СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

Федоров Сергей Евгеньевич
кандидат технических наук, доцент, кафедра мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин имени профессора А. И. Лещанкина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва», г. Саранск
seregafedorov1989@mail.ru

Бычков Максим Владимирович
аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва», г. Саранск

УДК: 631.42.05

МОНИТОРИНГ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

В данной статье рассмотрены методы мониторинга плотности, твердости и влажности почвы. Установлена корреляционная зависимость твердости почвы от ее плотности в различных слоях и предложена дифференцированная обработка почвы.

Ключевые слова: мониторинг плотности почвы, твердость, влажность, полевые исследования.

Плотность почвы – это одно из значимых фундаментальных свойств почвы. Количественная оценка почвы и расчеты невозможны без знания данной величины. Каждый почвообрабатывающий агрегат в той или иной степени оказывает воздействие на плотность почвы. Плотность оказывает влияние на тепловой, водный и воздушный режимы, протекающие в почве, а, следовательно, и на условия биологической деятельности.

Так как одной из основных задач обработки почвы является регулирование плотности почвы, а точнее перевод плотности почвы на период вегетации растений в оптимальное состояние путем механического воздействия, то

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

целесообразно проанализировать, как распределена плотность почвы на реальном поле перед ее обработкой [1].

В настоящее время составление крупномасштабных карт является одним из важнейших результатов мониторинговых наблюдений состояния почвенного покрова. Они представляют собой ценный материал для оценки и прогнозирования направлений и степени изменения почв под влиянием ее обработки. На картах отражаются трансформирующие процессы и свойства почв, определяющие их развитие (механический состав, содержание гумуса, кислотность и др.) [2]. Исходя их этого, следует определить не только плотность почвы, но и твердость и влажность почвы, чтобы получить полное представление о механическом составе почвы на поле.

Для осуществления позиционных измерений твердости и плотности почвы для установления корреляционной связи между ними нами в реальных условиях были проведены несколько серий экспериментов. Твердость и плотность почвы измерялись в одних и тех же точках поля на глубину 0–30 см. Твердость почвы измерялась твердомером Wile (рис. 1), а плотность почвы – объемно-массовым методом.

Рис. 1. Измерение твердости почвы твердомером Wile

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

С помощью цилиндра-бура были взяты пробы почвы на глубине 0–5 см, 5–10 см, 10–15 см и 15–20 см.

Для определения влажности почвы был выбран метод выпаривания [1]. Ранее взятые пробы почвы взвешивались, а затем поступали в термошкаф, где при температуре 110˚С на протяжении шести часов испарялась влага.

Опыты проводились на одном из полей ФГУП «1 мая». Поле заранее было разбито на 20 точек, где непосредственно и происходило взятие проб (рис. 2).

По своему географическому положению хозяйство входит в лесостепную зону с умеренно-континентальным климатом. Характеризуется сравнительно жарким летом, морозной зимой и устойчивым снежным покровом. Среднегодовая температура воздуха составляет +3,7 ˚С.

Агроклиматические условия обязывают проводить полевые работы на высоком агротехническом уровне и в сжатые сроки. Несмотря на то, что агроклиматические условия хозяйства носят изменчивый характер, но в обычные годы являются достаточно благоприятными для выращивания зерновых и бобовых культур.

Рис. 2. Карта поля

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

По рельефу территория представляет собой слабоволнистую равнину. Господствующими элементами рельефа являются слабопологие склоны водораздела. Почвы хозяйства представлены серыми, темно-серыми лесными, расположенными на слабоволнистой равнине, и черноземами различного механического состава, занимающими равнины и пологие склоны.

Эксперименты проводились сразу после культивации. С помощью измерений плотности и твердости почвы были установлены корреляционные связи между ними в реальных условиях (рис. 3, рис. 4).

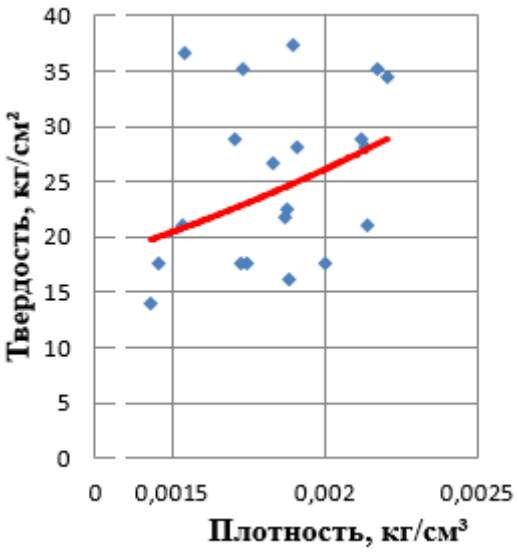

Рис. 3. Поле корреляции «плотность – твердость» в слое 0-10 см.

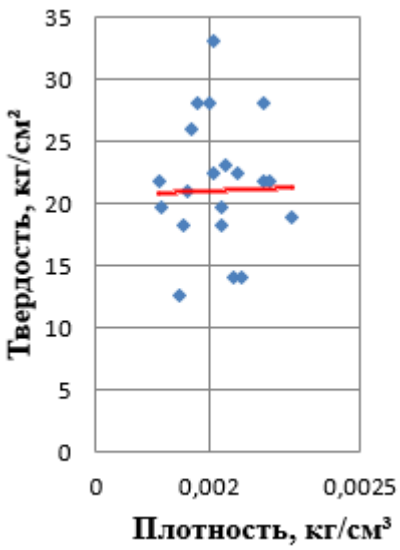

Рис. 4. Поле корреляции «плотность – твердость» в слое 10-20 см.

Также была выявлена закономерность изменения влажности почвы во времени (рис. 5, рис. 6).

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

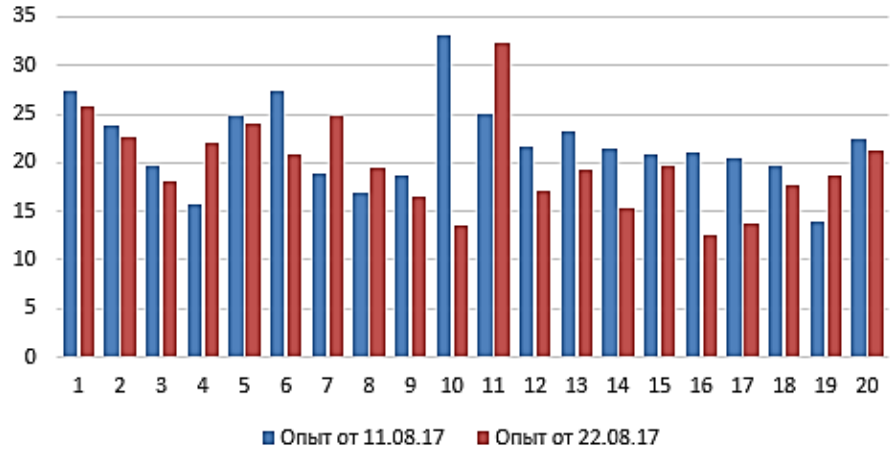

Рис. 5. Влажность почвы в слое 0–10 см

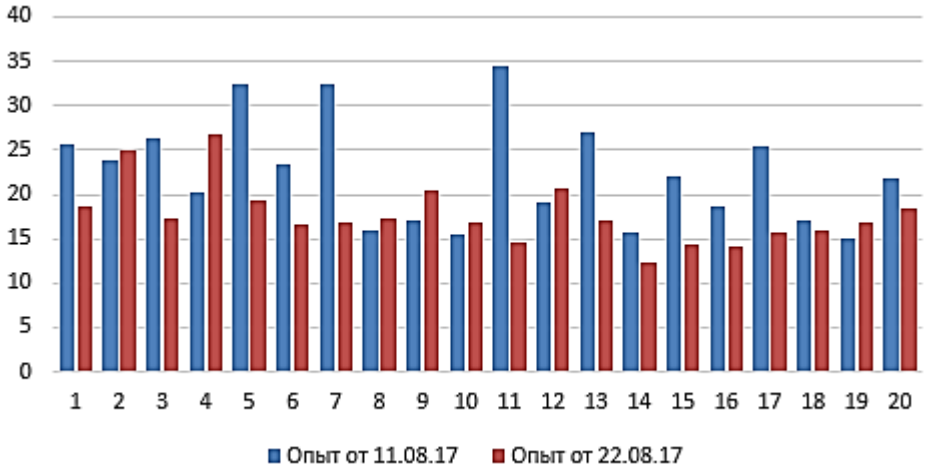

Рис. 6. Влажность почвы в слое 10–20 см

Экспериментально установлена нелинейная корреляция между твердостью и плотностью почвы при позиционном их измерении при фиксированном состоянии почвы, а также выявлена закономерность изменения влажности почвы во времени.

GPS сегодня открывает возможность собирать информацию о состоянии почвы в любой точке поля и принимать решения по выбору технологии механического воздействия, направленного на создание «оптимальной плотности почвы поля» [2]. Поэтому, вышеуказанные закономерности обеспечивают предпосылки для создания машин и рабочих органов, позволяющих проводить дифференцированную обработку почвы.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

Список использованных источников

1. Белавцева Т. М. Технологии точного земледелия, их перспективы и возможности использования на мелиорированных землях. М. : Мелиоводинформ, 2009 г. С. 27–31.
2. Федоров С. Е. Применение дифференцированной обработки почвы // Тракторы и сельхозмашины. 2018. № 2. С. 78–82.

Fedorov Sergey
PhD in Technical science, associate Professor, prof. A. I. Leshchankin department of mobile power tools and agricultural machines, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk

Bychkov Maxim
graduate student, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk

MONITORING OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF SOIL

This article describes the monitoring methods of soil density, its hardness and humidity. The correlation dependence of soil hardness on its density in different layers

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
www.terjournal.ru

Федоров С. Е. Мониторинг физико-механических свойств почвы [Электронный ресурс] / С. Е. Федоров, М. В. Бычков // Современные проблемы территориального развития : электрон. журн. – 2019. – № 3. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x.

Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. ID 92
ISSN: 2542-2103
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 68371 от 30.12.2016

was fixed and differentiated soil cultivation was proposed.

Keywords: soil density monitoring, hardness, humidity, field survey.

© АНО СНОЛД «Партнёр», 2019
© Федоров С. Е., 2019
© Бычков М. В., 2019

Учредитель и издатель журнала:
Автономная некоммерческая организация содействие научно-образовательной и литературной деятельности «Партнёр»
ОГРН 1161300050130 ИНН/КПП 1328012707/132801001

Адрес редакции:
430027, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Ульянова, д.22 Д, пом.1
тел./факс: (8342) 32-47-56; тел. общ.: +79271931888;
E-mail: redactor@anopartner.ru

www.anopartner.ru
"ПАРТНЁР" ИЗДАТЕЛЬСТВО

О журнале

- ✓ Журнал имеет государственную регистрацию СМИ и ему присвоен международный стандартный серийный номер ISSN.
- ✓ Материалы журнала включаются в библиографическую базу данных научных публикаций российских учёных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
- ✓ Журнал является официальным изданием. Ссылки на него учитываются так же, как и на печатный труд.
- ✓ Редакция осуществляет рецензирование всех поступающих материалов, соответствующих тематике издания, с целью их экспертной оценки.
- ✓ Журнал выходит на компакт-дисках. Обязательный экземпляр каждого выпуска проходит регистрацию в Научно-техническом центре «Информрегистр».
- ✓ Журнал находится в свободном доступе в сети Интернет по адресу: **www.terjournal.ru**. Пользователи могут бесплатно читать, загружать, копировать, распространять, использовать в образовательном процессе все статьи.

Прием заявок на публикацию статей и текстов статей, оплата статей осуществляется через функционал Личного кабинета сайта издательства "Партнёр" (www.anopartner.ru) и не требует посещения офиса.