

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - Б.209-211

## **ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УМНОЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПОСЕВНОЙ МАШИНЫ**

*Адуов М.А., д.т.н., профессор*

*Нукушева С.А., к.т.н*

*Утеулов К.Т., докторант 2- курса*

*Тулегенов Т. К., докторант 3- курса*

*Исенов К. Г., доктор PhD*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, город Нур –  
Султан*

В настоящее время продовольственная безопасность является основной проблемой современного общества. Во-первых, обеспечение народа продовольствием определяет его жизнедеятельность, во-вторых, обеспечивает его экономическую стабильность и политическую независимость.

Продовольственная безопасность тесно связано с агропромышленным комплексом (АПК), так как оно стабильно обеспечивает собственным производством основных видов продовольствия вне зависимости от внешних источников. Внедрение технологии «умного сельского хозяйства» позволит существенно помочь развитию АПК и укрепить продовольственную безопасность государства.

Умное сельское хозяйство - концепция ведения сельскохозяйственной деятельности, основанная на внедрении новых технологий, таких как: интернет вещей (IoT), точное земледелие, датчиков и дронов, систем навигации (GPS), автоматизирующих систем управления фермой и технологическими процессами и т.д.

«Умные» технологии уже нашли широкое применение в сельском хозяйстве. Они в основном работают в с информационной средой. Их **главной задачей является** сбор и анализ данных, и мониторинг разного рода процессов. В АПК спектр применения такого рода решений достаточно большой. С помощью умных технологий отслеживается работа крупной техники, контролируются обработка почвы, внесение удобрений, посадка и сбор урожая.

Одним из представителей умных технологий, которые не нарушая изучают структуру почвы является датчики, сканеры почвы контактного и бесконтактного действия, работающие методом электромагнитной индукции. Первым представителем из является сканер почвы Veris U3 (рис. 1).

Это сканер почвы, который буксируется подборщиком со скоростью до 16 км/ч, предлагая точное и быстрое измерение органических веществ, электропроводности (для определения типа почвы) и топографии за один проход в виде непрерывных наборов данных. При помощи данного сканера можно определить риск выщелачивания азота, водоудерживающую способность, органическое вещество и СЕС (емкость катионного обмена). Собранные данные сами по себе дадут очень хорошее представление о характеристиках почвы. Объединение отдельных наборов данных может дать очень хорошие показатели здоровья почвы и того, как она может работать в определенных условиях.



**Рисунок 1 – Сканер почвы Veris U3**

Veris U3 работает непосредственно в контакте с почвой для отбора образцов почвы. Образцы берутся в полевых условиях для лабораторного анализа и калибровки Veris. Диски электропроводности образуют цепь в почве от одного конца машины до другого. Измеряется сопротивление, и по нему можно определить тип почвы. Чем шире диски друг от друга, тем глубже будет карта проводимости [1].

Следующим сканером почвы является Geonics EM38-MkII (рис. 1). Это измеритель электропроводности грунта, обеспечивающий одновременное измерение как четырехфазных (проводимость), так и синфазных (восприимчивость) компонентов в двух различных диапазонах глубин до максимальной эффективной глубины 1,5 метра.

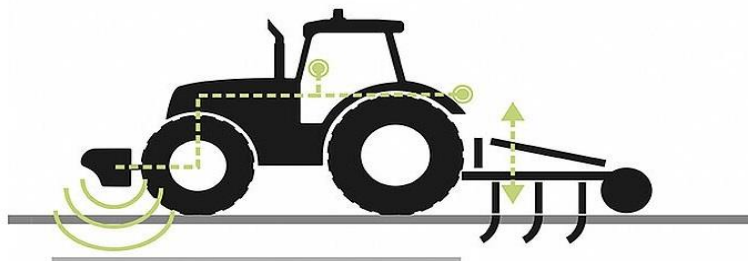


**Рисунок 1** -Измеритель электропроводимости грунтаGeonics EM38-MkII

При помощи данного прибора можно определить содержание глины, засоленность и влажность почвы, что помогает лучше понять структуру почвы и эффективно вести сельскохозяйственные работы. Прибор может использоваться в переносном режиме или устанавливаться за трактором или сельскохозяйственным байком[2].

Датчики этого типа не контактируют напрямую и не проникают в поверхность почвы. Прибор состоит из передатчика и приемной катушки, обычно установленных на противоположных концах непроводящей шины, расположенной на противоположных концах прибора[3].

Topsoil Mapper (рис. 3) - это интегрированная сенсорная система, которая автоматически отображает характеристики почвы и поля в режиме реального времени, обеспечивая возможность обработки на переменной глубине. Сенсорная система устанавливается на грузовой блок или переднюю навеску трактора. TopsoilMapper непрерывно измеряет влажность почвы, структуру почвы и глубину уплотненных слоев по всему профилю верхнего слоя почвы[4].



**Рисунок 3** – Сенсорная системаTopsoilMapper

Информация о почве может также использоваться в режиме **реального времени** для прямого управления навесным оборудованием (при обработке почвы или посеве), меняя глубину и способ обработки в соответствии с

особенностями конкретных участков почвы. Данная функция применяется в качестве альтернативы картографированию, что позволяет значительно сэкономить время на подготовку карт предписания [5].

Возможности выше представленных сканеров почвы можно использовать при создании умных сельскохозяйственных машин, например, умных сеялок, либо почвообрабатывающих посевных агрегатов. Научной новизной работ будет являться апробирование технологического процесса *бесконтактного* зондирования почвы во время посева зерновых культур, методом электромагнитной индукции (ЭМИ) в режиме реального времени с определением *уплотненности, влагоемкости и структуры почвы* для автоматического регулирования глубины обработки, заделки семян и нормы высева зерновых культур.

В настоящее время для создания умной почвообрабатывающей посевной машины будут использованы современные средства инженерного проектирования, дистанционного мониторинга полей, современные методики зондирования почвы методом электромагнитной индукции, методы статистической динамики, методики полевого опыта с применением систем GPS навигации и другие методы, применяемые при исследованиях.

#### Список использованных литература

1. Электронный ресурс. Ссылка на сайт <https://www.agrovista.co.uk/agrovista-veris-u3>
2. Электронный ресурс. Ссылка на сайт <https://ohioline.osu.edu/factsheet/fabe-565>
3. Электронный ресурс. Ссылка на сайт <https://agtechfinder.com/directory/cormageo-instruments/geonics-em38-mkii-non-contacting-ground-conductivity-meter>
4. Электронный ресурс. Ссылка на сайт <https://www.soyl.com/news-events/news/464-topsoil-mapper-from-soyl-makes-variable-depth-cultivation-easier>
5. Электронный ресурс. Ссылка на сайт <https://www.topsoil-mapper.com/ru/topsoil-mapper>