

Никитенко Г.В., Панасенко А.А.

Коммунальное предприятие «Харьковводоканал»

## ЭЛЕКТРОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Обеспечение современного города питьевой водой и очистка города от использованных и дождевых вод являются важнейшими задачами современного общества. Для качественного решения задач по оказанию услуг водоснабжения и водоотведения в городе проложены и эксплуатируются многие сотни километров сетей водоснабжения и водоотведения. Вода в город подается из источников, расположенных за десятки и сотни километров от города. Для обеспечения необходимого режима подачи воды используются комплексы насосных станций, а для очистки использованной воды используются очистные сооружения.

Управление таким сложным и территориально обширным размещением производства невозможно без использования современных геоинформационных технологий. Геоинформационные системы (сокращенно ГИС) сочетают в себе электронную картографию и разнообразные базы данных, позволяя совмещать картографический образ производственного объекта с набором параметров этого объекта [1,2].

Термин «географическая информационная система» был впервые предложен для того, чтобы назвать набор средств для создания, управления, анализа и отображения карт и данных, которые используются в разнообразных практических и научных направлениях человеческой деятельности. Суть геоинформационной системы заключается в объединении картографического образа с другими видами информации.

Новая технология предлагает принципиально новые средства комбинирования данных из разнообразных источников для анализа пространственных взаимоотношений между объектами, которые описываются этими данными.

Основные задачи, решаемые с помощью геоинформационных систем:

- повышение производительности работ, связанных с использованием карт и географически привязанной информации;
- улучшение управления с помощью географических данных;
- нахождение лучших стратегических путей в процессе принятия решений используя географические данные.

ГИС оперирует с двумя информационными потоками – цифровой картографической информацией и атрибутивной (негеографической) информацией, которая хранится в базах данных.

Для решения задач водоснабжения и водоотведения, выполнения пространственного анализа и запросов по разнообразным тематическим слоям, все картографические материалы формируются на единой топографической основе. Для карт уровня области топографической основой являются карты М1:200000, для района города карты М1:10000; М1:2000; М1:500.

Важнейшим этапом создания цифровых карт является оцифрование картографической информации.

В КП «Харьковводоканал» в конце 90-х годов прошлого столетия разработана и продолжает развиваться ГИС «Геосеть», которая успешно внедрена на предприятии и на ряде предприятий ВКХ Украины и России. Оригинальной разработкой в составе ГИС «Геосеть» является картографический редактор, позволяющий создавать разномасштабные электронные карты с управляемыми многослойными инженерными коммуникационными сетями. Для этого детально отработана технология ввода на электронную карту с привязкой к водопро-

## БУДІВНИЦТВО

водной и канализационной сети всех разнотипных объектов водоснабжения (ВС) и водоотведения (ВО).

Использование ГИС позволяет решать следующие задачи:

- оперативно получать актуальную информацию о местоположении и техническом состоянии инженерных сетей, расположенных на территории всего города;
- повысить качество принимаемых решений по текущему водоснабжению и водоотведению благодаря оперативности и качеству получаемой от ГИС информации;
- повысить качество принимаемых решений по дальнейшему развитию систем водоснабжения и водоотведения.

Эксплуатируемая на предприятии геоинформационная система «Геосеть» построена по сетевому принципу и позволяет на каждом рабочем месте иметь последний обновленный вариант картографической информации. В системе представлена схема водоснабжения и водоотведения города, начиная от водозаборов и очистных сооружений, до конечного потребителя. К объектам водоснабжения и водоотведения можно привязывать информацию любого формата, который может обрабатываться приклад-

ными программами, установленными в операционной системе Windows, в частности, офисными программами, т.е., например, формы .doc, .xls и др.[1]. Система установлена на более чем 200 рабочих местах предприятия.

ГИС «Геосеть» на сегодня нашла свое применение в ряде практических прикладных задач:

1. Задача ГИС-обеспечения «Аварийно-восстановительных работ» позволяет обоснованно принимать достаточно широкий перечень информационно-поисковых, аналитических и организационных решений, связанных с локализацией аварийной зоны, анализом аварийного состояния, оценкой ситуации с водообеспечением и выдачей задания на ликвидацию повреждения (рис.1). Ведение сопроводительных баз данных позволяет оперативно вести наряды аварийно-восстановительных работ, контролировать сроки ликвидации аварии, выявлять негативные тенденции с аварийностью

и устанавливать ограничения зон максимальной аварийности, которые требуют первоочередной санации или выведения из эксплуатации по санитарным показателям.

### ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА КОМПЛЕКСА «ХАРЬКОВВОДОСНАБЖЕНИЕ»

АДРЕСНЫЙ ПОИСК, ПРОСМОТР УЧАСТКОВ ПЛАНА ГОРОДА, ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

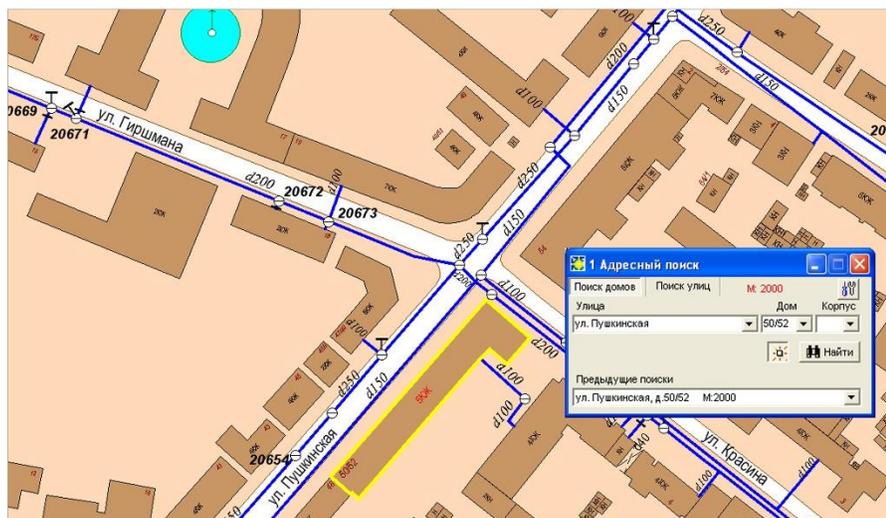


Рис. 1. ГИС-обеспечения «Аварийно-восстановительных работ»

2. Задача ГИС-обеспечения лабораторно-производственного контроля качества питьевой воды на всех этапах ее кондиционирования и распределения. В ее составе реализован ряд функций контроля качества воды:

- формирование и постоянное ведение базы данных (БД) точек отбора проб воды, отображение на карте города, поиск точек отбора по адресу или по названию улицы;
- отображение на карте информации о наличии активного хлора в точках отбора проб и параметров качества воды;
- расчет оптимальных маршрутов пробоотбора;

- формирование аналитических справок и многое другое.

3. Задача ГИС-обеспечения подготовки документации по выдаче технических условий (ТУ) на подключение к водопроводным и канализационным сетям, адресный поиск, распечатка фрагментов сетей (рис.2). Все изменения из исполнительных съемок подключений регулярно вводятся в систему «Геосеть». Кроме выдачи ТУ, задача обеспечивает согласование предпроектной, проектной и исполнительной документации, рабочей и топогеодезической документации, подготовку документации в городские органы власти и другие организации.

**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГРУППА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И КАДАСТРОВЫХ РАБОТ**

АДРЕСНЫЙ ПОИСК, ПРОСМОТР УЧАСТКОВ ПЛАНА ГОРОДА И ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ, ПЕЧАТЬ УЧАСТКОВ ГОРОДА С СЕТЯМИ

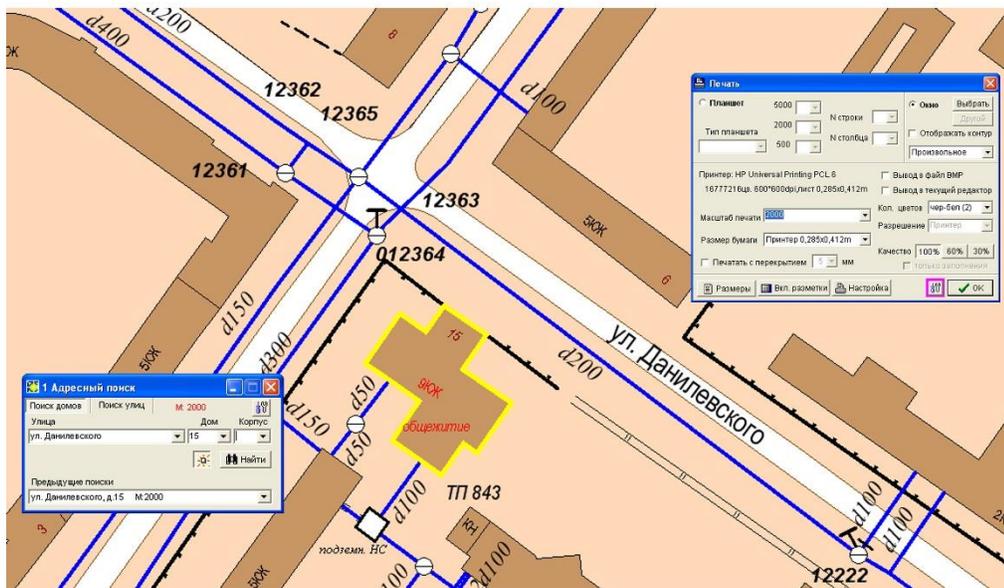


Рис. 2. Фрагмент сети для геодезических и кадастровых работ

4. Задача ГИС-обеспечения сбыта услуг ВС и ВО позволяет:

- поиск по адресу на карте объектов водопотребления и водоотведения, вводов, выпусков и водомерных узлов;
- при отключениях при проведении ППР и АВР получить список отключенных потребителей по адресам;
- выявить самовольные подключения;

- выявить несоответствия в фактической степени благоустройства потребителей относительно заявленной;

- отображение на карте района, улицы степени оплаты за потребленные услуги по отдельным домам, адресам и т.п.

5. Задача ГИС-обеспечения насосных станций (ВНС, ПНС и КНС) картографическая информация представлена в виде схем гидрокоммуникаций и резервуаров чистой воды. Аналогично используется ГИС

для експлуатації, ремонту, інвентаризації магістральних водоводів систем транспортування води від поверхневих джерел «Донець» і «Дніпро». Ця ж задача використовується диспетчерськими службами ВС і ВО при оперативному управлінні технологічними процесами.

6. Задача ГИС-обеспечення енергопостачання дозволяє працювати з документацією по трасах ліній електропередачі, трансформаторними підстанціями; газопроводами і вузлами обліку газу; теплотрассах, котельними і топковими, розташованими на територіях об'єктів підприємства.

В ряду інших служб і відділів підприємства «Геосеть» використовується як справочна система по схемах водопровідних і каналізаційних мереж, для адресного пошуку об'єктів, для планування місць розміщення контрольних точок вимірювання тиску на водосток і т.п.

В подальшому передбачається розвиток застосування системи «Геосеть» для:

- транспортного забезпечення (маршрутизація, пошук машин і механізмів на карті з використанням GPS-навігаторів і т.п.)

- планування перекидки і санітації водопровідних і каналізаційних мереж і др.

- гідравлічних розрахунків.

Експлуатація системи «Геосеть» показала значительний ефект як потужне засіб підтримки прийняття рішень найбільшого водопровідно-каналізаційного господарства г. Харків.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Петросов В.А., Кобилянський В.Я., Панасенко О.О. Геоінформатика в управлінні якістю питної води. – Харків: Основа. – 2000. – 112с.
2. Некрасов А.В., Никифоров А.Ф. Средства розробки схем і електронних моделей мереж водопостачання і водовідведення. Журнал «Водопостачання і санітарна техніка».- 2014,-№3, с.74-77.

УДК 628.33: 621.438:621.311.22: 669.187.2.001.7

**Епоян С.М., Смірнова Г.М., Пухова М.О.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

**Мельникова К.Ю.**

*Публічне акціонерне товариство «Фонд екологічних заходів»*

## **ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТЕРМОУТИЛІЗАЦІЇ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД НА КОМПЛЕКСІ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ «БЕЗЛЮДІВСЬКИЙ» м. ХАРКОВА З ОГЛЯДУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**

### **1. Результати теоретичних досліджень технологій термоутилізації осаду стічних вод [1-5]**

Розрізняють три основні схеми спалювання комунальних осадків на місці їхнього утворення:

- пряме спалювання механічно зневодненого до вологості 75-82 % осаду без його попереднього сушіння в повітряному середовищі при температурі процесу 800-850 °С;

- спалювання осаду, попередньо висушеного на низькотемпературному або високотемпературному сушінні до вологості 8-25 % у повітряному середовищі при температурі процесу 700-950 °С;

- спалювання осаду, попередньо висушеного на низькотемпературному або високотемпературному сушінні до вологості 8-10 % у середовищі штучного повітря збагаченого киснем, при температурі процесу більше 1300 °С, що супроводжується розплавленням мінеральної частини осаду (склуванням золи).