

"Сейфуллин оқулары – 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландару - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». -2018. - Т.1, Ч.2. – С.26-28

ОСНОВНЫ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Есхожин К.Д., к.т.н., доцент,
Нукешев С.О., д.т.н., профессор,
г. Астана, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
Есхожин Д.К., инженер АСУ МОРК*

Учитывая исключительную важность сельского хозяйства в вопросах экологической безопасности и обеспечения населения продуктами питания, актуальным является обеспечение эффективного управления растениеводческими предприятиями с тем, чтобы с одной стороны максимально повысить урожайность, а с другой стороны, свести к минимуму антропогенную нагрузку на биосферу. Для достижения этих целей производители в различной степени используют разработки ученых, машиностроителей, экономистов и прочих специалистов, обслуживающих АПК.

Точное земледелие – это система хозяйствования на земле с использованием новейших достижений в области информатики и техники, опирающаяся на использование компьютерных систем генерации агротехнологических решений, глобальных навигационных спутниковых систем позиционирования (GNSS), геоинформационных технологий (ГИС), новейших информационных технологий, дистанционных и бортовых датчиков, автоматических исполнительных органов сельхозмашин [1].

Процесс возделывания продукции растениеводства реализуется в пространстве и времени на конкретной территории. Эта территория не является однородной даже в пределах одного поля. В традиционном земледелии при выполнении тех или иных агротехнических операций их параметры (условия её выполнения и соответствующие воздействия) являлись, как правило, одинаковыми для всех участков поля.

Точное же земледелие предполагает динамическую оптимизацию этих параметров для каждого однородного участка поля в зависимости от складывающихся агрохимических, агрофизических, фитосанитарных факторов. Иначе говоря, все технологические операции, проводимые на поле, дифференцируются с учётом погодных условий не только во времени, но и в пространстве [2].

Одной из технологических операций, которую необходимо выполнять при возделывании сельскохозяйственных культур, является внесение удобрений

ний. В настоящее время все шире применяется дифференцированное внесение как минеральных, так и органических удобрений. Дифференцированное внесение удобрений позволяет:

- повысить эффективность сельскохозяйственного производства;
- снизить затраты удобрений;
- усовершенствовать систему принятия управленческих решений;
- уменьшить загрязнение окружающей среды;
- снизить риски, обусловленные природно-климатическими, политическими и социально-экономическими факторами.

Дифференцированное внесение удобрений с учетом их количества на каждой координатной площадке, подбор рациональных сортов возделываемой культуры, регулирование нормы высева и сроков посева способствуют лучшей приспособляемости растений к состоянию поля [3].

Основными этапами внедрения технологического процесса дифференцированного внесения удобрений являются:

- сбор и хранение данных о состоянии поля и посевах в системе координат, жестко привязанных к полю;
- построение карты границ возделываемого поля;
- приобретение аэрокосмических снимков полей;
- приобретение монитора урожайности;
- приобретение системы позиционирования GPS (GLONASS);
- построение карты урожайности.

Имея в своем распоряжении монитор урожайности и приемник сигналов GPS, можно создавать карты урожайности. По карте урожайности можно судить о результатах предыдущей деятельности, ответить на такие вопросы, как:

- какова изменчивость урожайности по полю;
- с какими участками поля есть проблемы;
- какова площадь этих участков;
- какова неравномерность урожайности в пределах поля.

Составление карт с применением GPS-технологий несет в себе принципиально новый подход в агротехнологиях.

Обследование поля с использованием карты урожайности.

Карта урожайности является одним из основных инструментов для определения проблемных участков поля. Обнаружив участки поля с низкой урожайностью, необходимо попытаться найти объяснение этому явлению. Это может быть обусловлено, например: дефицитом питательных веществ, уплотнением почвы, отсутствием дренажа, зараженностью сорняками, нарушением технологического процесса при посеве и др.

Карты урожайности — это не единственный вид карт, которые могут быть сформированы при помощи технологий GPS. На карте могут быть отображены данные о влажности зерна, скорости комбайна, схеме движения комбайна и высотные отметки ландшафта, полученные во время уборки урожая.

Большое значение для принятия оптимальных управленческих решений имеют также карты распределения типа почв, электропроводности почвы, вариабельности плотности вегетативной массы растений и др. В дальнейшем электронные карты можно использовать для организации мониторинга техники. Такие электронные карты для мониторинга позволят определить, например, объемы выполненных работ в конце смены, расход топлива в литрах на гектар по каждому полю ну и, конечно, работает механизатор на вашем или чужом поле. В России есть уже не мало хозяйств, которые пользуются преимуществами мониторинга техники. Как показывает опыт, небольшие затраты на мониторинг техники окупаются в первый месяц-два работы системы, а далее она уже начинает экономить и зарабатывать деньги.

Электронная карта полей делается один раз, и со временем становится только более детальной (по мере насыщения базы данных, добавления новых объектов и рабочих пометок на карту). Без особых проблем она может быть преобразована при необходимости из одного картографического формата в другой.

Однако мониторинг в сельском хозяйстве несколько отличается от мониторинга транспорта с помощью GPS. Последний давно используют для контроля работы дальнобойщиков, таксистов, дорожных служб и т.д. В растениеводстве важны не только маршруты движения, но и объемы и качество выполненных работ: сколько гектар было обработано; сколько литров топлива на гектар было израсходовано; насколько глубоко были погружены в почву рабочие органы во время вспашки и т.п. Эти задачи помогает решать мониторинг техники, сопряженный с электронными картами (схемами) полей.

Изучение карты распределения типов почвы на поле.

Построение карт экономической эффективности полей.

Обладая картой урожайности и информацией о затратах, связанных с обработкой почвы, внесением удобрений, можно построить карту эффективности отдельных участков поля и всего поля в целом и по ней определить участки с низкой и высокой эффективностью. Постоянно следует задавать себе вопросы: почему один участок поля имеет высокую эффективность, а другой низкую? Что необходимо сделать по-другому, чтобы повысить эффективность всего поля?

На основе анализа карт урожайности и карт экономической эффективности принимается решение о наиболее рациональном использовании полей под отдельные культуры или в севообороте.

Отбор почвенных проб для агрохимической оценки пестроты параметров плодородия поля, выбранного вами под конкретную культуру.

При отборе почвенных проб, необходимых для агрохимического анализа содержания элементов питания в почве, могут быть использованы:

Случайный отбор почвенных проб со всего поля. Этот метод предусматривает усреднение почвенных образцов, случайным образом отобранных со всего поля.

Ячеечный метод отбора проб. При использовании ячеечного метода отбора проб поле разбивают на квадратные или прямоугольные ячейки площадью в 1,5...2 га или меньших размеров. Пробы отбирают с каждой ячейки и отправляют их в лабораторию для анализа. Цель такого подхода — лучше оценить потребность в питательных элементах отдельных участков поля.

Отбор проб с учетом типа почв. Отличительная особенность данного способа отбора проб состоит в том, что при определении мест отбора почвенных проб учитывается тип и свойства почвы, такие как структура, содержание органического вещества и др.

Для отбора проб целесообразно использовать автоматизированный мобильный пробоотборник, работающий в глобальной системе позиционирования (GPS). Автоматизированный пробоотборник объезжает поле по контуру и получает карту с границей поля. На контур набрасывается сетка с шагом примерно 200 м (1 проба на 4 . 5 га). В центрах сетки отмечают точки взятия проб. Пробоотборник при подъезде к заданной точке может набрать в пределах ячейки, как правило, около 10 проб для осреднения. Проба нумеруется в соответствии с планом и отправляется в лабораторию.

Построение электронных карт распределения элементов питания по полю.

Построение электронных карт дифференцированного внесения удобрений.

Используя карты распределения элементов питания по полю, принимают решение, сколько и каких удобрений необходимо вносить на каждый участок поля для получения желаемого эффекта.

При оптимальном проектировании технологического процесса дифференцированного внесения удобрений необходимо выбрать тот или иной алгоритм расчета доз внесения удобрений для получения планируемой урожайности выращиваемой сельскохозяйственной культуры. Одним из методов расчета доз внесения удобрений является использование функций отзывчивости сельскохозяйственных культур на тот или иной вид удобрений, их совокупность, а также качество распределения в почве. Наличие функций отзывчивости сельскохозяйственных культур на изменение того или иного показателя плодородия почвы или их совокупного влияния позволяет более объективно программировать урожайность с учетом пестроты плодородия почвы, формулировать требования к машинным технологиям и техническим средствам, используемым для воздействия на эти показатели.

Расчет доз дифференцированного внесения удобрений базируется на электронной карте поля, характеризующей уровень пестроты параметров плодородия почвы, составленной на основе координатного отбора проб в реальном масштабе времени и глобальной системы позиционирования (GPS).

Список литературы

1. Личман Г.И., Марченко Н.М.,. Механика и технологические процессы применения органических удобрений: монография. — М.: 2001. — 335 с.
2. Каплан И. Качество внесения удобрений. Монография.— Миннеаполис — США, 2004. — 244 с.
3. Van Alphen B. J., Stoorvogel J. J. A Methodology for Precision Nitrogen Fertilization in High-Input Farming Systems. Precision Agriculture. Vol.2., Issue 4., pp 319-332.