озимой пшеницей [Текст] / И.Б. Молчанов, И.В. Григоренко, М.Ю. Стукалов, А.П. Авдеенко, И.Н. Титоренко, Н.А. Зеленский // Земледелие. – М., 2009. - №3. - С.38-39.
  8. Новиков, В.М. Исследования систем основной обработки темно-серой лесной почвы в зернопаропропашном севообороте [Текст] / В.М. Новиков, А.П. Исаев // Аграрная наука. – М., 1998. - №4. - С.33-34.
  9. Самыкин, В.Н. Экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно в Белгородской области [Текст] / В.Н. Самыкин, В.Д. Соловиченко, А.А. Потрясаев // Земледелие. – М., 2009. - №3. - С.34-35.
  10. Тугуз, Р.К. Влияние способов обработки почвы на агрофизические свойства смытых черноземов [Текст] / Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров, Ю.А. Саниев // Земледелие. - 2010. - №8. - С.23-25.
  11. Тупицын, Н.В. Анализ технологий возделывания озимой пшеницы [Текст] / Н.В. Тупицын, С.В. Валяйкин // Вестник РАСХН. – М., 2001. - №1. - С.26-28.
  12. Шевченко, С.Н. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы на черноземах Среднего Поволжья [Текст] / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин // Земледелие. – М., 2008. - №3. - С.26-27.
  13. Шпаар Д. Зерновые культуры. Учебно-практическое руководство [Текст] / Д. Шпаар // - М., 2008. Т.1. -С.149-170.
  14. Шурупов, В.Г. Влияние способов основной обработки почвы и других факторов на засоренность в звене севооборота [Текст] / В.Г. Шурупов, В.С. Полоус // Земледелие. – М., 2011. - № 1. - С.28-30.