

Научная статья
УДК 631.153.7:004
EDN POTXFQ

**Результаты исследований технологического процесса культивации
перед посевом культур**

Виктор Алексеевич Васюхно¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Владимир Анатольевич Мунгалов², декан
ФМСХ

^{1,2}Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская
область, Благовещенск, Россия

¹Vasyuhno-001@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований технологического
процесса культивации перед посевом культур, с применением
ультразвуковых датчиков определения глубины обработки почвы.

Ключевые слова: почва, культивация перед посевом культур,
ультразвуковые датчики

Для цитирования: Васюхно В. А. Результаты исследований
технологического процесса культивации перед посевом культур // *Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 160–167.*

Original article

**The results of research on the technological process of cultivation before
sowing crops**

Viktor A. Vasyukhno¹, master's student
Scientific supervisor – Vladimir A. Mungalov², Dean of the Federal Ministry of
Agriculture

^{1,2}Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia

¹Vasyuhno-001@mail.ru

Annotation. The results of research on the technological process of
cultivation before sowing crops, using ultrasonic sensors to determine the depth of
tillage, are presented.

Keywords: soil, cultivation before sowing crops, ultrasonic sensors

For Citation: Vasyukhno V. A. Rezul'taty issledovaniy tekhnologicheskogo protsessa kul'tivatsii pered posevom kul'tur [Research results of the technological process of cultivation before sowing crops]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 160–167. (in Russ.).

Культивация перед посевом является важным технологическим процессом в сельском хозяйстве. Она позволяет рыхлить и подготавливать почву для последующего посева культурных растений. Эффективность этого процесса может быть значительно улучшена с помощью применения ультразвуковых датчиков, которые позволяют определить уровень глубины обработки почвы. В статье рассмотрены результаты исследований по применению ультразвуковых датчиков в технологическом процессе культивации перед посевом культур [1].

В сельском хозяйстве постоянно ведутся поиски новых методов и инструментов, которые помогают повысить эффективность процессов обработки почвы перед посевом культур. Одним из таких инновационных решений является применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы. Новые научные исследования подтверждают, что эта технология может значительно улучшить качество почвы и повысить урожайность.

Одной из главных задач при обработке почвы перед посевом является достижение оптимальной глубины культивации. С помощью ультразвуковых датчиков можно точно контролировать этот процесс и добиться максимального заглубления рабочих органов в почву. Это позволяет достичь равномерного разрыхления и обработки почвы на нужную глубину, улучшая ее структуру и обеспечивая оптимальные условия для роста растений.

Результаты недавних исследований показывают, что применение ультразвуковых датчиков уровня глубины обработки почвы дает заметные положительные результаты. Одно из таких исследований, проведенное группой ученых из Московского государственного агроинженерного университета имени В. П. Горячкина, демонстрирует, что применение

ультразвуковых датчиков позволяет улучшить качество почвы на глубине обработки до 40 см. Василий Прохорович Горячкин (1868–1935) – выдающийся ученый-механик, известный своими трудами по прикладной механике, создатель новой ее отрасли – учения о сельскохозяйственных машинах и орудиях. Его труды были переведены на иностранные языки, а «Земледельческая механика» снискала международное признание [2]. Измерения уровня глубины обработки почвы в реальном времени позволяют сельскому хозяйству точнее определить оптимальную глубину и интенсивность обработки, что положительно сказывается на урожайности.

Преимущества применения ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы проявляются и в экономическом плане.

Белецкая Ирина Петровна – родилась 10.03.1933, г. Ленинград, российский химик – органик [3]. Исследование, проведенное Ириной Петровной, включало оценку экономической эффективности использования данной технологии на примере культивации подсолнечника. Результаты исследования показали, что применение ультразвуковых датчиков позволило снизить затраты на технологическую обработку почвы до 40 %, благодаря более точному определению оптимального времени и глубины культивации. Использование данной технологии может значительно сэкономить ресурсы сельского хозяйства и повысить его эффективность.

Существует еще множество других исследований и примеров применения ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы. В работе ученых из Института сельскохозяйственных наук Сибири результаты исследования подтверждают, что использование ультразвуковых датчиков позволяет улучшить плотность посева культур, создавая более благоприятные условия для их роста и развития. Применение данной технологии позволяет сократить затраты на применение удобрений, так как обработка почвы перед посевом с учетом ультразвуковых датчиков более эффективно распределяет удобрения по глубине.

Выводы исследований говорят о том, что применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы предоставляет новые возможности для сельского хозяйства. Эта технология позволяет значительно повысить эффективность процессов обработки почвы перед посевом, улучшить качество почвы, увеличить урожайность и снизить затраты на технологическую обработку. Применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы является инновационным шагом в сельском хозяйстве, который может помочь сельскому хозяйству стать более эффективным и устойчивым.

Некоторые исследователи отмечают, что для достижения максимальной эффективности необходимо проводить регулярную калибровку и настройку ультразвуковых датчиков, дополнительное обучение персонала [4].

В Амурской области установкой таких датчиков занимается компания «Системы мониторинга»

Для того чтобы отследить, насколько стабильна глубина обработки почвы у вашей техники, используется датчик глубины обработки. Это устройство представляет собой ультразвуковой радар, устанавливается на прицепной агрегат и измеряет расстояние от рамы культиватора до земли. Чем меньше это расстояние, тем больше глубина высева. Погрешность показаний датчика не превышает 1 см, на него не влияют погодные условия и неровности почвы.

Использование датчика позволяет своевременно выявить участки, обработанные с нарушениями технологии и предпринять необходимые действия по их устранению, автоматически провести расчет обработанных площадей.

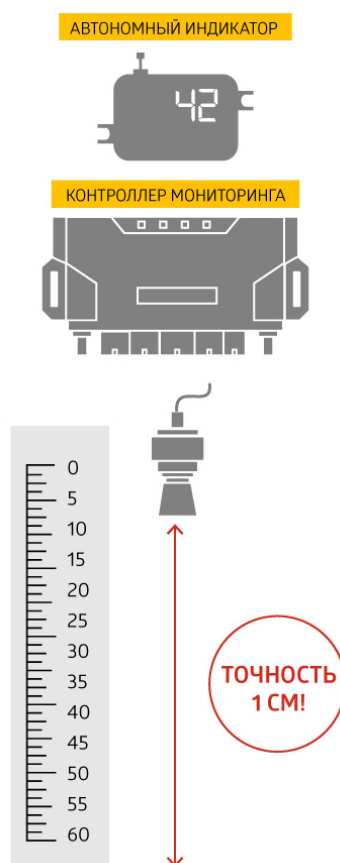


Рисунок 1 – Ультразвуковой датчик уровня обработки почвы

На каждую секцию прицепного агрегата крепятся ультразвуковые датчики. Датчики настраиваются на замер нужных пределов заглубления агрегата, в зависимости от требований технологий обработки (рис. 1).

Датчик постоянно измеряет расстояние с высокой частотой во время движения техники, фиксируя множество расстояний в секунду. А затем, чтобы получить более усредненные значения, происходит математическая обработка данных (рис. 2).

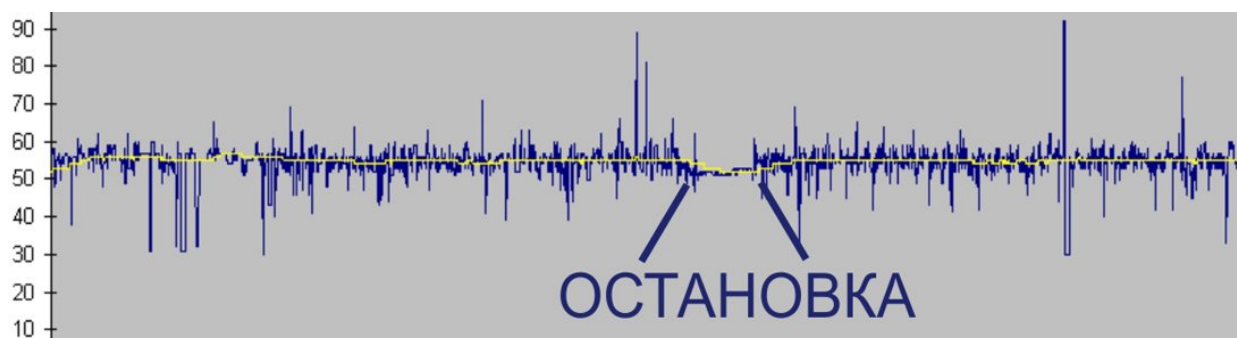


Рисунок 2 – Измерение расстояния ультразвуковым датчиком

В диспетчерском ПО отображаются все основные параметры работ – время, место, скорость движения, расход топлива, заглубление рабочего органа прицепного агрегата, его марка (№), ширина захвата (рис. 3).



- 1 трек обработки выбранного поля, с цветовой индикацией глубины обработки: зеленый – хорошо, желтый – в пределах допустимого, черный – вне заданных пределов или культиватор в транспортном положении.
 - 2 А – график скорости, Б – заштрихован коридор допустимой глубины обработки, В – график заглубления (можно визуальнo отслеживать, попадает ли он в коридор Б). Броски вверх – подъемы агрегата при разворотах, Г – график расхода топлива
 - 3 текущие показатели скорости, топлива и глубины обработки.
 - 4 марка (№) прицепного агрегата, ширина обработки, которая будет применена при расчете обработанных площадей
- Рисунок 3 – Диспетчерское ПО

Одновременно с этими измерениями система "АвтоГРАФ" отслеживает перемещения посевной техники. И уже на основании треков и данных датчика высева происходит формирование карты глубины высева (рис. 4).

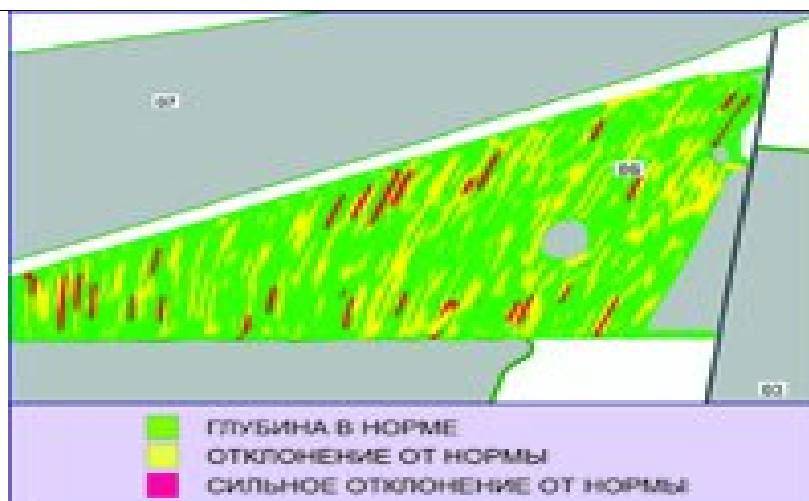


Рисунок 4 – Карта глубины высева

В целом, применение ультразвуковых датчиков уровня глубины обработки почвы в технологическом процессе культивации перед посевом культур является перспективной областью исследований. Благодаря этим инструментам, возможно достичь более точного контроля глубины обработки почвы, что приводит к повышению урожайности и снижению затрат на сельскохозяйственное производство. Перед внедрением данных технологий в практику необходимо провести дополнительные исследования, учитывая условия конкретных регионов и типов почвы; разработать методику обучения и подготовку персонала для работы с ультразвуковыми датчиками; а также обеспечить доступность и экономическую эффективность использования данной технологии для сельскохозяйственных предприятий [5].

Список источников

1. Кузьминых, А. Н. Влияние систем предпосевной обработки почвы на урожайность ярового ячменя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 42–45. EDN [MPNNCO](#)
2. Творческое наследие академика В. П. Горячкина // Истина : сайт. URL: <https://istina.ips.ac.ru/projects/74265876/> (дата обращения: 21.01.2024).
3. Белёцкая Ирина Петровна // Большая российская энциклопедия 2004–2017 : сайт. URL: <https://old.bigenc.ru/chemistry/text/1853645> (дата обращения: 21.01.2024).

4. Носкова А. И., Токранова М. В. Обзор автоматизированных систем мониторинга // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2017. № 1. С. 42–47. ISSN 2413-2527 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302366> (дата обращения: 21.01.2024).

5. Орехов Г. И., Бушнев А. С. Способы основной обработки почвы под сою в регионах России (обзор) // Масличные культуры. 2019. № 1 (177). С. 124–131. ISSN 0202-5493 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312282> (дата обращения: 02.02.2024).

References

1. Kuzminykh, A. N. Vliyanie sistem predposevnoy obrabotki pochvy na urozhaynost' yarovogo yachmenya [influence of pre-sowing tillage systems on the yield of spring barley]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021;2(88):42–45. (in Russ.). EDN [MPNNCO](https://e.lanbook.com/journal/issue/302366)

2. Tvorcheskoe nasledie akademika V. P. Goryachkina [The Creative Heritage of Academician Goryachkin]. *Istina : sayt*. Retrieved from <https://istina.ips.ac.ru/projects/74265876/> (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

3. Belétskaya Irina Petrovna [Irina Petrovna Beletskaya]. *Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya 2004–2017 : sayt. old.bigenc.ru*. Retrieved from <https://old.bigenc.ru/chemistry/text/1853645> (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

4. Noskova A. I., Tokranova M. V. Obzor avtomatizirovannykh sistem monitoringa [Overview of automated monitoring systems]. *Intellektual'nye tekhnologii na transporte*. 2017;1:42–47. ISSN 2413-2527. EBS Lan' : [sayt]. *e.lanbook.com*. Retrieved from <https://e.lanbook.com/journal/issue/302366> (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

5. Orekhov G. I., Bushnev A. S. Sposoby osnovnoy obrabotki pochvy pod soyu v regionakh Rossii (obzor) [Sposoby osnovnoy obrabotki pochvy pod soyu v regionakh Rossii (obzor)]. *Maslichnye kul'tury*. 2019;1(177):124–131. ISSN 0202-5493. *EBS Lan' : [sayt]. e.lanbook.com*. Retrieved from <https://e.lanbook.com/journal/issue/312282> (data obrashcheniya: 02.02.2024). (in Russ.).

© Васюхно В. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.