

УДК 631.58

А.А.Николаев (6 курс, каф. ИМГиООС), В.Л.Баденко, д.т.н., проф.

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Следуя общей методологии формирования базы данных (БД) для ГИС на основе ряда формализованных моделей были проанализированы те процессы и явления, которые сопровождают технологию точного земледелия. Среди всего многообразия были выделены процессы сева, внесения удобрений, мероприятий по защите растений, составление «карты урожая» (пространственного распределения выращенных сельскохозяйственных культур) и проч. Для описания физической реальности в первую очередь были выделены примитивы, специфические для технологии точного земледелия. Такими примитивами, во-первых, являются сельскохозяйственные поля. Кроме того, в связи с тем, что обработки всегда производятся определенными агрегатами, имеющими специфические характеристики, следует также выделить так называемые единицы управления (management units). Эти единицы управления определяют ту наименьшую площадь, которую может охватить сельскохозяйственный агрегат за элементарный акт воздействия. Размер этой площади определяется многими факторами, в том числе теми робототехническими устройствами, которые присутствуют на агрегате. На эту величину также влияют экономические характеристики – при прочих равных условиях технология с более маленькой площадью единицы управления будет более дорогой. Поэтому при выборе величины единицы управления следует пользоваться максимным критерием. Итак, в БД ГИС для технологии точного земледелия будут присутствовать единицы управления разного типа, но одного размера и расположенные в одних и тех же местах. В настоящее время, к сожалению, полный список типов привести невозможно из-за незавершенности разработки технологии точного земледелия, но можно выделить следующие: характеристики почв, характеристики поверхности, параметры внесения удобрений и другие.

Технологии точного земледелия всегда сопровождаются взятием огромного числа различных образцов для определения параметров окружающей среды. Соответствующие примитивы будем называть точками взятия образцов (sample points). Атрибуты этих примитивов определяются теми характеристиками, которые измеряются в точках взятия образцов. В качестве геометрической составляющей для сельскохозяйственных полей и единиц управления будем использовать двумерные площадные объекты. Для точек взятия образцов будем использовать точечные объекты.

Атрибутивная компонента для каждого типа объектов будет своя и определяется конкретными потребностями технологии точного земледелия. При этом следует правильно выбирать те шкалы, которые предполагается использовать для атрибутов. Определяющим моментом здесь является то, что выбор шкал накладывает ограничения на возможные операции с атрибутами. На начальном этапе разработки БД ГИС для точного земледелия в состав объектов можно не включать топологические атрибуты. Что касается информации о качестве данных, то она будет подключаться к объектам по мере необходимости. Следует также отметить, что конкретные значения атрибутов для единицы управления могут формироваться на основе пространственной информации, в которой объекты могут иметь совсем другие геометрические характеристики. В этом случае в процессе определения атрибутов следует пользоваться операциями пространственного оверлея в среде ГИС. При этом следует строго учитывать шкалы, по

которым измеряются исходные атрибуты с тем, чтобы правильно выбрать подходящую операцию обобщения (осреднения).

Все объекты технологии точного земледелия будут распределены по слоям БД ГИС. При этом каждый тип объектов будет располагаться на своем слое. В связи с тем, что в технологии точного земледелия широко одним из ключевых моментов является использование GPS-приемников, то выбор общей географической привязки для всех слоев БД ГИС был остановлен на проекции, основанной на эллипсоиде WGS-84. В терминах, используемых в MapInfo, эта проекция называется Широта/Долгота (WGS 84).

Разработанные и кратко представленные здесь требования позволяют создать БД ГИС сельскохозяйственного предприятия, которая будет использоваться для информационной поддержки управления агрегатами по внесению удобрений, зерноуборочными комбайнами и другими сельскохозяйственными машинами. Такая БД ГИС содержат в своих тематических слоях информацию, необходимую для реализации технологии точного земледелия: содержание гумуса, фосфора, калия, серы, агрофизические свойства почвы и т.д. Компьютер, установленный на сельскохозяйственном агрегате, на основе информации из БД ГИС применяет в каждой единице управления соответствующие технологии, например, какие следует вносить удобрения и в какой дозе. Там, где по данным ГИС прогнозируется получить хороший урожай, доза внесения удобрений автоматически уменьшается и, наоборот, там, где ожидается недобор урожая – доза удобрений увеличивается. По аналогичной схеме работают и компьютеризированные агрегаты для внесения гербицидов и пестицидов.