

# ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В РАБОТЕ ГАЗОВЫХ ХОЗЯЙСТВ БЕЛАРУСИ

*Информационные технологии стремительно внедряются во все сферы мировой экономики, и топливно-энергетический комплекс не является исключением. В Беларуси информатизация признана одним из национальных приоритетов устойчивого развития государства. Стратегией развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы, утвержденной протоколом заседания Президиума Совета Министров от 3 ноября 2015 года № 26, предусмотрено развитие в стране цифровой инфраструктуры бизнеса, включая использование информационно-коммуникационных технологий и сети Интернет для производственной деятельности. Документ отвечает новому мировому тренду – цифровизации экономики и ее реального сектора.*

Согласно Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы одной из основных задач в этой сфере является повышение эффективности управления производством путем широкомасштабного внедрения автоматизированных систем планирования и управления полным циклом производства продукции (п. 3.4 «Внедрение информационно-коммуникационных технологий в реальном секторе экономики»).

Цифровая трансформация предполагает комплекс масштабных технологических и организационных преобразований, направленных на кардинальное повышение эффективности производства. Эта концепция достаточно полно отражает текущие процессы автоматизации газовой отрасли Республики Беларусь.

## Цифровизация газовой отрасли набирает обороты

Учитывая сложность, многообразие и специфичность (в частности, в связи с повышенными требованиями к безопасности) производственного процесса в газовой отрасли, единая система автоматизации ГПО «Белтопгаз» является трехуровневой, объединяя в себе:

- верхний уровень – уровень ERP-системы (автоматизация основных бизнес-процессов головного предприятия);
- средний уровень – уровень АСУ П (контроль за потоками газа, распределение газа и бесперебойное снабжение им потребителей);
- базовый уровень – уровень АСУ ТП (весь комплекс работ по техническому обслуживанию и поддержанию в надлежащем техническом состоянии объектов газораспределительной системы, включая удаленный мониторинг основных параметров их работы).

Последний уровень можно назвать «центром тяжести» применения IT-технологий в газовом хозяйстве: программное обеспечение данного уровня составляет базис всей системы автоматизации отрасли.



**Н.В. СТРУЦКИЙ,**  
заместитель начальника  
управления систем газоснабжения  
ГПО «Белтопгаз»



**А.А. АНАНЕНКО,**  
инженер отдела централизованной  
разработки программного обеспечения  
ПУ «АйТиГаз» УП «Витебскоблгаз»



**И.М. ПЕРЕЛЫГИН,**  
инженер отдела централизованной  
разработки программного обеспечения  
ПУ «АйТиГаз» УП «Витебскоблгаз»



**О.В. ГОЛУБЕВА,**  
к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой  
технологии программирования  
Полоцкого государственного университета

Для решения задач среднего уровня ГПО «Белтопгаз» разработало и внедрило **мультипрограммный комплекс (МПК) «Панорама»**, который охватывает и консолидирует всю информацию об объектах газораспределительной системы. Данные поступают из ранее разработанных программ, используемых различными службами (эксплуатации, защиты, аварийно-диспетчерской, абонентской и др.). На карте Республики Беларусь, доступной в МПК, нанесены газовые сети и объекты, благодаря чему можно получить информацию об эксплуатируемых газопроводах (журнал учета принятых в эксплуатацию газовых сетей 7-ЭГ), строящихся газовых сетях, воспользоваться приложенной исполнительной съемкой, профилем, сварочной схемой. В «Панораме» также имеется режим моделирования аварийных ситуаций: указав место аварии, можно оперативно выявить запорную арматуру, подлежащую отключению, участки газопровода, остающиеся без газа, и участки газовых сетей, которые необходимо отключить для сохранения в них остаточного давления.

В рамках цифровизации газоснабжения в 2014–2018 годах газовые хозяйства в основном внесли в МПК «Панорама» все распределительные газопроводы, сооружения и элементы на них, а также смежные коммуникации (в объеме, необходимом для оперативного выполнения аварийно-восстановительных работ). В результате в объединении создана распределенная в геопространстве цифровая модель газовых сетей, отвечающая потребностям всех заинтересованных технических служб. При этом каждая служба имеет в МПК «Панорама» свой специализированный по виду работ модуль, позволяющий хранить и актуализировать разнообразные базы данных об обслуживаемых объектах и их технических параметрах, осуществлять автоматическое планирование регламентных работ, регистрацию и контроль их выполнения, формировать необходимую эксплуатационную документацию в электронном виде.

### Актуальность создания единой мобильной платформы

В числе последних тенденций развития АСУ ТП – использование мобильных устройств в совокупности со специализированным программным обеспечением. Данный подход позволяет значи-

тельно повысить мобильность операторов устройств, сохранив возможность быстрого и удобного доступа к важной служебной информации. Причем оператор имеет возможность не только получать эти данные, но и практически мгновенно отправлять их на дальнейшую обработку. Еще одно преимущество мобильных устройств – наличие ряда аппаратных возможностей: например, камеру можно использовать как сканер, а с помощью GPS определить местоположение оператора. Кроме того, благодаря применению мобильных устройств с ПО значительно автоматизируется и сокращается оборот первичной технической документации, традиционно оформляемой персоналом в бумажном виде по возвращении с обслуживаемых объектов.

Проведя оценку ситуации на рынке программного обеспечения для мобильных устройств в энергетической отрасли Республики Беларусь, можно сделать следующий вывод: сторонние разработчики делают приложения, позволяющие решать одну задачу, которая с минимальными изменениями подходит для разных организаций без полного учета производственного процесса. Использование таких приложений в рамках одного большого предприятия не имеет смысла. Множество разрозненных типов ПО плохо скажется на производительности труда, так как придется переносить данные из одной программы в другую, дублировать их в различных программных комплексах. Подход «отдельное приложение для отдельной задачи» усложняет развертывание и администрирование этих приложений на мобильных устройствах. В связи с этим актуален вопрос создания единой мобильной платформы, объединяющей различные бизнес-процессы в одну полноценную систему.

Созданием такой системы в рамках реализации задач по автоматизации производственной деятельности газоснабжающих предприятий Беларуси занимается производственный филиал «АйТиГаз» УП «Витебскоблгаз». Как часть этой системы разрабатывается мобильное приложение, входящее в состав **мультипрограммного комплекса «Мириада»**. С помощью данного МПК различные службы (аварийно-диспетчерская, служба защиты подземных газопроводов от коррозии, служба наружных газопроводов и сооружений на них, служба внутренних газопроводов и внутридомового газового оборудования и др.) выполняют поставленные перед ними задачи.

В рамках автоматизации технологических процессов в ГПО «Белтопгаз» идет активное внедрение архитектуры построения программных комплексов на основе микросервисов, что позволяет создавать новое ПО с опорой на уже работающее. При этом сохраняется разумное распределение сил: старое ПО не вытесняется радикально, а постепенно заменяется новыми разработками. Продолжается построение облачной инфраструктуры для консолидации всех данных и обеспечения быстрой масштабируемости программных комплексов как по вертикали, так и по горизонтали.

Так как мобильное приложение использует технологию микросервисов, оно изначально интегрировано с такими системами, как МПК «Панорама», «Наружные сети», CRM-системой, биллинговой системой и другими программными комплексами в рамках МПК «Мириада», и предоставляет возможность выгрузки данных в учетные системы (например, 1-С) для учета работ в рамках сдельной оплаты труда. Благодаря этому формируется универсальная платформа, на базе которой создается специализированный функционал для уже упомянутых газовых служб. Подобная интеграция позволяет значительно повысить производительность работы всего набора программ.

### Мобильная платформа «Мириада» и ее преимущества

Рассмотрим один из сценариев автоматизации бизнес-процесса с использованием мобильной платформы «Мириада» – «Обследование газопроводов путем периодического обхода». Данная работа является регламентной, порядок и технология ее выполнения определены соответствующими локальными нормативными актами ГПО «Белтопгаз».

Порядок действий при реализации названного сценария с использованием мобильной платформы «Мириада» следующий.

Прежде чем отправить слесаря на обход, в программный модуль «Наружные сети» должны быть внесены все необходимые данные о газопроводах, которые планируется обследовать, и их элементах. Причем газопроводы должны быть объединены в маршрут (в данном контексте маршрут – это совокупность газовых объектов, обслуживаемых одной бригадой в течение рабочего дня) и нанесены на карту в МПК «Панорама».

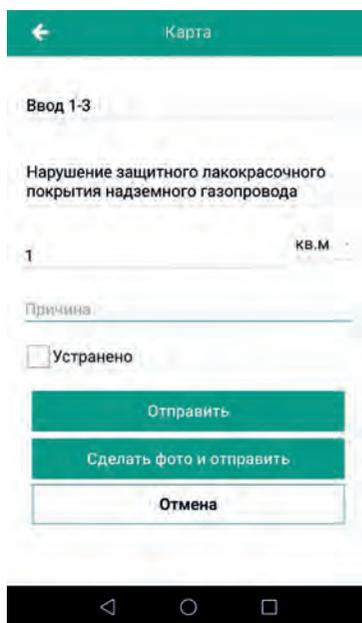


Рис. 1. Описание повреждения в мобильном приложении «Мириада»

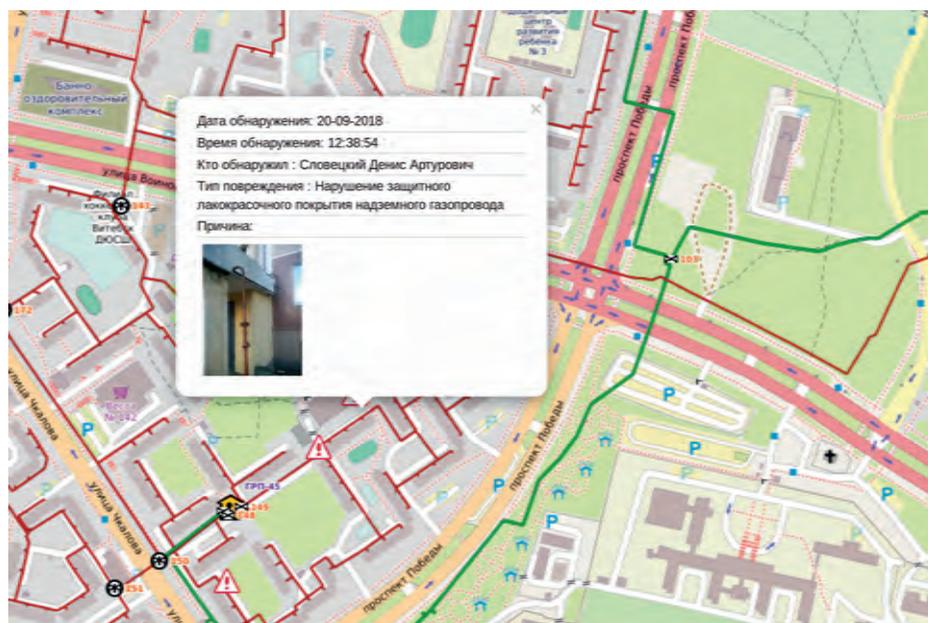


Рис. 2. Описание и фото повреждения в МПК «Панорама»

Кроме того, должна быть обеспечена связь программного модуля с вышеуказанным программным комплексом. Необходимо также иметь заранее разработанный график обходов этих маршрутов. Только при соблюдении этих условий мастер может назначить обходчику задание.

Соответственно, данные о самом мастере и его подчиненных должны быть внесены в единую систему работников предприятия (это может быть кадровая или учетная система с возможностью синхронизации и выгрузки данных в систему управления учетных данных, например LDAP) с назначенными ролями и паролями. Для этого в МПК «Мириада» используется протокол OAuth2, позволяющий осуществлять аутентификацию на основе токенов.

Разумеется, внедрить мобильные устройства без подготовленного базового уровня системы управления технологическими процессами не получится. Одним из маркеров готовности крупных программных комплексов к внедрению функции «мобильный сотрудник» является возможность выдавать задания из базового программного комплекса на бумажных носителях и обрабатывать результаты выполнения этих заданий, внося их вручную обратно в программный комплекс.

Естественно, использование работником при выполнении регламентных работ мобильного устройства (планшета или телефона) дает большие возможности по управлению персоналом и ресурсами. При получении задания на обход слесарь загружает в мобильное устройство слой газопроводов и элементов для конкретного маршрута. Это действие сразу фиксируется в программах верхнего уровня,

и с помощью GPS-датчиков на устройстве отслеживаются местонахождение работника и все его действия на маршруте, что существенно облегчает контроль со стороны мастерского состава. Также вышестоящий технический руководитель на своей панели верхнего уровня автоматизации (ERP-системы) может увидеть уровень загруженности низового звена, место расположения персонала, выполняющего задание, суть этого задания и степень его реализации в режиме реального времени.

Во время обхода слесарь с помощью мобильного устройства вводит в программу информацию о найденных на маршруте нарушениях и неисправностях, при необходимости фотографирует их, а также ставит пометку об исправлении повреждения, сделанном непосредственно в рамках обхода (рис. 1). Все эти данные привязываются с помощью GPS-координат к конкретному местоположению и сразу отображаются на карте МПК «Панорама», где можно просмотреть описание неисправности и ее фотографии (рис. 2). Все внесенные данные автоматически попадают в программу «Журнал регистрации и учета выявленных повреждений», с помощью которой осуществляется дальнейший контроль за своевременным устранением повреждений. Поскольку вся информация хранится в электронном виде, появляется дополнительная возможность оперативно составить список неустраненных проблем, выявленных на маршруте, и передать его слесарю перед началом следующего обхода. При этом нет необходимости заполнять на бумаге рапорт в соответствии с формой 6-ЭГ – он формируется автоматически. Возвращаясь на свое рабочее

место, слесарь просто распечатывает рапорт, подписывается и сдает его мастеру. В случае сдельной оплаты труда обходчика данные о выполненных им работах и их объемах поступают в специализированные учетные программы для дальнейшего начисления зарплаты.

Важной особенностью мобильного приложения «Мириада» является то, что сотрудник получает все задания и информацию для их выполнения прямо в приложении, по мере их создания в базовых программах. То есть в случае производственной необходимости в ходе выполнения одного задания мастер может дать новое, и слесарь тут же его получит на своем устройстве. При этом есть возможность просмотреть задания, выданные не только на текущий, но и на любой предыдущий день.

## Заключение

Мобильная платформа «Мириада» позволяет оперативно решать различные задачи, стоящие перед газовыми службами и подразделениями. Эта информационная система разрабатывается силами ПУ «АйТиГаз» с использованием открытых технологий и свободных платформ, таких как QT, MySQL, Postgres, Keycloak, Open Source ERP и CRM – Odo, LDAP и др. Это позволяет не заботиться о проблемах масштабируемости платформы в разрезе лицензионных отчислений, что, в свою очередь, резко снижает совокупную стоимость владения данным программным обеспечением и дает возможность осуществлять цифровую трансформацию отрасли наименее затратным путем.