

4. Анциферова О.А. Продуктивность ячменя на осушенных почвах разной степени гидроморфизма // Материалы международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЗ «Использование мелиорированных земель – современное состояние и перспективы развития мелиоративного земледелия». г. Тверь, 27–28 августа 2015 г. Тверь: Изд-во ТвГУ, 2015. С. 38 – 43.

5. Анциферова О.А., Самарина Е.Д. Продуктивность озимой пшеницы на фоне лимитирующих почвенных факторов // Известия КГТУ. 2018. № 49. С. 38 – 43.

6. Анциферова О.А., Попова В.Л., Алоян Р.К. Влияние почвенно-гидрологических факторов на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях Полесской равнины // Плодородие, 2012. № 6 С.21–236.

7. Зайдельман Ф.Р. Методы эколого-мелиоративных изысканий и исследований почв. Москва: КолосС, 2008. 486 с.

## **ГЕОГРАФИЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА (NO-TILL) В МИРОВОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

**В.П. Белобров<sup>1</sup>, С.А. Юдин<sup>1</sup>, Н.Р. Ермолаев<sup>1</sup>, В.К. Дридигер<sup>2</sup>,  
Р.С. Стукалов<sup>2</sup>, Р.Г. Гаджимаров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Москва

<sup>2</sup> Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр,  
Ставропольский край, г. Михайловск

Основным элементом технологии No-till является посев семян сельскохозяйственных культур дисковыми или анкерными сошниками в узкую щель необработанной почвы, что требует применения специальной техники (сеялок), рассчитанной на многолетнее использование. Считается, что эта технология высокорентабельная, способствует увеличению урожайности культур и приводит к заседлению процессов деградации и способствует восстановлению плодородия почв [1–3]. На основании опытов существует и другое мнение о приоритете традиционной обработки (ТО) над прямым посевом (ПП) [4].

Дефляция и водная эрозия вынуждали искать альтернативу многократному механическому воздействию на почвы, чтобы свести их к минимуму. При этом применяемые методы минимизации обработок, ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, так или иначе, предполагают механическую обработку поверхности почвы, под посев, культивацию, борьбу с сорняками, а также отторжение пожнивных остатков.

Создание специальных сеялок прямого сева и химических средств борьбы с сорняками привели с течением времени к полному отказу от «пахотного» земледелия. Фермеры США, Аргентины, Бразилии, Австралии, Африканских стран уже многие десятилетия активно используют систему no-till, апробированную на примере как влажных, так и сухих реги-

онов мира [1,7]. По рекомендации FAO технология ПП должна базироваться на трех основных взаимосвязанных принципах: 1) отсутствии какой-либо механической обработки почвы; 2) постоянном присутствии на поверхности почвы органических остатков; 3) плодосмене культур (севообороте).

Указанные принципы достаточно универсальны и применимы ко всем сельскохозяйственным ландшафтам. Международный опыт показывает, что соблюдение этих принципов нечто большее, чем просто сокращение механических обработок. В почве, которая не обрабатывается в течение многих лет растительные остатки остаются на ее поверхности, что приводит к образованию слоя мульчи, защищающего поверхность от эрозии и создающего благоприятный режим температуры и влажности. Кроме того, при этой технологии особое значение приобретает экономическая составляющая сельскохозяйственного производства, ее рентабельность.

Широкое использование технологии ПП привело к «взрывному» росту сельскохозяйственных площадей в мире (рис. 1 и 2; табл. 1.). В России пока не представляется возможным достоверно оценить внедрение технологии прямого посева. Это связано с разными причинами. Одна из них – отнесение к ПП энергосберегающих систем обработки, что искажает учет. Тем не менее, в некоторых регионах нашей страны достаточно активно предпринимаются попытки использования технологии ПП, а в некоторых фермерских хозяйствах успешный опыт работы с нулевой обработкой, составляет более десяти лет [2].

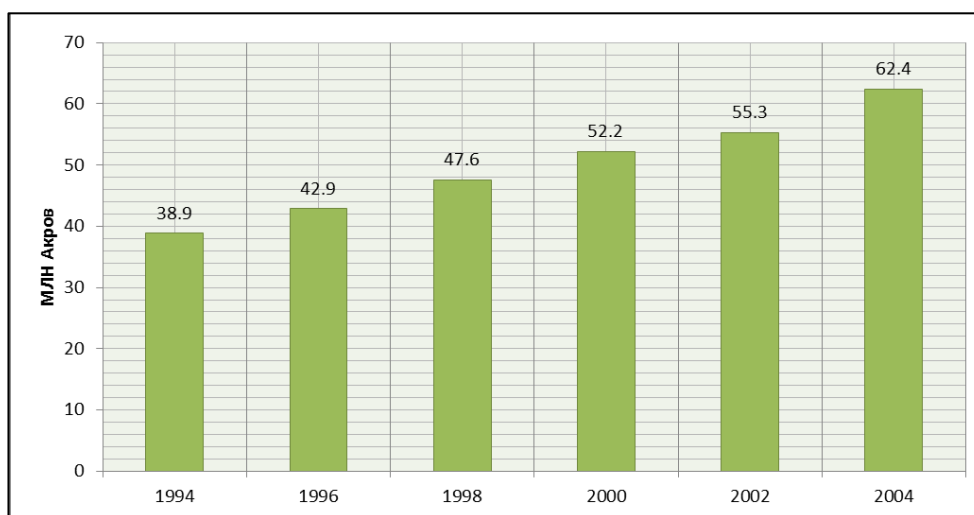


Рис. 1 – Динамика площадей применения технологии прямого посева в США в 1994–2004 гг. [6]

На рис. 3 и 4 представлено поле после уборки кукурузы на зерно в Ставропольском крае (ООО «Урожайное»), на котором в течение 10 лет

использовался прямой посев на южных черноземах при суммарном многолетнем количестве осадков в год около 450 мм.

В таком виде поле готово для посева следующей культуры. Слой мульчи защищает почву от физического воздействия дождя и ветра, стабилизирует влажность и температуру почвы в верхних слоях и служит благоприятной средой обитания для различных организмов: червей, крупных насекомых, грибов и бактерий, которые перерабатывают мульчу, смешивают ее с почвой, разлагают растительные остатки, способствуя стабилизации структуры почвы (табл.2).

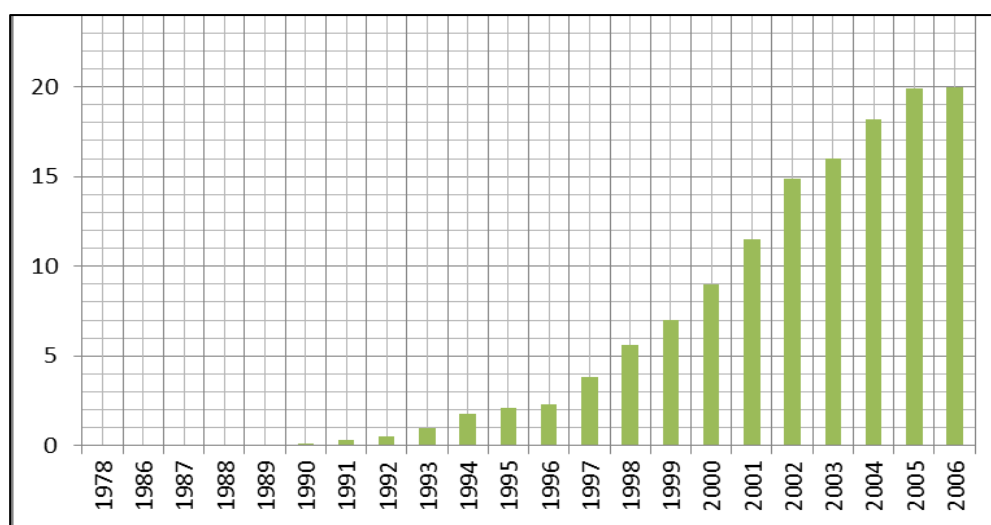


Рис. 2 – Динамика площадей применения технологии прямого посева в Аргентине в 1978–2006 гг.[5]

Таблица 1

**Применение технологии прямого посева в мире в 2007–2008 гг. (га) [8]**

Страна	Площадь	Страна	Площадь
США	26 593 000	ЮАР	368 000
Бразилия	25 502 000	Венесуэла	300 000
Аргентина	19 719 000	Франция	200 000
Канада	13 481 000	Финляндия	200 000
Австралия	12 000 000	Чили	180 000
Парагвай	2 400 000	Новая Зеландия	162 000
Китай	1 330 000	Колумбия	100 000
Казахстан	1 200 000	Украина	100 000
Боливия	706 000	Россия	?
Уругвай	672 000	Другие страны	1 000 000
Испания	650 000	Всего	105 863 000

При внедрении технологии ПП возникают проблемы свойственные не только для нашей страны, но и для всего мира. Во-первых, выбор модели сеялок, адаптированный к почвенно-климатическим условиям, а также

направление сева культур, которое необходимо ежегодно менять, для того чтобы избежать накатывания колеи. Во-вторых, пожнивные остатки, которые надо равномерно распределять по поверхности почвы, что достаточно часто не соблюдается. В результате образуются «кучи» соломы, затрудняющие последующий сев, под которыми происходит «выпревание» семян. В-третьих, чередование культур. Использование «длинных в 5-7 лет» севооборотов в условиях меняющейся конъюнктуры рынка представляет определенную сложность.



Рис. 3 – Готовое к посеву поле после уборки кукурузы на зерно

Применение ПП предполагает не столько чередование культур, сколько создание смешанных посевов с обязательным внедрением почвопокровных культур, которые позволяют держать поверхность почвы постоянно закрытой. В особенности это важно на начальной стадии применения ПП, когда еще не создан достаточный слой мульчи.

Почвопокровные культуры выращиваются главным образом для их влияния на плодородие почвы. В регионах, где производится меньшее количество биомассы, таких как засушливые районы или районы эродированных и деградированных почв, покровные культуры являются необходимым условием восстановления почв.

Таким образом, одним из препятствий для внедрения no-till в России являются противоречивые научные результаты, полученные разными методами, сопоставимость которых не дает однозначного результата. При длительном использовании технологии ПП в почвах происходят измене-

ния в свойствах, которые обусловлены элементарными почвообразовательными процессами (ЭПП), меняющимися во времени и пространстве. Актуализация этих изменений и их достоверность являются приоритетными условиями для обоснования особенностей и/или преимуществ технологии прямого посева над остальными, в первую очередь традиционной технологией – вспашкой с оборотом пласта.

Таблица 2

**Влияние технологии на количество и массу дождевых червей в обыкновенном черноземе (Ставропольский НИИСХ, 2014-2016 г.г.; 0-20 см)**

Технология	Культура	Количество по годам, шт/м <sup>2</sup>				Масса по годам, г/м <sup>2</sup>			
		2014	2015	2016	среднее	2014	2015	2016	среднее
Традиционная	соя	6	5	0	4,0	1,6	1,4	0	1,0
	пшеница	16	15	14	15,0	4,7	3,0	4,4	4,0
	подсолн.	2	4	3	3,0	0,3	1,0	1,3	0,9
	кукуруза	2	3	4	3,0	0,3	0,9	1,6	0,9
Среднее		6,5	6,8	5,3	6,2	1,7	1,7	1,8	1,7
Прямой посев	соя	86	26	52	55,0	22,9	6,7	16,3	15,3
	пшеница	30	18	25	24,0	8,5	5,2	6,1	6,6
	подсолн.	72	27	25	41,0	15,2	4,6	7,0	8,9
	кукуруза	14	10	12	12,0	4,4	1,5	3,7	3,2
Среднее		50,5	20,3	28,5	33,1	12,8	4,5	8,3	8,5

Одним из условий решения проблемы является систематизация и стандартизация не только терминов и условий испытания, но и основных свойств почв, определяющих их плодородие, в качестве объективных показателей изменений самого объекта обработки. Урожайность культур в этом плане, несмотря на зависимость от условий проведения опыта, является хорошим маркером позитивных или негативных изменений в почвах.

**Библиографические ссылки**

1. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почв. М.: Агропромиздат. 1985. 208 с.
2. Дридигер В.К., Кулинцев В.В., Стукалов Р.С., Гаджиумаров Р.Г. Влияние технологии возделывания полевых культур на водно-физические свойства чернозема обыкновенного в первой ротации полевого севооборота зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Известия Оренбургского ГАУ. 2017. № 4 (66). С. 39–43.
3. Кирюшин В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследования // Земледелие. 2013. № 7. С. 3–6.

4. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах // Земледелие. 2014. № 5. С. 13–16.

5. AAPRESID, 2008. <http://www.aapresid.org.ar> consulted in December 2008.

6. CTIC, 2005. Conservation Technology Information Center, CTIC, National Crop Residue Management Survey 2004.

7. Derpcsh, R., Franzluebbbers, AJ., Duiker, SW., Reicosky, DC., Koeller, K., Friedrich, T., Sturny, WG., Sa, JCM., Weiss, K. Why do we need to standardize no-tillage research? *Soil & Tillage Research* 137 (2014) 16–22. DOI: 10.1016/j.still.2013.10.002.

8. FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. CA Adoption Worldwide; FAO AQUASTAT Database on CA Adoption., In: <http://www.fao.org/ag/ca/bc.html> (accessed June 2012). FAO, 2013. Basic Principles of Conservation.

## **МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОБЪЕКТЫ ГИС-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**С.М. Зенькова, Л.И. Смыкович**

*Белорусский государственный университет, Минск*

В числе факторов, оказавших наиболее существенное влияние на природу Беларуси, особое место принадлежит гидротехнической осушительной мелиорации. В настоящее время в Беларуси осушено 3416,3 тыс. га, что составляет 16,45 % от площади земельного фонда страны. Среди осушенных земель сельскохозяйственные занимают 2871,7 тыс. га (из них пахотные – 1419,1 тыс. га, луговые – 1447,3 тыс. га), земли лесных угодий – 425,9 тыс. га. Общая площадь орошаемых земель составляет 30,3 тыс. га и мало изменяется на протяжении последних лет [1]. Оросительные системы на площади 8,3 тыс. гектаров являются рабочими, на площади 7,6 тыс. гектаров – нуждаются в реконструкции и восстановлении, оставшуюся часть орошаемых земель специалисты считают целесообразным исключить из их состава по причинам износа оборудования [2].

Воздействие гидротехнических систем, с одной стороны, предотвращает или существенно ослабляет проявление негативных природных процессов и явлений (заболачивание, подтопление и др.), что, безусловно, улучшает экологические характеристики геосистем: повышается продуктивность ландшафтов, формируются более благоприятные условия для использования ресурсов. После проведения мелиоративных работ появляется возможность развития транспортных путей, улучшения бытовых условий жизни людей, перспективного обустройства населенных пунктов. Но, с другой стороны, отрицательные последствия мелиоративных преобразований природы, которые носят эколого-экономический харак-