

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.30-32

ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ГИС

К.Д. Есхожин, С.О. Нукешев, А. Сугирбай, Д.К. Есхожин

Одним из современных направлений в сельскохозяйственном производстве и агробизнесе является концепция так называемого точного земледелия. Она представляет и развивает унифицированный процесс управления ростом и продуктивностью посевов в соответствии с их потребностями и с учетом детальной внутривидовой вариативности среды обитания растений. Такая технология стала возможной благодаря развитию информатики, систем коммуникации, прогрессу в области автоматизации сельскохозяйственной техники и оборудования, разработке специальных датчиков и измерительных комплексов для сбора информации в полевых условиях.

Точное земледелие – это комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования, технологии дистанционного зондирования Земли[1], технологии оценки урожайности, технологию переменного нормирования, а технология географических информационных систем (ГИС) является интегрирующей основой для накопления, хранения, обработки, моделирования, интерпретации, анализа и отображения всей собираемой информации, характеризующей посевы, пашню и факторы окружающей среды, весь агроландшафт.

В ГИС – проектах для точного земледелия выделяются карты продуктивности полей (собираемых урожаев) и карты почвенного плодородия, а также карты внешних факторов, воздействующих на посевы в пределах рассматриваемого поля, таких, как тепло- и влагообеспеченность, агроклиматические и агрохимические карты, карты временных трендов урожая, собираемого с изучаемого поля, а также карты других агрофизических и агротехнических характеристик. Все эти цифровые карты интерактивны, к ним может быть обеспечен быстрый, многопользовательский доступ, в том числе и через Web с настольных компьютеров и с мобильных устройств. Наряду с базовыми топографическими и прочими картами, они могут служить в качестве отдельных тематических слоев единой электронной карты, в основе которой лежит общая база геоданных. В таких проектах обычно широко используются данные дистанционного зондирования в виде коллекций и мозаик обработанных изображений, получаемых с космических аппаратов или при аэросъемке, в том числе с помощью беспилотников (дронов).

Следующим шагом в облегчении доступа и управлении имеющимися информационными ресурсами может быть создание централизованного портала и предоставление возможностей работы с данными и картами посредством ГИС-сервисов. Все эти решения уже достаточно развиты, быстро реализуются в виде простых в работе приложений и все шире используются в сельскохозяйственной отрасли в разных странах.

Для точного земледелия необходима детальная информация о поле. Ключевая информация собирается путем анализа проб почвы и используется для определения точных количеств питательных веществ или семян, требуемых для данного участка поля, дифференцированных норм полива, внесения средств защиты растений и проведения других мероприятий в нужное время и в нужном месте. Чем точнее определено количество, тем выше урожайность и тем меньше отходы, а следовательно, тем выше рентабельность хозяйства. Информация собирается не только в период активной вегетации, но и в течение всего года. Изучая всю накапливаемую из года в год пространственную информацию, руководители и специалисты оттачивают свое мастерство, вносят необходимые коррективы в повседневную практику и тем самым улучшают достигаемые результаты, способны точнее прогнозировать урожай или кормовую базу, добиваться стабильности производства качественной сельскохозяйственной продукции и минимизировать возникающие риски, вести пространственно-временной количественный учет мелиоративного воздействия и агротехнических мероприятий по улучшению почвы.

Пробы почвы. Точное земледелие начинается с регулярного отбора проб почвы. Земледелец должен знать, какое количество различных питательных веществ содержится в почве, чтобы изменять состав почвы лишь настолько, насколько это необходимо. Привязанные к координатной сетке результаты анализа проб почвы интерполируются, чтобы получить для каждой точки поля известное содержание питательных веществ. Кроме того, ежегодно отслеживая результаты анализа проб, взятых в определенных точках, земледелец знает, когда снова взять пробу, чтобы вести своевременный пространственный мониторинг состояния и структуры почв.

Урожайность культуры. Во время уборки урожая собирается детальная информация, в том числе значение урожайности в каждой точке. Эти сведения дают ценные вводные данные для расчета количества собранных семян и потребности в изменении химического состава и структуры почвы на следующий год, а также помогают земледельцу отслеживать результаты своей деятельности. Изучая изменения урожайности во времени, специалисты могут выяснить, какие участки его поля наиболее плодородны, какие растения и где лучше растут, какова засоренность полей.

Операционные зоны. Некоторые участки поля исторически более плодородны, чем остальные, независимо от типа выращиваемой культуры или методов обработки. Понимая, как изменяется в пространстве и времени плодородность, земледельцы могут разделять свои поля на операционные зоны. Они, например, могут пойти по пути увеличения выручки за счет

сосредоточения инвестиций на самых плодородных операционных зонах их полей, или выбрать иной сценарий устойчивого развития производства.

Рекомендации по переменной дозировке удобрений. Они направлены на изменение состава почвы и основываются на самых разных факторах, в том числе на текущем уровне содержания питательных веществ в почве, целевой урожайности, типе культуры и урожайности в прошлом году и в предшествующие годы. Часто такие рекомендации составляются для каждой операционной зоны. Поскольку вышеуказанные данные известны для каждой точки поля, земледелец может точно рассчитать необходимое количество вносимых веществ в каждой точке. Применяя в каждой точке точную дозировку и дифференциация [2], земледелец не только заботится о здоровье культуры, но и сокращает свои затраты на агрохимикаты и другие материальные средства.

Урожай с тестовыми участками. Рекомендации по переменной дозировке основаны на точных формулах и могут учитывать дополнительные факторы, такие как климатическая зона, мезо- и микроклиматические условия, продукт и тип почвы. Чтобы добиться дополнительного увеличения урожайности, земледелец может намеренно вносить большее или меньшее количество вещества на отдельных участках поля с тем, чтобы протестировать корректность применяемых норм внесения питательных веществ. Местоположения этих тестовых участков должны быть точно зафиксированы с привязкой к карте и документированы, чтобы можно было сравнить урожайность в одних и тех же точках.

Есть и ряд других аспектов и особенностей, присущих концепции точного земледелия и практикам ее реализации. И практически все они имеют дело с геопространственными данными, то есть в их рассмотрении, учете, моделировании и анализе геоинформационные технологии, решения и приложения на их основе играют первостепенную роль.

Список литературы

1. Шаяхметов М.Р., Дубровин И.А. Точное земледелие – Путь к ресурсосбережению. Омский научный вестник. №1 (118) 2013г. с.197-200.
2. Nukeshev S.O., и др. Theoretical and experimental substantiation of the design of an openers for intrasoil broadcast sowing of grain crops. Bulgarian Journal of Agricultural science Vol. 22., No 5., 2016, p.862-868