

4  
НОМЕР



ISSN 2304-9081

Электронный журнал  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2016

**УЧРЕДИТЕЛИ**

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2016

УДК: 631.5

*А.В. Халин, Ф.Г. Бакиров, Ю.М. Нестеренко, Д.Г. Поляков*

## **ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ НА ПЛОТНОСТЬ СТЕПНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНОГО УРАЛА**

Оренбургский научный центр УрО РАН (Отдел геоэкологии), Оренбург, Россия

*Цель.* Изучить влияние ресурсосберегающих способов обработки почвы и многолетнего применения No-till -технологии на плотность южного и обыкновенного черноземов.

*Материалы и методы.* Определение плотности почвы производилось по Н.А. Качинскому, послойно через 5 см в трехкратной повторности, в весенний период и перед уборкой урожая.

*Результаты.* Исследования показали, что мелкое и глубокое рыхление почвы способствовало уплотнению корнеобитаемого слоя почвы. Почва в варианте с прямым посевом уплотнена меньше и имеет более низкий диапазон колебаний. В верхних слоях, где почва изначально рыхлее, плотность ее увеличивается, а в нижних более плотных сохраняет исходное сложение.

*Заключение.* Многолетнее применение No-till технологии сопровождается оптимизацией сложения корнеобитаемого слоя почвы, создавая благоприятные для большинства полевых культур условия произрастания.

*Ключевые слова:* почва, плодородие, плотность, технологии, обработка, глубокое рыхление, мелкое рыхление, No-till.

---

---

*A.V. Halin, F.G. Bakirov, Yu. M. Nesterenko, D.G. Polyakov*

## **THE INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING METHODS OF TREATMENT ON THE DENSITY OF STEPPE CHERNOZEMS OF SOUTHERN URAL**

Orenburg Scientific Center, UrB RAS (Department of Geoecology), Orenburg, Russia

*Objective.* To study the influence of resource-saving methods of tillage and years of applying No-till technology on the density of southern and ordinary chernozems.

*Materials and methods.* Determination of density of soil produced at N.A. Kaczynski, in layers 5 cm in triplicates, in the spring and before harvest.

*Results.* Studies have shown that shallow and deep loosening of the soil contributed to the compaction of root zone of the soil. The soil in the variant with direct sowing is less compacted and has a lower range of fluctuations. In the upper layers where the soil is more friable originally, its density increases and more dense at the bottom retains the original addition.

*Conclusion.* Many years of applying No-till technology is accompanied by the optimization of the addition of root zone of the soil, creating favorable for most field crops growing conditions.

*Key words.* soil, fertility, density, technology, processing, deep cultivation, shallow cultivation, No-till.

## **Введение**

Плотность почвы является основным критерием оценки ее агрофизических свойств, от нее зависят водный и тепловой режимы почв, интенсивность протекания газо- и воздухообмена и окислительно-восстановительных реакций в почве [1, 6, 9]. На уплотненных почвах уменьшается количество продуктивной влаги, нарушается газообмен. Вследствие нарушения кислородного баланса затрудняется процесс дыхания и поглощения корнями питательных веществ из почвенного раствора. При низких показателях плотности почвы уменьшается концентрация влаги и питательных веществ в единице объема, увеличивается конвекционно-диффузное испарение, что приводит к росту непродуктивных потерь запасов почвенной влаги.

Плотность почвы, оказывая большое влияние на рост и развитие растений, их корневой системы, является важнейшим условием проявления почвенного плодородия находится в прямой зависимости от обработки почвы и применяемых технологий [2-4, 7, 8].

Необходимость в проведении исследования в этом направлении и разработки инновационных технологий обработки почвы вызвана ограниченностью имеющихся сведений о влиянии их на свойства почвы.

Нами проведены исследования по изучению влияния различных способов обработки почвы и многолетнего применения No-till технологии на плотность черноземов южного и обыкновенного.

## **Материалы и методы**

Объектом исследования является чернозём обыкновенный малогумусный маломощный тяжелосуглинистый и чернозём южный малогумусный маломощный тяжелосуглинистый в Центральной зоне Оренбуржья. В полевом опыте применялась общепринятая в земледелии методика исследований.

В 2016 г. полевой опыт проведен по схеме:

1. Глубокое рыхление на 35 см – контроль.
2. Mini-till (мелкое рыхление на 8-10 см).
3. No-till («нулевая» обработка почвы под все культуры севооборота).

В целях борьбы с сорняками на варианте No-till технологии применялись гербициды сплошного действия, в вариантах с мелким (Mini-till) и глубоким рыхлением численность сорняков контролировалась предпосевной культивацией и, при необходимости, обработкой посевов гербицидом изби-

рательного действия в фазу кущения зерновых культур.

Посев культур на всех вариантах осуществлялся сеялкой DMC Primera 6001 немецкой фирмы AMAZONEN-WERKE.

Определение плотности почвы производилось методом Н.А. Качинского [5] послойно через 5 см, в трехкратной повторности.

### **Результаты и обсуждение**

Исследования, направленные на изучение плотности почвы при многолетнем применении No-till технологии, показали, что на черноземах обыкновенных за период вегетации зерновых культур, уплотнения корнеобитаемого слоя почвы не происходит. В слое 20-40 см происходит ее разуплотнение (рис. 1). В посевах гречихи, возделываемой по No-till технологии, за период вегетации во всем профиле плотность почвы менялась незначительно и находилась в пределах оптимальных значений (рис. 2).

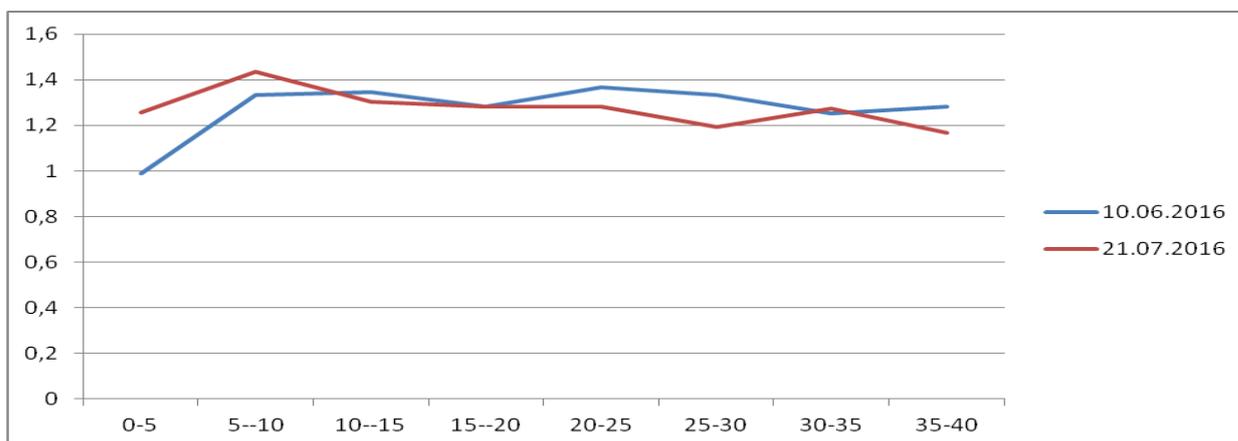


Рис. 1. Плотность почвы в варианте с No-till технологии в посевах озимой пшеницы.

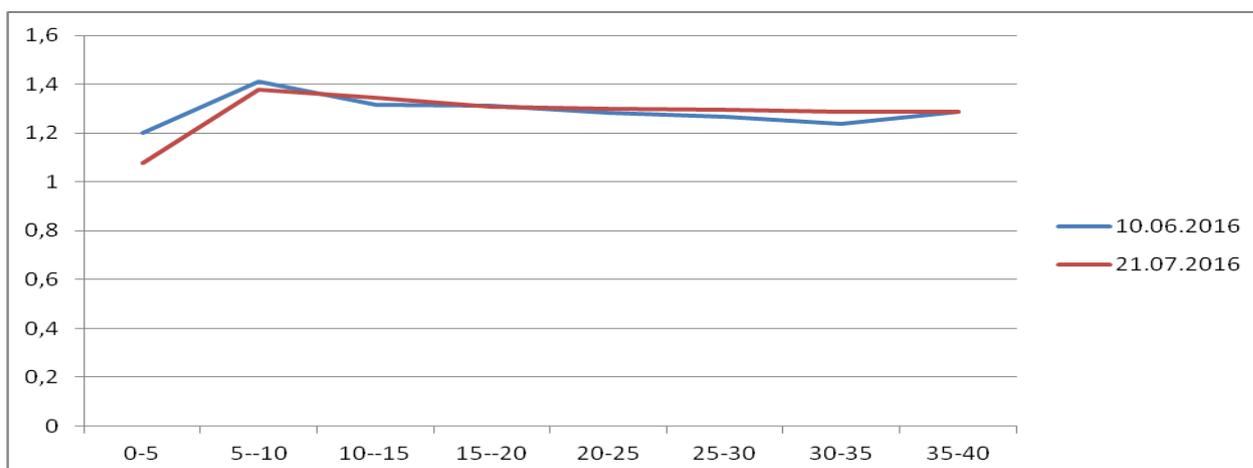


Рис. 2. Плотность почвы в варианте с No-till технологии в посевах гречиха.

Исследования, проведенные на южных черноземах в условиях учебно-опытного хозяйства Оренбургского ГАУ, показали, что в весенний период перед посевом ранних яровых культур, плотность почвы в слое 0-10 см не превышала оптимального значения. Так, в варианте с No-till, ее показатели варьировали в пределах 1,10-1,20 г/см<sup>3</sup> (рис. 3).

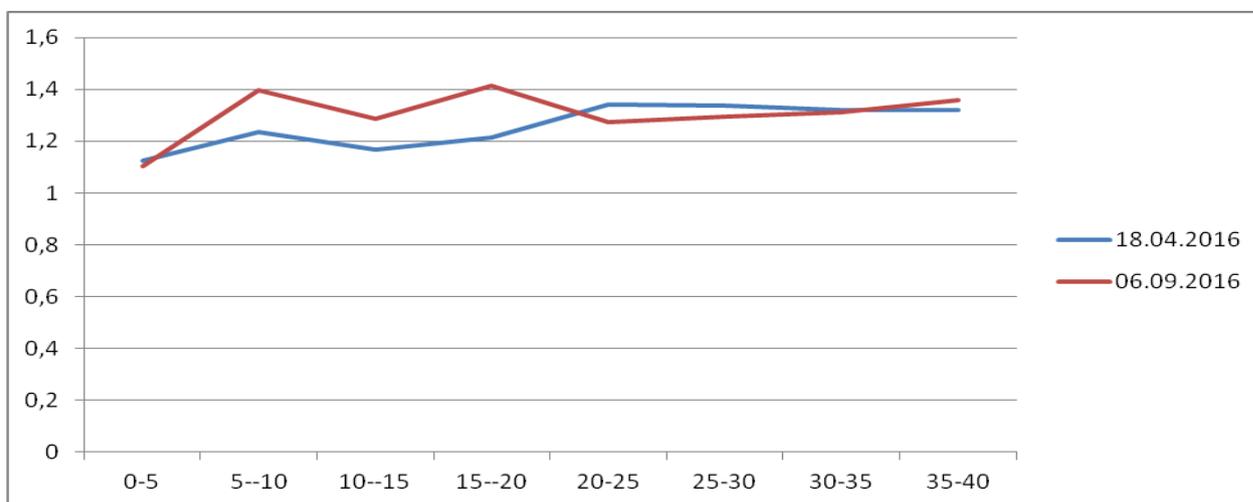


Рис. 3. Плотность почвы в варианте No till, учхоз ОГАУ.

Вариант с мелким рыхлением имел самый низкий показатель плотности почвы горизонта 0-5 см и составил 0,80 г/см<sup>3</sup> (рис. 4).

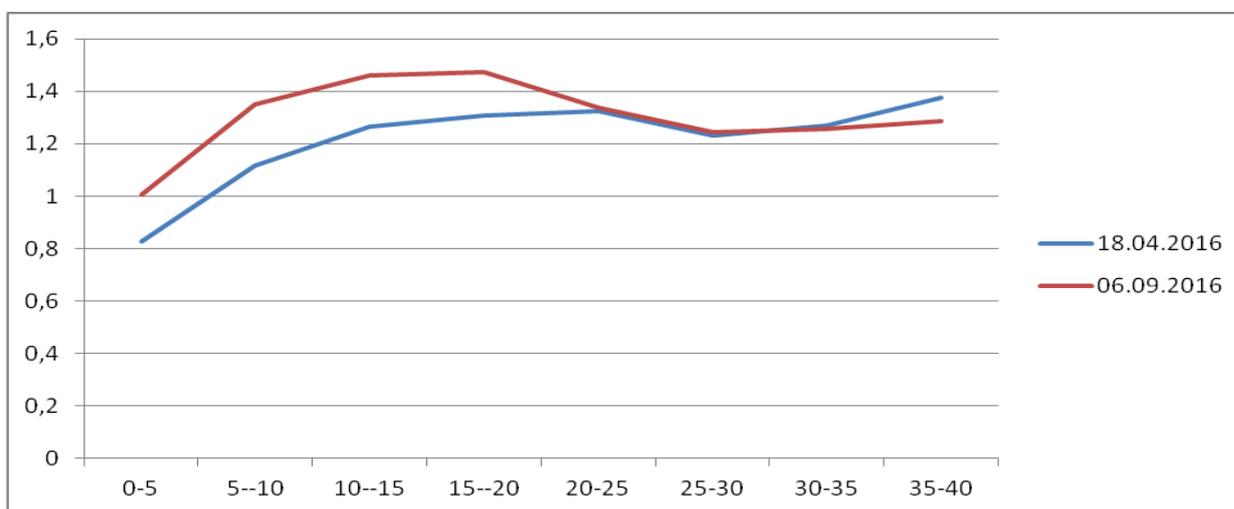


Рис. 4. Плотность почвы в варианте с мелким рыхлением, учхоз ОГАУ.

Следует отметить увеличение плотности почвы горизонта 10-20 см в варианте с мелким рыхлением до 1,30 г/см<sup>3</sup> и 1,39 г/см<sup>3</sup> в варианте с глубоким рыхлением (рис. 5). Использование технологии No-till обеспечивало в весенний период оптимальную плотность во всех слоях почвы, с незначительным увеличением её значений с глубиной.

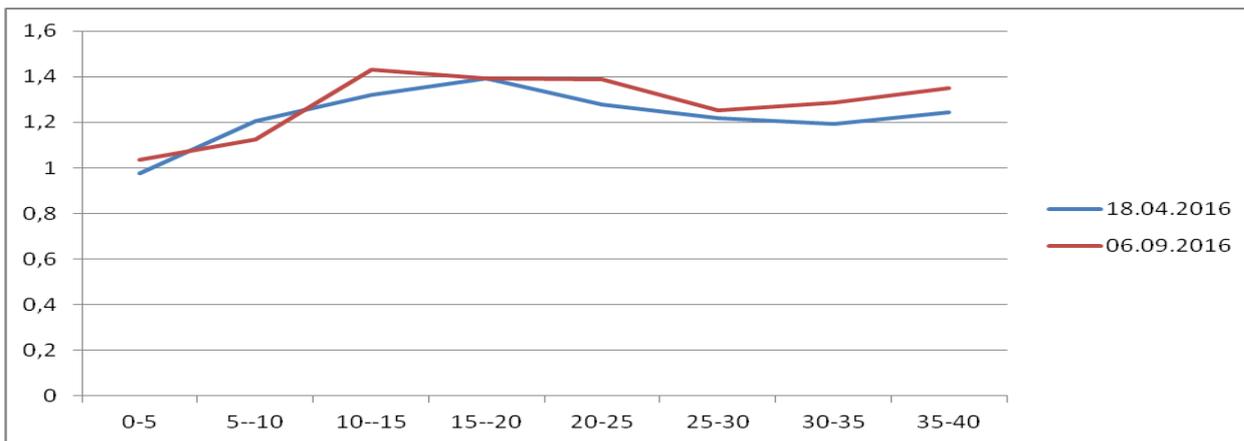


Рис. 5. Плотность почвы в варианте с глубоким ее рыхлением, учхоз ОГАУ.

Мелкое и глубокое рыхление почвы способствовало значительному уплотнению ее на глубине 15-20 см. На варианте с мелким рыхлением сохранялась тенденция роста плотности с глубиной, достигая максимальных значений на глубине 35-40 см. Глубокое рыхление способствовало разуплотнению ее в слое 20 - 35 см до  $1,19 \text{ г/см}^3$ , и уплотнению в горизонте 10-20 см до  $1,39 \text{ г/см}^3$ .

### Заключение

Плотность почвы динамична во времени, способна уменьшаться на уплотненных участках и повышаться на разрыхленных. Полученные результаты в период уборки свидетельствуют об уплотнении слоя почвы 10-25 см на вариантах с глубокой и мелкой обработкой соответственно до  $1,42$  и  $1,47 \text{ г/см}^3$ . На No-till плотность почвы существенно ниже, чем на вариантах с обработанной почвой, с меньшим диапазоном колебаний по слоям и во времени, то есть более устойчиво сохраняет свое сложение.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Акулова Т.В. Почвозащитное земледелие по системе NO-TILL. «Инновационные разработки в области АПК» Сб. научных трудов. п. Рассвет. 2012: 75-80.
2. Буров Д.И. Научные основы обработки почв Заволжья. Куйбышев: Кн.изд-во, 1970. 293 с.
3. Иванов П.К., Коробова Л.И. Плотность почвы и ее плодородие//Пути повышения плодородия почв на Юго-Востоке: Тр./Саратовский СХИ. Саратов, 1969. 24: 3-25
4. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. Самара: СамВен. 1997. 196 с.
5. Качинский Н.А. Физика почвы: учебник. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
6. Ревут И.Б. Физика почв. Л.: «Колос», 1972. 266с.
7. Рейкоски Д.Ч. Сберегающее земледелие: Снижение выброса CO<sub>2</sub>, преимущества для экологии и Киотский протокол. «Ресурсосберегающие технологии - залог экономичного и безопасного земледелия». Самара, 2005: 15-29.
8. Шеин Е.В. Курс физики почв: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
9. Шикун, Н.К. Г.В. Назаренко. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия. М.: Агропромиздат, 1997.

Поступила 30.12.2016

*(Контактная информация:*

**Халин Александр Васильевич** – к.с.-х.н., старший научный сотрудник отдела геоэкологии Бакиров Фарит Галиуллиевич – д.с.-х.н., заведующий лабораторией отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59, E-mail: [geoecol-  
onc@mail.ru](mailto:geoecol-onc@mail.ru);

**Нестеренко Юрий Михайлович** - д.г.н., заведующий отделом геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59, E-mail: [geoecol-  
onc@mail.ru](mailto:geoecol-onc@mail.ru))

---

---

## LITERATURA

1. Akulova T.V. Pochvozashchitnoe zemledelie po sisteme NO-TILL. «Innovacionnye razrabotki v oblasti APK» Sb. nauchnyh trudov. p. Rassvet. 2012: 75-80.
2. Burov D.I. Nauchnye osnovy obrabotki pochv Zavolzh'ya. Kujbyshev: Kn.izd-vo, 1970. 293 s.
3. Ivanov P.K., Korobova L.I. Plotnost' pochvy i ee plodorodie//Puti povysheniya plodorodiya pochv na YUgo-Vostoke: Tr./Saratovskij SKHI. Saratov, 1969. 24: 3-25
4. Kazakov G.I. Obrabotka pochvy v Srednem Povolzh'e. Samara: SamVen. 1997. 196 s.
5. Kachinskij N.A. Fizika pochvy: uchebnik. M.: Vysshaya shkola, 1965. 323 s.
6. Revut I.B. Fizika pochv. L.: «Kolos», 1972. 266s.
7. Rejkoski D.CH. Sbergayushchee zemledelie: Snizhenie vybrosa SO<sub>2</sub>, preimushchestva dlya ehkologii i Kiotskij protokol. «Resursosbergayushchie tekhnologii - zalog ehkonomichnogo i bezopasnogo zemledeliya». Samara, 2005: 15-29.
8. Shein E.V. Kurs fiziki pochv: uchebnik. □M.: Izd-vo MGU, 2005. 432 s.
9. Shikula, N.K. G.V. Nazarenko. Minimal'naya obrabotka chernozyomov i vosproizvodstvo ih plodorodiya. M.: Agropromizdat, 1997.

### Образец ссылки на статью:

Халин А.В., Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М., Поляков Д.Г. Влияние ресурсосберегающих способов обработки на плотность степных черноземов Южного Урала. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 4: 6с. [Электронный ресурс]. (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-4/Articles/HAV-2016-4.pdf>).