

Опыт внедрения и эксплуатации системы автоматического сбора данных с приборов учета воды

И. Е. Яковлев¹, Ю. А. Егорова², Т. В. Бирюков³



И. Е. Яковлев



Ю. А. Егорова



Т. В. Бирюков

¹ Яковлев Игорь Евгеньевич, главный метролог, ООО «Самарские коммунальные системы» 443011, Россия, г. Самара, ул. Советской Армии, 298, тел.: +7 (846) 207-24-56, e-mail: iYakovlev@samcomsys.ru

² Егорова Юлия Анатольевна, директор по качеству, ООО «Самарские коммунальные системы» 443056, Россия, г. Самара, ул. Луначарского, 56, тел.: +7 (846) 207-24-08, e-mail: yegorova@samcomsys.ru

³ Бирюков Тимур Владимирович, начальник Управления информационных технологий, ООО «Самарские коммунальные системы» 443056, Россия, г. Самара, ул. Луначарского, 56, тел.: +7 (846) 334-62-71, e-mail: tBiryukov@samcomsys.ru

Рассматриваются вопросы внедрения в ООО «Самарские коммунальные системы» программного комплекса автоматического дистанционного сбора показаний с приборов учета воды и последовательность выполнения работ в этом направлении. Описаны особенности существующих в настоящее время информационных технологий передачи данных, используемых в так называемых «умных» приборах

учета. Отмечены проблемные моменты внедрения подобных систем в ресурсоснабжающих компаниях и преимущества, которые могут быть получены в результате использования программного комплекса.

Ключевые слова: прибор учета воды, дистанционная передача показаний прибора учета, сеть GSM, LoraWan, NB-IOT.

Experience in introducing and operating a system of automatic water meter reading

I. E. Iakovlev¹, Iu. A. Egorova², T. V. Biriukov³

¹ Iakovlev Igor', Chief Metrologist, «Samarskie Kommunal'nye Sistemy» LLC 298 Sovetskoi Armii St., 443011, Samara, Russian Federation, tel.: +7 (846) 207-24-56, e-mail: iYakovlev@samcomsys.ru

² Egorova Iuliia, Quality Director, «Samarskie Kommunal'nye Sistemy» LLC 56 Lunacharskogo St., 443056, Samara, Russian Federation, tel.: +7 (846) 207-24-08, e-mail: yegorova@samcomsys.ru

³ Biriukov Timur, Head of Information Technology Department, «Samarskie Kommunal'nye Sistemy» LLC 56 Lunacharskogo St., 443056, Samara, Russian Federation, tel.: +7 (846) 334-62-71, e-mail: tBiryukov@samcomsys.ru

The issues of introducing a software package for automatic remote water meter reading and the workflow process in this respect are considered. The specific features of the currently existing information technologies for data transmission used in the so-called «smart» metering devices are described. The problem points of the implementation of such systems in resource supplying companies and the advantages that can be gained as a result of using the software package are noted.

Key words: water meter, remote reading of a water meter, GSM network, LoraWan, NB-IOT.

Вопрос внедрения так называемых «умных» приборов учета и организации автоматического приема данных с этих приборов в ООО «Самарские коммунальные системы» (ООО «СКС») начал обсуждаться с момента появления первых GSM-модемов. Подобные решения широко используются на предприятии для целей диспетчеризации собственных инфраструктурных объектов водопроводных сетей и головных сооружений. В отличие от GSM-модемов, приборы учета абонентов до последнего времени не были оснащены подобными системами. Снятие показаний с них производилось абонентами путем визуального считывания самостоятельно или совместно с представителем ресурсоснабжающей организации. Для этого приходилось содержать большой штат контролеров, которые с определенной периодичностью должны были обслуживать большое количество абонентов. Поэтому актуальность внедрения системы автоматического дистанционного сбора данных с приборов учета абонентов для целей сбытового (абонентского) подразделения предприятия была очевидной.

Наконец весной 2019 г. было принято решение сформулировать предварительные технические требования к системе, провести сравнительный анализ информационных систем, представленных на рынке, и начать тестовые испытания возможных систем в целях последующего внедрения. Рассматривались различные, в том числе облачные, решения подобных систем, но по ряду причин они были отвергнуты, и было решено разворачивать систему на собственных

серверах. В целях минимизации возможных рисков претендентам было предложено провести бесплатное развертывание систем на серверах ООО «СКС».

В процессе выбора технического решения для организации автоматизированного сбора показаний с приборов учета потребителей был изучен целый ряд систем. В том числе рассматривалась система НЕКТА – разработка компании ООО «Интернет вещей», г. Тольятти, а именно серверная версия системы Nekta Server, которая представляет собой коробочное программное обеспечение с полным набором функционала для автоматизированного сбора показателей с «умных» приборов учета и последующей аналитики и обработки (рис. 1).

В качестве целевых объектов для подключения к будущей информационной системе были определены общедомовые приборы учета, установленные разными управляющими компаниями г. Самары в период 2014–2016 годов в рамках государственной программы по установке общедомовых приборов учета энергоресурсов и в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (в редакции от 11 июня 2021 г.) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В частности, в тот период было установлено большое количество ультразвуковых расходомеров СУР-97 производства ООО «Самарская электроакустическая лаборатория», г. Самара. Это микропроцессорные приборы, имеющие, в том числе, цифровой

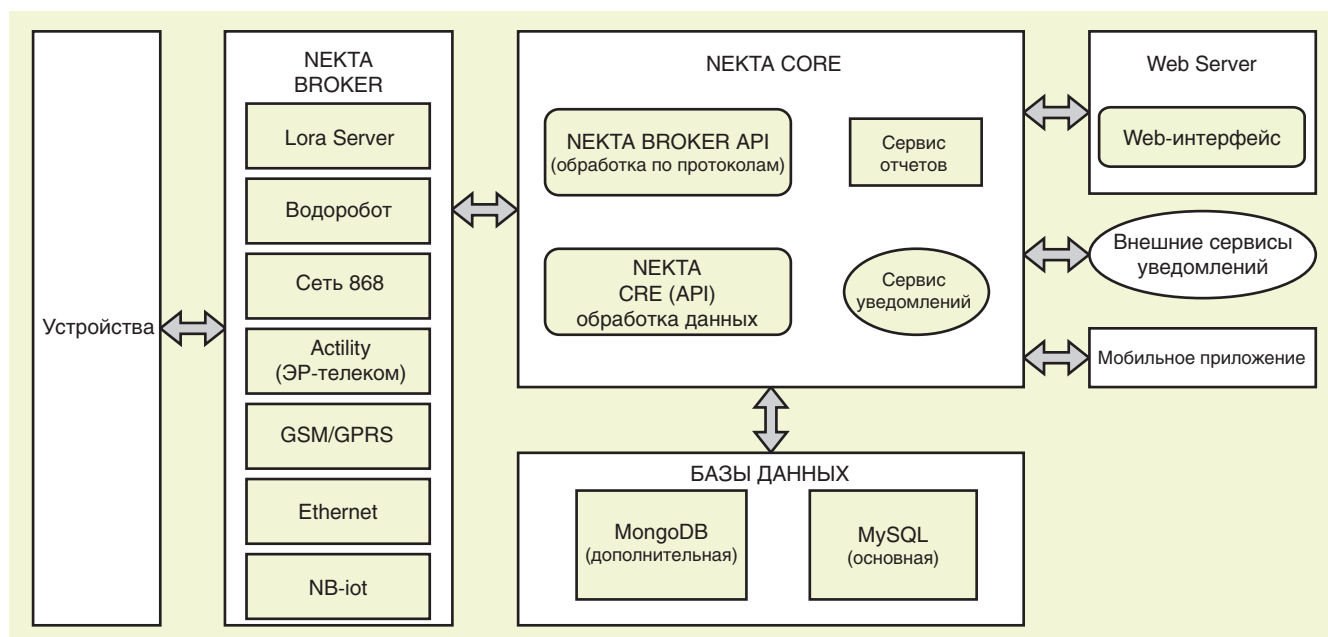


Рис. 1. Архитектура информационной системы НЕКТА

интерфейс RS-485 для считывания текущих и архивных значений расходов и количества измеренной воды. В момент установки эти приборы уже были укомплектованы GPS-GPRS-модемами «Пульсар» завода «Тепловодохран», г. Рязань, для обеспечения передачи показаний в информационную систему верхнего уровня.

В тот же период устанавливались и другие расходомеры, например, в зданиях муниципальных общежитий городского округа Самара было установлено 50 общедомовых приборов учета воды на базе электромагнитных расходомеров и тепловычислителей МКТС производства ООО «Интелприбор», г. Жуковский, Московская область. Электронный блок МКТС также имеет встроенный модем GPRS для передачи показаний прибора учета в информационные системы верхнего уровня.

Несмотря на возможности указанных приборов учета автоматически передавать показания в диспетчерскую систему верхнего уровня, данные функции с момента установки приборов и до недавнего времени не были реализованы в связи с отсутствием той самой диспетчерской системы верхнего уровня. Но теперь все изменилось. Специалистами в кратчайшие сроки были разработаны необходимые драйверы для приема показаний с приборов учета.

Было принято решение, что на первом этапе ООО «СКС» устанавливают в приборы учета собственные сим-карты, для чего были приобретены сим-карты МТС с тарифом «Телематика». Чтобы подключить общедомовые узлы учета в информационную систему НЕКТА, специалистам метрологической службы ООО «СКС» пришлось объехать каждую точку учета, произвести установку сим-карты и настройку модема. Сложность состояла в том, что в составе ООО «СКС» не было специалистов, способных работать с модемами, так как это совершенно новая область, которую пришлось осваивать с нуля. В итоге было подключено к системе более 40 общедомовых приборов учета МКТС в общежитиях, более 30 общедомовых приборов учета с расходомерами СУР-97 в многоквартирных домах управляющей компании «ПриволжскоеПЖРТ».

Кроме указанных приборов, к вновь разрабатываемой системе было решено подключить приборы учета автоматов по продаже воды, более 200 единиц. Показания этих приборов передавались в собственную информационную систему компании «Водоробот». Для решения этой задачи IT-специалистами компании совместно со специалистами НЕКТА была выполнена интеграция информационной системы ООО «СКС»

с системой НЕКТА, использующая технологию GET-запросов (метод передачи данных от «клиента» к «серверу»). В результате данные с приборов учета, установленных на автоматах по продаже воды, которые раньше поступали только в собственную информационную систему компании, теперь также автоматически транслируются в систему НЕКТА и в последующем доступны в интерфейсе сотрудникам отдела сбытового подразделения ООО «СКС».

В начале 2020 г. был проведен анализ результатов тестовой работы систем. По итогам развертывания систем и их пробного запуска система НЕКТА оказалась наиболее понятной и простой в освоении. Выбор был обусловлен, в том числе, удобным и интуитивно понятным интерфейсом, наличием необходимых отчетных форм и широким функционалом. Дополнительным и важным преимуществом являлось оперативное и внимательное отношение разработчиков системы к специфическим запросам и замечаниям работников ООО «СКС» в процессе запуска и освоения системы, ну и, безусловно, достаточно демократичная ценовая политика разработчиков системы.

В итоге, после обсуждения результатов тестовых испытаний на техническом совете, было принято решение о внедрении программного комплекса дистанционного сбора данных и телеметрии Nekta Server (НЕКТА). С компанией ООО «Интернет вещей», разработчиком комплекса, был заключен договор о передаче права на использование простой (не исключительной) лицензии локальной версии программного комплекса Nekta Server, а также услуги по расширенной технической поддержке программного обеспечения. Сам программный комплекс уже был развернут на серверах ООО «СКС».

В результате внедрения системы НЕКТА отдел сбыта получил возможность следить за потреблением воды по всем приборам учета абонентов в режиме реального времени, а также выгружать отчетность по данным в желаемом формате (рис. 2, 3). Такая аналитика позволяет выявлять и анализировать резкие скачки потребления воды. Техническим специалистам организации теперь доступна вся информация о работе и состоянии удаленных приборов учета и модемов. Сотрудники подразделений легко анализируют работу оборудования, а в случае возникновения нештатных ситуаций есть возможность настройки получения тревожных уведомлений, которые немедленно оповестят о случаях их возникновения на подконтрольных объектах. Съем показаний с приборов абонентов теперь осуществляется

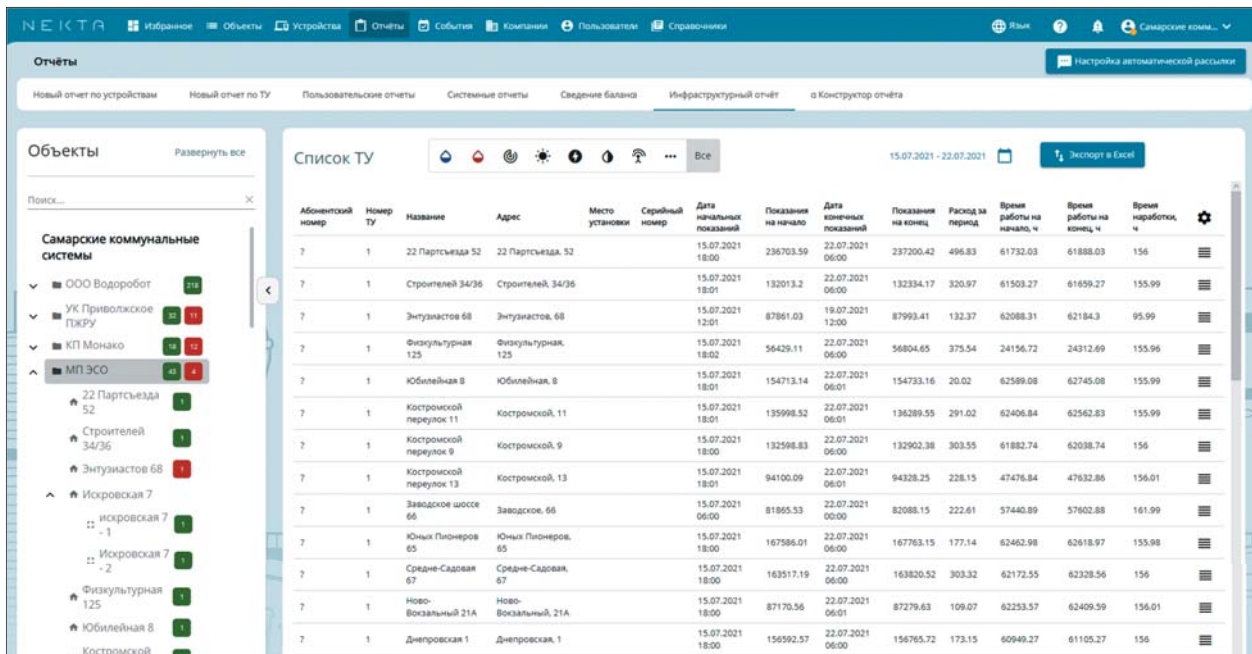


Рис. 2. Экранная форма сводного отчета

ежедневно. При этом снижено количество производимых перерасчетов, исключена возможность подачи недостоверных данных, а также несвоевременная передача показаний приборов учета.

Дальнейшее развитие системы происходит постоянно и одновременно по нескольким направлениям.

1. Продолжилось подключение ранее установленных общедомовых узлов учета в управляющих компаниях г. Самары.
2. Начато подключение к информационной системе коммерческих узлов учета транспор-

тирующих организаций, которые обеспечивают водоснабжение крупных новых районов многоэтажной застройки г. Самары.

3. В сбытовом подразделении установлено дополнительное оборудование (рабочие места сотрудников) для доступа к системе.

4. По результатам работы сотрудников сбытового подразделения в системе НЕКТА сформированы предложения по корректировке внешнего интерфейса представления данных в системе с учетом специфики их работы, все необходимые корректировки были отработаны и внесены в систему.

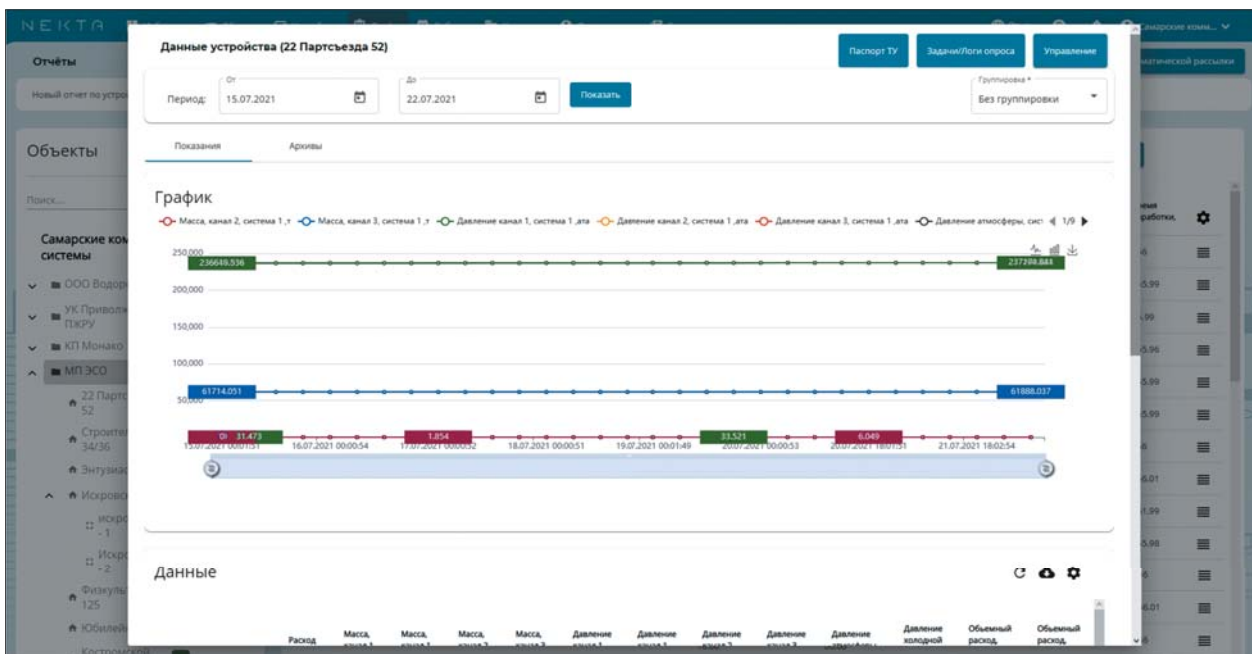


Рис. 3. Экранная форма представления графиков потребления воды

5. Разработаны новые технические условия на проектирование узлов учета воды, выдаваемые абонентам. В технических условиях отражены современные требования цифровизации данных объектов и необходимость автоматической передачи информации в диспетчерскую систему.

6. В соответствии с новыми техническими условиями начата разработка проектной документации на новые общедомовые узлы учета в многоквартирных домах. Монтаж и сдача в эксплуатацию этих узлов предусмотрены с обязательным подключением к информационной системе НЕКТА.

7. В ближайшее время планируется последующее масштабирование автоматизированной системы в связи с увеличением количества подключенных абонентов.

8. Рассматривается возможность передачи данных из системы НЕКТА непосредственно в электронную гидравлическую модель системы водоснабжения г. о. Самара с соблюдением требований по защите информации.

Помимо оперативного сбора информации с приборов учета воды, гибкость программного комплекса позволила организовать на его основе подсистему учета тепловой энергии. Для этого в программный комплекс организована автоматическая передача параметров с теплосчетчиков 13 вновь построенных коммерческих узлов учета тепловой энергии. Для передачи используются традиционные каналы GSM-GPRS-сетей МТС. Разработаны автоматически формируемые отчеты для предоставления в теплоснабжающую организацию, организован доступ к системе сотрудников, осуществляющих анализ расходов и формирующих отчетную документацию.

В процессе работы с системой неизбежно возникали различные сложности. Одна из них связана с тем, что традиционно применяемая технология передачи данных GSM-GPRS не везде обеспечивала надежную связь. Во многом это объясняется спецификой водоснабжения, а именно тем, что узлы учета воды, в частности общедомовые приборы, как правило, расположены в подвальных помещениях, в которых качество радиосигнала GSM ослаблено, а бывает, что радиосигнал GSM и вовсе отсутствует. Это происходит по причине ослабления радиосигнала из-за различных твердых препятствий (бетонные плиты, кирпич, земля). Причем, чем выше частота радиосигнала, тем больше проявляется его ослабление. Дополнительно ситуацию осложняет тот факт, что у всех ведущих сотовых операторов отмечается тенденция к переходу на более высокие частоты работы базовых станций.

В настоящее время самые распространенные частоты сотовой связи – 1800 МГц (Band 3), 2100 МГц (Band 1), 2600 МГц (Band 7, 38). Все это приводит к тому, что традиционный канал GSM для задач передачи данных из подвальных и заглубленных объектов не всегда подходит.

С целью решения данной проблемы была рассмотрена возможность использования технологии LPWAN, в частности сетей LoraWan.

LoraWan – это один из типов LPWAN-сетей, расшифровывается как Low-power Wide-area Network – энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия.

Официально утвержденная в России частота для Lora – 864–865 МГц. Эти значения частоты, в отличие от вышеуказанных частот GSM, имеют значительно большую проникающую способность. Применение данной технологии было опробовано совместно с провайдером сети Lora в Самаре – ООО «Лартех». Для этого ООО «Лартех» предоставило доступ к своему сетевому серверу. Специалистами НЕКТА был разработан механизм установления соединения информационной системы НЕКТА с сетевым сервером ООО «Лартех», который обеспечивал управление базовыми станциями сети LoraWan и непосредственно получал данные с приборов учета. Далее по установленному соединению была организована передача данных в реальном времени в систему НЕКТА. По этой технологии были подключены к системе НЕКТА 30 общедомовых приборов учета одного из вновь построенных коттеджных поселков г. Самары.

Подобная технология также была реализована для сбора данных с приборов учета LoraWan, работающих в сети другого провайдера – ООО «Сеть868». Решение позволяет использовать сети IoT любого оператора для передачи данных с приборов учета. Для этого достаточно указать, через сервер какого оператора подключено устройство: IOT Vega Server, Actility (ЭР-Телеком), net868 (Сеть 868), SmartGrid (Лартех).

Таким образом, с момента развертывания до настоящего времени информационная система непрерывно развивается и совершенствуется. Сегодня в информационной системе свыше 380 приборов учета, и их количество непрерывно растет (рис. 4). Ведутся работы с сотовыми операторами МТС и «Мегафон» по совместному тестированию «умных» приборов учета воды со встроенными модемами, работающими по технологии NB-IOT.

В целях получения наибольшего эффекта от внедрения системы в ближайшее время планируется ее интеграция с биллинговой системой для

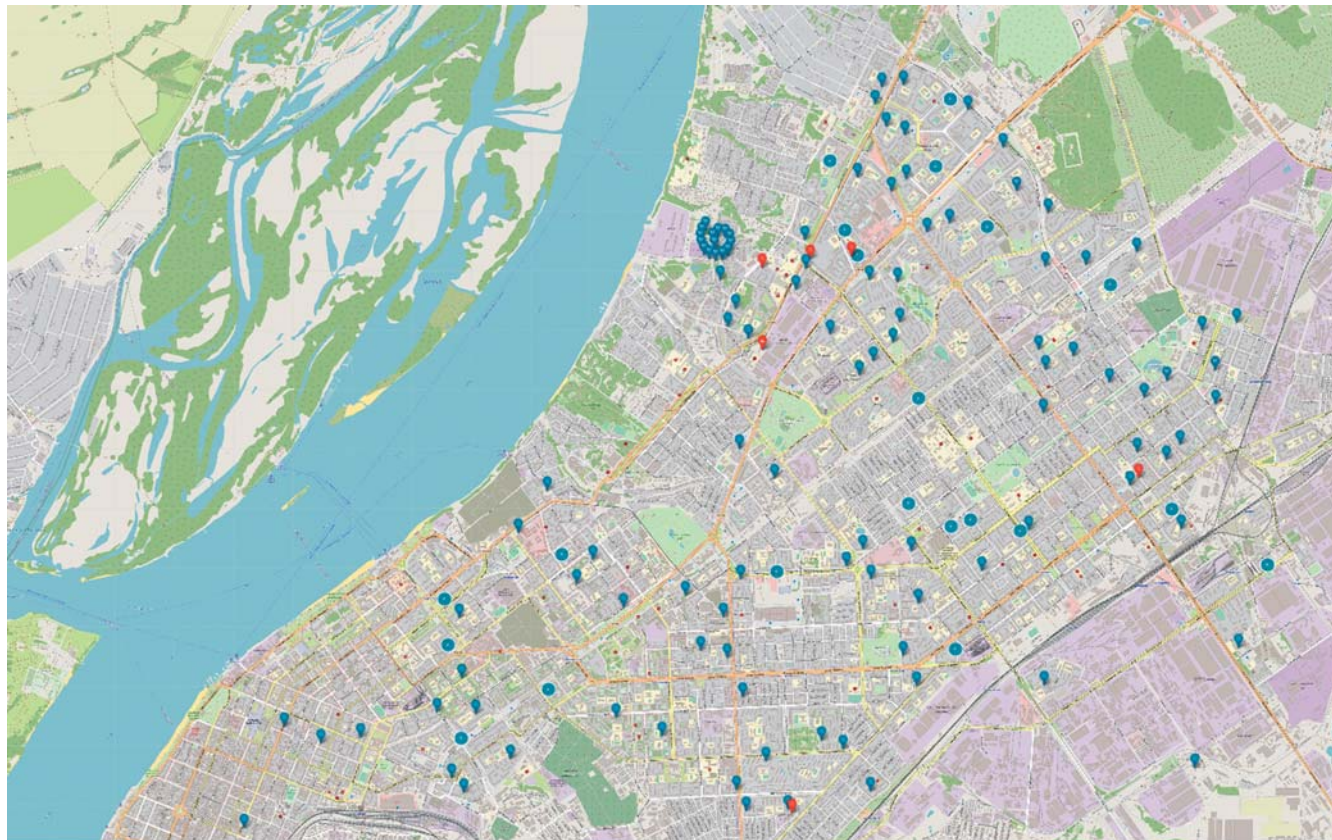


Рис. 4. Карта территории Самары с приборами учета, передающими показания в информационную систему НЕКТА ООО «Самарские коммунальные системы»

обеспечения полной автоматизации — от автоматического получения показаний приборов учета до выставления счетов абонентам.

Выводы

Результаты внедрения программного комплекса автоматического сбора данных с приборов учета воды абонентов показали, что выбранный вектор развития предприятия помогает оптимизи-

ровать деятельность сбытового подразделения ООО «СКС» и делает процесс взаимодействия с абонентами более эффективным и менее ресурсозатратным. Вместе с тем внедрение и расширение подобных систем является бесконечным процессом, поскольку постоянно возникают дополнительные потребности, претворение в жизнь которых улучшает качество предоставляемых услуг абонентам.