



ШТЕРН РОМАН ИГОРЕВИЧ

ТЕПЛОЙ КОНТУР

КРИТИЧЕСКАЯ СРЕДА
КНИГА ПЕРВАЯ

Город замерзает.

Кто решает, кому достанется тепло?

Роман Штерн

Тепловой контур

<https://litres.ru/74646998>

SelfPub; 2026

Аннотация

В Верхнеярске сорокаградусный мороз и авария на теплосети. Диспетчер Ирина Шахова отменяет рекомендацию городского алгоритма изолировать старый Рудничный на двенадцать часов — и становится главной виновницей каскада. Пока дома неравномерно остывают, Ирина, слесарь Тимур, аналитик Дарья и аудитор Елена пытаются удержать сеть и выяснить, почему система считает один район допустимой потерей.

Содержание

От автора	4
Глава 1. Минус сорок один	5
Глава 2. Под снегом пар	20
Глава 3. Ручная отмена	34
Глава 4. Двенадцать часов	52
Глава 5. Журнал оператора	65
Конец ознакомительного фрагмента.	67

Роман Штерн Тепловой контур

От автора

Дорогой читатель, спасибо, что держите в руках эту книгу. Для автора нет большей ценности, чем человек, который готов доверить ей своё время, внимание и сердце. Каждая открытая страница — это не просто чтение, а встреча. Я искренне благодарен Вам за то, что эта встреча состоялась.

Глава 1. Минус сорок один

В два семнадцать ночи насосы начали звучать неправильно.

Не громче. В полуподвале административного корпуса ТЭЦ-2 громкость ничего не доказывала: вибрация шла через стены, трубы, старые перекрытия. Здесь всегда гудела вентиляция, щёлкали релейные шкафы, дрожал металл. За тридцать лет Ирина научилась отделять один шум от другого.

Сейчас в ровном гуле появился слабый удар — через девять или десять секунд, будто где-то далеко насос набирал воду ртом.

Она подняла голову от бумажного журнала.

На панорамном экране «Контура» Верхнеярсск лежал чистой цветной схемой. Северный берег и центральное кольцо были зелёными. Южные ветви уходили к Рудничному и промплощадкам ровными голубыми линиями. В углу значилось: минус 41,2. Прогноз к пяти утра — минус 42,6.

На старом мозаичном щите цифр было меньше, зато стрелки не умели успокаивать цветом. Манометр подачи на Южной-4 держался возле 10,6 бара и едва заметно подрагивал. Обратка стояла на 4,3.

Удар повторился. Стрелка качнулась вниз на одно деление.

— Лида, подними Южную-4 за двадцать минут. Сырые

точки, не среднее.

Мезенцева отставила кружку.

— Панорама говорит: режим устойчивый.

— Я не панораму спросила.

На соседнем экране развернулся график. Расход по подаче рос уступами: 1180 тонн в час, 1215, 1240. Возврат почти не менялся.

— Разница сто сорок восемь, — сказала Лида. — Акустический датчик на семьдесят второй камере помечен как дрейфующий. Вероятность ложного сигнала семьдесят два процента.

— Кто пометил?

— Диагностика «Контур». Проверка назначена на четверг.

Сегодня был вторник.

Ирина набрала насосную «Южная».

— Кашин, что делает подпитка?

— Работает.

— Насколько?

Зашуршала бумага.

— Сто восемьдесят две тонны в час.

— Двадцать минут назад?

— Сто одиннадцать.

— Местное давление.

Кашин отошёл. В трубке усилился гул.

— Десять и четыре. На щите десять и шесть.

— Обратка?

— Четыре и одна.

На панели было четыре и три.

— Проверь масло на четвёртом. Ничего не переключай.

Ирина положила трубку. Если расходомер подачи завывшал, местный манометр не обязан был падать. Если врал обратный расходомер, не должна была открываться подпитка. Три признака сходились в одном месте, а акустический датчик объявили ненадёжным именно потому, что он не соглашался с расчётным балансом.

— Качество данных покажи.

После включения слоя южная ветвь потеряла аккуратность. У железнодорожной дуги появились серые значки задержки, предупреждения о поверке, перечёркнутый датчик грунтовой температуры. Общая линия всё равно оставалась голубой.

— Хорошая картинка, — сказала Лида. — Пока пояснения не откроешь, прекрасный город.

Ирина увеличила график обратной температуры. Расчёт держался на 55,1 градуса. Фактические значения ходили от 54,8 до 53,9, но система сглаживала их пятиминутным окном.

— Убери сглаживание.

— Предупреждает, что будет шум.

— Пусть.

Линия стала зубчатой. Провалы совпали с ударами под по-

лом.

На экране возникло жёлтое окно:

«ОБНАРУЖЕНО ОТКЛОНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО БАЛАНСА».

Рамка почти сразу покраснела.

«РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДЕЙСТВИЕ: ИЗОЛЯЦИЯ СЕКТОРА Р-3.

Закрыть клапаны АК-17П и АК-17О.

Расчётная продолжительность изоляции: 12 ч 00 мин.

Цель: сохранение минимального давления в Центральном кольце, секторе С-1 и секторе Н-2.

Ожидаемое снижение совокупного риска: 0,37».

Р-3 означал Рудничный: старые кварталы от железнодорожной дуги до ремонтных мастерских, общежития, пять школ, две поликлиники и несколько новых вставных домов. С-1 включал административный центр, Н-2 — новые кварталы северного берега.

Внизу начался обратный отсчёт: одна минута тридцать секунд.

— Полномочие второго уровня, — сказала Ирина. — Мороз ниже сорока, потеря баланса больше ста двадцати тонн.

Она открыла карточку действия. «Контур» предлагал почти одновременно закрыть подачу и обратку, оставив район на внутренней циркуляции. В новых домах её поддерживали насосы. В старых пятиэтажках всё зависело от перепада, элеваторных узлов и состояния подвалов. После отсечения

вода там начнёт останавливаться.

Двенадцать часов для кирпичного дома с сухим чердаком и для продуваемой панельной пятиэтажки были разными двенадцатью часами. У общежития возле мастерских промерзал торец. Школу номер сорок семь утеплили, но холодная пристройка осталась на старом контуре. Интерфейс сводил их к одному сектору.

Ирина нажала «Последствия».

«Интегральный риск сектора после изоляции: 0,18. Допустимый».

— Состав покажи.

Лида раскрыла пояснение. Появились три полосы: технический риск, социальные последствия, устойчивость восстановления. Чисел внутри не было.

«Показатель рассчитан ядром «Равновесие», версия 6.14. Источники: городская витрина данных, эксплуатационная модель, профиль потребления. Детализация ограничена политикой доступа».

— Где температура в домах через четыре часа?

Они нашли только потерю нагрузки и прогноз температуры теплоносителя.

— Двенадцать часов откуда? — спросила Ирина.

— До восстановления баланса после отключения участка.

— Это срок для сети. Не для домов.

Оставалось пятьдесят две секунды.

Ещё в декабре система оценивала Южную-4 как участок

с низкой вероятностью значимого отказа. После двух сообщений о парении у насыпи показатель поднимался с 0,11 до 0,14 и снова снижался. Замена участка не попадала даже в первые двадцать ремонтных позиций.

Теперь вода уже уходила, но «Контур» не предлагал отсечь повреждённую магистраль по ближайшим камерам. Те камеры могли быть затоплены, задвижки там были ручными, а автоматика дотягивалась только до АК-17 дальше по ходу.

Решение выглядело разумным. Ирина не любила разумных решений, пока не становилось ясно, для кого они разумны.

— Соединяй с Руденко.

Технический директор ответил после второго сигнала.

— Да.

— Южная-4 теряет не меньше ста пятидесяти тонн в час. Местное давление ниже панели, подпитка растёт. «Контур» ставит изоляцию Рудничного.

— Акустика?

— Помечена дрейфующей. Остальные признаки подтверждают потерю.

— Тогда чего ждём?

— Он закрывает сектор на двенадцать часов, не повреждённый участок. Дайте двадцать минут на полевую проверку. Девятая бригада у моста Металлургов.

— За двадцать минут потеряем пятьдесят тонн. А если ветка раскроется — в разы больше.

— Если расход настоящий и постоянный.

— Ты сказала, что потеря настоящая.

— Неизвестно, где и какого размера. Я могу снизить напор, не отрезая район полностью.

Руденко помолчал. В трубке щёлкнул заводной механизм часов — его старая привычка перед ночным выездом.

— Центральное кольцо держится на запасе в три десятых. Ветка раскроется — насосы начнут сниматься по кавитации. Тогда Рудничный останется без тепла вместе со всеми.

— Снижу Южную-4 до девяти и восьми. Подпитку ограничу на двухстах двадцати. Посмотрим, стабилизируется ли потеря.

— А если нет?

— Закроем АК-17 или доберёмся до ближней ручной задвижки.

На экране осталось пятнадцать секунд.

— Семь минут, — сказал Руденко. — Отмена под твою подпись. Нет подтверждения локализации — закрываешь сектор.

— За семь минут они только доедут.

— Тогда не обещай мне двадцатиминутную проверку. Обещай, что не уронишь кольцо.

— Этого никто не может обещать.

— Правильный ответ. Семь минут. Я еду.

До автоматического действия оставалось шесть секунд.

Ирина нажала «Отменить конкретное действие». Не об-

щий аварийный режим, не управление насосами — только закрытие АК-17П и АК-17О.

Система потребовала основание. В списке были отказ датчика, несоответствие схеме, угроза защищённому объекту и распоряжение руководителя. Ирина выбрала «Иное».

«Ручная отмена может увеличить системный риск. Решение будет записано как персональное действие оператора. Требуется последующее обоснование».

Четыре секунды.

Она напечатала: «Удержатъ кольцо снижением напора до выяснения характера потери. Изоляцию сектора отложить до полевого подтверждения».

Фраза показалась знакомой — не смыслом, а порядком слов. В пояснении к рекомендации только что было: «Удержатъ кольцо снижением нагрузки до выяснения характера отклонения».

Две секунды.

Ирина приложила служебную карту, ввела код и нажала подтверждение.

Красная рамка исчезла.

«Автоматическое действие заблокировано оператором И. П. Шаховой, 02:24:38».

— Теперь напор, — сказала она.

В карточке насосной Ирина задала 9,8 бара со скоростью снижения не больше двух десятых в минуту. Резкий перепад мог качнуть старые компенсаторы сильнее самой утечки.

Подпитку ограничила двумястами двадцатью тоннами: выше станция начала бы отбирать воду у общего кольца, подерживая красивое давление в дырявой ветви.

«Вероятность потери гидравлической устойчивости — 0,23», — предупредила система.

— У Рудничного было ноль восемнадцать, — сказала Лида. — Значит, это больше?

— Мы не знаем, что входит в оба числа.

— Но называются одинаково.

— Вот это и плохо.

Гул под полом стал ниже. Неправильный удар не исчез.

Ирина включила радио.

— Девятая, Центральная.

Ответ пришёл сквозь треск и ветер:

— Центральная, девятая на приёме.

— Сафин, новый адрес. Южная-4, камера семьдесят два, район железнодорожной дуги. Возможна крупная потеря. Проверить парение, выход воды и доступ к ручной задвижке перед отводом на Рудничный. В камеру не спускаться. Повторить.

Тимур повторил без ошибки.

— Температура подачи?

— Сто восемь на выходе, расчётно девяносто семь у камеры.

— Давление?

— Снижаю до девяти и восьми. Местный манометр ниже

телеметрии. Люк может поднять.

— Принял. Подходим с наветренной. Шесть минут, если переезд открыт.

— У тебя семь до первого доклада.

— Значит, одну минуту город нам подарил.

— Не трать на разговоры.

Ирина внесла запись в бумажный журнал:

«02:25. Южная-4. Рост подпитки, нарушение баланса, расхождение местного и дистанционного давления. АК-17 оставлены открытыми. Удержать кольцо снижением напора до выяснения характера потери. Бригада № 9 направлена к ж/д дуге».

Она задержала ручку над строкой.

Так писали ещё до электронных журналов: удержать кольцо, не допустить опорожнения, до выяснения характера. Часть старого эксплуатационного архива давно перевели в электронный вид, но куда вошли сменные книги и кто получил к ним доступ, Ирине никто не объяснял.

На экране появилась новая рекомендация: увеличить подачу по перемычке Центральная — Южная.

— Оставить без исполнения, — сказала Ирина. — Иначе дадим утечке ещё воды.

В 02:27 давление остановилось на 9,94. Подпитка держалась на двухстах семи тоннах. Возврат с Рудничного остыл на четыре градуса, но расход сохранялся.

Ирина открыла обращения жителей. За час пришло шесть

обычных для такого мороза жалоб: прохладные батареи, шум в подвале, слабая горячая вода. Одно сообщение поступило в 01:58 из дома рядом с дугой: «Гул со стороны насыпи, видимость плохая, возможно парит коллектор».

Его присоединили к заявке дрейфующего датчика и поставили низкий приоритет. Обратный звонок был назначен «после нормализации рабочего времени».

— Набирай, — сказала Ирина.

Мужчина ответил не сразу.

— Вы сообщали о гуле у насыпи? — спросила Лида.

— Час назад сообщал.

— Что сейчас?

— Окно белое. Фонарь за паром пропал. Машины объезжают. Вы приедете вообще?

— Бригада в пути, — сказала Ирина так, чтобы её услышали через микрофон. — Не выходите к насыпи. Если пар идёт к дому, закройте окна и не спускайтесь в подвал.

— Отопление отключите?

До конца расчётных двенадцати часов было бы половина третьего дня. К тому времени обещали ниже сорока двух.

— Пока снижаем давление. Полного отключения нет.

— «Пока» — хорошее слово.

— Другого честного нет.

На цифровой карте ничего не изменилось. Южная-4 оставалась голубой, будто горячая вода уважала схему больше, чем металл.

— Центральная, девятая, — ожило радио.

— Слушаю.

— Переезд закрыт, товарный состав стоит. Обходим вдоль деповской ветки. Первая оценка: пар видно отсюда. Источник южнее путей, примерно в трёхстах метрах от семьдесят второй.

— Воду видишь?

— Нет. Снег просел. Подходим.

— Людей под выброс не ставь.

Возникла короткая пауза. Когда Тимур боялся, он становился особенно вежливым.

— Ирина Павловна, порядок безопасного подхода мне известен.

— Тогда выполняй. Доклад через минуту.

Руденко позвонил из машины.

— Время кончилось.

— Бригада видит пар. Источник до автоматических клапанов, возле насыпи.

— Тем более закрывай сектор.

— Если разрыв до отвода, АК-17 снимут только нагрузку Рудничного. Дырка останется под давлением.

— У тебя есть ближняя арматура?

— Пока нет доступа.

— Значит, работаем тем, что есть.

— Двенадцать часов для пятиэтажки на Забойщиков и нового дома на Северном — не одно и то же. В карточке Руд-

ничный имеет риск ноль восемнадцать, но расчёта по домам нет.

— Сейчас не время спорить с названием поля.

— Потом скажут, что иначе было нельзя.

Руденко тяжело выдохнул.

— Если давление уйдёт ниже девяти и двух, закрываешь АК-17 без отдельной команды. При восьми с половиной начнут вставать насосы. Город держится не на справедливости, а на перепаде.

— Перепад хотя бы можно измерить.

— Вот и измеряй.

Он отключился.

В 02:31:08 стрелка на мозаичном щите сорвалась с отметки 9,8, задержалась возле 9,5 и пошла ниже.

— Фиксируй время, — сказала Ирина.

На цифровой панели оставалось 9,81.

— Панорама не видит, — сказала Лида.

— Датчик видит. Экран опаздывает.

Ирина вызвала насосную:

— Кашин, местное давление.

— Девять и четыре. Падает. Подпитка на ограничении. На всасе шум пошёл.

— Резервный не вводить. Следи за баками. Доклад каждые тридцать секунд.

Стрелка коснулась 9,3. Утечка росла. Труба могла раскрыться по трещине, горячая вода — размывать грунт и осво-

бодить шов. Ниже девяти и двух дальние дома начнут терять циркуляцию. Ниже восьми с половиной возникнет угроза насосам и всему кольцу.

Цифровая панорама всё ещё показывала устойчивый режим.

Ирина считала секунды по настенным часам.

На сорок третьей Южная-4 сменила цвет с голубого на жёлтый. Экран показал 9,52, когда местный манометр уже ушёл к 9,1.

Красное окно вернулось в 02:32:18.

— Семьдесят секунд, — сказала Лида.

«КРИТИЧЕСКОЕ НАРУШЕНИЕ БАЛАНСА».

Рекомендация снова требовала закрыть АК-17П и АК-17О. Продолжительность изоляции не изменилась: двенадцать часов. Интегральный риск Рудничного остался 0,18.

За семьдесят секунд физическое состояние сети перешло от потери к крупному разрыву. Давление ушло почти на бар. Неизменным осталось только число, которым интерфейс описывал последствия для района.

Радио зашипело.

— Центральная, девятая. Мы у насыпи.

Голос Тимура был ровным и отчётливым.

— Докладывай.

— Паровая туча выше контактной сети, сносит к западу. Горячая вода вышла на поверхность с южной стороны путей, идёт вдоль канавы. К семьдесят второй не подойти, ви-

димость меньше пяти метров.

— Ближняя задвижка?

— Местная защита дала команду на закрытие. По указателю должна быть закрыта.

— Фактически?

В радио ударил ветер.

— Шток в промежуточном положении, привод гудит. Ближайшая автоматическая задвижка не закрылась. Пар растёт. Это уже не проверка, Центральная.

Глава 2. Под снегом пар

Пар не поднимался стеной. Ветер прижимал его к насыпи, рвал на белые лоскуты и бросал поперёк служебной дороги. На несколько секунд проступали рельсы, опоры контактной сети и чёрная вода в канаве, потом всё исчезало снова.

Тимур стоял у открытой двери аварийки и смотрел, как вода подбирается к колее. Снег над потоком осел широкой полосой. Там, где горячая вода шла под свежим настом, поверхность казалась целой и только парила через тонкие трещины.

— Центральная, привод не останавливается, — сказал он в радио. — Снимайте команду. Мотор сожжём.

— Команда снята, — ответила Ирина. — Положение двадцать семь процентов. Местная защита ток не отключила.

— Указатель врёт. Здесь не двадцать семь.

Он убрал радио в нагрудный карман.

— Костя, шкаф обесточь на месте. Только привод, обогрев оставь.

— Там пломба.

— Фото до и после.

Костя Ершов снял на фото шкаф и номер пломбы, затем откинул тугую защёлку. Металл отозвался сухим звоном. Внутри горели два зелёных светодиода и красный аварийный. Возле автомата привода белела наклейка с датой

проверки — три недели назад.

— Проверяли, — сказал Костя.

— Наклейку точно.

После отключения автомата гул под бетонной плитой затих не сразу, словно механизм ещё пытался дожать задвижку. Остались шипение выброса и стук воды под снегом.

Тимур натянул капюшон поверх каски. Возле паровой турбины мороз почти не чувствовался, и это было хуже: влажный воздух оседал на одежде ледяной коркой. За границей пара температура снова проваливалась ниже сорока, и мокрая ткань начинала тянуть тепло из тела.

— К канаве не подходить. Под снегом промоина. Ставим вешки от машины до шкафа. Коля — ограждение со стороны переезда. Костя — камеру на штанге.

— Люк сначала откроем? — спросил Коля.

— Нет. Под плитой горячая камера, сверху минус сорок. Сорвём крышку — получим пар в лицо и нулевую видимость. Смотрим через горловину.

Коля взял складные красные стойки и пошёл вдоль дороги, пробуя снег щупом.

По пути Тимур дважды хотел возразить Ирине и оба раза не нажал передачу. Оставлять крупный разрыв под давлением было опасно. Но двенадцать часов без тепла в Рудничном тоже не равнялись двенадцати часам для расчётного среднего дома. В общежитии на Забойщиков лестничные окна не закрывались с осени. Угловая пятиэтажка возле старой обо-

гатительной фабрики остывала почти вдвое быстрее новых вставных домов.

Среднее здание, возможно, выдержало бы. Тимур средних зданий не ремонтировал ни разу.

И всё же Ирина рискнула. Она оставила район подключённым, рассчитывая отсечь аварию ближней арматурой до того, как давление уйдёт из кольца. Теперь арматура застряла, а вода размывала грунт над магистралью.

Радио ожило:

— Девятая, Южная-4 — восемь и девять. Как поняли?

— Восемь и девять. Привод обесточен. Осматриваем без спуска.

— Время оценки?

Тимур посмотрел на пар, скрывший опору контактной сети.

— Семь минут.

— У тебя пять.

— За пять можно только уверенно ошибиться.

Короткая пауза.

— Шесть. Потом доклад с тем, что есть.

— Принял.

Костя принёс телескопическую штангу. Аккумулятор держали под курткой в утеплённом чехле. Они расчистили узкую горловину рядом с основным люком. Коля прогрел гайки индукционным нагревателем и отвернул две из четырёх. Для камеры хватило щели в три пальца.

Из неё потянуло влажным жаром.

— Очки, — сказал Тимур.

— На тебе уже две пары.

Поверх корректирующих линз у него сидели дешёвые защитные очки. Запотели обе.

— Поэтому я особенно осторожен.

На экране показались стенка колодца, кабель привода и верх редуктора. Ниже крутилась вода. До площадки обслуживания она ещё не дошла, но ступени уже блестели.

— Шток покажи.

Костя повернул штангу. Шток ушёл вниз меньше чем наполовину. На верхней резьбе сидела наледь, хотя внизу было тепло. Лёд образовался раньше, в горловине с нарушенным уплотнением, и теперь подтаивал. На направляющей тянулся бурый след. Зазор справа был почти вдвое шире, чем слева.

— Перекос, — сказал Костя.

— Старый. Лёд только добил.

— Дистанционно не дождём?

— Ещё один пуск разлохматит гайку или согнёт шток. Тогда и ручную не возьмём.

Тимур запросил карточку оборудования. Планшет открыл схему камеры 72. Задвижка была обозначена зелёным кружком: «Исправна. Полный ход — 146 секунд. Контроль конечных положений подтверждён».

В истории обслуживания последняя операция называлась «проверка дистанционного управления без силового хода».

— Лампочку включили, лампочку выключили, — сказал Тимур.

— Зато за сто сорок шесть секунд.

Тимур сохранил карточку локально и снял экран телефоном вместе со временем.

— Центральная, девятая. Ближняя задвижка механически не закрылась. Шток перекошен, в горловине обледенение. Повторный дистанционный пуск запрещаю: можем потерять ручной привод.

— Приняла, — ответила Ирина. — Ручное закрытие возможно?

— Из камеры — вероятно. Сейчас спуск невозможен: вода, пар, видимости нет. И нужна арматура с другой стороны разрыва.

— По схеме разрыв на тупиковом участке до ответвления. Второй стороны нет.

Тимур посмотрел на воду, уходящую вдоль насыпи. После остановки привода поток не слабел, но задвижка осталась открыта больше чем наполовину, и это ничего не доказывало. Станным было другое: снег просел длинным овалом и к востоку от камеры, вдоль трубы.

— Проверим, — сказал он.

Они обошли паровую тучу с подветренной стороны. До предполагаемого разрыва оставалось метров сорок, но напрямую идти было нельзя. Тимур выбрал полосу вдоль забора старой ремонтной площадки, где грунт лежал выше. Коля

шёл первым со щупом, Костя нёс тепловизор и переносной регистратор давления.

За сеткой стояли приготовленные под снос бараки. На выцветшей табличке муниципального склада появились свежие оранжевые полосы. Через каждые двадцать метров на заборе были нанесены высоты и стрелки.

У одного столба Тимур остановился. Под стрелкой стояли буквы «ГБ», ниже — «ось 4». На воротах висел полузанесённый щит: «Инженерные изыскания. Заказчик — холдинг “Гранитный берег”».

— Они и сюда добрались, — сказал Коля.

— Геодезисты добрались. Остальное пусть документы говорят.

Тимур сфотографировал отметку вместе с забором. К аварии она могла не иметь отношения. В Верхнеярске почти не осталось клочка земли, который кто-нибудь не собирался измерить, продать или благоустроить.

За следующим столбом тепловизор показал вытянутое тёплое пятно. Оно шло параллельно забору и заканчивалось у бетонного блока, едва выступавшего из насыпи.

Снег снимали лопатами, не заглубляя штыки. Под ним открылся верх изоляционного кожуха. Горячая вода смыла часть грунта и обнажила магистраль сбоку. Металлическая оболочка блестела свежей серой краской. На ней сохранилась заводская маркировка двухлетней давности.

Через пять метров новая оболочка заканчивалась ровным

стыком. Дальше шёл старый оцинкованный кожух — мятый, потемневший, со следами коррозии по шву. Ещё через метр его охватывали две широкие полуобоймы, стянутые болтами. Из-под нижней кромки сочилась вода.

— Ремонтная муфта, — сказал Костя.

По электронной исполнительной схеме здесь должна была лежать сплошная новая труба от камеры 72 до неподвижной опоры у путей. Без старого кожуха, муфты и перехода.

Тимур не касался металла. Он снял участок с трёх точек, положил рядом складную метрическую рейку и велел записать координаты переносного приёмника.

Костя открыл исполнительный акт:

«Замена участка трубопровода Ду 700 между К-72 и НО-4, протяжённость 41,6 м, с полной заменой изоляции и сопутствующих конструкций».

В приложении была фотография новой трубы на дне траншеи — крупный план без опоры, камеры и других привязок. Такой снимок можно было сделать на любых шести метрах.

Новая вставка тянулась примерно на пять с половиной. На старой оболочке возле муфты проступала бледная надпись: номер дефекта и дата, на четыре года старше заявленной замены.

— Вот что они заменили, — сказал Костя. — Кусок у камеры.

— Кусок тоже иногда спасает трубу.

— А остальное?

— Остальное спасли документом.

В истории дефекта сначала значилось: «Подтекание по продольному шву, усиление ремонтной муфтой, требуется замена в отопительный межсезонный период». Через год — «стабилизированный наружный дефект после установки усиливающей конструкции». Потом категория стала наблюдаемой. В акте двухлетней давности дефект числился устранённым в составе полной замены участка.

Муфта не исчезла. Её просто перестали считать муфтой, требующей замены.

— Кто принимал? — спросил Коля.

Под актом стояли электронные подписи трёх ведомств и подрядчика. Фамилии Тимур знал, но сейчас они не помогали остановить воду.

— Сначала найдём, где рвануло.

Самое яркое пятно тепловизор показывал в трёх метрах за муфтой, ближе к неподвижной опоре. Там старая оболочка была вздута, по краям проступала ржавчина. Сам разрыв оставался под грунтом. Вода прошла вдоль трубы и вышла у канавы, поэтому по поверхности место можно было определить только приблизительно.

— Либо край старой обоймы, либо продольный шов дальше, — сказал Тимур. — Участок изношен физически, не только по паспорту. Не копаем, пока не снизим давление с обеих сторон.

— Если второй стороны нет? — спросил Костя.

— У дырки две стороны всегда. Вопрос, откуда к ним приходит вода.

От обещанных Ирине шести минут осталось меньше одной.

— Датчик.

Штатный сервисный патрубок нашли ещё через двадцать метров. По акту его заглушили после замены, но колпак оказался старым, с гранями, забитыми несколькими слоями краски.

Тимур очистил резьбу, проверил игольчатый вентиль и подключил регистратор через гибкую трубку. В толстых перчатках движения выходили медленными; металл звенел при каждом касании.

После открытия вентиля цифры поднялись до 8,47 бара.

— Повтори ноль.

Костя отсоединил прибор, сбросил контрольную полость и включил заново. Ноль не ушёл. При повторном подключении датчик показал 8,44, потом 8,51.

— Центральная сейчас сколько? — спросил Коля.

Тимур вызвал диспетчерскую:

— Давление Южной-4 перед камерой?

Ответила Лида Мезенцева:

— Восемь и шесть, снижается. Местный насосной — восемь пятьдесят восемь.

Переносной датчик стоял за частично закрытой задвижкой, со стороны Рудничного. При крупном выбросе давление

там ожидалось ниже входного. Но задвижка не была закрыта, длина повреждения оставалась неизвестной, а сеть обладала инерцией. Одного близкого значения для вывода о направлении потока не хватало.

— Логирование через две секунды, — сказал Тимур. — И температуру на патрубке.

Костя включил запись. Давление опустилось до 8,39, поднялось до 8,48 и повторило цикл. Контактный датчик показал девяносто семь градусов — выше расчётной температуры обратной линии, но ниже подачи.

— Подпирает с района, — сказал Коля.

— Не доказано. Частично открытая задвижка даст похожую картину.

Тимур запросил ещё одно показание.

— Центральная, скажите при изменении входного на пять сотых. Только факт, режим не трогать.

Через несколько секунд Лида ответила:

— Перед камерой восемь пятьдесят три, падает.

В ту же секунду переносной датчик поднялся с 8,43 до 8,50. Потом оба значения снова пошли вниз, каждое в своём ритме.

Это всё ещё не измеряло направление. Колебания могли запаздывать из-за объёма воды, отражаться от местных сопротивлений или приходить от насосов района. Но они не совпадали с простой картиной тупика, который питается только через камеру 72.

Тимур положил пальцы на патрубков. Сквозь перчатку ощущались короткие толчки, не синхронные с гулом подачи.

— Здесь есть ещё гидравлическое влияние, — сказал он.
— От района, промышленной ветки или старой связи. Пока не найдём — считаем возможной обратную подпитку.

— На схеме перемычек нет, — напомнил Костя.
— Сегодня схема уже заменила сорок один метр трубы. Не будем требовать от неё второго подвига.

Закрытие одной камеры могло остановить поток от насосной. А могло оставить утечку под давлением с другой стороны или резко изменить режим на старой трубе. Для требования второй изоляции не обязательно было заранее доказать обратный поток. Достаточно того, что исключить его они не могли.

Тимур нажал передачу:
— Центральная, девятая. Доклад.
— Слушаю, — ответила Ирина.

Голос у неё стал тише. Значит, давление подошло к следующему порогу.

— Автоматика участок не изолирует. Задвижка камеры 72 остановилась примерно на половине хода: старый перекошток плюс обледенение. Повторный запуск опасен. Фактическая конструкция не соответствует исполнительной. Вместо полной замены сорока одного и шести метра — новая вставка около пяти с половиной. Дальше старая труба, коррозия по шву и ремонтная муфта.

— Муфта есть в паспорте?

— В истории дефекта есть, в действующей схеме нет. Сначала требовала замены, потом стала стабилизированным дефектом, потом числится устранённой вместе со всем участком.

В эфире щёлкнуло. Ирина, вероятно, открывала документы.

— Место разрыва?

— Не вскрыто. Максимальный прогрев за старой муфтой. Вероятно, шов или край обоймы. Признаков внешнего вмешательства не вижу; перед нами старый дефектный участок под насыпным грунтом.

— Давление после задвижки?

— Восемь и четыре — восемь и пять. Почти как перед камерой, колебания не совпадают. Это не доказывает обратный поток: задвижка частично открыта, гидравлика переходная. Но расчёт тупикового участка данных не объясняет. Неучтённую подпитку с района или другой ветки исключить нельзя.

— На действующей топологии участок тупиковый.

— На действующей топологии здесь и муфты нет.

Ирина помолчала.

— Что требуется?

— Ручная изоляция с двух сторон. Семьдесят вторую пробуем дожать только после откачки камеры и страховки штока. С востока нужна вторая задвижка. Пока не проверим,

считать одностороннее отсечение безопасным нельзя.

— Назови вторую.

Тимур оглянулся на насыпь.

За сервисным патрубком снег лежал слишком правильным бугром. На вершине торчал ржавый отрезок трубы — старый вентиляционный стояк. Такие ставили на камерах до перехода на низкие грибки. Электронная схема показывала здесь только неподвижную опору.

Он подошёл ближе, проверяя путь щупом. Ветер отнёс пар, и в откосе проступила бетонная грань. Под слоями краски сохранился чёрный трафарет. Первая цифра почти исчезла, вторая читалась хорошо. Ниже была приписка.

Коля расчистил бетон рукавицей.

— Семьдесят четыре «б»?

— Не «б». «Бис».

Тимур помнил такие номера по старым бумажным маршрутным листам. Дополнительные камеры получали номер ближайшей основной и приписку «бис», если их строили без пересмотра квартальной схемы. Позже часть переименовали, часть засыпали, а некоторые просто перестали существовать в документах.

Он постучал ключом по вентиляционной трубе. Из глубины пришёл глухой ответ. Под снегом была пустота.

— Центральная, вижу старую камеру с восточной стороны. Номер семьдесят четыре-бис. Возможно, там отсечная арматура или байпас. Нужны раскопка входа, контроль воз-

духа, насос и свет. Направляйте вторую машину.

Пауза затянулась.

— Повтори номер, — сказала Ирина.

— Семьдесят четыре-бис. Между неподвижной опорой и старой ремонтной площадкой. Вентстояк на месте.

— Тимур, такого номера в действующей схеме нет.

Под ногами дрогнул снег.

Из трубы донёсся тяжёлый одиночный удар, словно в темноте под насыпью захлопнулась огромная металлическая дверь.

Глава 3. Ручная отмена

Удар дошёл до диспетчерской движением стрелки.

Манометр Южной-4 качнулся вверх на две десятых, вернулся и задрожал возле 8,6. На панораме «Контур» давление продолжало плавно снижаться, будто под насыпью ничего не произошло.

— Девятая, что у вас? — спросила Ирина.

Ответ пришёл с задержкой.

— Люди целы, — сказал Тимур. — Выброс не усилился. Удар был внутри камеры семьдесят четыре-бис или рядом. Снег над камерой просел сантиметра на три.

— Отойти от пустоты.

— Уже. Вентстояк цел. Температура на патрубке девяносто семь.

Ирина посмотрела на старый мозаичный щит. Южная часть города была собрана из потускневшего стекла: белые линии подачи, синие линии возврата, красные лампочки насосных. После установки «Контур» половину подписей закрыли пластиковыми накладками с новыми номерами.

На электронной схеме восточнее камеры 72 находились только неподвижная опора и тупиковый отвод в Рудничный. На мозаике там шла тонкая синяя черта, упиравшаяся в латунную планку.

— Лида, местное давление каждые пятнадцать секунд.

Ниже восьми и трёх — сразу мне.

Ирина подошла к щиту. На планке значилось: «Ю-4. Ввод Р-3». Ниже из-под пластиковой таблички «ОПОРА 74» выглядывала чёрная риска. Ирина поддела табличку металлической линейкой.

Под ней обнаружилась старая надпись:

«74-бис. П/О. Ручн.»

Подача и обратная линия. Ручное управление.

Рядом был нарисован квадрат камеры и две поперечные риски. От квадрата уходила выцветшая ветвь к деповской котельной, давно исключённой из баланса.

— Нашла? — спросила Лида.

— Нашла то, что закрыли новой подписью.

Ирина вызвала аварийную службу.

— Вторая бригада, камера семьдесят четыре-бис восточнее железнодорожной дуги. Заезд от старой ремонтной площадки депо. Насос, газоанализатор, свет, страховочное ограждение. В камеру не спускаться.

— У нас такого номера в навигаторе нет.

— Поэтому слушай ориентир. Вентстояк над откосом. Де-вятая встретит.

Через минуту бригада сообщила:

— Деповский проезд перекрыт снежным отвалом. Метр двадцать, дальше лёд. Машина не пройдёт.

— объезд через западные ворота.

— Там бетонные блоки. Насос и генератор вручную не пе-

ретащим.

Ирина знала этот проезд. Пока депо числилось резервной базой, его чистили. Потом землю передали городскому имуществу, часть сдали под склад, а снег начали сваливать поперёк ворот.

— Делайте проход для людей. Погрузчик запрашиваю.

Дорожная служба потребовала номер заявки и разрешение городского штаба. Свободная машина работала у моста Metallургов, расчётное время прибытия — сорок минут.

— Через сорок минут она будет чистить дорогу к остывающему району, — сказала Ирина. — Разворачивайте сейчас.

— На каком основании менять маршрут?

За дверью хлопнуло. В диспетчерскую вошёл Руденко, не снимая шапки, за ним — заместитель по эксплуатации Пахомов. От их курток тянуло сухим морозом.

Руденко услышал последние слова и забрал трубку.

— Номер машины. Разворачивайте. Если штаб не подтвердит, запишете решение на меня.

Он положил трубку и оглядел экраны.

— Где мы?

— Задвижка камеры 72 застряла на половине хода. Участок вместо полной замены старый, с ремонтной муфтой. Восточнее нашли семьдесят четыре-бис. По щиту там ручные задвижки подачи и обратки, возможно, связь с деповской ветвью.

Руденко посмотрел на отогнутую табличку.

— Эта линия выведена.

— В реестре. На месте за семьдесят второй около девяноста семи градусов и давление почти как на вводе. Колебания не совпадают с тупиковой схемой.

— Или наполовину закрытая задвижка пропускает.

— Поэтому Тимур и не называет обратную подпитку доказанной. Нужна изоляция с двух сторон.

Руденко снял перчатки.

— Почему Рудничный ещё подключён?

— Потому что закрытие АК-17 не гарантирует локализацию. Если старая связь жива, поток останется.

— А сейчас разрыв точно сидит на кольце.

— На пониженном напоре.

— Восемь и пять — край рабочего поля. Ты уже выиграла время. Теперь выполняем изоляцию.

— Ступенчато и после проверки направления.

— Направление ты не измерила.

— Я измерила давление там, где схема обещает тупик.

— Это основание для проверки, не для удержания всего сектора.

«Контур» пересчитал сценарий. Вероятность потери устойчивости Центрального кольца выросла до тридцати четырёх процентов. Изоляция Рудничного оставалась первой рекомендацией.

«Ожидаемое сокращение утечки после исполнения: 61–78%».

— Даже расчёт не обещает локализацию, — сказала Ирина.

— Он обещает выигрыш времени.

На пульте прозвучал сигнал.

— Местная защита Южной-4, — сказала Лида. — Потеря расхода выше порога.

Ирина прочла строку:

«Клапан Ю-68П. Автоматическое закрытие. Небаланс 312 т/ч, длительность 40 с».

Это была отдельная защитная последовательность. Её прежняя отмена касалась только АК-17П и АК-17О. Защиту upstream-клапана она не отключала.

— Ю-68 запретить ход.

Лида ввела команду.

«Команда оператора отклонена. Защитная последовательность начата».

— Шесть секунд, — сказала она.

Ю-68 находился выше аварийного отвода, со стороны насосной. При тупиковой схеме его закрытие должно было снять давление с разрыва. Но если восточная сторона оставалась связана с районом, вода могла пойти обратно.

— Девятая, отойти от трубопровода. Возможна смена направления.

— Принял.

— Насосная «Южная», Ю-68 идёт на закрытие. Обороты держать, резерв не вводить.

— Ю-68 пошёл, — доложил дежурный. — Перед клапаном девять ноль, после восемь четыре. Расход падает.

На мозаичном щите погасла лампа полного открытия.

— После клапана восемь ноль, — продолжил дежурный.
— Семь и шесть.

— Возврат Рудничного? — спросила Ирина.

— Не падает, — сказала Лида. — Семь и восемь. Пошёл вверх.

— Откуда? — спросил Руденко.

— Из района или по старой связи.

— Всё ещё предположение.

— Теперь труба покажет.

Ирина вызвала Тимура:

— Местный регистратор?

Сначала пришёл треск.

— Восемь и один за семьдесят второй. Растёт. Температура держится около девяноста семи. Толчки участились. Выход воды не уменьшается.

На панораме стрелка направления погасла и появилась снова, развёрнутая на восток. «Контур» пометил её серым: недостоверное значение. В действующей топологии обратный поток на этом отрезке был невозможен.

Ю-68 дошёл до девяноста двух процентов закрытия.

Стрелка старого манометра сперва провалилась, потом отскочила почти на бар.

— Скачок после клапана! Восемь и семь!

— Ю-68 остановить на текущем, — приказала Ирина.

— Защита не принимает.

— Снять доводчик. Не открывать. Остановить ход.

Положение замерло на девяноста шести процентах. Почти закрыт, но не герметично.

В радио загрохотало.

— Центральная, девятая! Канаву переливает с востока. Подтверждаю поток к месту разрыва со стороны района. В семьдесят четыре-бис слышны удары металла.

На экране несколько тепловых пунктов Рудничного показали провал расхода. Один возле улицы Забойщиков, наоборот, открылся почти полностью, компенсируя падение давления.

— Запретить полное открытие пунктов Р-3, — сказала Ирина. — Ограничение до сорока процентов. По одному, интервал пять секунд.

— Дальние дома потеряют циркуляцию, — предупредила Лида.

— Если не ограничим, они потянут на разрыв.

Руденко повернулся к Ирине:

— Ты вмешиваешься во все регуляторы сектора.

— Подтверждена смена направления. После закрытия Ю-68 был удар.

— Ты уверена, что причина именно в обратной подпитке?

— Нет. Переходный процесс сложился из закрытия Ю-68, старой связи и неизвестной арматуры. Разделить их сейчас

нельзя.

Лида ввела команды.

«Ручное ограничение ТП-311. Оператор И. П. Шахова».

«Ручное ограничение ТП-314. Оператор И. П. Шахова».

«Ручное ограничение ТП-318. Оператор И. П. Шахова».

После шестого пункта система потребовала авторизацию старшего должностного лица.

Руденко приложил пропуск.

— Подтверждаю временное ограничение. Потом изолируем район.

Один пункт не ответил. Другой остановился на шестидесяти одном проценте. На третьем телеметрия отсутствовала с вечера. Сеть не исполняла команды как единый механизм: каждый привод имел свой износ, свой перепад и свою незаписанную историю.

Давление после Ю-68 снизилось до 8,2. Обратный расход уменьшался, но не исчезал.

Затем на ветви Забойщиков пропал возврат. Датчик в соседнем тепловом пункте зарегистрировал короткий пик — 10,7 бара. Через две секунды пришла заявка из дома 18: хлопок в техническом коридоре, пар в проходном канале. Дежурный успел выйти, пострадавших не было.

— Шестая ветвь потеряна, — сказала Ирина.

На схеме между домами 18 и 22 стоял линзовый компенсатор, якобы заменённый семь лет назад. Однако последняя отметка обследования относилась к наружному участку. В

архивной карточке сохранялось более раннее замечание о коррозии кожуха и предельном ходе линз, закрытое записью о комплексном ремонте.

Короткий пик не повредил бы исправный компенсатор. Старому, годами работавшему при одном направлении на грузки, резкой смены потока могло хватить.

— Открыть ветвь и проверить по расходу? — предложил по связи районный мастер.

— Не открывать, — сказала Ирина. — Со стороны пункта держать закрытой. Канал оградить, людей в подвал не пускать.

— Мы не видим самого повреждения, — заметил Пахомов.

— Есть пик, исчезнувший возврат и пар. Для повторного открытия этого достаточно.

На экране возникли новые записи:

«Отмена операции полного открытия. И. П. Шахова».

«Перевод Р-3 на ручное ограничение расхода».

«Приостановка автоматического восстановления циркуляции».

Каждая команда имела основание. Вместе они выглядели как последовательность персональных вмешательств одного оператора.

В 02:43:41 «Контур» зарегистрировал второй отказ.

Красная область растеклась от железнодорожной дуги к Забойщикам.

«КАСКАДНОЕ НАРУШЕНИЕ. Р-3».

Второй разрыв не был чьим-то отдельным приказом. Его сложили изношенный компенсатор, неполная схема, автоматическое закрытие Ю-68 и резкая смена потока. Но Ирина понимала и другое: если бы она изолировала район в 02:24, переходный процесс развивался бы иначе. Возможно, слабое место выдержало бы. Возможно, разрушилось бы раньше. Уверенного ответа пока не было.

— Применяем исходную рекомендацию, — сказал Руденко. — АК-17П и АК-17О на закрытие.

— Ступенчато. Сначала подача до семидесяти, потом смотрим давление.

— Рекомендация предусматривает синхронно.

— Она считала ветвь тупиковой, а семьдесят вторую исправной. Если один клапан встанет раньше, запрем воду между двумя повреждениями и неизвестной перемычкой.

Руденко посмотрел на схему и кивнул Пахомову:

— Ступенчато. Команда моя.

АК-17П начал закрываться. При семидесяти четырёх процентах ток привода вырос.

— Закусывает, — сказала Лида.

Клапан остановился на семидесяти двух. Контроллер попытался довести его автоматически.

— Запрет доводки, — приказал Руденко.

Пахомов ввёл запрет со своего места.

АК-17О шёл ровнее, но на сорока одном проценте раз-

ность давления превысила предел привода. Сработала блокировка.

Рудничный оказался изолирован только частично. На севере района сохранялась слабая циркуляция — около четверти нормального расхода. Возле железнодорожной дуги и Забойщиков она исчезла полностью. На восточной окраине два пункта продолжали получать тепло со стороны связи, которой не существовало в электронной схеме.

Дома не могли остыть за несколько минут. Кирпичные стены и вода в системах держали запас. Но район уже распался на неравные части: один квартал возвращал шестьдесят два градуса, другой не возвращал ничего.

— Погрузчик будет через двенадцать минут, — сообщил Руденко.

На большом экране всплыл вызов муниципального ситуационного центра. Дежурный координатор сидел перед ровно освещённой картой города.

— Подтвердите статус. У нас каскадный отказ после серии ручных вмешательств.

Руденко придвинул микрофон.

— Два повреждения. Первичное на Южной-4, вторичное на внутриквартальной ветви Р-3. Выполняется частичная изоляция.

— Причина каскада?

— Устанавливается.

На экран вывели оперативную сводку «Контура»:

«02:24:38 — отмена рекомендованной изоляции Р-3 оператором.

02:25–02:42 — множественные ручные изменения гидравлического режима.

02:43:41 — регистрация каскадного нарушения.

Временной интервал от отмены безопасного сценария до каскада: 19 минут».

Прямой лжи там не было.

Отмена произошла в 02:24:38. Ирина меняла режим. Второй отказ зарегистрировали через девятнадцать минут.

Не было только того, что существовало до её отмены: изношенной трубы, застрявшего штока, сорока одного метра ремонта, оставшегося на бумаге. Не было автоматического закрытия Ю-68, обратной подпитки и удара после смены направления. Сводка начинала причинность с первого действия, которому можно было присвоить фамилию.

— Уберите слово «безопасного», — сказала Ирина. — Сценарий построен на неверной топологии.

— Это системное наименование последовательности, — ответил координатор.

— Последовательность не обеспечила локализацию. Ближняя задвижка не закрылась.

— Изоляция района снизила бы подпитку.

— По старой модели. Пересчитайте с фактической связью.

— Фактическая связь не подтверждена реестром.

— Тогда не называйте расчёт безопасным.

Руденко прикрыл микрофон ладонью.

— Достаточно, Ирина Павловна.

Он снова включил связь.

— Сводка неполна. До технического разбора прошу не устанавливать причинность только по времени. Предварительно: изношенный участок, отказ арматуры, неподтверждённая топология и переходный гидравлический процесс. Вклад действий оператора оценить отдельно.

Он защищал не только Ирину. Если причиной признают одну ручную отмену, состояние сети, принятые акты и запуск модели на непроверенных схемах останутся фоном.

— Кто управляет сменой? — спросил координатор.

Руденко ответил после короткой паузы:

— С 02:49 командование принимает заместитель по эксплуатации Пахомов.

На экране Ирины появилось уведомление:

«Оперативное управление приостановлено. Режим: наблюдение, просмотр истории, подготовка пояснений».

Кнопки клапанов побледнели. Графики остались.

Мозаичный щит не знал о правах доступа. На нём дрожала стрелка Южной-4, а надпись «74-бис» выглядывала из-под отогнутого пластика.

— Андрей Николаевич, — сказала Ирина. — АК-17П на семидесяти двух, доводку не разрешать. Возврат на сорока одном, блокировка по перепаду. После расчистки сначала

обследовать семьдесят четыре-бис. Шестую ветвь не открывать.

Пахомов сел на её место.

— Принял.

Ему досталась сеть с тремя клапанами в промежуточных положениях. Позже эти проценты придётся учитывать, если они решат собирать временный обратный контур. Сейчас даже полное закрытие нельзя было считать одинаковым для двух приводов.

— Девятая вызывает, — сказала Лида.

— Принимай, — велел Руденко.

Голос Тимура пробился сквозь ветер:

— У семьдесят четыре-бис прогрев по обоим линиям. Давление падает, но поток к разрыву сохраняется. Вторую бригаду не вижу.

Пахомов нажал передачу:

— Командование сменой принял Пахомов. Ждать расчистку. Камеру самостоятельно не вскрывать.

— Принял. Ирина Павловна на связи?

Пахомов включил общий микрофон.

— Я здесь, — сказала Ирина.

— Ваш запрет на спуск действует?

— Действует. До откачки, контроля воздуха и страховки.

— Понял.

Руденко кивнул на дверь.

— Пройдём.

В коридоре за стеной продолжали звучать сигналы, каждый знакомый по высоте. Только теперь они требовали чужого подтверждения.

— Ты должна была исполнить рекомендацию в две двадцать четыре, — сказал Руденко.

— Если бы исполнила, разрыв мог остаться под давлением через восточную связь.

— О связи мы тогда не знали.

— Труба знала.

— Труба не пишет объяснений.

— Поэтому у нас нет её в схеме.

Руденко потёр воспалённые глаза.

— Не делай из мозаики святыню. Там нарисованы линии, которых пятнадцать лет нет.

— И линия, которая есть.

— Да. Есть. Потому что мы запускали «Контур» на неполном реестре. Полную съёмку не оплатили, а ждать ещё три года я не мог.

— Ты разрешил считать неподтверждённые схемы достоверными.

— Я разрешил службе работать. Это не одно и то же, хотя сегодня разница выглядит плохо.

За стеной Пахомов приказал снизить обороты насоса.

— Моя отмена могла повлиять на каскад, — сказала Ирина. — Район подпитывал разрыв дольше.

— Могла.

- Но Ю-68 закрылся автоматически и развернул поток.
- Потому что небаланс сорок секунд был выше защиты.
- На участке с неверной топологией.
- Да.

На этот раз он не стал защищаться.

— Я не скажу, что ты всё сделала правильно, — продолжил Руденко. — У тебя была утверждённая рекомендация и полномочие исполнить её. Ты отменила сценарий, потом собирала режим вручную по признакам, которые ещё не успела доказать. Возможно, этим выиграла время. Возможно, добавила удар. Комиссия должна разобрать оба варианта.

— Комиссия уже получила девятнадцать минут.

— Она получит материалы смены.

— Оперативный журнал с моей фамилией. Телеметрию, которая помечает обратный поток ошибкой. Версию модели с тупиком вместо связи. Административную запись об отмене.

— И полевые замеры, если их не потеряют.

Четыре следа одной ночи уже расходились: команды, телеметрия оборудования, версия модели и записи о полномочиях. Ни один сам по себе не показывал всего.

— Акт полной замены сорока одного метра тоже передадут? — спросила Ирина.

Руденко посмотрел на неё тяжело.

— Передадут всё, что войдёт в технический пакет.

— Без отбора?

— Не заставляй меня обещать то, чего я не контролирую.
Дверь приоткрыл Пахомов.

— Ситуационный центр требует классификацию. У них формулировка: «нарушение штатного автоматизированного управления с последующим каскадом».

— Ставьте «технологическое нарушение с неустановленной причинностью», — сказал Руденко.

— Они требуют отметку о персональном вмешательстве.

— Отметку оставить. Причинность не подтверждать.

Пахомов вернулся в зал.

— Что теперь? — спросила Ирина.

— Ты отстранена до технического разбора. Домой не уходишь. Пишешь хронологию: команды, показания, основания. Без готовых выводов.

— Я сама соберу обвинение.

— Ты соберёшь след. Иначе его за тебя соберёт сводка.

— Какой статус материалов?

Руденко надел шапку, хотя в коридоре было не холоднее.

— Возможный случай саботажа автоматизированного управления.

Слово прозвучало тише аварийного сигнала.

— Саботажа.

— Это классификация для комиссии, не обвинение.

— Классификации любят становиться выводами.

— Тогда напиши так, чтобы этой пришлось работать.

Из диспетчерской донёсся голос Лиды:

— Погрузчик у деповского проезда. Начал разбирать отвал.

Ирина вернулась к двери. Рудничный на экране был раскрашен неровно: несколько кварталов жёлтые, два серые, Забойщиков красная. Район не спасли и не отключили полностью. Он держался на слабой циркуляции, промежуточных клапанах и тепле, которое стены отдавали медленнее, чем люди тратили время.

Пахомов диктовал в журнал:

— 02:51. Частичная изоляция сектора Р-3. Устойчивость не подтверждена.

Ирина села за свободный стол и открыла бумажный журнал. На соседнем экране уже стояла первая строка машинной хронологии:

«02:24:38. Оператор И. П. Шахова отменила безопасное автоматическое действие».

Она записала ниже:

«До отмены: физическая потеря теплоносителя, расхождение местного и дистанционного давления, состояние ближней арматуры не подтверждено».

Чернила легли неровно: бумага промёрзла у вентиляционной решётки.

За стеной насос изменил звук. Ирина подняла голову по привычке, но команду теперь отдавал другой человек.

Глава 4. Двенадцать часов

Сообщение пришло в 05:36, когда Вера стояла в подъезде дома на Проходческой и держала ладонь над чугунным радиатором.

Первые секции были тёплыми, дальше металл быстро холодел.

«Аварийная ситуация на южном тепловом контуре локализуется», — сообщал городской канал. Рудничный получал тепло по временной схеме, угрозы немедленного размораживания жилого фонда не было, средняя температура в зданиях составляла 18,2 градуса.

Последний абзац начинался словами: «Оператор, допустивший несанкционированное вмешательство в автоматизированное управление, отстранён от работы до завершения проверки».

Фамилии не было. Вере она не требовалась.

— У вас сколько? — спросил из дверей старший по подъезду Борис Матвеевич.

— В комнате или на подаче?

— В большой комнате. Подачу я рукой тоже умею.

На подоконнике, подальше от батареи, стоял термометр: семнадцать и восемь. В кухне было восемнадцать с половиной, в спальне у наружной стены — шестнадцать и девять.

Дом утеплили три года назад после двух смен подрядчи-

ка и суда с фондом ремонта. Подъездные окна не сифонили, швы заделали, люки на чердак закрывались. За несколько часов без нормальной циркуляции пятиэтажка потеряла меньше двух градусов. Неприятно, но пока пригодно для жизни.

— Записывайте по комнатам и со временем, — сказала Вера. — Не «утром холодно», а пять сорок, спальня — шестнадцать и девять.

— Уже.

Борис Матвеевич показал школьную тетрадь. Номера квартир, время, температура и пометки: «двое детей», «после операции», «нет дома».

— В семь второй обход. Галину Павловну пока не трогаем, у неё двадцать один. Сын обогреватель привёз.

— Один на квартиру. Удлинитель не под ковёр.

— Объяснил. Он обиделся.

— Значит, услышал.

На улице мороз держался ниже сорока. Снег под подошвами ломался сухо, как пенопласт. Над южной частью района висела полоса пара, но отсюда нельзя было понять, где разрыв, а где выхлоп временных установок.

До общежития на Шахтёрском проезде Вера дошла за шесть минут. В вестибюле пахло мокрой шерстью и кипящим чайником. Вахтёрша закрыла вентиляционную решётку картоном и спорила с домовым техником Валентиной Крыловой.

— Снимите, — требовала Валентина. — Вытяжку пере-

крыли.

— Оттуда дует.

— Перекроете — окна потекут, плита начнёт чадить.

— А вы батареи нагрейте.

— Я техник, а не святой угодник.

Вера сняла картон. Тяга сразу притянула к решётке край объявления.

— В угловых сколько?

Валентина, в рабочем халате поверх свитера, сверилась со списком:

— Первый этаж — шестнадцать-семнадцать. На четвёртом хуже. Четыреста двенадцатая — четырнадцать и восемь, стена за шкафом двенадцать. Мать с двумя детьми перевела к соседям. Стояк не пустой, но еле живой.

— Почему такой разброс?

— Торец продувает, окна старые, обратка на этом крыле и до аварии была декоративная.

На лестнице оказалось холоднее, чем в комнатах. Вера записывала показания и состояние окон. В четыреста двенадцатой девочка лет десяти сидела на чемодане в куртке, прижимая клетку с хомяком.

— В школу пока не надо, — сказала Вера её матери. — В триста девятой двадцать градусов, вас ждут. Если станет хуже, переведём в пункт обогрева.

— В сообщении средняя температура восемнадцать.

— Ваша комната тоже вошла в эту среднюю.

Женщина посмотрела на термометр.

— Хорошо вошла.

Средняя температура района была похожа на средний рост подъезда: для отчёта годилась, а понять, кому нужна раскладушка, не помогала.

К шести школа № 41 открыла спортивный зал и две комнаты на первом этаже. Приказа сверху не ждали. Школа питалась от восточного пункта, где сохранилась слабая циркуляция, и пока держала двадцать один градус. Учителя обзванивали семьи, дворники расчищали боковой вход, повара поставили баки с водой. Завхоз нашёл сорок семь раскладушек из резерва гражданской защиты и объявил, что пользоваться сорока восьмой запрещает техника безопасности.

— Её нет, — заметила учительница географии.

— Вот поэтому и запрещает.

У входа Вера разложила три списка: кто может прийти сам, кому нужен транспорт, от кого нет ответа. Отдельно отмечали квартиры с кислородными концентраторами, но без диагнозов на общей странице.

— Пишите только, что требуется: питание, тёплое помещение, сопровождение. Контакты храните у себя, на стену не вывешивайте.

Соседнее кафе отдало два термоса кипятка. Родители принесли пледы, стаканы и настольные игры. Половину электрообогревателей Вера велела вернуть в машины: школьная проводка не выдержала бы добрых намерений всего района.

В 06:12 позвонила мать.

Вера ушла в кабинет химии. На окне изнутри выросла ледяная бахрома.

— Ты где? — спросила Ирина.

За её ровным голосом гудела вентиляция. Значит, она ещё на ТЭЦ-2.

— В школе. Развернули пункт обогрева.

— По чьей команде?

— По нашей. Директор открыла здание, советы домов собирают списки.

Пауза.

— Правильно. Восточная часть получает тепло, но режим неустойчивый. Не сажайте много обогревателей на одну линию.

— Уже не сажаем.

— Проверь общежитие на Шахтёрском, четвёртый этаж. Торцевая ветвь там остывает первой.

— Проверила. Четырнадцать и восемь.

Ирина коротко выдохнула.

— Тебя отстранили? — спросила Вера.

— До разбора.

— Город уже написал про несанкционированное вмешательство.

— Фамилию назвали?

— Нет.

— Тогда не добавляй.

— Я не собиралась.

Резкость услышали обе.

— Вер, сейчас главное — температуры по домам и этажам. Время, место, прибор. Не только жалобы.

— Мы этим и занимаемся.

— Хорошо.

— Что произошло?

В трубке несколько секунд шумела вентиляция.

— Два повреждения. Фактическая схема не совпала с электронной. Район частично изолирован, часть домов получает остаточный расход. Больше по телефону не буду.

— Ты отменила автоматику?

— Да.

— Из-за этого второй прорыв?

— Не знаю.

Мать редко отвечала так прямо.

— Позвони, когда сможешь говорить не для протокола.

— Смогу не скоро.

В домовых чатах уже обсуждали Ирину. Одни писали, что она спасла район, другие — что помешала «умной системе» закрыть трубу. Данных не было ни у кого, причинность — у всех.

Вера открыла заготовку публикации и удалила первый абзац.

«На 06:20 пункт обогрева открыт в школе № 41, вход со стороны стадиона. В первую очередь принимают жителей

Шахтёрского проезда, улицы Забойщиков и домов у старой котельной. Температуру сообщайте по форме: адрес, этаж, комната, время, прибор. Не включайте несколько обогревателей через один удлинитель. Не сливайте воду из системы самостоятельно».

Ни слова про диспетчера. Ни слова про «Свод». Ни слова про то, кому авария могла оказаться выгодна.

Последнее хотелось написать особенно сильно.

В коридоре её ждала Валентина с планшетом в потрескавшемся чехле.

— Покажу одну вещь. Только это не официальный учёт.

— Так и скажу.

В учительской Валентина открыла таблицу с данными общедомовых узлов восьми домов. Счётчики были поверены, но модули, раз в пять минут снимавшие показания с дисплеев, жилыцы установили сами.

— Теплосети этот канал не признают, — сказала Валентина. — Опрос несертифицированный.

— Для расчётов за тепло не годится. Для того, чтобы заметить остывание, годится, если часы сверены и датчик не завис.

Вера знала происхождение системы: год назад она помогла советам домов найти студентов для настройки передачи. Не все управляющие организации дали полноценное согласие. Данные могли быть оперативно полезными и юридически спорными одновременно.

На сегодняшнем графике подача после трёх часов падала везде, но по-разному. Проходческая держалась благодаря утеплённому корпусу. Общежитие теряло тепло быстрее. У старой котельной линия уходила вниз почти отвесно.

— Не это хотела показать, — сказала Валентина и открыла старые файлы. — Октябрь, декабрь, прошлый февраль.

На графиках повторялись короткие провалы: температура подачи на несколько часов снижалась, затем возвращалась. В официальных ответах их называли регулировкой режима или отклонением без нарушения услуги.

— После каждого подавали заявки, — сказала Валентина. — На компенсатор, обратку, арматуру в подвале. Все заявки отклонили: средние параметры нормативные, ремонт не первоочередной.

— По тем же домам?

— Пять из восьми. Чаще всего Забойщиков.

— Часы модулей проверяли?

— Расхождение до двадцати секунд. Я знала, что спросите.

Их телефоны завизировали одновременно.

«Бесплатная ускоренная оценка квартиры в связи с изменением условий района. Выкуп в короткий срок. Помощь с переездом».

Вере пришло такое же сообщение, с обращением по имени.

— Кто это? — спросила Валентина.

- «Городской метр». Они оценивали квартиры в Затоне.
- На «Гранитный берег» работают?
- На его площадках. Юридически это отдельный посредник.

Подобные предложения уже пересылали в домовые чаты. У кого-то предлагали оценить квартиру, у кого-то нежилое помещение. Тексты были аккуратными: никакого упоминания аварии, возможность отписаться, консультация без обязательств. Законная реклама, если база собственников получена законно.

— Вот вам и связь, — сказала Валентина.

— Нет. Пока у нас только сообщение оценщика в утро аварии.

— А какая ещё связь нужна?

— Такая, которую можно проверить не только в чате.

— Пока будете проверять, половина продаст.

— Если я сейчас напишу, что застройщик устроил аварию ради скупки, через час никто не поверит даже адресу пункта обогрева.

— Я не говорила «устроил».

— После двух пересылок появится именно это.

Валентина убрала телефон.

— Тогда сохраняем время получения.

Вера сделала снимки экранов и попросила жителей не переходить по ссылкам без необходимости: согласие на обработку данных могло прятаться в первой кнопке. Само пред-

ложение оценить квартиру преступлением не было.

В 06:48 она дозвонилась до городской службы информирования. После трёх переводов ответил специалист по имени Аркадий.

— Нужен прогноз охлаждения по конкретным домам, — сказала Вера. — Хотя бы группы: до четырнадцати градусов за шесть, девять и двенадцать часов.

— По Рудничному расчётная температура на двенадцати-часовом горизонте остаётся в допустимом диапазоне.

— В каком доме?

— Это показатель по территории.

— На Шахтёрском в угловой комнате уже четырнадцать и восемь. На Проходческой — семнадцать и восемь. Какой профиль здания вы используете?

— Типовой, с поправкой на год постройки и наружную температуру.

— Утепление, этаж, торцевая стена, состояние чердака, фактическая циркуляция?

— В агрегированном виде. У нас нет задачи прогнозировать каждую комнату.

— Тогда восемнадцать и два — не температура в зданиях, а среднее по точкам, которые вы видите.

Аркадий помолчал.

— Могу зарегистрировать несоответствие локальных данных расчётному профилю.

— Регистрируйте.

— Потребуется адреса.

— Их двадцать три.

— Диктуйте.

На двенадцатом адресе в кабинет вбежала учительница географии.

— Дом у старой котельной. На верхних этажах двенадцать с половиной. Говорят, потолок ледяной.

Вера закончила диктовать, потребовала номер обращения и отключилась.

До дома доехали на школьном микроавтобусе. Во дворе из подъездов слишком часто выходили люди, выпуская остаточное тепло.

Домовой техник уже поднялся на чердак. Над последней лестницей воздух менялся резко: из люка тянуло так, что Верин шарф прилип к подбородку.

После осеннего ремонта кровли чердачный контур оставили открытым. Две технологические фрамуги не закрыли, в торце зиял проём под воздуховод, дверь между секциями держалась на проволоке. При нормальной подаче потери перекрывали горячие стояки. Теперь бетонное перекрытие выстуживалось сверху.

— Это не магистраль, — сказал техник. — Это подрядчик.

— Сейчас важнее, что можно закрыть.

Фрамуги заклинило льдом. Дверь притянули тросом, проём заложили листами утеплителя из ремонтного запаса.

Сквозняк ослаб, но потолок быстро не прогрелся бы.

На пятом этаже было от двенадцати до четырнадцати градусов, ниже — около шестнадцати. Дом не промёрз, трубы не встали, однако оставлять наверху пожилых жильцов ещё на шесть часов было нельзя.

— Переводим пятый этаж, — решила Вера. — Кто может идти сам — через десять минут у подъезда. Остальным помочь. Квартиры закрыть, воду не сливать, животных брать.

— Четвёртый? — спросила старшая по дому.

— Пока остаётся. Замеры каждые сорок минут. Если после закрытия чердака падение не замедлится, переведём и их.

Никто не ждал отдельной команды спасателей. Двое соседей понесли вниз складное кресло с Галиной Садыковой, бывшей библиотечаршей. Подросток собирал по квартирам переноски для кошек. Водитель автобуса вычёркивал тех, кого уже забрали родственники. На лестнице поспорили из-за больших сумок, затем переложили лекарства и документы в один рюкзак.

Когда автобус ушёл к школе, Вера добавила в таблицу новый столбец: состояние здания. Утепление, угловая комната, открытый чердак, работающая вентиляция, необходимость сопровождения.

Рудничный не был одним объектом. Даже дом не был одной температурой.

В школе Вера достала папку совета домов с ответами на

заявки, объявлениями о ремонтах и копиями уведомлений о смене собственников. Жители собирали их, пытаясь понять, кто скупает квартиры в их подъездах.

Она внесла даты трёх прошлых провалов из таблицы Валентины, рядом — даты официальных сообщений о признании ремонта аварийным. Потом добавила первые сделки «Городского метра» и ещё двух посредников, работавших в зоне проектов «Гранитного берега».

Сначала Вера решила, что сдвинула строку.

Проверила снова.

В октябре первая сделка посредника была зарегистрирована за четыре дня до публичного объявления аварийного ремонта. В декабре — за три. В феврале — за шесть.

Предложения собственникам начинались ещё раньше.

Это не доказывало, что кто-то ломал трубы. Не доказывало даже, что посредники знали о будущей аварии: до объявления могли идти обследования, согласования и разговоры с управляющими организациями.

Но трижды покупатели начинали действовать раньше, чем район узнавал о признанном аварийном ремонте.

Вера сохранила таблицу под новым именем и отправила копию Валентине. Публиковать пока не стала.

За окном школьный автобус возвращался за следующими жильцами. Над крышами тянулся пар, а городской канал по-прежнему показывал одну температуру на весь Рудничный.

Глава 5. Журнал оператора

К семи утра в административном корпусе ТЭЦ-2 стало холоднее, чем ночью. Из соединительного коридора тянуло по полу, батарея под окном щёлкала, остывая рывками. На ней лежали забытые до аварии варежки.

Ирина сидела за столом инженера балансов. Дежурная панорама показывала только крупные узлы, общий расход и цветовые статусы. Вместо подробных данных по Южной-4 стояла серая плашка:

«Доступ ограничен на период разбора».

Архив отвечал ещё короче:

«Недостаточно прав. Учётная запись: наблюдатель».

За стеной Пахомов собирал временный режим. Ирина слышала команды и изменённый гул насосов, но не видела показаний, на которых строились решения. Дважды она собиралась сказать Лиде проверить обратку и оба раза оставливалась себя.

Ей разрешили только написать объяснительную.

Руденко положил перед ней отпечатанный лист. Сверху уже стояли её должность, номер смены и время ручного вмешательства.

— Это не признание вины. Читай до конца.

Ирина прочла первый абзац.

«В условиях быстро меняющейся аварийной обстановки,

действуя добросовестно и исходя из имевшейся оперативной информации, оператор приняла решение о кратковременной задержке исполнения автоматической рекомендации. Впоследствии указанное решение могло оказаться ошибочным в связи с неучтённым развитием гидравлического режима».

— Кратковременной, — повторила она.

— От отмены рекомендации до второго отказа прошло девятнадцать минут.

— Не называй это одной отсрочкой. Первая — три минуты. Я продлила её дважды. В 02:33:38 блокировка закончилась.

— А Рудничный всё ещё не был изолирован.

— В 02:33:38 блокировка только закончилась. Позже «Контур» отдельно перешёл к защитной последовательности по Ю-68, а клапаны не дошли до конечных положений. Девять минут — длительность всей блокировки; процедурное нарушение началось со второго продления в 02:30:38. Девятнадцать минут — интервал, за который режим дошёл до каскада. Это не одно и то же.

Руденко потёр воспалённые г

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.