

ПРАКТИЧЕСКОЕ ВНЕДРЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ПОЛЯХ СТАВРОПОЛЬЯ

Необходимость в применении новых технологий в растениеводстве стало закономерным следствием существующих тенденций в сельском хозяйстве России, предусматривающих концентрацию земли и капитала, укрупнение и специализацию хозяйств, их перевооружение и оснащение высокопроизводительной техникой и оборудованием.

Применение высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, разнообразных химических средств защиты растений на больших земельных площадях, обусловили необходимость снижения издержек производства, поиск экономически выгодных культур, более рационального использования земельных угодий. А это, в свою очередь, потребовало более точной и объективной оценки качества сельхозугодий и урожайности полей, вплоть до каждого отдельного участка поля.

Реализация этой цели возможна при наличии современной сельскохозяйственной техники, оборудованной электроникой и способной дифференцированно проводить агротехнические операции, приборы точного позиционирования на местности (GPS-приемники), технические системы, помогающие выявить неоднородность поля (автоматические пробоотборники, различные сенсоры и измерительные комплексы), уборочные машины с автоматическим учетом урожая, космические снимки для дистанционного зондирования сельскохозяйственных посевов и др.

Центральным звеном современной технологии точного земледелия является программное обеспечение, которое автоматизировано заполняет и ведет документирование всех мероприятий по сельскохозяйственным полям, и культурам, формирует и готовит управленческие и агротехнологические решения с учетом вариабельности характеристик производственного процесса на каждом поле.

Как при каждом нововведении, здесь имеются и противники, убеждающие, что это просто дорогие бесполезные «наукообразные» приборы, выкачивающие средства из потребителей, так и те производственники-новаторы, которые рискнули и уже убедились, что при правильном использовании данные технологии эффективны и быстро окупаются за счет экономии удобрений, посевного материала, горючего, а так же сокращения трудозатрат и повышения плодородия почвы.

Рассмотрим на конкретном примере как выполняется внедрение современных агротехнологий в СПК колхоз-племзавод «Казьминском» Ставропольского края и каких практических результатов удалось достичь колхозу за последний год.

Все началось с постановки руководителем предприятия - Сергеем Александровичем Шумским конкретной цели – снизить себестоимость производимой продукции за счет внедрения передовых технологий в растениеводстве и применении высокопроизводительных машин. При этом произведенная продукция должна быть высокого качества и соответствовать строгим международным и экологическим стандартам, т.к. в хозяйстве профессионально ведется большая селекционная работа.

Итак, понимая неизбежность идти в ногу с технологическим прогрессом колхоз приобрел в 2010 году два самоходных опрыскивателя Case Patriot, которые **впервые в России**

На экране бортового компьютера трактора работающего с разбрасывателем "Amazona" вижу разноцветную картинку поля. В чем суть такой «радуги»?

- На дисплее механизатора отображается карта дифференцированного внесения. Первоначально эту карту поля составляет по данным агрохиманализа на своем офисном компьютере в программе «Аграр-Офис» агроном хозяйства. А различными цветами обозначена на поле разная дозировка для каждой зоны, чтобы выровнять агрофон. Механизатору необходимо просто управлять разбрасывателем на поле, а норма внесения автоматически будет изменяться в зависимости от цвета карты.

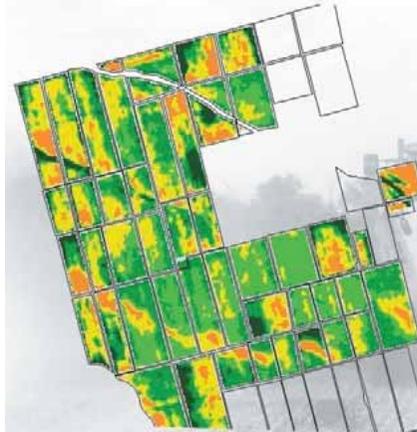
были оборудованы бортовыми компьютерами, способными автоматически изменять норму по картам дифференцированного внесения. Но, чтобы эти интеллектуальные опрыскиватели смогли работать по картам их необходимо было составить и определить зональность по полям, выявить неоднородность урожайности в границах каждого поля. Эта задача была поставлена перед компанией «Агро-Софт», которая внедряет на рынке ЮФО комплексную реализацию европейской модели технологии точного земледелия.

«Агро-Софт» является дочерней компанией немецкой фирмы Land-Data Eurosoft являющейся лидером с 20-ти летним опытом по внедрению передовых технологий растениеводства в сельском хозяйстве Германии. Специалисты компании «Агро-Софт» приступили к созданию электронных схем полей предприятия, где контур каждого поля был привязан к GPS - координатам. Составление электронных карт выполнялось двумя способами: часть полей была измерена объездом по периметру поля на квадроцикле с навигационным оборудованием, а оставшаяся часть площадей была определена по космическому снимку. В процессе измерения в хозяйстве

были откорректированы площади по полям. На некоторых полях расхождение между принятым в хозяйстве и реальными площадями составляли до 10-15 га. Теперь в хозяйстве для каждого участка поля имеется индификационный номер, а его электронный контур используется в бортовом компьютере трактора, опрыскивателя или комбайна.

Следующим шагом стало определение зональности по каждому полю и ее влияние на урожай. По данным космических снимков территории колхоза «Казьминский» была собрана информация о неоднородности биомассы с целью определения полей с более высокой или низкой урожайностью. Практические испытания показали, что использование полной информации о состоянии сельхозугодий и растений резко повышает качество работы агронома и облегчает его задачу. В течение вегетационного периода (с мая по июль) каждые две недели проводилась космосъемка, а по снимкам анализировался рост и развитие растений. По данным биомассы моделировалась урожайность для каждого поля.

По космоснимкам, также, может предоставляться услуга прогнозирования урожая за две-четыре недели до его сбора, подробный анализ затрат и выгод для каждого поля, а еженедельная информация по биомассе и плотности помогает защитить культуру на раннем этапе начала эпидемии болезни

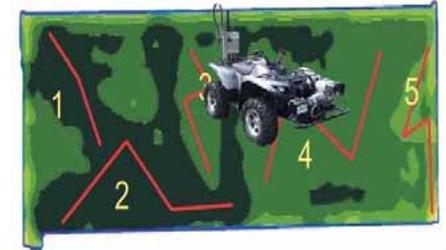


Зональное распределение биомассы по данным космоснимка

среди растений. Крупным хозяйствам, безусловно, накладно оборудовать многочисленную уборочную технику датчиками для картирования, поэтому для них косвенное определение потенциала урожайности представляет несомненный интерес.

Как показал космический мониторинг полей колхоза «Казьминский» - все поля неоднородны по плодородию почвы и, как следствие – урожайность тоже зональная. При правильной поставленной агротехнологии необходимо точечное влияние на существующую зональность, для получения однородно высокого урожая на всем поле. Почвенный анализ позволяет понять причину неоднородности урожайности на поле, определить содержание питательных элементов в почве, необходимых растению для здорового роста и развития. Особенность агрохимического обследования,

Результаты почвенного анализа предоставляются в печатном и электронном виде с координатной привязкой для бортовых терминалов разбрасывателей удобрений



Отбор проб почв с GPS привязкой выполняется автоматическим пробоотборником N-2005 по заранее составленному маршруту движения в программе «Аграр-Офис»

проводимого компанией «Агро-Софт», заключается в сепарационном (зональном) отборе образцов почвы, при котором не происходит смешение почвы из соседних зон отбора. Почвенная неоднородность была отчетливо определена по распределению биомассы при анализе космического снимка.

Согласно зональности в агрономической программе «Аграр-Офис» составлялся маршрут отбора проб почв с GPS - привязкой и определялись треки движения механического пробоотборника и места взятия проб на каждом элементарном участке. Служба агрохимического анализа компании «Агро-Софт» выполняла отбор немецким автоматическим пробоотборниками N2005 установленным на квадроцикле. Одна средневзвешенная проба с элементарного участка (с зоны в 10-20 га) состояла из 12-20 уловок взятых с глубины в 30 см. В отборе принимал участие только один специалист, который в



день отбирает пробы с площади в 2 000 га. При данном способе отбора **полностью исключен человеческий фактор некачественного отбора** людей с лопатами, который повсеместно применяется государственными станциями агрохимобследования и качество их отбора не выдерживает никакой критики.

Отобранные образцы передаются в лабораторию компании ЗАО «СЖС Восток Лимитед» являющейся эталоном качества на международном рынке. Лаборатория имеет аттестат об аккредитации в соответствии с ГОСТ/ИСО – 17025

Терминал в кабине обрабатывает сигналы, поступающие от сенсоров, и управляет требуемой нормой внесения в режиме реального времени.



Бортовой компьютер автоматически изменяет норму удобрений согласно карте диф. внесения, составленной в программе «Аграр-Офис».

(Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПШ82). Перечень определяемых в лаборатории параметров включает весь комплекс показателей, необходимых для оценки степени обеспеченности почв элементами питания растений (Азот, Фосфор, Калий, рН, Кальций, Магний, Гумус, Гидролитическая кислотность, Натрий, Бор, Сера, Алюминий, Медь, Цинк, Кобальт, Марганец, Емкость катионного обмена и т.д.)

Анализ осуществляется на современном аналитическом оборудовании (Varian, FOSS, VELP, Hanna, WTW, HACH-LANGE, Binder), что позволяет в разы увеличить точность измерений. Высокопрофессиональный коллектив и использование современной системы менеджмента и функциональной организации, позволяют максимально сократить время предоставления результатов анализа заказчику при поддержании достоверности результатов на международном уровне.

Полученные данные из лаборатории обрабатываются специалистами «Агро-Софт» в программе «Аграр-Офис» и на основании результатов почвенного анализа под планируемую урожайность для каждой зоны определяется норма вносимых удобрений.

По рекомендации из лаборатории были составлены электронные карты дифференцированного внесения удобрений с GPS привязкой для бортовых терминалов разбрасывателей Amazone, что позволит автоматически зонально внести удобрения, согласно реальной потребности в них на поле под конкретно заданную урожайность культуры.

Для практического внесения по зонам необходимых норм удобрений колхозом были приобретены два прицепных немецких разбрасывателя удобрений Amazone ZG-B 8200 с бортовыми компьютерами Amatron.

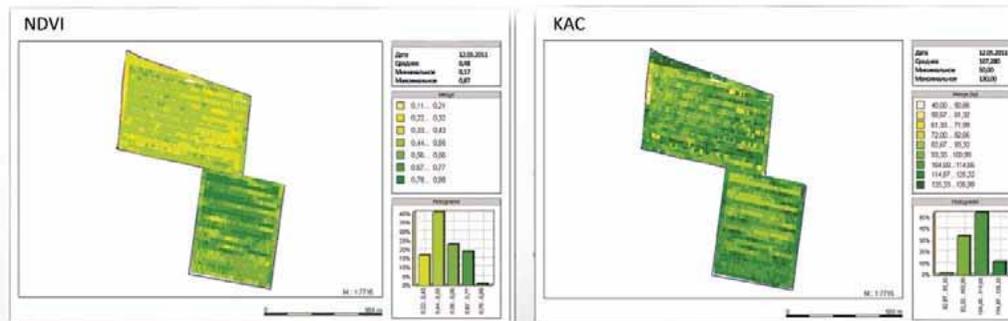
Составленная на офисном компьютере карта дифференцированного внесения удобрений переносится в бортовой компьютер разбрасывателя и механизатору необходимо только управлять разбрасывателем, а требуемая норма удобрений будет автоматически внесена в зависимости от зональности.

Карта дифференцированного внесения отображается на дисплее механизатора и благодаря привязке к координатам GPS осуществляется точное внесение удобрений в конкретную точку поля. Подобные аппликационные карты могут быть также составлены для опрыскивателей с бортовыми терминалами.



Сенсоры AGreenSeeker сканируют посевы в инфракрасном диапазоне – безупречная работа в любую погоду вне зависимости от времени суток, облачности, пыли или тумана.

По данным агрохимобследования вносятся преимущественно фосфорные и калийные удобрения, по этим элементам и составляются карты диф. внесения для распределителей удобрений Amazone. С азотом дела обстоят иначе. Из-за высокой подвижности азота его определение в осенний период не имеет большого значения. А при весенней подкормке тотально исследовать поле для составления карты тоже невозможно из-за ограниченности времени. В этом случае на помощь приходят карты биомассы текущего



Анализ карты NDVI и внесения азота в программе «Аграр-Офис». Меньшему значению биомассы NDVI соответствует большая норма внесения азота.

сезона сделанные и обработанные в очень короткие сроки или сенсорные датчики GreenSeeker, которые приобретают все большее практическое применение в мире для азотной подкормки. Такими уникальными сенсорами тоже оснащены опрыскиватели в колхозе «Казьминском».

Поскольку азотные удобрения составляют порядка 60% от всего объема вносимых удобрений, то здесь тоже необходимо зональное внесение. Принцип работы сенсоров следующий. 4-е сенсорных датчика навешиваются вертикально на складные штанги опрыскивателя. Сенсор работает в инфракрасном диапазоне, что позволяет выполнять измерения в любую погоду вне зависимости от времени суток, наличия облачности или тумана. При движении по полю сенсорные датчики сканируют биомассу растений по индексу NDVI и полученную информацию передают в бортовой компьютер, который управляет нормой вносимых азотных удобрений в режиме реального времени. Сенсоры определяют участки с низкой и высокой биомассой и соответственно при движении опрыскивателя корректируют норму внесения KACа, чтобы выровнять агрофон и слабые участки подкормить повышенной нормой. Вносимые дозы азотных удобрений фиксируются, а карты внесения можно просмотреть так же на офисном компьютере в программе «Аграр-Офис».

Еще одно предназначение сенсорных датчиков - это мониторинг развития растений при химических обработках. В этом случае сенсоры не управляют вносимой нормой, а только сканируют биомассу и выполняют документирование развития растений (индекс NDVI) на карту памяти, тем самым в течение вегетационного периода можно постоянно следить за динамикой развития растений и вносить коррективы в технологию при появлении аномальной зональности.

Вносимые дозы азотных удобрений и индекс биомассы NDVI фиксируются на карте памяти и анализируются агрохимической службой и специалистами «Агро-Софт» на офисном компьютере в программе «Аграр-Офис».

Несмотря на очевидные преимущества предложенной технологии точного земледелия в хозяйствах она не находит массового внедрения. Основными причинами этого является слабая информатизация предприятий и видение целостной картины предлагаемой технологии.

В большинстве своем под этой технологией понимается только приобретение приборов параллельного вождения, что и так уже позволяет сэкономить удобрения, СЗР, ГСМ. Однако главное предназначение технологии точного

земледелия - сбор, документирование и

анализ информации из техники, данных с электронных метеостанций, спутниковые данные развития растений, тотальный контроль и анализ всех этапов технологии в хозяйствах не ведется. Именно эта информация служит основой для принятия решений в оперативном управлении, а также для анализа и контроля.

Безусловно, сильным сдерживающим фактором является отсутствие в хозяйствах квалифицированных кадров, которые владеют компьютером и агрономическими знаниями. Современный агроном должен уметь составить карты для с.х. машин и считывать данные с терминалов техники.

Отсутствие программ по модернизации с.х. предприятий и перехода их на новые рельсы со стороны государства также не позволяет внедрить передовой опыт мирового земледелия на наших полях.

Несмотря на трудности перехода, другого пути у колхозников нет. В какой-то степени каждое с.х. предприятие, поставившее своей целью снижение себестоимости производимой продукции, будет стремиться к поэтапному внедрению технологии точного земледелия и комплексной информатизации всех производственных процессов.

Если в каком-то хозяйстве задумают внедрить эту систему, то специалисты компании «Агро-Софт» готовы взять на себя внедрение новых технологий. Необходимое обучение они прошли в Германии. В тех хозяйствах, с которыми мы работаем, уже наблюдается порядок в документации, полное владение производственной ситуацией на основе базы данных.



Тенюков Павел Александрович
Начальник службы
Агрохимического обследования
ООО «Агро-Софт»
Тел. +7 (852) 45-45-51,
тел./факс +7 (851) 605-30-85
Моб. +7 903-418-50-93
E-mail: tenyukov@agro-soft.ru
www.agro-soft.ru