

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ НЕФТЕПРОВОДОВ

Д. А. Постоялко, Д. П. Комаровский

УО «Полоцкого государственного университета», Новополоцк, Беларусь

Геонформационные системы встречаются практически во всех отраслях мирового хозяйства, и нефтяная отрасль не исключение.

ГИС – это не просто картографическая программа, это комплекс аналитических инструментов, позволяющий решать многие задачи.

ГИС позволяет систематизировать информацию о нефтепроводах в единой системе координат, установить связи между природными и хозяйственными объектами. Преимущество ГИС – это способность объединять в себе данные разных субъектов хозяйств. Все данные хранятся в большой базе геоданных, позволяющих быстро найти любую информацию по любому объекту предприятия.

Для программ ГИС предусмотрены различные модули и надстройки, позволяющие проводить тщательный анализ.

Если происходит авария на нефтепроводе, то с помощью инструментов ГИС можно построить направления движения нефтяного пятна учитывая рельеф местности (рис. 1). Далее можно усложнять анализ, пользуясь группами инструментов «Гидрология», «Математические». Это позволит добавить в анализ характеристики почвы, растительность, метеоусловия и т. д., что значительно повысит качество расчетов.

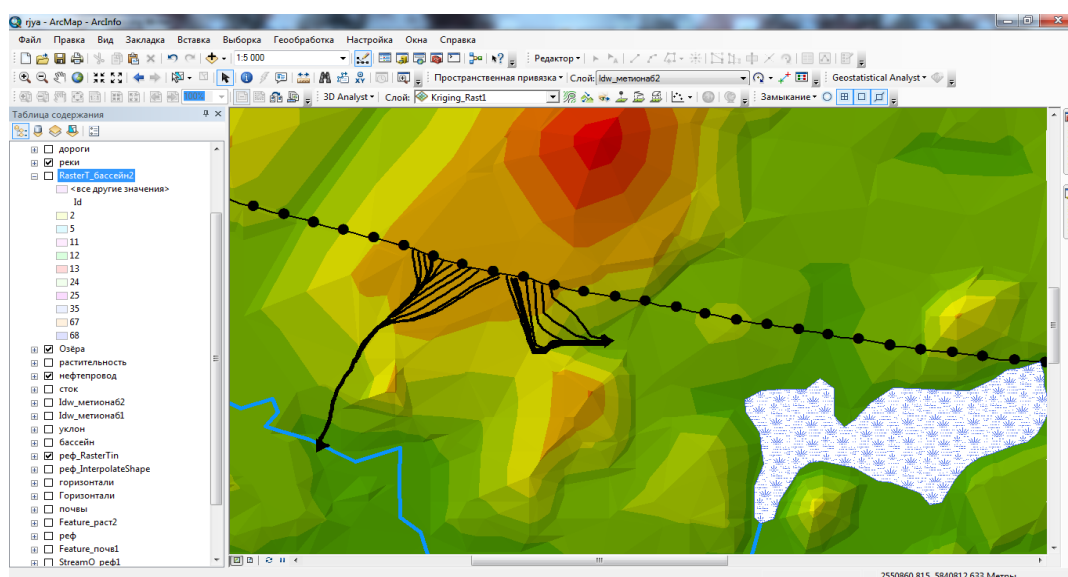


Рис. 1. Траектория движения нефти

Программы ГИС позволяют определить оптимальный маршрут движения аварийной бригады к месту ликвидации аварийного разлива нефти. Имея дорожную сеть и ее характеристику, зная время на сбор бригады и скорость ее движения, время на развертывание аварийного оборудования, можно смоделировать кратчайший и быстрый путь (рис. 2). Помимо этого, с помощью GPS-навигации, можно отслеживать передвижение и местоположение бригад, что повысит эффективность контроля за их работой.

Используя инструменты из групп «Математические» и «Алгебра карт», можно вычислить зоны затопления в половодье или в паводок.

Существует два подхода к моделированию затопления: геометрический и гидродинамический. При геометрическом подходе определяются границы водной поверхности путем сопоставления наклонного уровня воды (уровень реки + уровень подъема воды) и высоты рельефа. Затем по определенным правилам из границ формируются полигоны зон затопления, определяются глубины затопления (рис. 3).

Это довольно статичная картина происходящего, поскольку в ней не учитывается предыдущее состояние поверхности суши. Кроме того, в ней нельзя оценить скорость и направление течений. Эти вопросы решает гидродинамический подход, в котором с использованием системы дифференциальных уравнений, известных как уравнения мелкой воды, определяются потоки движения жидкости в динамике пространства и времени. Безусловно, гидродинамический подход обеспечивает более точное решение. Но для ввода исходных данных необходимо проводить гидрологические изыскания, чтобы получить информацию о характеристиках поверхности, гидрологических зависимостях и др. Да и сами вычисления требуют значительно больше ресурсов.

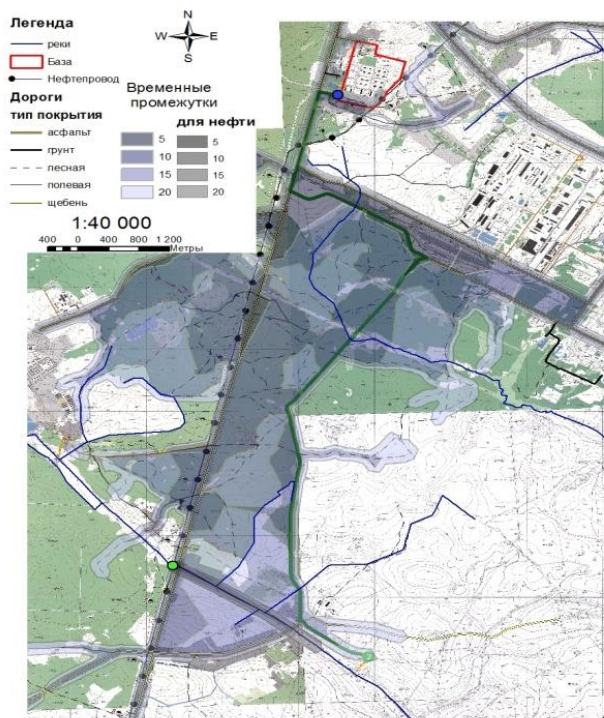


Рис. 2. Модель движения бригады

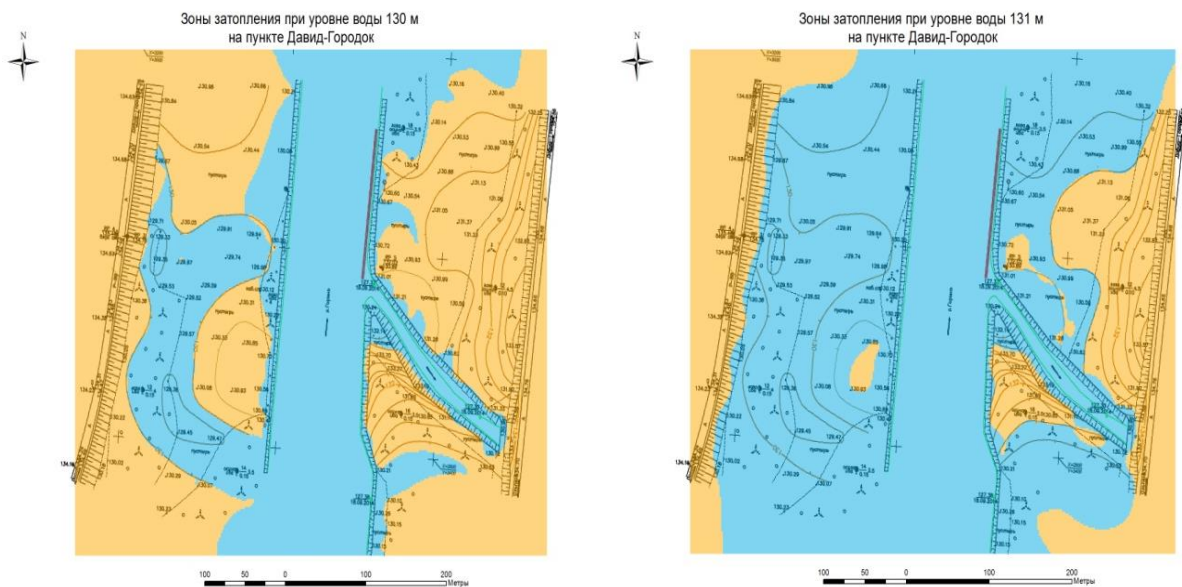


Рис. 3. Зоны затопления в период половодья

Существует ряд гидрологических пакетов, с помощью которых можно проводить гидродинамические расчеты:

1. HEC-RAS.
2. MIKE Zero.
3. SMS.
4. XPSWMM.
5. ISIS.

Как и любые объекты, инженерные коммуникации хранятся в базе данных. Отображение в ГИС послойное, поэтому в 3D-модели можно

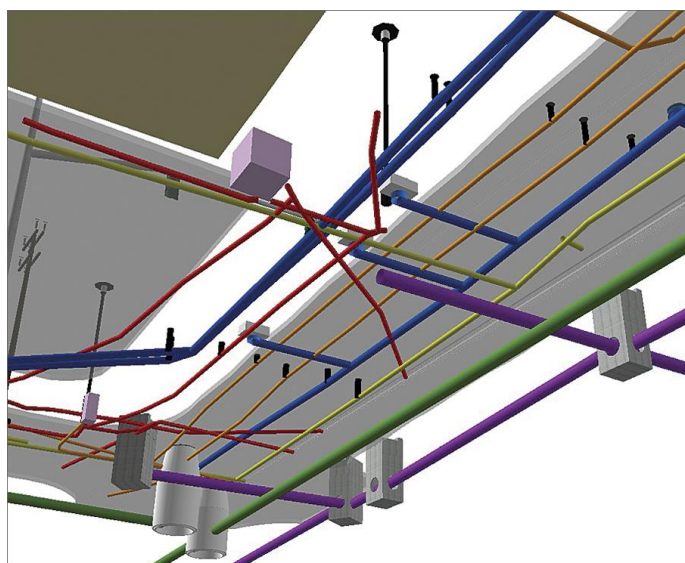


Рис. 4. 3-мерная модель инженерных коммуникаций

рассмотреть коммуникации на много лучше, чем в 2-мерном виде (рис. 4).

ГИС не только отображает, но и позволяет производить расчеты, планирование, моделирование нестандартных ситуаций.

На организацию ГИС необходимо затратить время и средства. По оценкам экспертов, оптимальный срок для получения максимальных преимуществ от

внедрения ГИС составляет 3 года. Созданная ГИС теперь может в любой момент решить ряд очень важных задач. При этом будут учтены различные геофакторы: рельеф местности, тип растительности, грунты, время года и т. д.