

Сравнение программных продуктов для создания электронных моделей систем теплоснабжения на примере поселений Чукотского АО

К.т.н. В.С. Пузаков, руководитель направления энергосбережения и повышения энергоэффективности, В.В. Сущенко, главный инженер проекта, К.В. Вялых, главный специалист, Н.Г. Петров, ведущий специалист, ООО «Энсис Технологии», г. Москва; Е.Н. Антонов, инженер-консультант, г. Санкт-Петербурга

Введение

На сегодняшний день на российском рынке среди отечественных инструментов электронного моделирования работы систем теплоснабжения наибольшее распространение получили два программных продукта: CityCom (ООО ИВЦ «Поток», г. Москва) и Zulu (ООО «Политерм», г. Санкт-Петербург). Оба продукта существуют на рынке уже несколько десятков лет, постоянно совершенствуются, улучшая свои функциональные возможности и упрощая жизнь своим клиентам, чему посвящено множество публикаций как самих производителей ПО, так и потребителей их программных продуктов.

По имеющейся у нас информации, эти два электронных инструментария в периодических изданиях ни разу не сравнивались по своим возможностям и особенностям работы на примере создания электронной модели одной и той же системы теплоснабжения. Исключением является обсуждение на профессиональном форуме в 2013-2014 гг. [1], где, в частности, своим опытом параллельной работы с обоими программными продуктами в некоторой степени поделились специалисты теплоснабжающей организации АО «Ригас Силтумс» (Rigas Siltums), г. Рига, Латвия. Отчасти авторам настоящей статьи представилась аналогичная возможность в рамках разработки программ комплексного развития (ПКР) систем коммунальной инфраструктуры двух малых, но значимых поселений Чукотского АО: г.п. Певек (через порт которого проходит Северный морской путь) и г.п. Билибино (где размещена единственная в мире АЭС, работающая в условиях Крайнего Севера и одновременно вырабатывающая тепло- и электроэнергию).

О проекте

По заказу ГКУ «Управление капитального строительства Чукотского автономного округа» ООО «Энсис Технологии» в 2015-2016 гг. выполнило работы по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры г.п. Певек и г.п. Билибино Чукотского АО. В рамках этих работ необходимо было разработать электронную модель не только системы теплоснабжения, но и электро-, водоснабжения и водоотведения, а также систем сбора и утилизации твердых бытовых (коммунальных) отходов, несмотря на невысокую численность населения (менее 10 тыс. чел. каждое поселение). В соответствии с требованиями Технического задания на работу все эти электронные модели инженерных систем должны были быть разработаны в одном программном продукте. Перед исполнителями встал вопрос: какую электронную платформу использовать?

Рассматривались несколько программных продуктов: решения на базе геоинформационной системы (ГИС) ZuluGIS ООО «Политерм» и решения информационно-графической системы (ИГС) CityCom ООО ИВЦ «Поток».

На момент начала реализации указанного проекта компания «Политерм» (г. Санкт-Петербург) предлагала (и предлагает сегодня) программные модули на базе собственной ГИС ZuluGIS для создания следующих электронных моделей:

- ✓ систем теплоснабжения (ZuluThermo);
- ✓ систем водоснабжения (ZuluHydro);
- ✓ систем водоотведения (ZuluDrain);
- ✓ систем газоснабжения (ZuluGaz);
- ✓ систем пароснабжения (ZuluSteam).

Программные модули для создания электронных моделей систем электроснаб-



жения и систем сбора и утилизации твёрдых бытовых отходов (ТБО) (твёрдых коммунальных отходов (ТКО)) отсутствовали.

В то же время на момент начала проекта предложение от ООО ИВЦ «Поток» включало в себя программные модули для создания электронных моделей:

- ✓ систем теплоснабжения (CityCom-ТеплоГраф);
- ✓ систем водоснабжения и водоотведения (CityCom-ГидроГраф);
- ✓ систем электроснабжения (CityCom-ЭлГраф);
- ✓ систем газоснабжения (CityCom-ГазГраф).

Таким образом, на момент старта проекта ООО ИВЦ «Поток» имело определённые преимущества по сравнению с ООО «Политерм» в части наличия готового модуля для создания электронных моделей систем электроснабжения. Более того, для системы ТБО (ТКО) ООО ИВЦ «Поток» предлагал разработку нового программного продукта в линейке CityCom.

В этой связи было принято решение о создании электронных моделей систем коммунальной инфраструктуры двух поселений Чукотского АО на базе ИГС CityCom, а также разработке нового программно-расчётного модуля «с нуля» для создания электронных моделей систем сбора и утилизации ТБО (ТКО) на этой же электронной платформе. Создание такого программно-расчётного модуля, получившего название CityCom-ТБО, совместными усилиями трёх сторон (производитель ПО – Исполнитель – Заказчик) позволило, по нашим данным, впервые в России получить единую платформу для моделирования работы всех систем коммунальной инфраструктуры в составе ПКР (что является темой отдельной публикации).

Особенности реализации проекта

После начала разработки проектов ПКР в поселениях Чукотского АО стало ясно, что не получается быстро решить задачу по качественной разработке электронных моделей (в частности, систем теплоснабжения) по следующим причинам:

- сложность сбора и уточнения исходных данных в поселениях самого удалённого северного региона России и их передача через сеть Интернет (региональная особенность – очень низкая скорость передачи данных и, соответственно, больших объёмов информации);

- отсутствие опыта работы с ИГС CityCom у Исполнителя на момент старта проекта и, соответственно, низкая скорость создания электронных моделей.

В этой связи было принято решение сначала «собрать» электронную модель системы теплоснабжения с использованием инструментария на базе имеющейся у исполнителя ГИС ZuluGIS, исходя из наличия опыта работы с данным ПО у отдельных сотрудников (но на разном уровне владения им), и, главное, сделать это достаточно быстро (необходимо было с готовой графической частью электронной модели выезжать на обследование систем в поселениях, согласовывать трассировки и технические данные по участкам трубопроводов, в частности, систем теплоснабжения на местах), т.к. этот программный продукт является хорошим «конструктором», что по праву можно отнести к одному из его достоинств.

Параллельно велось обучение порядка 10 специалистов Исполнителя работе с ИГС CityCom и её расчётными модулями.

После уточнения исходных данных и корректировки созданной электронной модели системы теплоснабжения на базе ГИС ZuluGIS, были проведены соответствующие гидравлические расчёты, после чего она частично (её графическая часть – трассировка сетей) использовалась для переноса в ИГС CityCom, работа в котором велась в облаке CityCom(Cloud). Большая часть элементной базы создавалась в ИГС CityCom с нуля ввиду особенности данного продукта (например, «сбор» насосной, ЦТП).

На рис. 1-6 показано графическое представление различных элементов систем теплоснабжения г.п. Певек и г.п. Билибино на базе созданных электронных моделей в двух рассматриваемых программных продуктах.





Рисунок 1. Общий вид электронной модели системы теплоснабжения г.п. Певек на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).



Рисунок 2. Общий вид электронной модели системы теплоснабжения г.п. Билибино на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).

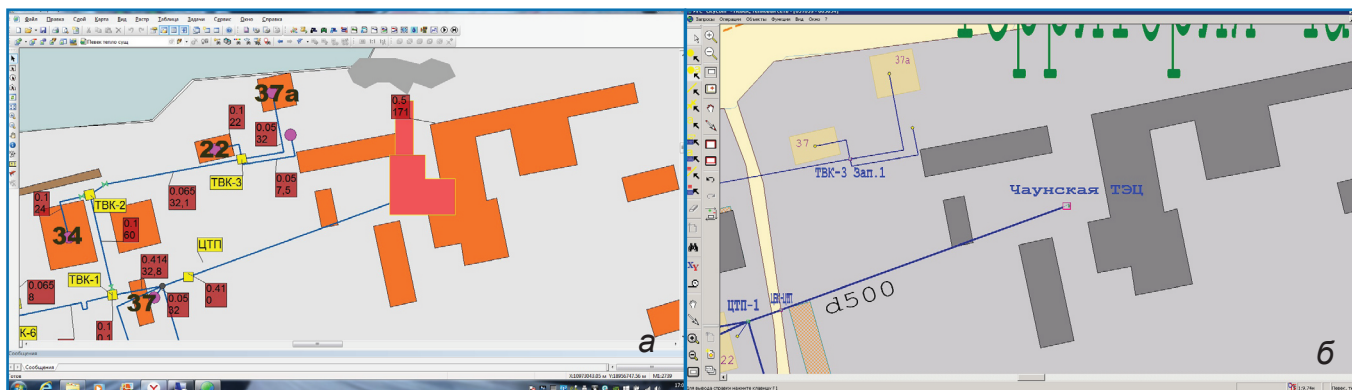


Рисунок 3. Отображение источника энергии, трубопроводов теплосетей, тепловых камер, вводов и потребителей в электронной модели системы теплоснабжения г.п. Певек на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).
Примечание: с учётом того, что тепловые сети одновременно являются и теплоспутником для водопроводных сетей, то эти сети проложены в одних наружных каналах в г.п. Певек и подземно – в г.п. Билибино, поэтому камеры имеют аббревиатуру «ТБК».

Из рисунков видно, что в ИГС CityCom такие элементы как тепловая камера, насосная и ЦТП представлены с большей детализацией, чем в электронной модели на базе ГИС ZuluGIS, и это является необходимым условием, – иначе «запустить» расчёт электронной модели в ИГС CityCom не представляется возможным без скрупулёз-

ной «сборки» каждого элемента системы теплоснабжения.

Стоит отметить, что при необходимости в ГИС ZuluGIS также можно отрисовать отдельные элементы с необходимой степенью детализации и дополнить базу данных реальной технологической схемой в графическом формате.

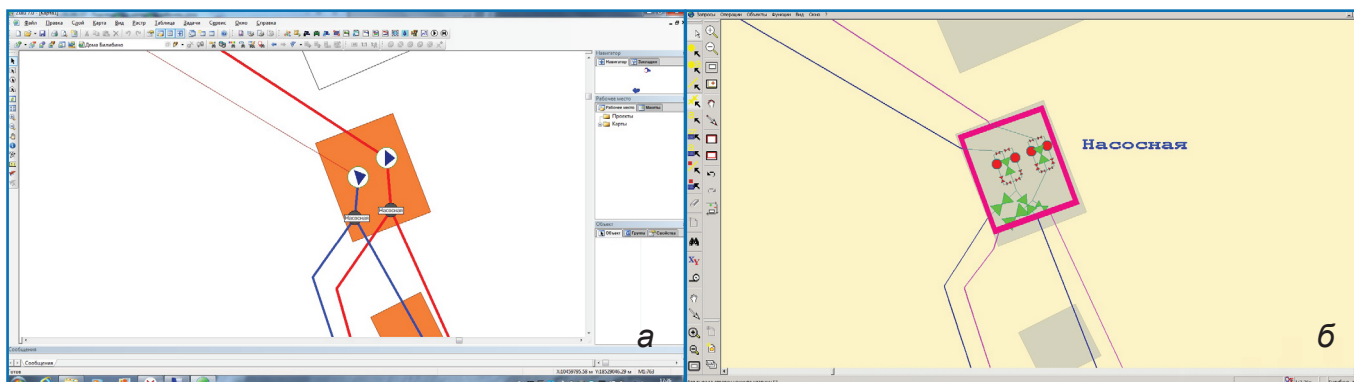


Рисунок 4. Отображение насосной в электронной модели системы теплоснабжения г.п. Билибино на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).

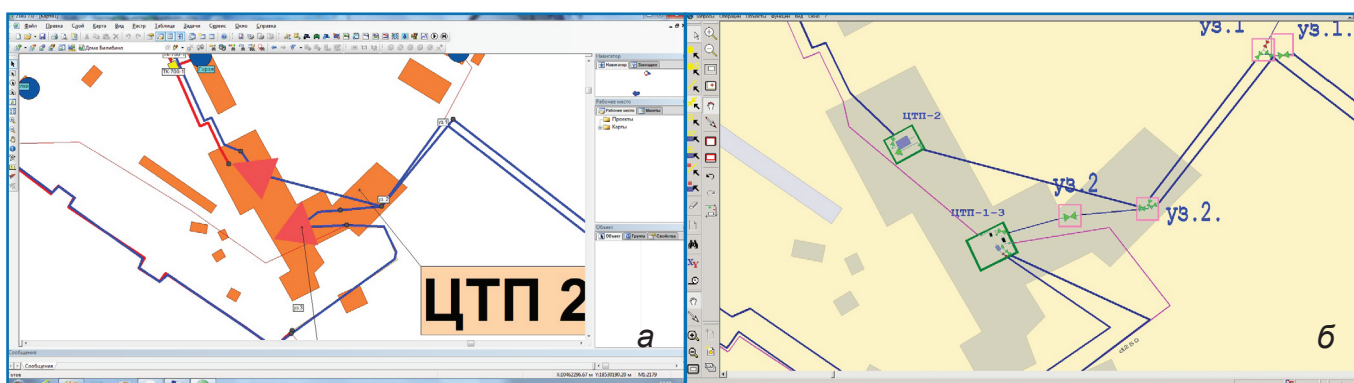


Рисунок 5. Отображение ЦТП в электронной модели системы теплоснабжения г.п. Билибино на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).

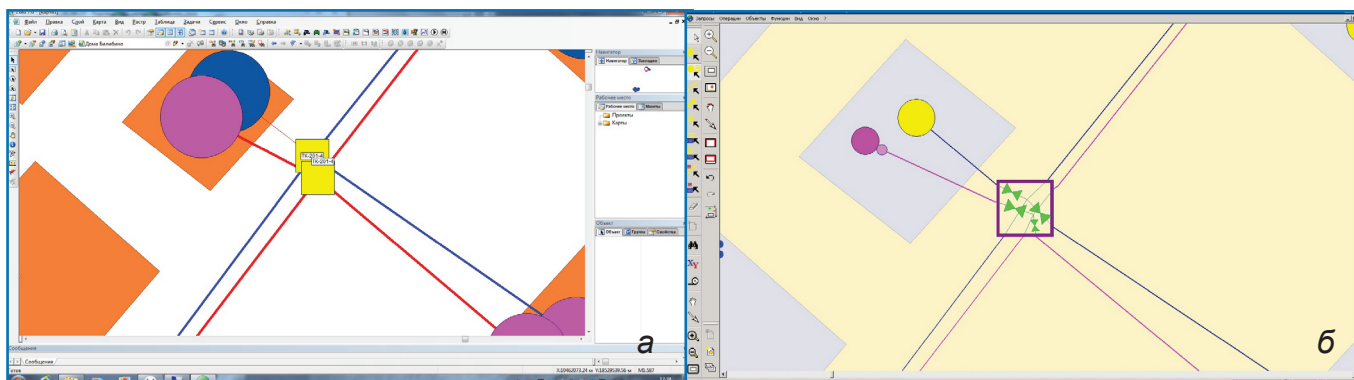


Рисунок 6. Детализация тепловых камер в электронной модели системы теплоснабжения г.п. Билибино на базе ГИС ZuluGIS (а) и ИГС CityCom (б).

Результат расчёта гидравлического режима в обоих программных продуктах на примере одного и того же пути следования теплоносителя в системах теплоснабжения г.п. Певек и г.п. Билибино в качестве примера представлен на рис. 7-8.

Сравнительные характеристики программных продуктов

Для начала стоит отметить, что электронные модели систем теплоснабжения поселений Чукотки создавались на базе ли-

цензионной ГИС ZuluGIS, а впоследствии был произведён перенос данных в облако CityCom (Cloud) с последующей «докруткой» электронных моделей, что может повлиять в определённой степени на сравнение характеристик обоих продуктов ввиду разной степени проработки электронных моделей.

В статье не описан полностью функционал обоих продуктов, а даны, на наш взгляд, наиболее существенные особенности, плюсы и минусы в сравнении представленных программных комплексов.

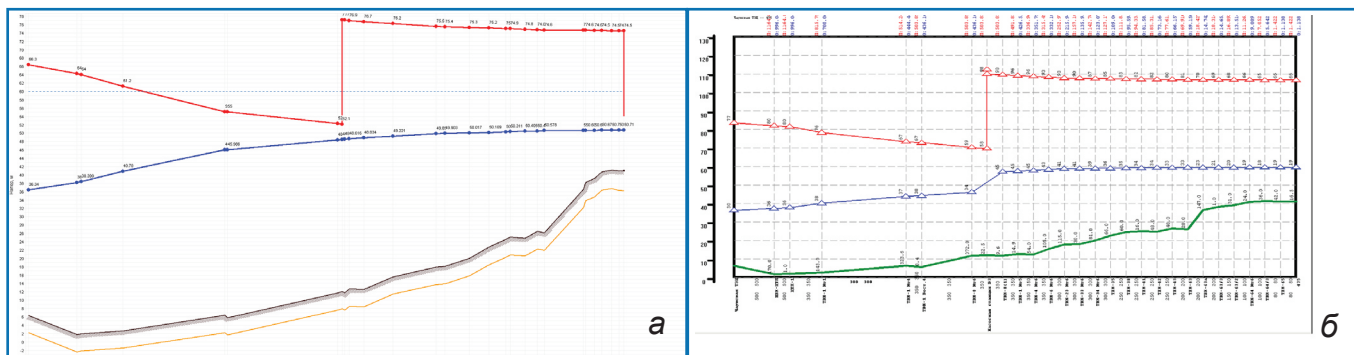


Рисунок 7. Пример построения пьезометрического графика по пути следования теплоносителя «Чаунская ТЭЦ – Гараж управления культуры» в системе теплоснабжения г.п. Певек с использованием ZuluThermo (а) и CityCom-ТеплоГраф (б).

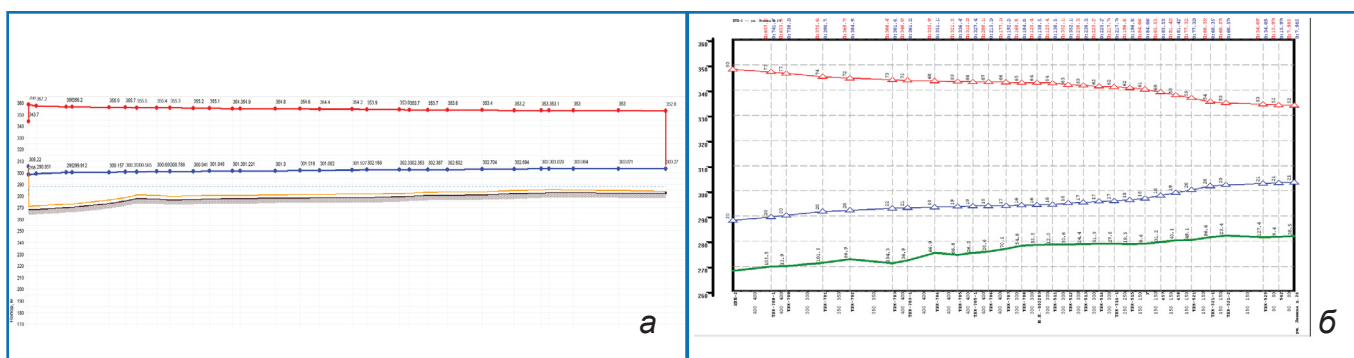


Рисунок 8. Пример построения пьезометрического графика по пути следования теплоносителя «ЦТП-2 – Храм» в системе теплоснабжения г.п. Билибино с использованием ZuluThermo (а) и CityCom-ТеплоГраф (б).
Примечание: расстояние от Билибинской АЭС до ЦТП-2 порядка 3,5 км.

Тем не менее, по нашему мнению, оба программных продукта решают поставленные задачи электронного моделирования в рамках разработки схем теплоснабжения (выполнения предпроектных работ). Есть модули по проведению поверочного и наладочного расчёта, моделирования аварийных ситуаций, расчёта надёжности трубопроводов тепловых сетей и др. При этом, Zulu является «коробочным» решением, а CityCom позволяет собирать электронную модель «по кирпичикам» в зависимости от задач Заказчика (например, решение частных эксплуатационных задач для теплоснабжающих организаций), при этом, необходимо разработчика ПО посвятить во все тонкости, т.к. без него нельзя решить задачу тонкой настройки на свои потребности.

Оба производителя программного обеспечения предоставляют своим пользователям возможность работать в облаке. Но, по нашему мнению, сегодня ООО ИВЦ «Поток» отдаёт большее предпочтение работе в облаке CityCom (Cloud), в то время как

ООО «Политерм» делает акцент на продаже именно лицензий на свои продукты.

Оба варианта имеют свои плюсы и минусы.

По данным [2], плюсы и минусы использования «облачных» технологий следующие.

1. Основные плюсы:

- нет необходимости в приобретении лицензий на программное обеспечение;
- нет необходимости в приобретении дорогой компьютерной техники;
- нет необходимости в развёртывании ПО на IT-инфраструктуре предприятия;
- не нужно ничего, кроме простого компьютера с доступом в Интернет.

2. Основные минусы:

- необходимость в постоянном подключении к сети Интернет – без связи нет возможности воспользоваться своими данными;
- вызывает вопрос степень надёжности хранения данных на удалённых серверах;
- конфиденциальность данных («облачные» серверы могут находиться в разных странах);

– доверие к «облачным» сервис-провайдерам;

– что делать, если произойдёт катастрофа?

Стоит отметить, что в ряде случаев специалисты-теплоэнергетики являются достаточно консервативными людьми и порой очень не хотят «выпускать из рук» данные по своим системам теплоснабжения, не доверяя «облачным» хранилищам.

Для разработчика схем теплоснабжения и электронных моделей (в рамках предпроектной проработки), по нашему опыту, нет принципиальной разницы по какому пути идти: работать в «облаке» или приобретать лицензию, т.к. решающую роль здесь играет тип и периодичность выполнения таких проектов, была ли ранее разработана электронная модель и на каком продукте, общая стоимость приобретаемого ПО или стоимость работ в «облаке». Например, на отдельных проектах мы работаем в облаке CityCom (Cloud), на других проектах – используем серверную версию ГИС ZuluGIS.

Работа в CityCom (Cloud) построена следующим образом: пользователь подключается к серверу CityCom с помощью удалённого рабочего стола или по технологии RemoteApp по предоставленному разработчиком логину и паролю. После подключения пользователь попадает в основное меню, в котором имеет возможность выбрать с каким именно программным модулем работать. Аналогично можно выбрать, что именно планируется делать в программном продукте. «ТеплоГраф» разделяет режимы работы: ввод, редактирование данных и работа с построенной сетью осуществляется в разных режимах. Первичная настройка карты слоя осуществлялась специалистами ООО ИВЦ «Поток». В результате была получена подложка географической карты и ряд слоёв: дороги, здания и сооружения, а также один слой для технологических элементов системы теплоснабжения.

Программный модуль ZuluThermo состоит из нескольких типов, создание которых доступно пользователю. Имеются слои, в которых находится графическая информация, слои технологических сетей, специаль-

ные слои, на которых находится, например, информация о высотных отметках, полученная с помощью радарной интерферометрической съёмки поверхности Земного шара.

Для удобства работы слои могут объединяться с помощью карт. Карта представляет из себя файл, в котором записано какие слои нужно открыть, их свойства (используемую проекцию, видимость слоя).

Таким образом, часть описанных ниже различий в программных продуктах от ООО ИВЦ «Поток» и ООО «Политерм» обусловлена различием в используемых версиях – облачной и локальной (серверной).

Работа в ГИС ZuluGIS, по нашему мнению, позволяет сократить время на создание электронной модели системы теплоснабжения по сравнению с ИГС CityCom, качество которой достаточно для использования полученного инструментария в рамках проведения предпроектных работ по разработке схем теплоснабжения поселений и городских округов.

ИГС CityCom, по нашим сведениям, в первую очередь, предназначена для внедрения в теплоснабжающих организациях, т.к. помимо детальной прорисовки внутренних структур тепловых камер, насосных, ЦТП и др., система имеет ряд важных подсистем, таких как:

- Подсистема «Повреждения» – ведение журнала повреждаемости;
- Подсистема «ППР» – планирование планово-предупредительных ремонтов;
- Подсистема «Заявки» – комплексное ведение диспетчерских журналов заявок;
- Подсистема «Интеграция данных АСУ ТП» – сопряжение с телеметрией для отображения фактического режима в тепловой сети;
- Подсистема «Абоненты» – связь с базой данных абонентской службы предприятия тепловых сетей, которые позволяют более эффективно вести эксплуатацию тепло-сетевого хозяйства.

По мнению инженерно-технического персонала, интерфейс в Zulu оказался удобнее по сравнению с CityCom, что также позволяет экономить время на вводе исходных данных и, соответственно, со-



кратить сроки на создание электронной модели в первом приближении.

Это можно показать на примере самой распространённой функции, используемой в любых программах, – перемещение по экрану (карте). В Zulu это сделано, как и в обычных программах, с помощью зажатия колёсика и перемещением мышкой, а в CityCom обязательно нужно нажать на иконку «рука» на панели управления и только после этого можно передвигать курсор по карте и затем надо обратно отжать эту иконку, чтобы появился просто курсор.

Например, в Zulu нажатием одной кнопки можно вывести на экран всю базу данных модели и выполнить сортировку по нужному параметру, также дополнительным плюсом является мгновенное отображение объекта из базы данных на карте. Так, если, например, по какой-то причине некорректно указана тепловая нагрузка каких-либо потребителей в системе теплоснабжения, то исправить неточности в Zulu оказывается быстрее по сравнению с CityCom.

При расчёте перспективных сценариев развития систем теплоснабжения, связанных с переключением потребителей с существующей открытой схемы ГВС на закрытую, в CityCom штатными средствами, к сожалению, не получается выделить всех потребителей, имеющих открытую систему ГВС, и закрыть её. Требуется осуществлять такое переключение в свойствах каждого потребителя (но при необходимости по запросу техподдержка может сделать такое массовое изменение в течение нескольких часов).

В ходе работы в «облаке» на базе ИГС CityCom время от времени возникали различные ошибки, они достаточно оперативно решались технической поддержкой (но это опять же время и деньги). По нашему мнению, возникновение данных ошибок связано, по большому счёту, с идеологией данного ПО – индивидуальный набор компонентов для конкретного Заказчика и решения поставленных задач, в результате чего проект проходит стадию «допиливания». Плюсом этой идеологии, по нашему мнению, является то, что это гибкая система, и что бы Вы не

захотели и не придумали (конечно, если это соответствует законам физики), сюда можно добавить, как одну из деталей конструктора Lego.

При работе с лицензионным программным обеспечением (серверной версией) на базе ГИС ZuluGIS ошибок при работе самого ПО не возникало, т.к. оно является пакетным решением для всех потребителей, но при этом не позволяет решать частных задач в отличие от CityCom. В то же время Zulu позволяет пользователю самостоятельно написать дополнительные модули для решения частных задач.

К плюсам CityCom можно отнести разделение работы с сетью на несколько режимов. Отдельно производится ввод и корректировка новых элементов, отдельно ведётся работа с сетью (изменение параметра потребителя, получение пьезографиков, анализ работы). Это приводит к упрощению работы программы, когда основной ввод сети закончен, но на этапе ввода добавляется необходимость переключения между режимами.

Также в CityCom нужно «забывать» полную внутреннюю структуру тепловых камер, на что, правда, уходит достаточно много времени, но после этого производить необходимые переключения значительно удобнее, чем в Zulu, так как в Zulu моделирование переключений производится дополнительной установкой перед камерой задвижек (в принципе, в случае потребности необходимые элементы в Zulu также можно создать, загрузить структуру каждой тепловой камеры в виде картинку или схемы).

Например, моделирование перекрытий различных участков по всему городу в CityCom при ранее созданной полной внутренней структуре элементов системы теплоснабжения производится за несколько секунд при перекрытии нужной задвижки в той или иной тепловой камере, а для проведения данного моделирования в Zulu необходимо сначала отрисовать нужную задвижку на трубопроводе, а впоследствии при её ненужности удалить.

ИГС CityCom позволяет отрисовывать схемы любой сложности и достаточно опера-



тивно моделировать различные схемы включения, что позволяет решать более частные задачи, необходимые, в первую очередь, в работе теплоснабжающих организаций.

В сводной таблице приведены наиболее важные особенности использования обоих программных продуктов, выявленные нами в ходе реализации проекта.

Таблица. Сравнение рабочих возможностей программных модулей ZuluThermo и CityCom-ТеплоГраф.

№ п/п	Параметр	Программный продукт	
		ГИС ZuluGIS (ZuluThermo)	ИГС CityCom (CityCom-ТеплоГраф)
1.	Стабильность работы	Ошибки в работе ПО практически отсутствуют. Например, программа завершает работу с ошибкой, если активная карта отключилась от сервера, а пользователь решил посмотреть свойства элемента карты. Ошибки могут возникать на стороне пользователя из-за некорректности ввода данных.	Ошибки возникают время от времени, но они достаточно оперативно устраняются технической поддержкой. Возникновение таких ошибок связано с идеологией данного ПО – индивидуальный набор компонентов для конкретного Заказчика и решения поставленных задач.
2.	Стойкость к ошибочным действиям пользователя	Пользователь не застрахован от удаления информации всей базы данных.	Пользователь сильно ограничен в возможностях масштабного и массового воздействия на базу данных системы.
3.	Возможности массового введения данных в электронную модель	Имеется несколько быстрых способов ввода данных: прямое редактирование базы данных в сторонних программах; использование механизма запросов (как встроенных в программу, так и построенных).	Только через постановку задачи разработчику ПО.
4.	Интерфейс	Имеется некоторое сходство с наиболее распространёнными приложениями Windows, что делает программу интуитивно понятной и время на освоение основных методов её работы значительно сокращается. Перемещение по экрану (карте) осуществляется с помощью зажатия колёсика и движением мышкой; доступ к основным параметрам объекта производится классическим нажатием правой кнопки мыши.	Не все интуитивно понятно. Например, перемещение осуществляется с помощью инструмента «рука». При этом обязательно нужно нажать на иконку «рука» на панели управления и только после можно передвигать курсор по карте. Чтобы снова появился курсор необходимо обратно отжать эту иконку. Более удобные настройки клавиш, видимо, возможны через соответствующую постановку задачи разработчику.
5.	Кастомизация интерфейса	Достаточно большие возможности. Можно настроить расположение кнопок, расположение отдельных окон, добавление/скрытие необходимых режимов функций.	Есть настройка размера кнопок, размещение панелей, но возможности ограничены.
6.	Кастомизация отображения элементов	В настройках конкретного слоя можно изменить и даже самостоятельно нарисовать внешний вид любого технологического элемента.	Можно выбрать из подготовленных слоёв разработчиком, реализация дополнительных возможностей только через разработчика ПО.
7.	Функционал поясняющих надписей	Используя штатный механизм «надписи», можно сделать надпись с использованием полей базы данных. При этом, при изменении значений, например, по результатам гидравлического расчёта, надписи могут быть обновлены. Широкий функционал.	По умолчанию можно подтягивать: наименование элемента; диаметр и длину участка; расходы по участкам (из расчёта); давления в узлах (из расчёта). Возможность подписывать другие характеристики из полей базы данных осуществляется по запросу разработчиком.



Таблица. Продолжение.

№ п/п	Параметр	Программный продукт	
		ГИС ZuluGIS (ZuluThermo)	ИГС CityCom (CityCom-ТеплоГраф)
8.	Работа с подложкой	Реализованы различные варианты создания гео-подложки, начиная с самой простой загрузки снимков с Яндекс-карты и заканчивая работой с топографической основой и привязкой к международным системам координат или просто подгрузкой on-line карты с таких ведущих ГИС сервисов как 2ГИС, OpenStreet, Космоснимки и т.д., что упрощает работу и делает её более доступной для простого обывателя. Есть возможность переключаться между слоями, содержащими различные подложки. Важно, что загрузку подложек пользователь может делать самостоятельно.	Осуществляется при первичной настройке модели разработчиком в «облаке». По запросу к разработчику можно добавить различные подложки. По данным разработчика ПО, уже около года облачному пользователю предоставляется возможность самостоятельно подгружать растровые карты из любых доступных в мире источников (подтянут сервис SAS-Planet).
9.	Скорость отрисовки инженерных сетей и объектов	Отрисовка происходит достаточно быстро за счёт того, что в программе все элементы разделены на группы, и в процессе работы поменять их назначение достаточно просто, например, узловая точка может быть колодцем, а может стать тепловой камерой, дросселирующая шайба может стать регулятором и т.д. На время отрисовки программа не требует занесения каких-либо исходных данных и конкретики, главное, чтобы соблюдалось относительно простое правило – любой участок должен быть закончен, то есть участок должен начинаться с источника и заканчиваться потребителем, начинаться с камеры и заканчиваться узлом и т.д.	Невысокая скорость отрисовки обусловлена тем, что при вводе узла нужно сначала внести изменение в количество рёбер начального и конечного узла, потом отрисовать трассировку, потом внести технические характеристики в отдельных окнах.
10.	Внесение технической информации об объектах	Исходные данные вносятся в базу данных как для единичного объекта, так и для группы объектов, в том числе объединённых по пространственному размещению или значению других технических свойств.	Исходные данные вносятся вручную, оптимизации ввода нет.
11.	Моделирование переключений	Производится за счёт установки на сети отсекающей/регулирующей арматуры или просто отключением участка из работы.	Производится перекрытием арматуры, имеется возможность задать процент закрытия арматуры, что позволяет моделировать работу регулятора. Более детализированная отрисовка внутренних структур позволяет быстрее сориентироваться в переключениях и выбрать нужную задвижку на подающем или обратном трубопроводе.
12.	Техническая поддержка	При возникновении любых вопросов техподдержка отвечает на них. Имеется форум, где можно найти ответ на решение похожих возникающих проблем.	При возникновении любых вопросов техподдержка отвечает на них.






Таблица. Продолжение.

№ п/п	Параметр	Программный продукт	
		ГИС ZuluGIS (ZuluThermo)	ИГС CityCom (CityCom-ТеплоГраф)
13	Просмотр информации пользователями, не имеющими лицензионного ПО	<p>На сайте производителя ПО имеется демо-версия программы, в которой можно ознакомиться с особенностями её работы, просматривать базу данных элементов и проводить расчёт небольшой системы теплоснабжения.</p> <p>Пользователи могут с лёгкостью обмениваться электронными слоями и их просматривать.</p>	<p>На момент выполнения проекта демо-версия продукта, размещённая на сайте производителя ПО, не отражала всех возможностей продукта. В настоящее время демо-версия продукта на сайте производителя ПО отсутствует, но через специальную форму заказа предоставляется полнофункциональный демо-доступ сроком на 1 месяц.</p> <p>Доступ в «облако» осуществляется только через логин и пароль, который предоставляется производителем ПО.</p>
14	Наличие ресурсов по обучению	<p>Кроме возможности обучения со стороны разработчика ПО, имеется также форум, обучающие видеуроки как от разработчика, так и от других фирм и специалистов.</p>	<p>Обучение производится непосредственно специалистами разработчика. На сайте разработчика имеются отдельные веб-семинары.</p>
15	Создание модели рельефа местности	<p>Выполняется по данным SRTM1, SRTM2, SRTM3.</p>	<p>Слой рельефа автоматически позволяет занести данные по высотным отметкам во всех модулях инженерных расчётов. Недостающие высотные отметки вносятся пользователем вручную либо автоматизированно с помощью имеющегося алгоритма интерполяции.</p>
16	Формирование отчётов	<p>Встроенные средства, вывод в MS Word, Excel.</p> <p>Отсутствуют готовые отчётные формы. Пользователь самостоятельно создаёт необходимые ему формы отчётов и в любом количестве.</p>	<p>Встроенные средства.</p> <p>Готовые отчётные формы создаются на основе требований Технического задания. Дальнейшее изменение, добавление новых форм делаются индивидуально по запросу пользователя.</p>

Приглашаем к участию!

VI международная выставка климатической техники и инженерного оборудования

КлиматАкваТЭкс    **16-19 МАЯ 2018**
Красноярск

ClimatAquaTEch

- Инженерные системы и коммуникации
- Водоснабжение
- Отопление, теплоснабжение
- Вентиляция и кондиционирование

- Газификация
- Контрольно-измерительные приборы и автоматика
- Холодильное оборудование
- Бассейны и СПА


В программе:

VIII Межрегиональная конференция «Город. ЖКХ. Экология»

В 2017 году выставку посетили 3 207 специалистов отрасли из России и Германии

г. Красноярск, МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
 тел.: (391) 22-88-405, 22-88-611
 climat@krasfair.ru
 www.krasfair.ru

Организатор:



Выводы

1. На сегодняшний день оба ведущих отечественных программных продукта (Zulu и CityCom) предлагают практически одинаковый стандартный пакет программных модулей для моделирования систем тепло-, паро-, газо-, водоснабжения и водоотведения. На базе ИГС CityCom есть возможность также разработки электронных моделей систем электроснабжения, с реализацией проекта на Чукотке появилась также возможность разработки моделей систем сбора и утилизации ТБО. Учитывая, что ПО на базе Zulu имеет открытую архитектуру, то при желании и наличии соответствующих специалистов можно самостоятельно разработать соответствующие программные модули.

2. Несмотря на выявленные особенности работы обоих программных продуктов, и ИГС ZuluGIS и ИГС CityCom решают поставленные задачи электронного моделирования в рамках разработки схем теплоснабжения (выполнения предпроектных работ).

Настоящая статья подготовлена по результатам выполнения НИР «Разработка проекта программы комплексного развития коммунальной инфраструктуры городского поселения Певек» (рег. № АААА-А16-116062950049-3) и «Разработка проекта программы комплексного развития коммунальной инфраструктуры городского поселения Билибино» (рег. № ААА-А16-116062950048-6).

Авторы статьи выражают благодарность руководству ГКУ «Управление капитального строительства Чукотского автономного округа» (г. Анадырь, Чукотский АО) в лице начальника В.А. Байкова и заместителя начальника Д.А. Ткаченко за ценные замечания и дополнения в ходе выполнения работ.

Литература

1. URL: <http://www.rosteplo.ru/forum/7/6275/> (дата обращения: март 2017 г. Тема: Выбор геоинформационной системы).

2. Крицкий Г.Г. Программные продукты – ООО «Политерм» // Доклад на конференции «Теплоснабжение – 2012: проблемы, новации, перспективы». – М.: НП «Российское теплоснабжение», 11-12 сентября 2012 г. (URL: <http://www.rosteplo.ru/news/2012/09/14/1347608235-provedena-konferenciya-teplosnabjenie---2012-problemy> – дата обращения: март 2017 г.).

3. Ексаев А.Р. Электронные модели схем теплоснабжения городов // Доклад на конференции «Теплоснабжение – 2012: проблемы, новации, перспективы». – М.: НП «Российское теплоснабжение», 11-12 сентября 2012 г. (URL: <http://www.rosteplo.ru/news/2012/09/14/1347608235-provedena-konferenciya-teplosnabjenie---2012-problemy> – дата обращения: 03.2017 г.).



WWW.ENERGOSOVET.RU
ЭНЕРГОСОВЕТ
 ПОРТАЛ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

открытый «Каталог энергосберегающих технологий»;
 нормативные документы в области энергосбережения;
 статьи по энергосбережению и энергоэффективности;
 новости, интервью, обзоры и много другой полезной информации;

Бесплатная подписка на ежемесячный электронный журнал по энергосбережению «ЭНЕРГОСОВЕТ».

Журнал распространяется более, чем в 20 000 электронных адресов руководящих работников администраций муниципальных образований, центров энергосбережения, предприятий и коммерческих компаний.

<http://www.energosovet.ru>

ПОСЛЕСЛОВИЕ: Комментарии разработчика

А.Р. Ексаев, генеральный директор, ООО ИВЦ «Поток», г. Москва

Свои комментарии к статье «Сравнение программных продуктов для создания электронных моделей систем теплоснабжения на примере поселений Чукотского АО» В.С. Пузакова (ООО «Энсис Технологии») и его коллег я хочу начать со слов благодарности – от лица компании ИВЦ «Поток», разработчика линейки продуктов CityCom, с одной стороны, и от лица всего сообщества специалистов систем централизованного ресурсообеспечения, – с другой стороны.

Подобный сравнительный анализ нужен был уже очень давно, но ни у кого до сих пор не дошли до этого руки, и причины тому есть как объективные, так и субъективные.

Объективная причина имеет корни в «традиционализме» и состоит в том, что в стране крайне мало компаний и специалистов, имеющих существенный профессиональный опыт работы и с тем, и с другим инструментарием, и, соответственно, способных провести качественный сравнительный анализ продуктов. Если говорить о компаниях «проектного» профиля, то наиболее распространённое суждение примерно таково: «Мы работаем с программой X, хорошо её знаем, привыкли к ней, и нет нужды осваивать что-то иное». Позиция вполне понятная и укладывается как в логику «традиционализма», так и в логику «минимизации тепловых движений».

Однако едва ли не подавляющую долю рынка проектировщиков занимают работы, связанные с разработкой и актуализацией Схем теплоснабжения и водоснабжения/водоотведения, торгуемые на открытых конкурсах и аукционах. А в ТЗ в составе конкурсной документации к таким закупкам всё чаще появляются требования о том, что электронная модель как раздел Схемы должна быть выполнена и представлена в формате конкретного инструментария, в связи с тем, что именно этот инструментариий внедрён и используется в ресурсоснабжающем предприятии, являющемся, в конечном счёте, главным бенефициаром Схемы. И это далеко не всегда тот продукт «X», которым владеет и к которому привык проектировщик. В таком случае есть всего три варианта развития событий:

- а) принять и освоить альтернативный инструментариий;
- б) на свой страх и риск проигнорировать требование ТЗ и реализовать проект на инструментариий

«X», а потом как-то попытаться выкрутиться, «авось пропустят»;

в) отказаться вовсе от участия в такой закупке.

Последний вариант – наихудший с точки зрения выживания бизнеса, но, как это ни странно, довольно популярный. Вариант (б) достаточно распространён, но, во-первых, очень рискован, а во-вторых, однозначно наносит прямой вред городу и ресурсоснабжающей организации, поскольку вызывает неразбериху с множественностью информационных массивов и усложняет принятие производственных решений. Вариант (а) наиболее разумен со всех точек зрения, но он требует некоторой решимости и отсутствия панической боязни что-то менять. По этому пути идут лишь наиболее мобильные и технологически продвинутые компании, нацеленные на эффективный бизнес (именно к этой категории относится компания, представляемая авторами статьи).

Субъективная же причина отсутствия открытой и честной сравнительной аналитики по программному обеспечению для электронного моделирования систем ресурсоснабжения состоит в том, что специалисты предметной области, имеющие опыт профессиональной работы с разными инструментальными средствами создания и эксплуатации электронных моделей, очень и очень «закрываются». Из них, что называется, «слова не вытянешь». Устно и неформально – ещё возможно, хоть и с трудом, а уж в формате открытой публикации – ни за что! Это трудно объяснимый эффект, но уж как есть... И рынок имеет то, что имеет – ноль информации в широком открытом доступе.

Теперь, собственно, комментарии к статье (в порядке следования в тексте).

Цитата: «Из рисунков видно, что в ИГС CityCom такие элементы, как тепловая камера, насосная и ЦТП представлены с большей детализацией, чем в электронной модели на базе ГИС ZuluGIS и это является необходимым условием, – иначе «запустить» расчёт электронной модели в ИГС CityCom не представляется возможным...». И в другом месте: «...также в CityCom нужно «забивать» полную внутреннюю структуру тепловых камер...».

Это чистая правда: расчёт будет невозможен до тех пор, пока не описана полная топологическая структура связности сети, включая описание внутрен-



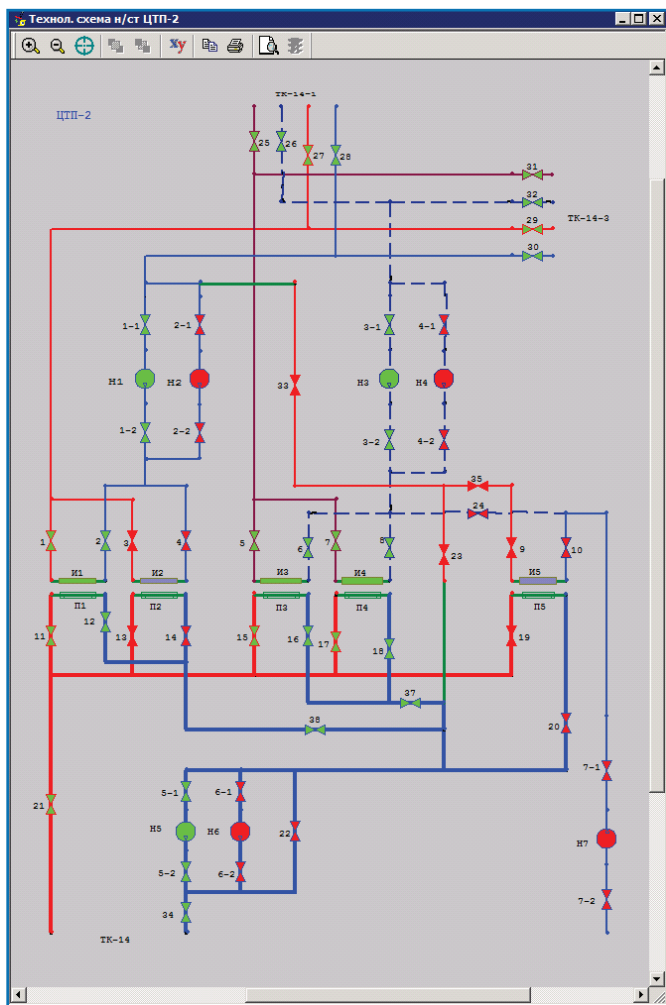


Рисунок 1. Пример графического представления в CityCom узла тепловой сети со сложной внутренней структурой (ЦТП).

них схем всех узлов, в том числе (и особенно) сложных узлов, каковыми являются насосные станции, ЦТП и некоторые тепловые камеры с множеством запорной арматуры и сложной схемой коммутации трубопроводов. Для «облегчения жизни» операторов ввода в CityCom имеются две «зеркальных» процедуры: (а) автоматическое создание топологического описания по нарисованной в специальном графредакторе схеме сложного узла и (б) автоматическое воссоздание графического представления внутренней схемы узла по его имеющемуся топологическому описанию. Но, внимание: это нужно только для действительно сложных узлов или тепловых камер с «нестандартной» структурой. В случаях же, когда внутренняя структура камеры стандартна (все входящие трубопроводы сходятся в одной точке – разумеется, отдельно для подачи и «обратки»), достаточно для такого узла указать признак «структура стандартная» и поставить или убрать признак наличия запорной арматуры на всех рёбрах. И ничего не надо больше – ни рисовать, ни описывать. Топологическая структура будет описана автоматиче-

чески, сама «прорисовывается» на внешней схеме сети и, разумеется, с учётом этой структуры рассчитывается гидравлика. Если авторы статьи об этих возможностях просто не знали (не читали документацию?), то можно им лишь посочувствовать, представив себе, сколько времени и сил они убили на «забывание внутренних структур тепловых камер» (с), вместо того, чтобы просто поставить галочку «структура стандартная».

Но к чему такие сложности, спросите вы? Поясним. Представьте себе, что у вас есть тепловая камера, внутри которой проходят (перекрещиваются) две пары линий трубопроводов на разных уровнях, которые вообще никак не пересекаются между собой. Таких камер полно в жизни, особенно в системах водоснабжения. Вообще не изображать эту камеру? Но она же ЕСТЬ, как-то поименована, имеет строительную конструкцию, стоит на чем-то балансе и обслуживается! Модель с отсутствующим механизмом топологического описания схем узлов в такой ситуации неизбежно приведет к грубейшим ошибкам, «соединив несоединяемое» внутри такого узла. Это – самый простой пример, первым приходящий на ум. По некоторому размышлению, любой технолог приведет с десяток аналогичных примеров, противоречащих принципу «автоматического» формирования структуры связности лишь на основании принципа смежности нескольких линий трубопроводов с одним узлом сети.

В качестве иллюстрации приводим графическое представление в CityCom действительно сложного узла тепловой сети – ЦТП (рис.1). Все задвижки, насосные агрегаты и регуляторы в этой схеме ЦТП являются структурными динамическими элементами модели, состояние которых можно менять, и от состояния которых сильно зависит гидравлика в сети. Ящик марочного коньяка тому, кто расскажет, как моделировать изменение гидравлики в сети при изменении состояний динамических элементов схемы подобного узла без исчерпывающего описания топологической связности этих элементов с сетью!

Авторы пишут: «...по нашему мнению, сегодня ООО «ИВЦ «Поток» отдаёт большее предпочтение работе в облаке CityCom (Cloud)...».

Это так, но лишь отчасти. Правда состоит в том, что сегодня технически и технологически равнодоступны обе возможности – как лицензионная поставка ПО CityCom, так и безлицензионный облачный сервис CityCom (Cloud), и нам, разработчикам, всё равно, что выберет покупатель. Более того, лицензионная поставка разработчику существенно выгоднее, поскольку обеспечивает гораздо больший доход.

Однако отработанная нами технология предоставления удалённого доступа к ПО посредством сервиса CityCom (Cloud) позволила значительно уменьшить собственные издержки, связанные с авторским сопровождением, поддержкой и внедрением конечных решений. Как следствие, это позволило сильно снизить стоимость использования программ CityCom для конечных приобретателей. В особенности это касается именно проектных организаций, поскольку оплата облачного доступа к программному обеспечению в течение срока реализации проекта обходится в разы дешевле, чем покупка лицензий. Кроме того, платежи в счёт оплаты доступа накапливаются на «счётчике» в счёт стоимости лицензий, и по истечении времени, необходимого для накопления соответствующей «виртуальной» суммы, такой клиент получает право на собственную лицензию для развёртывания на своем сервере без дополнительной оплаты. То есть, фактически, это беспроцентная лизинговая схема приобретения лицензий. Таким образом, получается, что не столько ИВЦ «Поток» отдаёт предпочтение работе в облаке CityCom (Cloud), сколько Его Величество Рынок.

Далее, авторы пишут: *«Вызывает вопрос степень надёжности хранения данных на удалённых серверах»* и *«Что делать, если произойдёт катастрофа?»*.

Поскольку есть вопросы, то вот и ответы.

Данные пользовательского проекта в CityCom (Cloud) ежедневно архивируются двумя различными средствами резервного копирования и направляются для резервного хранения в два физически отделённых от сервера и удалённых от него дисковых хранилища. Хранятся: ежедневные архивы за последние 25 суток, плюс еженедельные копии за три последних месяца, плюс ежемесячные копии за последний год. Кроме того, если пользователю и этого недостаточно, он имеет штатную возможность выгрузки последнего архива собственных данных из облака CityCom (Cloud) на свой локальный диск в любой момент времени, когда пожелает. Как нам представляется, сложно придумать что-то более надёжное в части сохранности данных.

Таким образом, если произойдёт катастрофа, то последнее, что пострадает – это пользовательские данные. Весь серверный кластер в фоновом режиме зеркалируется в зашифрованном виде на альтернативные ЦОДы, физически отдалённые от «рабочего» на сотни и даже тысячи километров. Даже в случае полного разрушения рабочего ЦОДа «подъём» виртуаль-

ного сервера со всеми пользовательскими данными на альтернативном ЦОДе займёт не более суток. В случае катастрофы гораздо больше времени уйдёт на спасение пользователями самих себя.

Пару слов про «карты». Цитата из статьи: *«...Первичная настройка слоя карты осуществлялась специалистами ООО ИВЦ «Поток»*.

Это правда, так оно и было, поскольку в облачном варианте CityCom на момент начала «чукотского» проекта у пользователей ещё не было технической возможности загрузки растровых образов карт для их дальнейшей привязки и обработки. Но справедливости ради следует отметить, что на сегодняшний день пользователю CityCom (Cloud) при необходимости доступна загрузка любых картографических материалов со всех открытых интернет-ресурсов, от Яндекс и Google до картографических серверов NASA – в любом масштабе, степени детализации и наборе тайлов. Однако это никак не исключает возможности пользователя обратиться за оказанием помощи по загрузке и координированию подходящих карт к разработчикам, если ему самому лень этим заниматься. Мы за это даже денег не возьмём.

А вот ещё один важный нюанс, на который обратили внимание авторы статьи: *«...в CityCom штатными средствами, к сожалению, не получается выделиться всех потребителей, имеющих открытую систему ГВС, и закрыть её»*.

Здесь затронут крайне важный и болезненный вопрос реализации некоторых «массовых» операций над объектами в базе данных. Принципиальная позиция разработчика CityCom по этому вопросу следующая: массовые изменения критически важных паспортных характеристик объектов пользователем подлежат запрету. По той простой причине, что при массовом отборе изменяемых объектов очень высока вероятность того, что в отбор для изменений попадут «лишние» объекты, либо, наоборот, не попадут какие-то из тех, которые должны были в него попасть. Последующий анализ полноты и адекватности произведённых изменений крайне затруднителен, у допущенных ошибок есть немалая вероятность не быть обнаруженными никогда. И если для «одноразовой» проектной работы это, возможно, не слишком принципиально, то для промышленной эксплуатации – совершенно недопустимо, поскольку искажаются данные, востребованные в ежедневном производственном процессе принятия решений. Поэтому в ПО CityCom разработчики пошли по компромиссному пути: в целях моделирования разрешены лишь ограниченные



и регламентированные массовые изменения, по которым возможно: а) сформулировать очень чёткий критерий отбора, поддающийся контролю; б) при необходимости «одним кликом» вернуться в исходное (паспортное) состояние.

В тех случаях, когда пользователю действительно совершенно необходимо выполнить некое чётко формулируемое массовое изменение (как в примере, упомянутом в статье), мы предпочитаем, чтобы пользователь обратился с этим запросом к разработчикам. Мы выполним такую просьбу собственными нештатными средствами, и пользователь будет удовлетворён. В этом случае, по крайней мере, есть некоторая уверенность, что массовое изменение проделано максимально корректно, без внесения ошибок и искажений в модель. За услуги такого рода мы не требуем оплаты, они входят в состав технической поддержки и авторского сопровождения, а в случае CityCom(Cloud) – в тарификацию доступа.

Следует отметить, что такая, достаточно жёсткая, позиция разработчиков CityCom по вопросу возможности реализации «массовых» операций над объектами цифровой модели обусловлена практикой. За историю развития продукта было несколько прецедентов фактической порчи данных на объектах промышленного внедрения – именно по упомянутым выше причинам. Случайно обнаруженные по прошествии длительного времени искажения данных приводили к необходимости вернуться к адекватным данным из «давней» резервной копии. И при этом либо потерять информацию, накопленную за промежуток упущен-

ного времени, либо привлекать недешёвый ресурс разработчика для восстановления данных без потерь. Таким образом, запрет на плохо контролируемые массовые операции в CityCom продиктован интересами защиты адекватности и целостности данных, то есть интересами самих пользователей.

Ну и напоследок не откажем себе в удовольствии дополнить набор иллюстраций, приведённых в статье, еще одной картинкой. Это – скриншот фрагмента, описанного в статье «чукотского» проекта, выполненного авторами статьи, но уже после того, как специалисты ИВЦ «Поток» чуть-чуть поработали над внешним видом проекта. Надеемся, читателям понравится, как это может (и, по возможности, – должно) выглядеть (рис. 2).

В завершение хочется ещё раз поблагодарить уважаемых авторов комментируемой статьи. Роль подобных материалов трудно переоценить. И не только для рынка потребителей, но и для самих разработчиков. Нет ничего более важного для разработчика, чем наличие обратной связи от рынка – как с похвалой, так и с критикой. Подобного рода сигналы крайне важны для понимания разработчиком того, что представляется важным для его целевой аудитории, а что менее существенным, на чём нужно сконцентрировать усилия, в каком направлении развивать разработку. Очень хочется надеяться, что это не последняя подобная публикация, и другие компании и специалисты, имеющие возможность профессионального предметного сравнения, продолжат серию подобных публикаций.

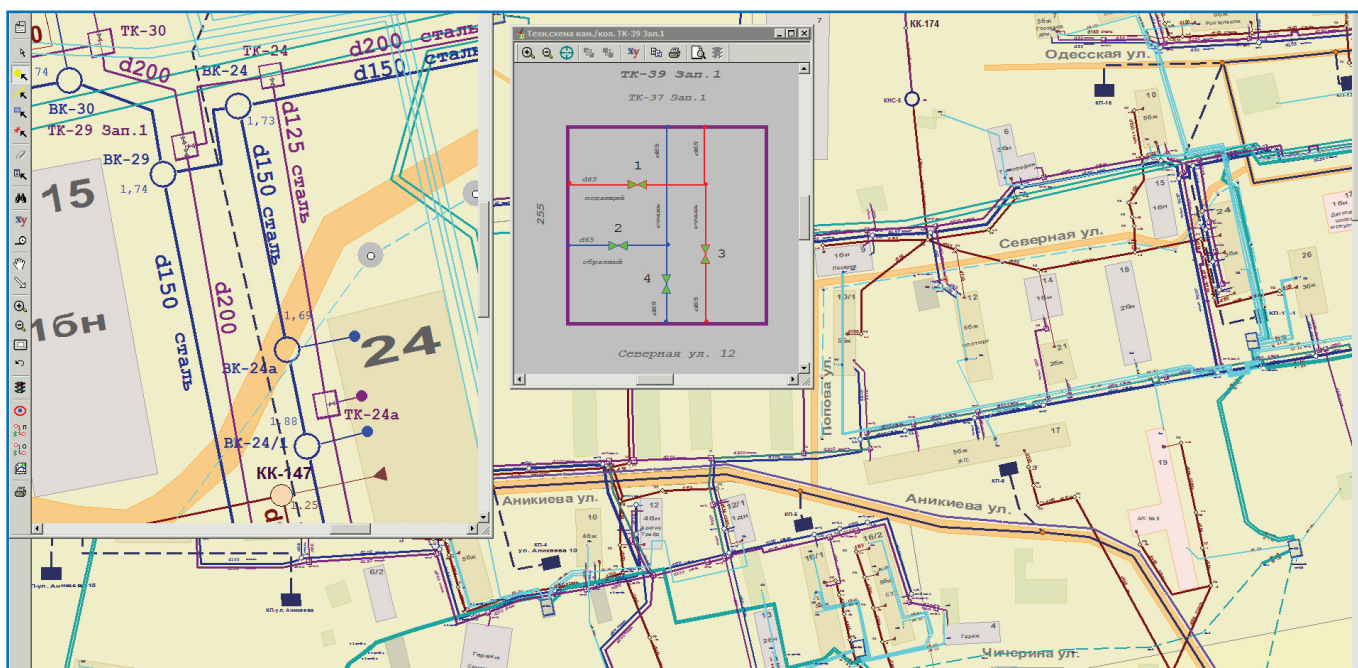


Рисунок 2. Скриншот фрагмента проекта, описанного в статье В.С.Пузакова, после незначительной «косметической» обработки графического представления модели в CityCom.

CityCom

ИВЦ «ПОТОК»

CityCom (Cloud) –
мощная полнофункциональная
платформа для решения
производственных задач
ресурсоснабжающих предприятий



ПОДКЛЮЧЕНИЕ к CityCom (Cloud) – от **50 000** руб.

ДОСТУП – от **9 600** руб./мес. («Базовый комплекс»)*

ЛИЗИНГОВАЯ СХЕМА: лицензии CityCom выкупаются арендными платежами за два года.

Доступ 24 x 7 к серверу неограниченной мощности с любых устройств,
подключенных к Интернету.

* В СТОИМОСТЬ АРЕНДЫ ВКЛЮЧЕНО:

- администрирование
- техническая поддержка и консалтинг
- все необходимые технические ресурсы

Более четверти века промышленных внедрений с лучшими экспертами отрасли!

www.citycom.ru (495) 737-60-28