

ВАДИМ ДОЛГОВ

ЛИНИИ ИНГРАДА

НАЛАДКА ПРОШЛОГО

КНИГА ПЕРВАЯ



ПОЧИНИ ПРОШЛОЕ —
СПАСИ БУДУЩЕЕ

Вадим Долгов

**Линии Инграда.
Наладка прошлого**

«Автор»

2026

Долгов В. Г.

Линии Инграда. Наладка прошлого / В. Г. Долгов — «Автор»,
2026

2046 год. Максим Кубов живёт в Инграде — Городе инженеров, где новые технологии стали частью повседневной жизни. Вместе с друзьями он проходит инженерный маршрут, испытывает роботизированный протез кисти и учится принимать решения, от которых зависит не только работа устройств, но и безопасность людей. Неожиданный сигнал связывает ребят с Инградом 1985 года. Старые трамвайные линии, депо, архивные записи и забытые узлы складываются в маршрут через время. Чтобы восстановить нарушенную связь, героям предстоит понять, почему прошлое нельзя просто переписать и какую ответственность несёт тот, кто управляет сложной системой. «Линии Инграда. Наладка прошлого» — научно-фантастическое приключение о памяти, инженерном мышлении, дружбе и выборе между удобным решением и правильным поступком.

© Долгов В. Г., 2026

© Автор, 2026

Содержание

Предисловие	5
Глава 1	7
Глава 2	14
Глава 3	19
Глава 4	26
Глава 5	31
Глава 6	39
Глава 7	43
Глава 8	47
Глава 9	51
Глава 10	59
Г	68
Конец ознакомительного фрагмента.	69

Линии Инграда. Наладка прошлого

Предисловие

Обращение автора к читателям

Дорогой друг!

Я искренне рад, что ты держишь в руках и читаешь мою книгу. Надеюсь, эта история тебе понравится, увлечёт своими тайнами и приключениями и станет по-настоящему твоей настольной книгой — книгой юного инженера и путешественника во времени.

«Линии Инграда» — это история не только о будущем и прошлом. Она о дружбе и доверии, о смелости, любознательности и ответственности за свои решения. О том, как важно не бояться сложных задач, задавать вопросы, искать ответы и помогать тем, кто рядом.

Эта книга написана и для детей, и для взрослых — для всех, кто продолжает мечтать, верить в открытия и смотреть в будущее с надеждой.

Я думаю, что в недалёком будущем именно ты сможешь стать одним из героев будущего Города инженеров. Возможно, тебе предстоит создавать удивительные машины, делать важные открытия, путешествовать во времени или изобретать то, о чём сегодня мы можем только мечтать.

Надеюсь, наше путешествие только начинается и ты продолжишь знакомство с героями серии книг «Линии Инграда». Впереди их ждут новые загадки, испытания, открытия и приключения.

Спасибо тебе за то, что открыл эту книгу.

До встречи на Линиях Инграда!

С теплом и верой в твоё будущее,

автор Вадим Долгов



Глава 1

Новая ступень

Свет в комнате включался медленно.

Сначала тонкая золотистая полоска появилась вдоль потолка. Потом посветлели стены, проступили очертания стола, полка и кресла, на котором со вчерашнего вечера лежала белая футболка с синими рукавами.

— Доброе утро, Максим, — произнёс спокойный голос домашней системы. — До начала регистрации на вступительное испытание — один час сорок пять минут.

Макс лежал с открытыми глазами.

— Я не сплю.

— Это подтверждено.

— Тогда зачем ты меня будишь?

— Потому что подъём назначен по расписанию.

Макс сел и провёл ладонью по волосам. Светлая чёлка тут же упала обратно на лоб. Он машинально поправил её и посмотрел на стол.

Там лежал разобранный учебный манипулятор. Три металлических пальца были аккуратно разложены рядом с корпусом, провода собраны в петли, а один крошечный датчик силы никак не хотел держаться в креплении. Макс собирался закончить работу вечером, но вместо этого до полуночи перечитывал условия вступительного испытания.

Условия занимали всего пять строк.

Задание заранее не сообщается.

Работа проводится в команде.

Оценивается не только результат, но и ход решения.

Безопасность важнее скорости. Использование личных помощников во время испытания запрещено.

Последняя строчка Макс не нравилась особенно.

Не потому, что он собирался искать ответы. Просто без электронного помощника трудно было проверить даже самую простую мысль. А вдруг он перепутает формулу? Забудет порядок подключения? Не заметит очевидную неисправность?

— Показать дыхательное упражнение для снижения тревожности? — предложила система.

— Я не тревожусь.

— Частота пульса выше твоего утреннего среднего значения на восемнадцать процентов.

— Я просто проснулся.

— Принято. Причина учащённого пульса: пробуждение.

Макс прищурился.

— Ты сейчас издаёшься?

— У меня нет такой функции.

Из соседней комнаты донёсся смех Кирилла.

— Конечно нет! — крикнул старший брат. — Она этому у тебя научилась!

Макс поднялся с кровати и коснулся экрана на столе. Схема манипулятора погасла. Вместо неё появилось расписание утра.

До выхода оставалось пятьдесят пять минут.

Этого было достаточно.

Наверное.

На спинке кресла висела футболка с новым знаком Инграда: круг, линии городской сети, силуэты башен и монорельс, уходящий вперёд по золотой дуге. Под символом было написано:
ИНГРАД

ГОРОД ИНЖЕНЕРОВ

Макс провёл пальцами по эмблеме.

Сегодня он ещё не становился инженером. Даже учеником Лицея цифровых технологий он пока не был. Сначала следовало пройти испытание.

Он снова поправил чёлку и пошёл умываться.

На кухне пахло горячим хлебом и яблоками.

На столе уже стояли сырники с ягодным соусом, омлет с зеленью и корзинка тёплых тостов. Домашняя кухня рассчитала порции сама, но мама всё равно добавила Максиму ещё один сырник.

— Система решила, что мне хватит трёх, — заметил он.

— Система не знает, что у тебя сегодня важный день, — ответила мама.

Кирилл потянулся за последним тостом.

— А мне она почему-то всегда рассчитывает слишком мало.

— Потому что ты ешь и свою порцию, и половину чужой, — сказал отец. Он сидел у окна и просматривал рабочие сообщения на прозрачном экране. Мама раскладывала завтрак по тарелкам, а Кирилл одной рукой ел, другой управлял маленькой моделью беспилотника, зависшей над столом.

— Убери его, — сказала мама.

— Я проверяю стабилизацию.

— Над моей чашкой?

— Здесь сложные воздушные потоки.

Модель качнулась, едва не задев край кувшина.

Отец поднял взгляд.

— Очень сложные.

Кирилл поймал беспилотник и поставил его рядом с тарелкой.

Макс сел за стол.

— Доброе утро, — сказала мама. — Ты выпался?

— Да.

— Нет, — одновременно сообщил кухонный терминал. — Продолжительность сна составила шесть часов сорок две минуты.

Макс посмотрел на потолок.

— Почему сегодня все устройства решили докладывать обо мне?

— Потому что ты сам разрешил семейный режим контроля перед важными событиями, — напомнил Кирилл.

— Я разрешил маме видеть, что я дошёл до лицея.

— А система решила заботиться о тебе полностью.

Мама поставила перед Максом тарелку.

— Ешь.

Он взял кусочек хлеба, но аппетита не было.

— Не волнуйся, — сказала она.

— Я не волнуюсь.

Кирилл посмотрел на его руку.

Макс только сейчас заметил, что снова поправляет чёлку.

— Конечно, — сказал брат.

— Перестань.

— Я ничего не сказал.

— Ты сказал «конечно».

— Это подтверждение.

Отец отключил экран.

— Что известно об испытании?

— Командное задание. Тема неизвестна. Может быть программирование, механика, робототехника или городская система.

— А что тебя беспокоит?

— Меня ничего не беспокоит.

Кирилл поднял палец, собираясь что-то сказать, но мама посмотрела на него, и он промолчал.

Макс вздохнул.

— Я не знаю, что попадётся. Вдруг задание окажется не по моей теме?

— А какая тема твоя? — спросил отец.

Макс задумался.

Он любил механизмы. Любил разбирать устройства и понимать, почему одна деталь заставляет двигаться другую. Ему нравились медицинские роботы, особенно протезы и вспомогательные системы. Но сказать, что это уже его тема, было бы слишком смело.

— Пока не знаю.

— Тогда сегодня ты идёшь не доказывать, что всё умеешь, — сказал отец. — Ты идёшь выяснить, как думаешь в незнакомой ситуации.

— А если я пойму задачу позже остальных?

— Не торопись показывать, что знаешь ответ. Сначала убедись, что понял вопрос.

Макс запомнил фразу, хотя виду не подал.

Мама сидела напротив него и пыталась застегнуть тонкий фиксатор на небольшом медицинском планшете. Замок не попадал в паз.

— Дай сюда, — сказал Макс.

Он взял устройство, осмотрел крепление и увидел, что одна направляющая немного сместилась. Вместо того чтобы надавить сильнее, он ослабил боковой зажим, выровнял пластину и закрыл замок.

Раздался тихий щелчок.

— Готово.

— Спасибо.

На экране планшета появилась модель человеческой кисти. Несколько пальцев были выделены оранжевым.

— Это пациент? — спросил Макс.

— Да. После травмы ему трудно управлять правой рукой.

— Вы поставите усилитель движения?

— Сначала проведём новые измерения.

— Но если привод сделать мощнее, кисть будет сгибаться нормально.

Мама посмотрела на сына.

— Нормально для кого?

— Для человека.

— Для каждого человека «нормально» означает разное. Слишком сильный привод может удержать чашку, но раздавить её. Или не дать человеку почувствовать, что он двигает рукой сам.

Макс снова посмотрел на изображение.

— Значит, нужна точная настройка силы.

— И обратная связь. Пациенту не всегда нужна большая мощность. Иногда ему нужно снова почувствовать, что он сам может удерживать ложку.

Макс кивнул.

Тему медицинских устройств он мог обсуждать долго, но браслет на запястье подал короткий сигнал.

— До рекомендованного времени выхода осталось пять минут, — сообщил он.

Макс быстро допил чай.

Мама поправила ворот его футболки.

— Все документы взял?

— Они в браслете.

— Резервная карточка?

— В рюкзаке.

— Вода?

— Есть.

— Связь?

— Включена.

Кирилл протянул ему маленький металлический жетон.

— Держи.

— Что это?

— Мой пропуск с первого соревнования.

На жетоне была выцарапана кривая линия и надпись: «Первый запуск».

— Зачем он мне?

— На удачу.

— Ты же говорил, что инженеры не верят в удачу.

— Инженеры верят в резервные системы. Считай это резервной системой уверенности.

Макс хотел отказаться, но всё-таки положил жетон в карман.

У двери отец повторил:

— Сначала вопрос. Потом решение.

Мама обняла Макса.

Кирилл поднял беспилотник и заставил его торжественно мигнуть двумя огнями.

— Удачного полёта, кандидат.

— Я пешком.

— Тогда удачного пешком.

Макс вышел из квартиры.

Инград уже проснулся.

По фасаду соседнего дома медленно поворачивались к солнцу панели. Во дворе сервисный робот собирал ветки и вежливо извинялся перед воробьями, когда те подлетали слишком близко.

На остановке панель сообщила о ремонте покрытия и предложила Максиму пересесть на монорельс. Вдалеке как раз прошёл бело-синий состав «Энергии». Он был быстрее, но Максиму хотелось идти пешком: в движении думалось легче.

Дорожная полоса отмечала путь мягким голубым светом. На стене здания появился праздничный плакат:

ДЕНЬ ИНГРАДА

УЧИМСЯ СОЗДАВАТЬ БУДУЩЕЕ

Ниже дети держали новые Паспорта граждан города. Через несколько недель такое посвящение должно было пройти и для учеников технологических классов. Но сначала Макс предстояло поступить.

У пешеходного перехода пожилая женщина сердито спорила со своим медицинским браслетом.

— Движение не рекомендовано, — повторяло устройство. — Дождитесь сопровождения.

— Какого ещё сопровождения? Я каждый день здесь хожу!

— Зафиксирована нестабильность походки.

Женщина попыталась шагнуть на переход, но сигнальная стойка не включила безопасный режим.

Макс прошёл мимо. До лица оставалось мало времени.

Через несколько шагов он остановился и вернулся.

— Что случилось до того, как браслет выдал предупреждение?

Женщина посмотрела на него с подозрением.

— Ты из медицинской службы?

— Нет. Но сначала нужно понять причину.

Она рассказала, что утром спускалась по лестнице и поправляла рукав. Макс попросил разрешения осмотреть браслет. Один край ремешка был натянут сильнее, а нижний датчик съехал к внутренней стороне запястья.

— Возможно, он неправильно считывает движение. Я не буду отключать защиту — только запущу доступную пользователю повторную проверку.

Макс выровнял датчик, застегнул ремешок и попросил женщину поднять руку, опустить её и сделать два шага рядом с ним.

Браслет мигнул.

— Повторная проверка завершена. Показатели устойчивы. Рекомендован обычный режим с контролем.

Стойка разрешила переход.

— Всё равно не игнорируйте предупреждение, если оно повторится, — сказал Макс. — Тогда причина может быть не в датчике.

Женщина заметила знак на его футболке.

— В лицей идёшь?

— На вступительное испытание.

— Тогда поторопись, будущий инженер.

— Я ещё не инженер.

— Посмотрим.

Теперь времени почти не оставалось. На следующем перекрёстке горел запрещающий сигнал. Улица была пустой, но Макс всё равно дождался разрешения: было бы странно нарушить правило безопасности по дороге на испытание, где безопасность ставили выше скорости.

Пока он ждал, то отправил в лицей короткое сообщение: задержался, помогая человеку с неправильно закреплённым медицинским датчиком. Сигнал сменился, и Макс побежал дальше.

Лицей цифровых технологий занимал целый квартал.

Главное здание поднималось над площадью светлыми ступенями. Стекланные переходы соединяли его с лабораторными корпусами, а над центральным входом медленно вращался знак Инграда.

Макс влетел в холл и остановился перед регистрационной стойкой, стараясь дышать спокойно.

— Максим Кубов? — спросила сотрудница.

— Да.

Она посмотрела на экран.

— Сообщение о задержке получили. Причина устранена?

— Датчик был закреплён неправильно. Я не менял медицинские настройки, только запустил повторную проверку.

— Хорошо. Ты успел. До закрытия регистрации осталось три минуты.

Макс поправил чёлку.

— Я рассчитывал время.

Браслет тихо сообщил:

— По первоначальному расчёту вы должны были прибыть раньше.

Сотрудница улыбнулась.

Макс поспешно отключил звук.

— Аудитория четырёста двенадцать. Четвёртый уровень. Личный помощник перед началом испытания перевести в учебный режим.

— Понял.

Он получил временный пропуск и направился к лифту.

По пути взгляд зацепился за выставку ученических проектов.

Под прозрачными колпаками стояли маленький очиститель воды, модель речного дрона, складной робот-разведчик и искусственная кисть. Последняя выглядела старой и грубоватой. Толстые пальцы могли только открываться и закрываться одновременно.

На табличке было написано:

НЕУДАЧНЫЙ ПРОТОТИП.

СОХРАНЁН, ПОТОМУ ЧТО ЕГО ОШИБКИ ПОМОГЛИ СОЗДАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ МОДЕЛЬ.

Макс задержался.

Обычно неудачные работы разбирали на детали. Эту оставили специально.

— До начала испытания осталось пятнадцать минут, — напомнил браслет.

— Знаю.

Он поднялся на четвёртый уровень.

У аудитории уже стояли четверо подростков.

Девочка с высоким каштановым хвостом читала что-то на экране браслета и хмурилась так, словно заранее нашла ошибку в правилах.

Рядом крепкий темноволосый мальчик изучал дверной механизм. Он наклонился почти к самому замку и пытался рассмотреть, как тот устроен.

Худощавый мальчик в очках держал узкий футляр с инструментами, хотя на испытание запрещалось приносить собственное оборудование.

Ещё одна девочка, с длинными каштановыми волосами, пыталась завести разговор.

— Как думаете, будет программирование или сборка?

Никто не ответил.

— Я надеюсь, программирование, — продолжила она. — Хотя сборка тоже нормально. Только не химия. В технологическом классе ведь не должно быть химии?

Мальчик у двери сказал:

— Материалы без химии не бывают.

— Спасибо. Теперь я волнуюсь ещё и из-за материалов.

Макс остановился рядом.

Дверь аудитории внезапно открылась.

Из неё выехал небольшой учебный робот. Он двигался на четырёх колёсах, а в механическом захвате держал прозрачный контейнер. Робот проехал около метра, дёрнулся и замер.

На его корпусе загорелся красный сигнал.

— Обнаружена ошибка, — произнёс он. — Самостоятельное продолжение невозможно. Подростки переглянулись.

Мальчик у двери сразу присел перед роботом.

— Питание есть.

Девочка с хвостом убрала экран браслета.

— Возможно, ошибка программы.

— Или датчика, — сказал худощавый мальчик.

Из аудитории вышел наставник.

Он посмотрел на пятерых подростков, затем на остановившегося робота.

— Участники вступительного испытания, заходите.

Никто не двинулся.

Наставник указал на робота.

— Это и есть ваше первое задание.

Макс посмотрел на контейнер, на красный сигнал, на четырёх незнакомых ребят.

Ему хотелось сразу наклониться к корпусу и проверить привод. Но он вспомнил слова отца.

Сначала убедись, что понял вопрос.

— А что именно должен был сделать робот? — спросил Макс.

Наставник едва заметно улыбнулся.

— Заходите. Там и узнаете.

Макс переступил порог.

Остальные двинулись следом.

Дверь аудитории закрылась.

Дневник инженера

Что делает город умным?

Умный город использует датчики и программы, чтобы получать сведения о транспорте, состоянии дорог, качестве воздуха, расходе энергии и работе оборудования.

Но даже хороший датчик может передать неверные данные. Например, если медицинский браслет закреплён неправильно, он способен ошибочно решить, что человек потерял равновесие.

Поэтому умная система не должна только отдавать команды. Человеку необходимо оставить возможность проверить предупреждение, запросить помощь и безопасно исправить ошибку.

При этом нельзя просто отключать защиту. Сначала нужно выяснить причину сигнала и убедиться, что изменение не навредит человеку.

Главный признак умного города — не количество компьютеров.

Умный город помогает людям принимать более безопасные и ответственные решения.

Задание: придумай городскую проблему, которую можно обнаружить с помощью датчика. Как проверить, что датчик не ошибся?

Глава 2

Испытание для пятерых

За дверью находилась небольшая лаборатория.

Макс ожидал увидеть ряды компьютеров, сложные механизмы и комиссию из десятка строгих преподавателей. Но в помещении стояли всего несколько рабочих столов, короткая полоса с жёлтой разметкой и тот самый учебный робот.

В его захвате по-прежнему висел прозрачный контейнер. Внутри лежали четыре пластиковые капсулы.

Рядом с роботом стоял мужчина в тёмно-синей куртке с эмблемой лица.

— Проходите, — сказал он. — Меня зовут Андрей Викторович. Сегодня я наблюдаю за вашим испытанием.

Пятеро подростков вошли в лабораторию.

Робот повернул голову и снова сообщил:

— Обнаружена ошибка. Самостоятельное продолжение невозможно.

— Он хотя бы вежливый, — заметила девочка с длинными каштановыми волосами.

Никто не улыбнулся.

Андрей Викторович указал на платформу в другом конце помещения.

— Задача простая. Робот должен перенести контейнер туда. Сейчас он не может продолжить движение. Вам нужно понять причину и помочь ему закончить маршрут.

Темноволосый мальчик сразу подошёл к левому колесу.

— Оно стоит неровно.

Девочка с высоким хвостом посмотрела на мигающий индикатор.

— А связь с системой работает.

Худощавый мальчик в очках показал на контейнер:

— Он держит его криво.

Все заговорили почти одновременно.

Наставник поднял руку.

— Сначала познакомьтесь. Сложно работать с людьми, имён которых вы не знаете.

Девочка с высоким хвостом представилась первой:

— Алиса Морозова. Мне интересны компьютерные сети и безопасность.

— Артём Соколов, — сказал темноволосый мальчик. — Роботы и механика.

Мальчик в очках поправил ремень футляра:

— Егор Лебедев. Трёхмерное моделирование.

— София Ветрова, — сказала девочка с длинными волосами. — Программирование и хорошие идеи. Иногда даже одновременно.

Последним остался Макс.

— Максим Кубов. Мне интересны механизмы и медицинские роботы.

— Теперь вы знаете, к кому обращаться, когда всё сломается, — сказала София.

— Сначала нужно понять, что сломалось, — ответил Макс.

Андрей Викторович улыбнулся:

— Именно. У вас один час. Испытание безопасное, но действовать можно только после общего решения.

Он отошёл к стене.

На экране появилось слово:

СТАРТ

— Нужно открыть корпус, — сказал Артём.

— Не нужно, — возразила Алиса. — Сначала посмотрим, что сообщает сам робот.

— Он сообщает: «Ошибка».

— Значит, попросим уточнить.

Алиса коснулась панели на боку робота.

На экране появились три значка:

колесо;

глаз;

захват.

Все три мигали жёлтым.

— Очень помогло, — сказал Артём.

— Это подсказка, — заметил Егор. — Проверять нужно не одну часть.

Макс присел перед роботом.

Левое колесо действительно стояло немного боком. Возле него застряла маленькая пластиковая деталь.

— Здесь что-то мешает движению.

Артём осторожно вытащил деталь.

— Фиксатор от панели. Наверное, выпал и попал под колесо.

— Одна причина есть, — сказала София. — Осталось понять, почему мигают глаз и захват.

Под «глазом» робот, вероятно, имел в виду датчик, который замечал препятствия.

Алиса провела рукой перед чёрным окошком на корпусе.

Робот никак не отреагировал.

— Не видит, — сказала она.

Егор наклонился ближе.

— Окошко закрыто плёнкой.

На датчике действительно остался кусочек защитной плёнки. Он почти сливался с поверхностью.

София сняла его.

Индикатор с изображением глаза стал зелёным.

— Две причины, — сказала она.

Оставался захват.

Егор посмотрел на контейнер сбоку.

— Правая часть держит выше левой.

— Можно просто переставить коробку, — предложил Артём.

Он уже потянулся к контейнеру, но Макс остановил его:

— Подожди. Если захват внезапно раскроется, коробка упадёт.

— Там пластиковые капсулы.

— Всё равно сначала нужно опустить её на стол.

Артём посмотрел на наставника.

Тот ничего не сказал.

Ребята нашли на панели кнопку безопасного опускания. Робот поставил контейнер на подставку и раскрыл захват.

Егор осмотрел мягкие накладки на его пальцах.

Одна была закреплена чуть выше другой.

— Вот почему контейнер наклонился.

— Исправим, — сказал Артём.

Вместе они выровняли накладку и снова поставили контейнер в захват.

Все три значка загорелись зелёным.

— Готово, — сказал Макс.

— Запускаем? — спросила София.

— Запускаем, — ответил Артём.

Алиса нахмурилась:

— Мы проверили колесо?

— Убрали деталь.

— Но не проверили, свободно ли оно вращается.

— Вращается, — уверенно сказал Артём и толкнул колесо рукой.

Оно сделало пол-оборота и остановилось.

— Видишь?

Алиса хотела что-то ответить, но Макс уже нажал кнопку запуска.

Робот поднял контейнер и поехал по жёлтой линии.

Первые несколько метров он двигался ровно.

— Получается, — тихо сказал Егор.

На пути появилась невысокая стойка. Датчик заметил препятствие, и робот аккуратно объехал его.

До платформы оставалось совсем немного.

Но на повороте левое колесо снова дёрнулось.

Робот накренился.

Контейнер выскользнул из захвата.

Макс бросился вперёд и успел подхватить его у самого пола.

Капсулы внутри громко застучали друг о друга, но не разбились.

Робот остановился.

— Груз потерян, — сообщил он.

— Не потерян, — выдохнул Макс, прижимая контейнер к груди. — Я его держу.

— Груз покинул захват, — уточнил робот.

— С этим сложно спорить, — сказала София.

Артём снова проверил колесо.

Теперь оно вращалось с трудом.

— Внутри что-то осталось.

— Мы не проверили его нормально, — сказала Алиса.

— Я проверил.

— Ты толкнул колесо один раз.

— И сказал, что оно вращается, — добавил Егор.

Артём нахмурился:

— Можно было сразу возразить.

— Я и возражала, — ответила Алиса.

Макс поставил контейнер на стол.

— Хватит. Запуск предложил я. И нажал кнопку тоже я.

— Потому что мы все согласились, — сказала София.

— Не все, — возразила Алиса.

В лаборатории стало тихо.

Макс понял, что торопился не потому, что времени было мало. Ему хотелось первым показать, что он нашёл решение.

Но решение оказалось неполным.

На экране появилось предупреждение:

ОСТАЛОСЬ ДЕСЯТЬ МИНУТ

— Полный маршрут мы ещё успеем, — сказал Артём. — Нужно только разобраться с колесом.

На этот раз они не спорили.

Артём осторожно снял внешнюю крышку. За ней обнаружился второй маленький кусочек пластика.

— Остаток фиксатора, — сказал он.

Егор посветил внутрь ручным фонарём.

— Больше ничего нет.

Алиса проверила датчик.

— Он работает.

София посмотрела на положение контейнера.

— Захват ровный.

Макс обвёл взглядом всех четверых.

— Точно готовы?

— Механика готова, — сказал Артём.

— Датчик готов, — ответила Алиса.

— Захват готов, — подтвердил Егор.

— А я готова нажать кнопку, чтобы Макс не делал всё сам, — сказала София.

Она запустила робота.

Машина подняла контейнер.

Проехала по линии.

Остановилась перед стойкой.

Объехала её.

Плавное повернула и поставила груз на платформу.

Зелёный свет вспыхнул по краям трассы.

— Задание выполнено, — сообщил робот.

София подняла руки:

— Мы победили коробку!

— Коробка почти победила нас, — сказал Егор.

Даже Алиса улыбнулась.

Андрей Викторович подошёл к ребятам.

— Почему первая попытка закончилась неудачно?

— Мы решили, что нашли все причины, хотя не провели полную проверку, — сказал Макс.

— И поторопились, — добавила Алиса.

— Я слишком быстро сказал, что колесо исправно, — признал Артём.

— А мы поверили, не проверив вместе, — сказал Егор.

София указала на платформу:

— Зато во второй раз каждый подтвердил свою часть.

Наставник кивнул.

— Это и было главным заданием.

Артём удивился:

— Не ремонт робота?

— Робот учебный. Все неисправности были простыми и безопасными. Мы не ожидали, что вы придёте сюда готовыми инженерами.

Он посмотрел на пятерых подростков.

— Нам было важно увидеть, умеете ли вы наблюдать, задавать вопросы, слушать друг друга и исправлять собственные ошибки.

— И что вы увидели? — спросила София.

— Что вам ещё многому предстоит научиться.

София вздохнула:

— Звучит не очень обнадеживающе.

— А ещё мы увидели, что вы способны учиться вместе.

Браслеты ребят одновременно подали сигнал.

На экране Макса появилось сообщение:

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЗАЧИСЛЕНИЕМ В КЛАСС 7 «Т».

Макс перечитал его дважды.

Артём первым протянул руку:

— Ну что, почти команда?

Алиса посмотрела на его ладонь:

— Пока только одноклассники.

— Это уже начало, — сказал Егор.

София положила свою руку поверх руки Артёма.

— Тогда официально заявляю: коробка нас познакомила.

Макс тоже протянул руку.

Алиса помедлила, но присоединилась последней.

Пять рук встретились над остановившимся роботом.

На браслете Макса появилось ещё одно сообщение:

Следующее событие — посвящение на Площади инженеров.

Ниже была строка:

Паспорт гражданина Инграда выдаётся не за знания, а за принятое обязательство.

— Какое обязательство? — спросил Макс.

Андрей Викторович уже направлялся к выходу.

— Узнаете на посвящении.

Дверь лаборатории открылась.

Пятеро новых учеников вышли в коридор вместе.

Дневник инженера

Из каких частей состоит робот?

У робота есть несколько основных частей.

Корпус соединяет все элементы.

Приводы двигают колёса, руки или захваты.

Датчики помогают замечать препятствия, свет, температуру и положение предметов.

Контроллер принимает данные и передаёт команды.

Программа объясняет роботу, что и в каком порядке делать.

Даже простой робот не сможет выполнить задачу, если одна часть работает неправильно.

Поэтому инженеры проверяют не только каждую деталь отдельно, но и всю систему целиком.

Хороший результат появляется тогда, когда детали и люди действуют согласованно.

Задание: представь робота, который переносит кубик со стола в коробку. Что ему понадобится, чтобы увидеть кубик, поднять его и не уронить?

Глава 3

Обещание инженера

Сообщение от лица пришло за два дня до церемонии.

МАКСИМ КУБОВ

УЧЕНИК КЛАССА 7 «Т»

Приглашаем вас на посвящение новых граждан Инграда.

Место проведения: Площадь инженеров. Присутствие семьи приветствуется.

Возьмите с собой небольшую деталь или предмет, который напоминает вам о первой ошибке.

Последнюю строчку Макс перечитал несколько раз.

Он оглядел свою комнату.

На столе лежал разобранный учебный манипулятор. В прозрачной коробке хранились провода, датчики, крепления и винты. На полке стояла машинка, которая когда-то должна была самостоятельно объезжать мебель, но вместо этого упорно врезалась в один и тот же стул.

Предметов, связанных с ошибками, у Макса хватало.

Но какой из них был первым?

Он выдвинул нижний ящик стола. Там среди старых деталей лежал металлический жетон, который Кирилл дал ему перед вступительным испытанием.

На жетоне было выцарапано:

ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

С обратной стороны виднелась небольшая вмятина.

— Это вообще не моя ошибка, — сказал Макс.

— Ты опять разговариваешь с вещами? — раздался голос от двери.

Кирилл стоял на пороге, держа в руке чашку.

— Я выбираю предмет для посвящения.

— Тогда жетон подходит.

— Но он твой.

— Был мой. Теперь твой.

Кирилл вошёл в комнату, взял жетон и провёл пальцем по вмятине.

— Наш первый беспилотник должен был пролететь через три кольца. Через первое он прошёл нормально, а потом повернул не туда и врезался в ограждение.

— Почему?

— Мы перепутали соединение двух двигателей.

— И ты сохранил жетон после поражения?

— Именно после поражения его и нужно было сохранить. На следующем запуске мы уже знали, что проверять.

Он вернул жетон Макс.

— Ошибка полезна, если ты не повторяешь её второй раз.

Макс вспомнил учебного робота и контейнер, который едва не разбился на испытании.

Они нашли несколько неисправностей и слишком быстро решили, что робот готов. Макс услышал сомнение Алисы, но всё равно согласился на запуск.

Жетон напоминал не только об ошибке Кирилла.

Теперь он напоминал и о решении самого Макса.

— Беру его, — сказал он.
— Хороший выбор.
— Только не проси вернуть после церемонии.
Кирилл прижал чашку к груди.
— Ты присваиваешь семейную реликвию?
— Ты сам сказал, что она моя.
— Я не ожидал, что ты так быстро согласишься.
Макс положил жетон во внутренний карман куртки.
— Поздно.

В день посвящения центр Инграда изменился.

Улицы украсили бело-синими флагами. На экранах появились поздравления с Днём города. По пешеходным дорожкам двигались семьи, ученики, преподаватели и жители с маленькими значками Инграда на одежде.

Площадь инженеров была видна издалека.

В её центре возвышался памятник Первому инженеру. В одной руке он держал незаконченную модель, а другую протягивал ребёнку.

На постаменте были выбиты слова:

БУДУЩЕЕ СОЗДАЮТ ТЕ, КТО НЕ БОИТСЯ НАЧИНАТЬ

Вокруг площади работали небольшие выставочные площадки.

На одной робот осторожно высаживал цветы в переносные контейнеры. На другой дети управляли спасательным дроном. У фонтана стояло устройство, которое собирало влагу из воздуха и превращало её в воду.

Над зданиями бесшумно проходил монорельс «Энергия».

— Здесь сегодня полгорода, — сказал Макс.

— Не полгорода, — поправил отец. — Просто тебе кажется, что все смотрят именно на тебя.

— Мне так не кажется.

Мама улыбнулась:

— Тогда перестань поправлять чёлку.

Макс убрал руку от волос.

Кирилл шёл чуть впереди и оглядывал площадь так, будто пришёл сюда впервые.

— Ты ведь уже проходил посвящение, — сказал Макс.

— Проходил.

— Тогда почему всё рассматриваешь?

— Потому что после моего посвящения здесь многое изменилось.

— Например?

Кирилл указал на павильон с беспилотниками:

— Раньше на этом месте продавали булочки.

— И что лучше?

— Булочки.

Рядом послышался знакомый голос:

— Кубов!

София махала ему рукой.

Возле неё стояли Алиса, Артём и Егор. С ними пришли родители и младшие братья или сёстры. Все были одеты немного торжественнее обычного, но София уже успела расстегнуть воротник.

— Я думала, ты опоздаешь, — сказала она.

— Почему?

— У тебя в первый день уже была такая традиция.
— Я помогал человеку.
— Сегодня по дороге никого не спасал?
— Только Кирилла от необходимости съесть второй завтрак.
— Это неправда, — сказал Кирилл. — Меня невозможно спасти от второго завтрака.
Артём держал маленькую пластиковую шестерёнку без двух зубцов.
— Из первого робота. Я пытался заставить механизм двигаться и нажал сильнее.
— Зато теперь он знает, что сила решает не всё, — сказала Алиса.
У самой Алисы был короткий кабель с потемневшим разъёмом.
— Подключила не туда, — призналась она.
София округлила глаза:
— Ты когда-нибудь что-нибудь подключала не туда?
— Один раз.
— Запомните этот день.

Егор принёс кривой синий кубик, который заваливался на бок из-за ошибки в размерах.
София поставила его на ладонь.

— Зато он умеет кланяться.
— Он не должен был кланяться.
— Значит, проявил самостоятельность.

Сама София принесла плату от первого светильника. Вместо плавного вечернего света он однажды включился среди ночи и начал мигать.

— Родители запомнили проект надолго, — сказала она.
Макс показал жетон «Первый запуск» и коротко рассказал историю Кирилла.
— Получается, ты принёс чужую ошибку, — заметил Артём.
— Она напоминает и о нашей первой попытке с роботом.
Алиса кивнула:
— Тогда подходит.

Над площадью прозвучал мягкий сигнал.

Выставочные экраны погасли. Через несколько секунд на них появился знак Инграда: городские башни, линия монорельса и соединяющие их тонкие линии.

Разговоры постепенно стихли.

— Начинается, — сказала мама Макса.

Новых учеников пригласили ближе к сцене.

Семьи остались за ограждением, а Макс вместе с одноклассниками прошёл вперёд.

Он вдруг почувствовал себя так же, как перед дверью лаборатории в первый день: вокруг много незнакомых людей, впереди непонятное событие, а назад отступить уже поздно.

Только теперь рядом стояли Алиса, Артём, Егор и София.

Они всё ещё не были настоящей командой.

Но уже перестали быть незнакомцами.

На сцену поднялась женщина в светлой форме городского Совета.

— Сегодня вы получите Паспорт гражданина Инграда и откроете свой Дневник инженера, — сказала она.

На больших экранах появились изображения синего паспорта и книги в плотной обложке.

— Эти вещи не доказывают, что вы уже стали инженерами. Они напоминают, что ваш путь только начинается.

Макс посмотрел на сцену внимательнее.

Перед каждым новым учеником стояла светлая тумба. На ней лежали Паспорт гражданина и Дневник инженера. Между ними находилось небольшое круглое углубление.

— Предмет, который вы принесли, связан с ошибкой, — продолжила женщина. — Не для того, чтобы вы стыдились её. А для того, чтобы помнили: не всё получается с первой попытки.

Она обвела взглядом учеников.

— Ошибки не нужно прятать. На них нужно учиться.

Никаких длинных речей больше не последовало.

Классы начали вызывать на сцену.

Когда ведущая вызвала класс 7 «Т», София тихо сказала:

— Теперь главное не споткнуться перед всем городом.

— Спасибо, — ответил Егор. — Я как раз об этом не думал.

Они поднялись по ступеням.

Макс нашёл свою стойку. На ней светилась надпись:

МАКСИМ КУБОВ

Он достал металлический жетон и положил его в углубление.

Рядом Алиса опустила свой кабель.

Артём положил сломанную шестерню.

Егор — кривой кубик.

София — плату от светильника.

Предметы остались лежать перед ними.

По краям стоек зажглись тонкие золотые линии.

— А теперь коснитесь Дневника, — сказала ведущая.

Макс положил ладонь на синюю обложку.

Сначала ничего не произошло.

Потом под его пальцами появился золотой свет. Он прошёл по контуру книги и собрался в знак Инграда.

Один за другим засветились Дневники Алисы, Артёма, Егора и Софии.

Над площадью раздался тихий звон.

На экранах появились слова:

УЧИМСЯ СОЗДАВАТЬ БУДУЩЕЕ

— Инград доверяет вам, — сказала ведущая. — Создавайте, помогайте и помните о людях.

Вот и всё обещание.

Короткое и понятное.

Макс не произносил клятву вслух, но, не убирая ладони с Дневника, подумал, что хотел бы заслужить это доверие.

На паспортах вспыхнули золотые эмблемы города.

Дневник под рукой Макса слегка дрогнул.

Обложка открылась сама.

На первой странице появилась запись:

МАКСИМ КУБОВ

ЛИЦЕЙ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КЛАСС 7 «Т»

ДНЕВНИК ИНЖЕНЕРА ОТКРЫТ

Макс перевернул страницу.

Там находилось большое пустое поле:

МОЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ИНГРАДА

Он подождал.

Поле осталось пустым.

Артём наклонился к нему:

— У тебя тоже ничего?

— Ничего.

— Может, оно не загрузилось?

Егор показал свой Дневник:

— У меня тоже пусто.

Ведущая услышала их шёпот.

— Эта страница заполнится не сегодня, — объяснила она. — Сначала каждому из вас предстоит сделать что-то полезное для города или его жителей.

София подняла руку:

— А самому написать можно?

Некоторые ученики засмеялись.

— Можно, — ответила ведущая. — Но тогда это будет лишь запись. Настоящий вклад подтверждают поступки.

София опустила руку.

— Я так и думала.

Алиса закрыла Дневник.

— Нет, ты надеялась, что можно схитрить.

— Я изучала возможности системы.

Макс снова посмотрел на пустую страницу.

Он ожидал, что после церемонии почувствует себя другим. Более взрослым. Может быть, даже почти инженером.

Но Дневник словно говорил ему:

Ты только начал.

Макс забрал жетон и положил его между страницами.

Теперь он будет напоминать о том, что первый запуск не обязан быть удачным.

Главное — понять, что делать дальше.

После церемонии ученики спустились со сцены.

Мама сразу обняла Макса.

— Поздравляю.

— С чем именно?

— С новой ступенью.

— В Дневнике всё пусто.

— Значит, впереди много места.

Отец взял Паспорт и внимательно осмотрел золотую эмблему.

— Хорошо выглядит.

— У тебя такой же?

— Был такой же. Сейчас немного потёрся.

Кирилл достал свой паспорт. На обложке действительно виднелись царапины.

— Его нужно носить с собой, а не хранить на полке, — сказал он.

Макс открыл его.

В разделе «Мой вклад» было несколько записей. Макс успел прочитать первую:

Помощь при безопасной посадке неисправного учебного дрона.

— Это тот самый дрон с соревнования? — спросил Макс.

— Нет. Другой.

— Ты часто ронял дроны?

— Слово «ронял» здесь совершенно лишнее.

— А что произошло?

— Долгая история.

— Значит, ронял.

Кирилл забрал паспорт.

— Мой вклад подтверждён городом. Остальное неважно.

Макс снова открыл собственный Дневник.

Пустая страница уже не казалась ему неисправной. Скорее она ждала.

— Не спеши её заполнить, — сказал отец.

— Почему все сегодня говорят это?

— Потому что полезные поступки редко начинаются с желания получить запись в паспорте.

Макс оглядел площадь.

Роботы, дроны и городские устройства продолжали работать. Каждое из них кто-то однажды придумал, проверил и улучшил.

Он вспомнил изображение человеческой кисти на мамином планшете.

— Мам, — спросил он, — тому пациенту, о котором ты рассказывала, уже подобрали устройство?

— Пока проводят измерения.

— А если сделать механическую кисть, которая будет чувствовать, насколько сильно держит предмет?

— Такие разработки существуют. Но сделать удобное устройство непросто.

— Я знаю.

— Ты уже хочешь попробовать?

Макс открыл первую свободную страницу Дневника и написал:

Можно ли создать механическую кисть, которая держит предмет осторожно?

Подумав, добавил:

Не просто сильную, а чувствительную.

Мама прочитала запись.

— Хороший вопрос.

— Но это ещё не проект.

— Большинство проектов сначала были вопросами.

Со стороны сцены раздался голос Софии:

— Макс! Нам пришёл маршрут!

Она махала прозрачной картой.

Рядом стояли Алиса, Артём и Егор.

На браслете Макса появилось новое сообщение:

ПЕРВЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ МАРШРУТ

Начальная точка: станция монорельса «Энергия».

На карте засветилась линия, ведущая от площади.

— Похоже, церемония закончилась, — сказал Макс.

— Или только началась, — ответила мама.

Макс убрал Дневник и Паспорт в рюкзак.

Кирилл протянул руку:

— А жетон?

— Останется у меня.

— Я надеялся, что ты забудешь.

— Теперь это часть моего Дневника.

— Вот так семейные реликвии переходят к младшим.

— Ты сам отдал.

— Я был молод и доверчив.

Макс догнал одноклассников.

— Куда сначала? — спросил он.

Артём поднял карту:

— На станцию.

— По маршруту есть несколько остановок, — добавил Егор.

София уже шагала вперёд:

— А ещё там написано, что проходить его рекомендуется вместе.

Алиса посмотрела на сообщение:

— Рекомендуется — не значит обязательно.

— Это официальный язык для слов «не разбегайтесь», — сказала София.

Макс оглянулся на семью и помахал рукой.

Затем пятеро учеников направились к станции монорельса.

За их спинами на городских экранах всё ещё светилось:

УЧИМСЯ СОЗДАВАТЬ БУДУЩЕЕ

В рюкзаке Макса лежал открытый Дневник с первой записью-вопросом и пока пустой страницей вклада.

Он ещё не стал инженером.

Но теперь у него появилось место, где можно было начать.

Дневник инженера

Кто такой инженер?

Инженер придумывает, создаёт и улучшает разные вещи: здания, машины, программы, роботов и полезные городские системы.

Но важно не только сделать устройство работающим. Нужно подумать:

безопасно ли оно;

удобно ли им пользоваться;

кому оно поможет;

что случится при ошибке.

Инженеры проверяют свои идеи и записывают результаты. Неудачный опыт тоже может принести пользу, когда становится понятно, почему что-то не получилось.

Например, если робот уронил предмет, недостаточно просто запустить его ещё раз. Нужно найти причину и исправить её.

Инженер не обязан знать все ответы. Но он должен уметь задавать вопросы, проверять решения и отвечать за результат.

Задание: выбери знакомый предмет — чашку, стул, рюкзак или зонт. Что в нём можно улучшить, чтобы им было удобнее пользоваться?

Глава 4

Монорельс «Энергия»

Светящаяся линия на карте вывела ребят с Площади инженеров к станции монорельса. Макс бывал здесь много раз, но сегодня рядом шли уже не случайные попутчики, а четверо новых одноклассников.

Над входом сияла надпись:

МОНОРЕЛЬС «ЭНЕРГИЯ»

— Первое задание откроется после посадки, — сказала София.

— Значит, садимся в ближайший поезд, — решил Артём.

— В ближайший, который идёт к Центральной станции, — уточнила Алиса.

— Я это и имел в виду.

— Ты даже не посмотрел на указатель.

— Теперь посмотрел.

Платформа находилась высоко над улицей. Внизу тянулись зелёные дворы, стеклянные переходы и светлые площади.

София осторожно подошла к прозрачному ограждению.

— Боишься высоты? — спросил Артём.

— Нет. Я просто уважаю силу притяжения.

Бело-синий состав плавно остановился напротив разметки. Защитные створки платформы и двери вагона открылись одновременно.

Внутри не было кабины машиниста. Артём знал, что поезд автоматический, но всё равно долго смотрел в пустое переднее стекло.

Состав тронулся так мягко, что платформа будто сама поплыла назад.

На экране появилось задание:

ВОПРОС

ЧТО ПОМОГАЕТ МОНОРЕЛЬСУ ПЕРЕВОЗИТЬ ЛЮДЕЙ БЕЗОПАСНО?

— Направляющая, — сказал Артём.

— Датчики, — добавила Алиса.

— Программа движения, — сказала София.

— Станции и защитные двери, — предложил Егор.

Все посмотрели на Макса.

— Всё вместе. Одна часть без остальных не справится.

На экране появился золотой знак:

ВЕРНО

НАДЁЖНЫЙ ТРАНСПОРТ — ЭТО СИСТЕМА, В КОТОРОЙ ВСЕ ЧАСТИ РАБОТАЮТ СОГЛАСОВАННО

— Даже город напоминает нам про учебного робота, — заметила София.

— Видимо, одного раза было недостаточно, — ответила Алиса.

Впереди показалась Центральная станция.

От станции к городской галерее вёл широкий стеклянный переход.

На одной стене находились современные схемы Инграда, а на другой — старые фотографии города.

Ребята сначала прошли мимо, но София остановилась у большого чёрно-белого снимка.
— Смотрите.

На фотографии по улице шёл трамвай. Он был угловатым, с круглыми фарами и длинной штангой, касавшейся провода над путями. Рядом стояли невысокие дома, а вдоль дороги росли молодые деревья.

— Это Инград? — спросила София.

— Конечно, — ответил Егор. — Просто раньше.

Под фотографией была подпись:

ПЕРВЫЕ ГОРОДСКИЕ ТРАМВАЙНЫЕ МАРШРУТЫ

Следующий снимок показывал кирпичное депо с широкими воротами. Перед ним стояли несколько трамваев.

— Похоже на завод, — сказал Артём.

— Почти, — ответил Макс. — Только здесь трамваи хранили и ремонтировали.

Алиса увеличила справку рядом с фотографией.

— Часть старого депо сохранилась. Оно находится недалеко отсюда.

— Там сейчас музей? — спросила София.

— Написано: исторический объект. Доступ ограничен.

Макс ещё раз посмотрел на снимок.

Старый Инград выглядел ниже и проще. Никаких стеклянных переходов, высотных башен и монорельса над улицами.

Но город всё равно узнавался.

В расположении домов. В широком перекрёстке. В силуэте здания на заднем плане.

— Пойдём, — позвала Алиса. — Маршрут продолжается.

Макс догнал остальных, но фотографию старого депо запомнил.

Городская галерея оказалась длинной площадкой над улицей. Здесь показывали не только эффектные машины, но и обычные устройства: очистители воздуха, системы сбора дождевой воды, удобные дверные механизмы.

В центре проезда остановился сервисный робот. Его колёса вращались, но сам он не двигался, а женщина с детской коляской не могла проехать мимо.

— Давайте хотя бы выясним, что случилось, — сказал Макс.

— Только не разбираем его, — предупредила Алиса.

Егор заметил упаковочную ленту, намотавшуюся на маленькое колесо.

— Можно вытащить за пять секунд, — сказал Артём.

Макс увидел на корпусе синюю кнопку:

БЕЗОПАСНАЯ ОСТАНОВКА

— Сначала остановим и сообщим специалистам.

София нажала кнопку. Колёса замерли, а Макс выбрал на экране пункт «Препятствие под корпусом».

СООБЩЕНИЕ ПЕРЕДАНО ГОРОДСКОЙ СЛУЖБЕ

НЕ ПЫТАЙТЕСЬ РАЗБИРАТЬ УСТРОЙСТВО

Из служебной двери вышла сотрудница галереи. Она проверила экран и заглянула под корпус.

— Причину вы нашли правильно. Но перед тем как убрать ленту, нужно полностью отключить питание и проверить колесо.

— Мы же знаем, где проблема, — сказал Артём.

— Знать причину и иметь право вмешиваться — не одно и то же. Спасибо, что не прошли мимо и не полезли внутрь самостоятельно.

На картах ребят появилась золотая отметка:

ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО

БЕЗОПАСНАЯ ПОМОЩЬ

— Робот был частью маршрута? — удивилась София.

— Думаю, маршрут просто заметил наш поступок, — сказала Алиса.

Макс не стал открывать раздел «Мой вклад». Они остановили робота не ради записи. Просто было неправильно оставлять его посреди прохода.

Уже на выходе Егор спросил:

— А ты сам вытащил бы ленту?

Макс задумался.

— Раньше, наверное, вытащил бы. Теперь понимаю: простая причина ещё не делает действие безопасным.

— С вами становится всё скучнее, — вздохнул Артём.

— Зато безопаснее, — ответила Алиса.

Следующая точка маршрута находилась на Площади знаний.

Здесь стояли городская библиотека, выставочный центр и несколько кафе. Между столиками двигались роботы-официанты, а над дорожками висели небольшие экраны с меню.

София посмотрела на карту.

— До следующего задания ещё есть время.

— И? — спросила Алиса.

— Я предлагаю мороженое.

— На карте нет мороженого.

— На карте вообще слишком мало радости.

Егор указал на кафе с синей вывеской:

ЛЬДИНКА

— Оно почти по пути.

— Видишь? — сказала София. — Даже Егор на моей стороне.

— Я только сказал, где оно находится.

— Этого достаточно.

Кафе выглядело необычно.

Большая часть зала была современной: светлые столики, прозрачное меню, автоматическая стойка заказов. Но возле окна сохранился старый уголок с деревянными панелями, фотографиями и вывеской, написанной красивыми синими буквами.

Ребята заняли круглый стол у окна.

— Почему здесь два разных кафе в одном? — спросил Артём.

На стене висела небольшая табличка:

«ЛЬДИНКА» РАБОТАЕТ НА ЭТОМ МЕСТЕ БОЛЕЕ ШЕСТИДЕСЯТИ ЛЕТ

ЧАСТЬ СТАРОГО ИНТЕРЬЕРА СОХРАНЕНА

— Значит, оно существовало ещё до монорельса, — сказал Егор.

— Возможно, сюда приезжали на трамвае, — предположил Макс.

На фотографии рядом с табличкой стоял тот самый старый трамвай, который они видели в переходе.

За ним виднелась кирпичная стена депо.

София посмотрела на экран заказа.

— Главное, чтобы мороженое не хранилось здесь шестьдесят лет.

София выбрала десерт с тремя добавками, остальные заказали мороженое попроще.

— Мы ещё идём по маршруту, — напомнил Егор.

— Мороженое не мешает ходить.

— Твоё может помешать. Оно размером с башню.

Пока они ждали заказ, Макс посмотрел в окно.

За деревьями тянулись старые трамвайные рельсы. Местами между ними пробивалась трава. Линия уходила к кирпичному зданию с широкими воротами и полукруглым окном.

— Это и есть депо? — спросил он.

Алиса открыла городскую карту.

— Да. Бывшее трамвайное депо. Исторический объект. Основная часть закрыта.

— Почему его не снесли? — спросил Артём.

— Наверное, сохранили как часть истории города, — ответил Егор.

София посмотрела в окно.

— Оно выглядит так, будто осталось из другого времени.

Макс пригляделся.

Новые здания окружали депо со всех сторон, но оно не казалось лишним. Скорее напоминало, что Инград не всегда был таким.

Одна из старых веток уходила за кирпичную стену и исчезала в тёмной арке.

Возле ворот стоял пожилой мужчина.

Он смотрел в сторону кафе.

Максу на мгновение показалось, что мужчина смотрит прямо на него.

— Вы его знаете? — спросил Макс.

Остальные повернулись к окну.

— Кого? — спросила София.

Макс снова посмотрел на депо.

Мужчины уже не было.

— Там кто-то стоял.

Алиса приблизила карту.

— Возможно, сотрудник музея или охраны.

— Здесь написано, что объект закрыт.

— Закрыт для посетителей, а не для работников.

Робот-официант привёз мороженое, и София сразу забыла о депо.

Но Макс продолжал смотреть на тёмную арку.

Ему показалось, что в глубине на мгновение вспыхнула тонкая синяя линия.

Он моргнул.

Свет исчез.

— Макс, — позвал Артём. — Твоё тает.

Макс отвернулся от окна.

— Уже ем.

Но мысль о старом депо не уходила.

После кафе ребята снова поднялись на станцию.

Монорельс подошёл почти сразу.

Теперь они не спорили, куда ехать. Алиса проверила направление, Егор нашёл нужную платформу, София следила за остановками, а Артём первым заметил, с какой стороны откроются двери.

Макс сел у окна.

Поезд поднялся над площадью. Внизу мелькнула «Льдинка», затем старые трамвайные рельсы и кирпичное депо.

С высоты было видно, что одна ветка уходила внутрь здания, а другая тянулась вдоль стены и скрывалась под новым пешеходным переходом.

— Интересно, что там внутри, — сказал Макс.

Алиса посмотрела вниз.

— Старые вагоны, оборудование, мастерские.

— Ты уверена?

— Нет. Но обычно в депо находятся именно они.

— Может быть, там тайная лаборатория, — сказала София.

— Пожалуйста, не начинай, — попросила Алиса.

— Или подземный ход.

— София.

— Или портал в прошлое.

Макс усмехнулся.

— Это уже совсем глупость.

Вагон вошёл в короткий тоннель.

За окном стало темно, и в стекле появилось отражение пятерых ребят.

На панели засветилось сообщение:

ПЕРВЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ МАРШРУТ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Макс коснулся рюкзака.

Вечером он хотел записать в Дневник три вещи:

Монорельс работает безопасно только благодаря целой системе.

Не каждую неисправность нужно исправлять самому.

В старом трамвайном депо что-то вспыхнуло.

Третий пункт не имел отношения к заданию.

Но почему-то казался самым важным.

Дневник инженера

Как работает монорельс?

Монорельс — это поезд, который движется по одной направляющей линии. Она проходит под вагонами и одновременно служит им опорой и путём.

Чтобы поезд не смещался в стороны, его удерживают дополнительные колёса. Движением управляет автоматическая система.

Она следит:

свободен ли путь;

какое расстояние осталось до другого поезда;

закрыты ли двери;

правильно ли состав остановился у платформы;

нет ли неисправности.

Но для безопасной поездки мало одного поезда. Нужны станции, линия, защитные двери, связь и специалисты, которые проверяют оборудование.

Надёжный транспорт появляется тогда, когда все его части работают вместе.

Задание: представь станцию монорельса. Что нужно предусмотреть, чтобы пассажирам было удобно и безопасно садиться в поезд?

Глава 5

Под поверхностью

На следующий день инженерный маршрут привёл ребят не к реке, а к транспортной остановке у Площади знаний.

На браслетах загорелось сообщение:

СЛЕДУЮЩАЯ ТОЧКА:

ЦЕНТР РЕЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ГИДРОРОБОТОТЕХНИКИ

Маршрут: кубобус К-8

— К-8? — прочитала София. — Это уже интереснее. Значит, сегодня не пешком.

— Хорошо, — сказал Артём. — А то я начал думать, что в Инграде всё находится на расстоянии трёх шагов.

У остановки уже стояли люди: мама с коляской, двое школьников, мужчина с рюкзаком и пожилая женщина с тростью.

Над прозрачным навесом светилось название маршрута:

К-8 — НАБЕРЕЖНАЯ ПРОТОКИ

Макс видел кубобусы и раньше, но обычно только из окна монорельса или на улицах. Вблизи они казались ещё современнее: бело-синие, с плавными линиями корпуса, большими окнами и мягким жёлтым табло.

Электробус подъехал почти бесшумно.

На лобовом экране засветилось:

К-8

НАБЕРЕЖНАЯ ПРОТОКИ

— Нравится, — сказал Егор. — Выглядит как будто автобус и поезд решили подружиться.

— Только без рельсов, — заметила Алиса.

У дверей автоматически выдвинулась низкая платформа. Женщина с коляской спокойно заехала внутрь. Пожилой мужчина вошёл без спешки, держась за поручень.

Макс задержался на секунду, глядя на салон.

Просторный проход, мягкие сиденья, большой экран со схемой маршрута, место для колясок и велосипедов, зарядный порт у окна, поручни с синими и золотыми вставками.

— Ты заходишь или изучаешь его взглядом? — спросила София.

— Захожу.

Они сели ближе к окну.

На стене рядом со схемой светилась надпись:

КУБОБУС

ГОРОДСКОЙ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ ИНГРАДА

— Вот это я понимаю, — сказал Артём. — Не поезд над городом, а нормальный транспорт.

— Нормальный? — переспросила София. — Ты вчера чуть не восхищался монорельсом.

— Я и сейчас восхищаюсь. Но автобус ближе к жизни.

— Электробус, — автоматически поправила Алиса.

— Хорошо, электробус.
Кубобус мягко тронулся.

За окном поплыли кварталы Инграда. Сначала — центр: светлые площади, стеклянные переходы, кафе, библиотеки и учебные корпуса. Потом — более широкие улицы, зелёные районы, мастерские, сервисные центры и склады городских служб.

Иногда над дорогой проходила линия монорельса, но теперь она была где-то в стороне, а главной стала обычная городская дорога.

На экране над дверью появилось короткое сообщение маршрута:

НАБЛЮДЕНИЕ

Почему город использует разные виды транспорта?

— Потому что людям нужно ездить по-разному, — сразу сказала София.

— Потому что монорельс не поедет к каждой улице, — добавил Егор.

— Потому что большие потоки и локальные маршруты — это разные задачи, — сказала Алиса.

Артём кивнул:

— Поезд быстро перевозит много людей, а кубобус довозит туда, где нет линии.

Макс посмотрел на схему города.

— Значит, транспорт тоже работает как команда, — сказал он. — У каждого своя задача.

На экране появился золотой знак:

ВЕРНО

София усмехнулась:

— Похоже, город всё время проверяет, умеем ли мы думать.

— Или напоминает, что всё связано, — тихо сказал Макс.

Чем ближе они подъезжали к реке, тем заметнее менялся город.

Появились широкие подъездные дороги, технические площадки, склады оборудования, причалы, мастерские, грузовые платформы и длинные пешеходные набережные. Воздух как будто стал влажнее.

Вскоре в окне блеснула вода.

— Приехали, — сказал Егор.

Кубобус остановился у современной станции с навесом в форме волны.

НАБЕРЕЖНАЯ ПРОТОКИ

Когда ребята вышли, перед ними открылась река — широкая, спокойная, с серебристой поверхностью. Чуть дальше стоял Центр речной инженерии и гидроробототехники. Его главное здание напоминало две плавные волны из стекла и металла.

А за ним виднелась учебная пристань: длинный настил, лебёдки, стойки с оборудованием, сигнальные огни и площадка для спуска техники на воду.

— Вот это уже серьёзно, — сказал Артём.

— Слово «гидроробототехника» теперь выглядит заслуженно, — добавила София.

У входа их встретил молодой экскурсовод в синей куртке с эмблемой Инграда.

— Добро пожаловать, — сказал он. — Меня зовут Роман Сергеевич. Сегодня вы увидите, как подводные роботы помогают исследовать русло реки, опоры мостов и городские водные конструкции.

— А они прямо в реке работают? — спросил Макс.

— Именно. Но начнём с учебного стенда, чтобы вы поняли, как устроено управление.

Он провёл их внутрь.

В первом зале находился глубокий учебный бассейн с прозрачными стенками.

В воде висел небольшой жёлто-синий аппарат с четырьмя винтами в защитных кольцах, двумя фонарями и коротким захватом.

— Это учебный робот «Скат», — сказал Роман Сергеевич. — На нём мы показываем основы управления, работу камеры, винтов и захвата.

На дне бассейна лежали:

камень,

кусок трубы,

маленький контейнер,

макет опоры,

яркие метки трассы.

На большом экране шло изображение с камеры робота.

— Он маленький, — сказала София.

— Для бассейна достаточно, — ответил экскурсовод. — Но в реке мы используем более мощные аппараты.

Оператор за пультом плавно двинул рычаги. «Скат» развернулся, опустился ниже и завис у самого дна.

— Обратите внимание, — сказал Роман Сергеевич, — под водой важно не гнать аппарат, а двигаться спокойно. Иначе винты поднимут муть, и камера перестанет видеть.

Робот медленно подплыл к контейнеру.

Его захват раскрылся и осторожно сжал прозрачную коробочку.

— А почему захват такой простой? — спросил Макс. — Только два пальца.

— Чем сложнее устройство, тем труднее его защищать от воды, — ответил экскурсовод. — Для большинства задач под водой достаточно двух пальцев и датчика усилия.

— То есть он чувствует, насколько сильно сжимает?

— Да. Иначе можно раздавить хрупкий предмет.

Макс сразу достал Дневник и быстро записал:

Захват должен не только брать предмет.

Он должен чувствовать силу касания.

София увидела запись и улыбнулась:

— Опять собираешь идеи по дороге.

— Я их не собираю. Я их записываю.

— Ещё страшнее.

Робот поднял контейнер, развернулся и аккуратно положил его на платформу в воде.

— Это стенд, — сказал Роман Сергеевич. — Теперь вы увидите настоящую работу на реке.

Они вышли на учебную пристань.

Здесь всё выглядело уже не выставочным, а рабочим.

На настиле стояли металлические стойки с кабелями, катушки, водонепроницаемые ящики, экраны, подъёмная лебёдка и консоль управления. У воды находился спусковой механизм, с которого в реку опускали подводный аппарат.

Чуть поодаль покачивалось служебное судно.

Ниже, у самой воды, были закреплены буйки и разметка учебного участка.

— Вот это другой уровень, — тихо сказал Егор.

На платформе уже стоял настоящий рабочий аппарат. Он был крупнее учебного «Ската», темнее, массивнее и выглядел гораздо серьёзнее. У него было больше винтов, мощные фонари, длинный кабель связи и захват с датчиками.

— Этот робот обследует русло и опоры, — объяснил Роман Сергеевич. — Иногда ищет повреждения, иногда помогает проверить, не зацепился ли за конструкции мусор, иногда участвует в осмотре после сильного течения.

Оператор начал спуск.

Робот вошёл в воду, поднял облачко брызг и постепенно исчез под поверхностью.

Изображение с камеры появилось сразу на большом экране под навесом. Теперь ребята видели настоящее речное дно: песок, камни, длинные водоросли, опору причала и металлические конструкции.

— Здесь уже не игрушки, — сказал Артём.

— А никто и не обещал игрушки, — ответила Алиса.

Робот шёл вдоль подводной части опоры. На экране появлялись метки глубины, направления и расстояния.

— Смотрите, — сказал Роман Сергеевич, — сначала оператор оценивает видимость, течение и положение аппарата. Только после этого приступает к задаче.

— А какая сегодня задача? — спросил Макс.

— Учебная. Нужно поднять небольшой контейнер с дна и проверить участок у опоры.

На экране показался светлый контейнер, застрявший между камнями.

Аппарат завис рядом. Захват начал раскрываться.

Макс внимательно следил за движением пальцев.

— Он не торопится, — заметил он.

— Под водой спешка редко помогает, — сказал экскурсовод.

Робот аккуратно вытащил контейнер из песка.

В этот момент на экране пробежала лёгкая рябь.

София нахмурилась.

— Это помехи?

Изображение на секунду выровнялось, потом снова дрогнуло.

— В русле это бывает, — спокойно ответил оператор. — Нужно смотреть, исчезают они или нарастают.

Картинка снова стала чёткой. Робот начал подниматься выше, держа контейнер.

И вдруг экран заметно полоснуло помехами.

Одна широкая светлая полоса прошла сверху вниз, изображение исказилось, будто вода внезапно зашумела внутри самого экрана.

— Вот теперь это уже не очень похоже на обычную рябь, — сказал Егор.

Помехи усилились.

Несколько секунд на мониторе были видны только искажённые контуры дна, вспышки света и дрожащие полосы.

А потом на мгновение, всего на долю секунды, посреди помех проступило слово:

КОНТУР

Макс замер.

Слово исчезло так быстро, что можно было решить: показалось.

Экран снова переключился на обычное изображение воды.

— Вы видели? — быстро спросил Макс.

— Что именно? — повернулась к нему София.

— Там было слово.

Алиса тоже смотрела на экран.

— Какое?

— «Контур».

Артём нахмурился.

— Ты уверен?

Макс ещё не успел ответить, как помехи прошли совсем. Изображение снова стало чётким.

Робот продолжал удерживать контейнер.

Оператор поднял аппарат к поверхности.

— Связь восстановилась, — спокойно сказал он. — Управление не терялось.

— А помехи от чего были? — спросила Алиса.

— Возможны отражения, особенности течения, помехи в линии передачи или наводки на оборудовании, — ответил Роман Сергеевич. — После работы мы это проверим.

— А надпись? — спросил Макс.

Экскурсовод не понял:

— Какая надпись?

Макс посмотрел на экран. Тот уже показывал обычную картинку с реки, будто ничего не произошло.

— Ничего, — сказал он. — Наверное, показалось.

Но он знал, что не показалось.

После подъёма аппарата сотрудник открыл контейнер.

Внутри лежали небольшие керамические пластины для учебного анализа. Все остались целыми.

— Хорошо, — сказал Роман Сергеевич. — Теперь вы видите разницу между стендом и реальной работой. В бассейне всё предсказуемо. В реке — течение, муть, водоросли, помехи и переменные условия.

— И гораздо интереснее, — сказал Артём.

— И гораздо опаснее для техники, — заметила Алиса.

На пристани стоял ещё один учебный пульт — упрощённый стенд для посетителей. С его помощью можно было управлять отдельным механическим захватом и переносить предметы между платформами.

На столе лежали:

деревянный кубик,

пластиковый стакан,

мягкая губка,

тонкое стеклянное яйцо.

— Кто хочет попробовать? — спросил экскурсовод.

— Не я, — сразу сказала София. — Я не готова морально разбить стеклянное яйцо на глазах у всей пристани.

Артём подошёл первым. Он легко перенёс кубик, потом слишком сильно сжал пластиковый стакан — и тот смялся.

— Он был непрочным, — сказал Артём.

— Да, стакан виноват, — ответила София.

Егор аккуратно перенёс губку.

Алиса долго изучала шкалу усилия и отказалась от стеклянного яйца.

— Без точного понимания чувствительности системы я рисковать не буду.

— То есть боишься? — спросила София.

— Нет. Управляю риском.

— Это и есть умное слово для страха.

Макс встал за пульт последним.
Перед ним лежало стеклянное яйцо.
Он подвёл захват медленно. Один палец подошёл ближе другого.
— Стоп, — сказал Макс сам себе.
— Что? — спросил Артём.
— Положение немного неровное.
Экскурсовод кивнул:
— Верно. Можно сначала выровнять ось, а уже потом сжимать.
Макс исправил положение.
Пальцы коснулись стекла.
Шкала усилия поползла вверх.
Макс едва заметно остановил её, поднял яйцо, перенёс и осторожно опустил на другую платформу.
Стекло осталось целым.
— Победа, — объявила София. — Кубов официально сильнее яйца и умнее стакана.
Макс почти не слушал.
Он смотрел на шкалу усилия и думал о другом.
— А можно сделать так, чтобы человек не только видел усилие, но и чувствовал его рукой? — спросил он.
Роман Сергеевич заинтересованно посмотрел на него.
— Да. Через вибрацию, обратную связь или другие сигналы. Особенно это важно там, где человеку не хватает обычного ощущения касания.
— Например, в протезе? — тихо спросил Макс.
— Например, в протезе.
Макс сразу открыл Дневник и записал:
Нужно не только показывать силу.

Нужно возвращать ощущение касания.

Теперь мысль о механической кисти стала ещё яснее.

Когда практическая часть закончилась, ребята вышли к краю пристани.
С реки тянуло свежестью. Вдали блеснул мост. По верхней линии прошёл монорельс «Энергия», а ниже по набережной медленно проехал ещё один кубобус.
— Красиво здесь, — сказал Егор.
— И полезно, — добавила Алиса.
— Тебе всё должно быть полезно? — спросила София.
— Желательно.
Артём облокотился на перила.
— Мне всё равно понравился настоящий аппарат. Большой. Рабочий. Сразу видно — техника.
— А мне его захват, — сказал Макс.
— Конечно, — кивнула София. — Ты уже мысленно строишь свою механическую руку.
Макс не стал спорить.
Потому что это было правдой.
— А если серьёзно, — сказала Алиса, — идея неплохая. Но если устройство будет передавать сигналы и данные, там важна защита.
— Механика тоже сложная, — заметил Артём.
— И форма, — добавил Егор. — Детали должны подходить человеку.

— И программа, — сказала София. — Без этого вы получите очень умную, очень тяжёлую и совершенно бесполезную железяку.

Макс посмотрел на них.

Ещё вчера это была просто его мысль в Дневнике.

Теперь она начинала звучать как что-то общее.

На браслете появилось сообщение:

ИДЕЯ ЗАФИКСИРОВАНА

София вздохнула:

— Всё. Город снова нас подслушал.

— Ты сама разрешила маршруту доступ к учебным заметкам, — напомнила Алиса.

— Тогда я разрешила это слишком легкомысленно.

Макс убрал Дневник в рюкзак, но перед этим дописал внизу страницы:

Если что-то важное не видно на экране, это не значит, что его нет.

Он сам не знал, относится ли эта фраза к роботу, к протезу или к слову, которое вспыхнуло среди помех.

Скорее — ко всему сразу.

На обратном пути к остановке кубобуса Макс ещё раз оглянулся на реку.

Всё выглядело спокойно: вода, причал, техника, люди.

Но в памяти всё равно стояло короткое слово:

КОНТУР

Словно кто-то на секунду открыл дверь и тут же снова её закрыл.

Макс ничего не сказал ребятам.

Пока у него не было ни доказательств, ни объяснений.

Только вопрос.

А для Дневника инженера вопрос уже был началом.

Дневник инженера

Как подводный робот работает в реке?

Подводный робот помогает человеку исследовать места, куда неудобно или опасно спускаться самому.

У него есть:

герметичный корпус, который защищает электронику от воды;

винты для движения и удержания положения;

камера и фонари;

датчики глубины, расстояния и направления;

механический захват;

кабель или другую линию связи с оператором.

В учебном бассейне удобно тренироваться, потому что условия там спокойные и предсказуемые.

В реке работать сложнее: есть течение, муть, водоросли, неровное дно и помехи.

Если на экране появились помехи, не нужно сразу думать, что весь аппарат сломался. Важно проверить, продолжают ли поступать другие сигналы.

Одна картинка не всегда показывает всю ситуацию. Надёжная система даёт человеку несколько источников информации.

Задание: представь, что подводному роботу нужно поднять со дна хрупкий предмет. Что ему для этого нужно: хорошее освещение, камера, спокойное движение, датчик усилия или всё сразу? Почему?

Глава 6

Пять идей — одна рука

В понедельник Лицей цифровых технологий гудел, как огромная мастерская.

По коридорам спешили ученики с коробками и инструментами. За прозрачными стенами жужжали принтеры, вращались колёса роботов, вспыхивали экраны. Один маленький аппарат выкатился из мастерской и едва не врезался Макс у в ноги.

— Осторожно! — крикнул кто-то из дверей.

Робот замер у самого носка его ботинка.

София проводила беглеца взглядом.

— Хакатон ещё не начался, а техника уже пытается спастись.

Над входом в главный зал сияла надпись:

ИНЖЕНЕРНЫЙ ХАКАТОН

ОТ ИДЕИ К ПРОТОТИПУ

Макс машинально поправил чёлку.

Сегодня им предстояло не выполнить готовое задание, а придумать собственный проект. От этого волновался он сильнее, чем перед вступительным испытанием.

Их стол находился у большого окна. На нём лежали инструменты, небольшие моторы, провода, мягкие накладки и несколько датчиков.

На центральном экране появилась Марина Андреевна.

— Ваша задача — создать устройство, которое помогает человеку, — сказала она. — Не самое сложное и не самое эффектное. Главное — полезное.

На экране возник вопрос:

КОМУ ВЫ ХОТИТЕ ПОМОЧЬ?

— Сделаем грузового робота, — сразу предложил Артём. — Он будет перевозить вещи.

— Такие уже существуют, — спокойно заметила Алиса.

— Значит, идея хорошая.

— Или слишком обычная, — сказала София. — Я предлагаю систему, которая определяет настроение человека и включает подходящую музыку.

Алиса посмотрела на неё поверх экрана.

— А если человек хочет тишины?

София вздохнула:

— Ты умеешь испортить любую красивую идею за пять секунд.

Егор положил перед собой чистый лист.

— Может, сначала решим, кому действительно нужна помощь?

Все ненадолго замолчали.

Макс посмотрел на собственную ладонь. Вспомнил мамин рассказ о пациенте, которому трудно удерживать чашку. Потом — подводного робота, осторожно поднявшего хрупкий предмет.

— Давайте сделаем механическую кисть, — сказал он.

Четыре пары глаз повернулись к нему.

— Настоящий протез? — удивлённо спросил Егор.

— Пока только учебную модель. Она должна брать лёгкие предметы и не сжимать их слишком сильно.

Артём сразу придвинул к себе лист.

— Пять пальцев за два дня мы не сделаем.

— Начнём с трёх, — предложил Егор. — Главное, чтобы захват работал.

— Программа моя, — оживилась София.

— Я проверю датчики и безопасность, — сказала Алиса.

Артём уже рисовал пальцы.

— Механика — моя.

Егор улыбнулся Макс:

— А ты будешь следить, чтобы мы не построили клешню.

— Очень хорошую клешню, — с достоинством добавил Артём.

Макс впервые за утро рассмеялся.

Так пять разных идей соединились в одну.

К середине дня на столе появилась странная бело-синяя кисть с тремя пальцами.

Она выглядела неловко, но двигалась.

Сначала захват поднял деревянный кубик.

Потом губку.

Артём довольно потёр ладони.

— Теперь стакан.

Макс поставил между пальцами пустой пластиковый стаканчик.

— Только осторожно.

— Датчик остановит мотор, — уверенно сказала София и коснулась кнопки.

Пальцы начали сжиматься.

Стакан слегка прогнулся.

— Хватит, — насторожился Макс.

София отпустила кнопку.

Пальцы продолжали двигаться.

— Я остановила! — испуганно воскликнула она.

Раздался громкий хруст.

Артём резко дернул провод питания. Мотор замер.

На столе остался смятый стаканчик.

Несколько секунд никто не говорил.

София смотрела на него так, будто сама нанесла ему смертельную рану.

— Зато не выпал, — пробормотала она.

На этот раз никто не засмеялся.

Алиса быстро проверила соединения.

— Отошёл провод, — сказала она, нахмурившись. — Команда остановки не прошла.

— Закрепим, и всё, — отозвался Артём, но прежней уверенности в его голосе уже не было.

Макс покачал головой.

— А если он снова отойдёт? Человек не должен зависеть от одного провода.

Артём хотел возразить, но посмотрел на треснувший стакан и промолчал.

Он тоже понял.

Остаток дня пролетел быстро.

Артём сделал движение пальцев мягче. Егор изменил накладку, чтобы предметы не выскальзывали. София добавила аварийную остановку, а Алиса заставила кисть проверять связь перед началом движения.

Макс испытывал её снова и снова.

Кубик.

Губка.

Коробочка.

Новый стакан.

Иногда предмет падал. Однажды яблоко покатилося через половину стола, и София поймала его у самого края.

— Оно пыталось сбежать, — заявила она, прижав яблоко к груди.

— От нашей кисти я бы тоже попытался, — признался Артём.

Но ближе к вечеру всё получилось.

Механическая кисть осторожно взяла стакан, подняла его и медленно протянула Макс.

Он коснулся стакана пальцами.

Захват ослаб.

Макс принял его.

Ни одной трещины.

Алиса всё ещё смотрела настороженно.

— Ещё раз.

Они повторили испытание.

Потом снова.

Стакан оставался целым.

Артём поднял первый, смятый, и поставил его рядом.

— Этот тоже пригодился.

— Как предупреждение, — сказал Макс.

София печально коснулась треснувшего края.

— Как герой. Он пострадал ради науки.

На финальном показе вокруг их стола собрались ученики и преподаватели.

Перед кистью стояли два стакана: смятый и целый.

Макс вышел вперёд. Он приготовил речь, но, увидев столько лиц, забыл первые слова.

Тогда он просто поднял смятый стакан.

— Сначала мы сделали сильную кисть, — сказал он. Голос дрогнул, но Макс продолжил: — Потом поняли, что сильная рука ещё не значит хорошая. Она должна чувствовать предмет и вовремя останавливаться.

София запустила программу.

Пальцы сомкнулись вокруг целого стакана.

Кисть подняла его и медленно протянула Макс.

Он принял стакан.

Зрители зааплодировали.

Артём расправил плечи. Егор облегчённо улыбнулся. София поклонилась так, словно выступала на сцене. Даже Алиса позволила себе короткую довольную улыбку.

Марина Андреевна осмотрела модель.

— Ваш прототип ещё очень далёк от настоящего медицинского устройства, — сказала она. — Но вы начали с правильного вопроса: что нужно человеку?

На экране появился золотой знак:

СПЕЦИАЛЬНАЯ НАГРАДА

ЗА ЗАБОТУ О ЧЕЛОВЕКЕ

Макс прикрепил наградной значок к обложке Дневника.

Он радовался не награде.

Ещё недавно кисть существовала только в его мыслях. Теперь она была настоящей — несовершенной, странной, но созданной ими вместе.

Перед уходом Марина Андреевна разрешила Максу забрать прототип для дальнейшей работы.

Кисть уложили в защитный кейс вместе с контроллером.

— Только не включай её без взрослых, — предупредила она.

— Не буду, — серьёзно пообещал Макс.

Он уже собирался закрыть кейс, когда синий индикатор на контроллере мигнул.

Два раза коротко.

Один раз длинно.

Макс замер.

— Вы это видели?

Алиса подошла ближе.

Индикатор снова повторил три вспышки.

На экране Дневника появилась рябь.

КОНТУР

Ниже возникла ещё одна строка:

СИГНАЛ НАЙДЕН

— Это не наша программа, — тихо сказала София. Шутить она больше не пыталась.

Механическая кисть медленно согнула пальцы сама.

Макс почувствовал, как по спине пробежал холод.

Кто-то — или что-то — только что нашёл их проект.

Дневник инженера

Зачем нужен прототип?

Прототип — это первая пробная модель будущего устройства. Он помогает проверить идею и заметить ошибки до того, как устройством начнёт пользоваться человек.

Первый вариант редко работает идеально. Важно не скрывать ошибку, а понять её причину и улучшить конструкцию.

Команда Макса выяснила: сильный захват бесполезен, если он не умеет вовремя остановиться.

Хорошее устройство не просто выполняет команду. Оно учитывает результат своего действия.

Задание: придумай устройство, которое помогает человеку. Как безопасно проверить его первый прототип?

Глава 7

Три вспышки

Индикатор на механической кисти снова мигнул.

Два коротких раза.

Один длинный.

Макс и Алиса молча смотрели на него.

— Это уже не случайность, — напряжённо произнёс Макс.

— Согласна, — коротко ответила Алиса.

К ним подошли остальные.

— Что происходит? — спросил Артём.

Кисть медленно разжала пальцы, хотя никто не касался управления.

София отступила от стола.

— Она сейчас сама решила отпустить невидимый стакан?

— Команда пришла извне, — сказала Алиса. Её лицо оставалось спокойным, но говорила она быстрее обычного.

На контроллере появилась синяя точка. От неё протянулась тонкая линия, а рядом возникла надпись:

ИСТОЧНИК НЕ ОПРЕДЕЛЁН

Егор поправил очки и наклонился к экрану.

— Может, кто-то подключился к нашему проекту?

— Сеть хакатона закрыта, — ответила Алиса. — Чужая команда не должна была пройти.

— Но прошла, — прошептал Макс.

Линия дрогнула и исчезла.

Кисть замерла.

Будто ничего не происходило.

Марина Андреевна внимательно выслушала их, затем отключила кейс от внешней сети.

— Вы уверены, что никто не запускал программу? — спросила она.

— Уверены, — ответила София. — Я даже планшет не держала.

— Что появилось в Дневнике?

— «Контур» и «Сигнал найден», — сказал Макс.

При слове «Контур» Марина Андреевна на мгновение застыла.

Макс заметил это.

— Вы знаете, что это?

— В инженерии «контур» — обычное слово, — ответила она слишком быстро. — Контур связи, контур управления.

— Но оно уже появлялось на экране у реки.

Марина Андреевна нахмурилась.

— У речного центра?

Макс кивнул.

Она опустила взгляд на кейс.

— Пока не включайте кисть. Я передам сведения городской службе.

— А нам что делать? — спросил Артём.

— Идти домой.

София вздохнула:

— Как только техника начинает жить собственной жизнью, взрослые забирают самое интересное.

— Самое опасное, — строго поправила Алиса.

— Иногда это одно и то же.

Марина Андреевна разрешила Макс унести кейс, но только отключённым.

Он взял его обеими руками. Теперь привычный лёгкий футляр казался гораздо тяжелее.

На площади их ждал Кирилл.

Он сидел на скамье рядом с футляром для учебного дрона и листал новости на планшете.

— Наконец-то, — сказал он. — Мама уже решила, что вы строите второй лицей внутри первого.

София указала на кейс.

— Почти. Только рука начала действовать сама.

Кирилл улыбнулся, но улыбка исчезла, когда Макс рассказал о трёх вспышках.

— Две короткие и одна длинная? — переспросил он.

— Да.

— Точно?

— Мы все видели, — сказала Алиса.

Кирилл встал.

— Покажи контроллер.

Макс открыл кейс.

Механическая кисть лежала неподвижно. Индикатор не горел.

Кирилл проверил соединения, затем посмотрел на Дневник.

— Такой рисунок сигнала используют для проверки связи. Он простой, его легко заметить среди помех.

— Кто использует? — спросил Макс.

— Маяки, дроны, передатчики. Кто угодно. Но устройство не должно включаться от незнакомого сигнала.

Он открыл журнал Дневника.

— Здесь есть провал связи, — сказал Кирилл, нахмурившись. — На несколько секунд Дневник отключился от городской сети, но продолжил получать данные.

— Откуда?

— Адреса нет.

Макс вспомнил тёмную арку старого трамвайного депо и синюю вспышку в глубине.

— Депо, — выдохнул он.

— Какое депо? — спросил Кирилл.

— Старое трамвайное, возле «Льдинки». В тот день я видел там свет.

Алиса резко повернулась к нему.

— Почему ты не сказал?

— Сказал. Мы решили, что это отражение.

— Мы только предположили, — сухо поправила она.

Кирилл закрыл Дневник.

— Сегодня к депо никто не идёт.

— Но теперь мы знаем, где искать, — возразил Макс.

— Уже темнеет, объект закрыт, а вы не понимаете, что там происходит.

Макс сжал ручку кейса.

Ему хотелось немедленно отправиться туда. Но он вспомнил сервисного робота в галерее.

Знать, где проблема, ещё не значит иметь право лезть внутрь.

— Хорошо, — нехотя сказал он.

Кирилл подозрительно прищурился.

— Слишком быстро согласился.

— Я учусь.

— Вот это и пугает.

Ночью Макс проснулся от тихого звука.

Тук-тук.

Пауза.

Ту-у-ук.

Он сел на кровати.

Под столом стоял кейс с механической кистью.

Изнутри снова донёлся щелчок.

Макс включил свет и опустился рядом. Крышка была закрыта, питание отключено.

Тук-тук.

Пауза.

Ту-у-ук.

На столе сам включился Дневник инженера.

На его экране появилась карта Инграда.

Синяя точка мигала возле Площади знаний — там, где находилось старое трамвайное депо.

Ниже проступили слова:

КОНТУР

УЗЕЛ ОЖИДАЕТ

Макс позвал брата:

— Кирилл!

Дверь распахнулась почти сразу.

— Что случилось?

Макс повернул к нему Дневник.

На карте появилась новая строка:

ВРЕМЯ СВЯЗИ ОГРАНИЧЕНО

Кирилл резко подошёл ближе.

— Не трогай экран.

Но надпись уже исчезла.

Одновременно из кейса донёлся мягкий удар.

Пальцы механической кисти согнулись под закрытой крышкой.

Кирилл открыл футляр и побледнел.

Контроллер был выключен.

Но индикатор продолжал мигать:

два коротких;

один длинный.

— Завтра идём в депо, — твёрдо сказал Кирилл. — Вместе. И только с разрешения взрослых.

Макс посмотрел на тёмный экран Дневника.

— Оно ждёт нас.

Кирилл перевёл взгляд на неподвижную кисть.

— Не нас, — тихо ответил он. — Похоже, оно ждёт её.

Дневник инженера

Что такое сигнал?

Сигнал — это способ передать информацию. Им может быть звук, свет, движение или электрическая команда.

Чтобы сигнал было легче заметить среди помех, иногда используют простой повторяющийся рисунок: например, два коротких импульса и один длинный.

Но одинаковая последовательность ещё не доказывает, что сигналы пришли из одного места. Нужно проверить источник и устройство, которое их приняло.

Сначала инженер замечает повторение, а затем ищет доказательства.

Задание: придумай световой или звуковой сигнал из трёх частей. Какое сообщение он мог бы передавать?

Глава 8

Депо, которое помнит

На следующий день после занятий вся пятёрка собралась у «Льдинки».

Кирилл уже ждал их возле старой фотографии трамвая. Рядом с ним стоял Макс, державший защитный кейс с механической кистью.

— Нас точно пустят внутрь? — спросил Артём, с любопытством разглядывая кирпичное здание за деревьями.

— В музейную часть, — ответил Кирилл. — Я связался с хранителем комплекса. Он знает о сигнале.

Днём депо не выглядело заброшенным или мрачным.

Старые кирпичные стены были бережно восстановлены. Над воротами висела золотая табличка:

ИСТОРИЧЕСКОЕ ТРАМВАЙНОЕ ДЕПО ИНГРАДА

Ниже было написано:

БЕЗ ПРОШЛОГО НЕТ БУДУЩЕГО

— Хорошая фраза, — тихо сказал Егор.

За воротами сверкали рельсы. На них стоял красно-кремовый трамвай с круглыми фарами и деревянными рамами окон.

Макс замедлил шаг.

До этого он видел трамваи только на старых фотографиях. Сейчас настоящий вагон стоял перед ним — блестящий, будто готовый отправиться в путь.

— Вот это машина, — восхищённо произнёс Артём.

— Вагон, — привычно поправила Алиса.

— Я знаю.

— Тогда называй правильно.

У входа их встретил высокий седой мужчина в тёмно-синей форме.

— Виктор Павлович, хранитель комплекса, — представился он. — Кирилл рассказал о странном сигнале.

Макс поднял кейс.

— Он включил нашу кисть, хотя питание было отключено.

Хранитель посмотрел на футляр уже без улыбки.

— Слово «Контур» здесь действительно когда-то использовалось.

Макс почувствовал, как участилось сердце.

— Значит, это не случайный сбой?

— Нет. По старым документам, «Контур» был экспериментальной системой связи. Через неё передавали команды между городскими объектами.

София шёпотом сказала:

— Почтальон для машин.

Виктор Павлович кивнул:

— Именно.

— Тогда почему этот почтальон пишет Макс? — спросил Артём.

Хранитель посмотрел на кейс.

— Это нам и предстоит выяснить.

Внутри депо пахло деревом, металлом и машинным маслом.

Под высокой крышей стояли два восстановленных трамвая. На стенах висели старые схемы маршрутов и фотографии города.

На одном снимке новый трамвай впервые выходил из депо. Вдоль улицы стояли люди и махали водителю.

Макс подошёл ближе.

У самого края толпы был мальчик примерно его возраста: тёмные волосы, лёгкая куртка, внимательный взгляд.

Максу показалось, что он уже видел это лицо.

— Кто это? — спросил он.

Виктор Павлович присмотрелся.

— Не знаю. Обычный житель Инграда.

Макс задержался у фотографии, но кейс в его руке неожиданно дрогнул.

Один короткий толчок.

Второй.

Потом более долгий.

— Снова сигнал, — напряжённо сказал он.

Кирилл сразу подошёл ближе.

— Поставь кейс на пол.

Макс осторожно опустил его.

Под крышкой мигнул синий свет.

Виктор Павлович нахмурился.

— Здесь не должно быть активных передатчиков.

— Значит, есть, — сухо заметила Алиса.

Они вошли в старую диспетчерскую.

На столах сохранились телефоны, схемы и большой пульт с множеством переключателей. Большинство приборов давно не работало.

Алиса осмотрела стены.

— Где находился «Контур»?

Виктор Павлович показал на узкий коридор за стеклянной перегородкой.

— В техническом крыле. Посетителям туда нельзя.

В этот момент Дневник Макса включился сам.

На экране появилась синяя линия, указывавшая прямо на закрытую дверь.

Из кейса донёсся щелчок.

— Она же отключена, — прошептал Егор и невольно отступил.

На панели возле двери вспыхнула надпись:

ДОСТУП ВРЕМЕННО ОГРАНИЧЕН

Виктор Павлович приложил пропуск.

Замок не открылся.

Он попробовал ещё раз. Его лицо стало тревожным.

— Я не закрывал этот коридор.

Где-то за стеной раздался металлический стук.

Тук-тук.

Пауза.

Ту-у-ук.

София перестала улыбаться.

— Оно отвечает.

Техническая служба открыла дверь вручную.

— Система получила команду на блокировку, — сообщил специалист.

— Откуда? — спросила Алиса.

— Источник не определяется.

Кирилл положил ладонь Максу на плечо.

— Идём только туда, куда разрешат. Никаких самостоятельных поисков.

— Я понял, — недовольно пробормотал Макс.

Коридор оказался узким и прохладным. Современные лампы висели под старым кирпичным сводом.

В конце находилась металлическая лестница.

На стене рядом с ней читалось:

СЛУЖЕБНЫЙ УЗЕЛ

Они спустились.

Внизу было почти пусто. Вдоль стен тянулись кабельные каналы, а в дальнем углу стояла массивная дверь без ручки.

На ней сохранилось одно слово:

КОНТУР

Макс остановился.

Теперь тайна имела настоящее место, настоящую дверь и холодную металлическую поверхность.

Кейс снова завибрировал.

Виктор Павлович включил фонарь.

— Ближе не подходите.

Дневник вспыхнул:

УЗЕЛ НАЙДЕН

На двери появилась тонкая синяя полоса. Она обвела створку по краю и погасла.

Затем раздался щелчок.

Дверь приоткрылась.

София тихо вдохнула.

За ней тянулся ещё один коридор. По полу шли узкие служебные рельсы, уходившие в темноту.

В глубине мигала синяя лампа.

Два коротких раза.

Один длинный.

Макс сделал шаг вперёд, но Кирилл удержал его за плечо.

— Стоять.

— Там источник!

— Именно поэтому стоять.

На экране Дневника появилась карта.

Только это была не карта современного Инграда.

Не было монорельса, высотных зданий и новых площадей. Через город проходили трамвайные линии.

В углу стояла дата:

1985

А ниже:

СИГНАЛ НЕ ЗАВЕРШЁН

ТРЕБУЕТСЯ ПРИЁМНИК

Крышка кейса приподнялась от движения кисти.

Пальцы внутри медленно согнулись.

Все посмотрели на неё.

— Вот приёмник, — тихо сказала Алиса.

Кирилл закрыл дверь и повернулся к Макс.

— Дальше без специалистов никто не идёт.

— Но мы почти нашли источник! — горячо возразил Макс.

— Мы нашли дверь, за которой работает неизвестная система.

— Там карта 1985 года!

— Я видел.

— Тогда почему мы уходим?

Кирилл говорил спокойно, но пальцы на его плече сжались сильнее.

— Потому что я не собираюсь рисковать тобой ради ответа, который можно получить безопасно.

Макс хотел вырваться, но вспомнил механическую кисть и смятый стакан.

Иногда нужно уметь остановиться.

— Хорошо, — выдохнул он.

Наверх они поднимались молча.

В главном зале восстановленный трамвай сиял под лампами. За его окнами отражался современный Инград.

Два времени будто стояли рядом, разделённые только стеклом.

У выхода Макс оглянулся.

В глубине депо снова мигнул синий свет.

Два раза коротко.

Один длинный.

Дневник инженера

Почему сохраняют старые технологии?

Старое устройство может перестать использоваться каждый день, но это не делает его бесполезным.

По старому транспорту, инструментам и схемам можно понять, какие задачи решали инженеры прошлого и как появились современные системы.

Исторические объекты требуют осторожности. Неизвестные механизмы нельзя включать или разбирать без специалистов.

Без прошлого нет будущего, потому что новое создаётся на опыте тех, кто работал раньше.

Задание: выбери старый предмет. Что в нём изменилось со временем, а что осталось прежним?

Глава 9

Узел связи

На следующий день историческое депо закрыли для посетителей.

У главных ворот стояли две машины городской технической службы. Над входом горела жёлтая предупреждающая полоса:

ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ

ВХОД ОГРАНИЧЕН

В обычное время по залу ходили экскурсионные группы, фотографировались возле старых вагонов и рассматривали восстановленные компостеры. Сегодня здесь было непривычно тихо. Только под потолком гудела вентиляция, а из технического крыла доносились короткие команды специалистов.

Макс вошёл вместе с Кириллом.

Кейс с механической кистью он держал обеими руками. Контроллер был выключен, аккумулятор отсоединён, но с тех пор, как под депо обнаружили старую дверь с надписью «КОНТУР», Макс у всё время казалось, что внутри кейса что-то едва заметно шевелится.

Возле восстановленного трамвая их уже ждали Алиса, Артём, Егор и София.

Артём сразу посмотрел на кейс.

— Ночью индикатор ещё загорался?

— Один раз, — ответил Макс. — Два коротких мигания и одно длинное.

— При отключённом аккумуляторе?

— Да.

София подняла ладони.

— Предлагаю официально признать это очень плохим признаком.

Алиса посмотрела на неё.

— Вчера ты называла это интересным.

— Вчера оно не мигало без питания.

Из технического крыла появился Виктор Павлович. Обычно спокойный смотритель старого депо сегодня выглядел уставшим. В одной руке он держал планшет, в другой — связку старых ключей.

— Специалисты закончили первичный осмотр, — сообщил он. — Подземное помещение не разрушено. Воздух проверен, опасного напряжения нет. Но внутри сохранилась старая аппаратура, поэтому правила простые: ничего не трогать, не отходить от группы и выполнять команды взрослых сразу.

Он посмотрел на Софию.

— Даже если очень интересно.

— Почему все смотрят именно на меня?

— Опыт, — ответила Алиса.

Кирилл повернулся к Макс:

— Кейс не открываешь.

— Я помню.

— Даже если кисть снова подаст сигнал.

— Помню.

— Макс.

— Я не открою.

Кирилл кивнул, но его взгляд остался напряжённым.

Дверь с выцветшей надписью «КОНТУР» была открыта.

За ней начиналась узкая лестница. На стенах горели переносные светильники технической службы. Чем ниже спускалась группа, тем прохладнее становился воздух.

Внизу обнаружился длинный коридор со служебными рельсами. На них стояла небольшая ремонтная платформа — плоская металлическая тележка с поручнем и местом для инструментов.

— На ней перевозили кабели и оборудование, — объяснил Виктор Павлович. — Раньше под депо проходило несколько технических линий.

— Она ещё работает? — спросил Артём.

— Нет.

София оглянулась на него.

— Ты спросил это с надеждой.

— С научным интересом.

— Так теперь называется желание покататься?

Коридор привёл их в круглое помещение.

Макс остановился на пороге.

В центре стоял массивный металлический стол с наклонной панелью. На ней находились переключатели, приборы со стрелками и потемневшие лампы. Вдоль стен возвышались стойки с катушками, реле и рядами одинаковых блоков. Толстые кабели уходили в закрытые каналы.

На дальней стене сохранилась надпись:

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ УЗЕЛ СВЯЗИ

Ниже кто-то написал мелом:

ПРОВЕРИТЬ АДРЕСА ПЕРЕД ЗАПУСКОМ

Егор поправил очки.

— Вот это и есть «Контур»?

— Нет, — ответил Виктор Павлович. — Это только один из его узлов.

— Тогда где сам «Контур»? — спросила София.

Смотритель включил большой настенный экран. На нём появилась отсканированная бумажная схема Инграда 1985 года.

От трамвайного депо по городу расходились цветные линии. Они соединяли подстанции, стрелки, служебные ворота и сигнальные пункты.

— «Контур» был экспериментальной сетью связи между машинами, — объяснил Виктор Павлович. — Главный пульт отправлял команду. По проводам она шла к нужному адресу. Там её принимал специальный шкаф — приёмный узел — и передавал подключённому устройству.

Артём показал на один из значков:

— Например, трамвайной стрелке?

— Да. Пульт отправлял приказ, а стрелка меняла положение.

София нахмурилась.

— Получается, вот эта комната не вся система?

— Конечно нет. Один телефонный аппарат — ещё не телефонная сеть. Так и здесь. Главный пульт, провода и приёмные узлы вместе образовывали «Контур».

Макс подошёл ближе к схеме.

— Машинная почта.

— Что? — переспросил Кирилл.

— Пульт похож на почтамт. Он указывает адрес и отправляет сообщение. Провода доставляют его, а приёмный узел передаёт нужной машине.

Виктор Павлович кивнул.

— Хорошее сравнение.

Алиса внимательно изучала карту.

— А это помещение зачем?

— Центральный узел хранил записи сеансов и помогал направлять сигналы по разным линиям. Здесь проверяли, дошла ли команда до нужного адресата.

— И если адрес был неправильным? — спросила она.

Виктор Павлович посмотрел на надпись, оставленную мелом.

— Тогда сообщение могла получить не та машина.

В помещении стало тише.

София указала на край схемы.

Одна линия отличалась от остальных. Она уходила за пределы города и заканчивалась под красной закрытой плашкой:

ОБЪЕКТ ОСОБОЙ КАТЕГОРИИ

АВАРИЙНАЯ ЛИНИЯ

— Что было подключено здесь? — спросила она.

Виктор Павлович приблизил изображение, но название объекта оказалось стёрто.

— В сохранившихся документах этого нет.

— Или эту часть специально убрали, — заметила Алиса.

Кирилл посмотрел на неё.

— Пока не делаем выводов.

— Я и не делаю. Я замечаю, что кусок схемы отсутствует.

Макс продолжал смотреть на красную линию.

Обычные команды для трамвайной стрелки не стали бы прятать под предупреждающей плашкой.

На центральном столе лежала картонная папка.

Надпись на обложке почти выцвела:

«КОНТУР». ИСПЫТАНИЯ

Специалист технической службы надел перчатки и осторожно открыл её.

Внутри находились журналы, схемы и несколько чёрно-белых фотографий.

На первом снимке группа инженеров стояла возле действующего пульта. Приборы за их спинами светились, а на стене висела бумажная карта старого Инграда.

На втором был изображён трамвай.

Возле его открытой двери стоял худощавый мальчик лет тринадцати. Тёмные волосы были растрёпаны ветром. Он смотрел не в объектив, а куда-то в сторону депо.

Макс уже видел это лицо на фотографии, найденной раньше.

Виктор Павлович перевернул снимок.

На обороте сохранилась надпись:

Испытание канала связи. 1985 год.

Степан Воронов.

— Степан, — тихо произнёс Макс.

Имя прозвучало странно знакомо.

Словно он слышал его не впервые, хотя никогда не встречал этого мальчика.

— Он участвовал в испытаниях? — спросил Егор.

— Скорее всего, оказался рядом, — ответил Виктор Павлович. — В официальном списке сотрудников его нет.

Алиса нашла в журнале закладку.
На странице стояла запись:
СЕАНС № 17

СИГНАЛ: КОРОТКИЙ — КОРОТКИЙ — ДЛИННЫЙ

ПОЛУЧАТЕЛЬ: С. ВОРОНОВ

СТАТУС: НЕ ЗАВЕРШЁН

— Почему получателем указан ребёнок? — спросил Кирилл.
— Неясно, — сказал специалист. — Возможно, ошибочная запись.
— Или он ответил на проверочный сигнал, — предположила Алиса.

Макс посмотрел на фотографию Степана.

Два коротких.

Один длинный.

Точно так же мигал контроллер механической кисти.

Кейс в его руках завибрировал.

Сначала едва заметно.

Потом сильнее.

Макс поставил его на пол.

— Началось.

Кирилл сразу опустился рядом.

— Не открывай.

— Я не открываю.

Замки щёлкнули сами.

Крышка кейса приподнялась на несколько сантиметров.

Механическая кисть лежала внутри неподвижно. Аккумулятор по-прежнему был отсоединён.

Но на контроллере горел синий индикатор.

Два коротких мигания.

Пауза.

Одно длинное.

На старом узле ответила маленькая жёлтая лампа.

Она вспыхнула в том же ритме.

— Как она включилась? — спросил Артём.

Специалист быстро проверил переносной блок питания.

— Мы ещё ничего не подключали.

Кирилл захлопнул крышку кейса, но синий свет продолжал пробиваться через щель.

Из глубины старой стойки донёсся щелчок.

Потом ещё один.

На столе ожил небольшой экран.

Серые буквы медленно проступили на тёмном стекле:

СИГНАЛ ПОЛУЧЕН

ПОИСК ПРИЁМНИКА

София отступила.

— Мне уже не интересно.

— Все за защитную линию, — приказал специалист.

На полу была наклеена жёлтая полоса. Ребята отступили за неё. Кирилл потянул Макса вместе с кейсом.

Экран мигнул:

ПРИЁМНИК ОБНАРУЖЕН

Пальцы механической кисти медленно согнулись.

Егор снял очки, протёр их и снова надел.

— Она двигается без аккумулятора.

— Вижу, — ответила Алиса.

Следующая надпись появилась почти сразу:

РАСХОЖДЕНИЕ КАНАЛА: 61 ГОД

Никто не заговорил.

Макс посмотрел на Кирилла.

— Шестьдесят один год между 1985-м и нами.

— Это ещё не доказательство, — ответил брат.

Но прозвучало неубедительно.

На контроллере кисти вспыхнула тонкая синяя линия. Такой же свет появился на панели старого узла.

На мгновение показалось, будто между устройствами протянулся прозрачный провод.

В стене тяжело сработало реле.

Ремонтная платформа в коридоре дёрнулась.

— Назад! — крикнул специалист.

Тележка сама покатила по служебным рельсам.

Она набрала скорость, пронеслась мимо входа и ударилась в ограничитель. С платформы упал пустой ящик.

Грохот прокатился по коридору.

— Это тоже сделал «Контур»? — спросила София.

Виктор Павлович посмотрел на оживший узел.

— Команда попала по старому адресу платформы.

Макс понял главное.

«Контур» не просто передавал сообщения.

Его команда заставляла машины действовать.

Если адрес был чужим, двигаться начиналось совсем не то устройство.

Специалист нажал аварийное отключение.

Свет на стойках погас.

Жёлтая лампа продолжала мигать.

— Питание снято, — сказал он.

— Почему экран работает? — спросил Кирилл.

Никто не ответил.

Из старого динамика донёсся треск.

Макс подался вперёд.

Сквозь помехи пробился далёкий голос:

— ...слышит... кто-нибудь...

— Там человек, — прошептал Макс.

Кирилл удержал его за плечо.

— Мы не знаем, человек это или старая запись.

Динамик затрещал сильнее.

— ...адрес изменён... не отправляйте...

Голос исчез под волной помех.

Через несколько секунд вернулся:

— ...остановите сеанс...

Алиса смотрела на экран, почти не моргая.

— Запись не должна знать, что мы включили узел.

На стекле появилась строка:

КОМАНДА ПЕРЕНАПРАВЛЕНА

Затем:

СВЯЗЬ ПРЕРВАНА

Механическая кисть резко сжала пальцы.

Макс рванулся к кейсу.

— Стой! — крикнул Кирилл.

Но Макс уже нажал внешнюю кнопку аварийной остановки.

Пальцы замерли.

Старый узел загудел.

Синий свет заполнил помещение, отражаясь от металлических стоек и лиц ребят.

На экране возникла дата:

1985

Под ней появилась новая строка:

СЛЕДУЮЩИЙ СЕАНС — СЕГОДНЯ

Все ждали продолжения.

Время появилось медленно, цифра за цифрой:

23:17

После этого экран погас.

Жёлтая лампа потухла.

Кисть обмякла в кейсе.

В круглом помещении наступила тишина.

Наверх поднимались молча.

Первой заговорила София:

— Значит, старая система назначила нам встречу.

— Она ничего нам не назначала, — ответил Кирилл. — Мы пока не знаем, что именно произошло.

— Но она показала время.

— Время могло сохраниться в старой записи.

Алиса покачала головой.

— Тогда почему запись запустилась только после сигнала кисти?

Кирилл не ответил.

Макс нёс кейс перед собой. Теперь он казался не тяжёлым, а живым. Будто устройство внутри ждало продолжения разговора, начатого шестьдесят один год назад.

В главном зале Виктор Павлович собрал всех возле восстановленного трамвая.

— До ночного сеанса узел останется отключённым, — сказал он. — Специалисты проверят линии и установят защиту.

— Мы вернёмся в двадцать три семнадцать, — сказал Макс.

— Специалисты вернутся, — поправил Кирилл.

— Голос просил остановить сеанс.

— Мы не знаем, чей это был голос.

— Но он нас слышал.

— Именно поэтому ты не подойдёшь к узлу без разрешения.

Макс крепче сжал ручку кейса.

— А если он снова найдёт только кисть?

— Тогда кисть останется здесь.

— Нет.

— Макс...

— Она моя.

— Это прототип.

— Сигнал выбрал её. Без неё узел не включится.

— А вместе с ней может включиться что угодно!

Голос Кирилла сорвался.

Все замолчали.

Он провёл рукой по лицу и заговорил тише:

— Я не знаю, почему устройство из 1985 года отвечает твоей кисти. Не знаю, откуда пришёл голос. Не знаю, почему по рельсам сама поехала платформа. И я не собираюсь делать вид, что всё под контролем.

Макс посмотрел на брата.

Кирилл не сердился.

Он боялся.

Не за старый узел.

Не за механическую кисть.

За Макса.

— Я не пойду один, — сказал он.

— Обещаешь?

— Обещаю.

Кирилл кивнул.

Виктор Павлович предложил оставить кисть в защищённом помещении до ночного сеанса. После долгого спора Макс согласился.

Кейс поместили в прозрачный защитный бокс. Контроллер проверили ещё раз: аккумулятор был отсоединён, внутреннее питание отсутствовало.

Перед уходом Макс положил ладонь на стекло.

Механические пальцы не двигались.

— До вечера, — прошептал он.

На контроллере вспыхнула синяя точка.

Один раз.

Словно кисть услышала.

У ворот депо команда остановилась.

Над Инградом проходил монорельс «Энергия». Его светлый состав бесшумно двигался между зданиями. Ниже, на старых рельсах, стоял восстановленный трамвай 1985 года.

Две эпохи разделяло всего несколько метров.

И шестьдесят один год.

— В двадцать три семнадцать система снова включится, — сказал Егор.

— И попытается завершить семнадцатый сеанс, — добавила Алиса.

София обхватила себя руками.

— Мне впервые не нравится, что мы нашли ответ.

— Мы пока ничего не нашли, — сказал Артём. — Только ещё больше вопросов.

Макс открыл Дневник инженера.

В углу страницы появился обратный отсчёт.

До следующего сеанса оставалось несколько часов.

Цифры медленно уменьшались.

Макс смотрел на них и чувствовал, что вместе с ними меняется что-то ещё.

Словно время не просто шло вперёд.
Словно где-то глубоко под городом оно уже начало поворачивать назад.

Дневник инженера

Что такое «Контур»?

«Контур» — экспериментальная сеть, по которой городские машины передают и получают команды.

Она состоит из трёх основных частей:

главного пульта, который отправляет сообщение;

линий связи, по которым проходит сигнал;

приёмных узлов, установленных возле подключённых объектов.

Например, пульт может послать команду трамвайной стрелке. Сигнал проходит по проводу, нужный узел узнаёт свой адрес, и стрелка меняет положение.

Один пульт или один металлический шкаф — ещё не «Контур». Так называется вся соединённая сеть.

Макс сравнил её с машинной почтой: пульт похож на почтамт, провода — на дороги, а приёмные узлы — на отделения возле адресатов.

Если кто-то подменит адрес, команду может получить не та машина. Именно поэтому перед запуском любой системы важно проверить не только само сообщение, но и то, куда оно направлено.

Глава 10

Сеанс в 23:17

К вечеру историческое депо перестало быть похожим на музей.

Посетителей давно не было. Свет в выставочном зале приглушили, восстановленный трамвай огородили сигнальной лентой, а возле входа в техническое крыло установили переносной пост наблюдения.

На столах лежали приборы, катушки кабеля и защитные перчатки. На большом экране была открыта схема старого узла связи.

В центре схемы мигала надпись:

СЕАНС № 17

ОЖИДАНИЕ ЗАПУСКА

До назначенного времени оставалось меньше десяти минут.

Макс стоял возле прозрачного защитного бокса. Внутри лежала механическая кисть. Аккумулятор был отсоединён, крышка контроллера опечатана, но синий индикатор время от времени слабо вспыхивал.

Два коротких раза.

Пауза.

Один длинный.

Макс каждый раз невольно поправлял чёлку.

— Не смотри на неё так, — сказал Кирилл. — Она от этого не станет безопаснее.

— Я и не думаю, что станет.

— Тогда отойди от бокса.

Макс сделал один шаг назад.

Кирилл посмотрел на расстояние между ним и стеклом.

— Ещё.

— Я и так не дотянусь.

— В этом и смысл.

Рядом с экраном работали Виктор Павлович и двое специалистов городской технической службы. Один проверял датчики, другой просматривал записи, поступающие от подземного узла.

Алиса сидела за отдельным терминалом. Егор следил за изображением старой схемы. Артём рассматривал показания контроллера кисти. София ходила вдоль ограждения, стараясь не наступать на кабели.

— Мне не нравится ожидание, — сказала она.

— Днём тебе не нравилась неизвестность, — напомнил Егор.

— Я разносторонний человек. Мне многое не нравится.

Алиса не отрывалась от экрана.

— Это заметно.

Виктор Павлович поднял голову:

— Повторяю правила. Когда начнётся сеанс, никто не входит в подземное помещение. Мы наблюдаем отсюда. Если аппаратура поведёт себя необычно, питание будет отключено сразу на трёх участках.

София посмотрела на кисть.

— В прошлый раз она работала без питания.
— Поэтому вокруг неё отдельный защитный контур, — ответил специалист.
— Ещё один «Контур»?
— Нет. Просто ограждённая зона.
— Хорошо. А то у нас уже слишком много контуров.
Кирилл не улыбнулся.
— Макс остаётся рядом со мной.
— Я помню.
— Дневник у тебя?
Макс показал тонкую пластину на ремне сумки.
— Здесь.

После дневного сеанса на его экране продолжал идти обратный отсчёт. Теперь оставались последние минуты.

В углу страницы появилась новая строка:

СОВПАДЕНИЕ СИГНАЛОВ СОХРАНЯЕТСЯ

Макс прикрыл надпись ладонью.

— Что показывает? — спросил Кирилл.
— Кисть всё ещё связана со старым узлом.
— Это мы уже знаем.
— Нет. Я думаю, связь не прекращалась вообще. Она просто становилась слабее.
Кирилл посмотрел на прозрачный бокс.
— Тем более держись подальше.

Когда до сеанса осталась одна минута, в выставочном зале стало совсем тихо.

Даже София перестала ходить.

На большом экране появился циферблат. Секундная отметка медленно приближалась к верхней точке.

Макс слышал, как гудит вентиляция.

Как щёлкают реле в переносном щите.

Как Кирилл дышит рядом.

Механическая кисть лежала неподвижно.

На мгновение Макс показалось, что ничего не произойдёт. Старый узел промолчит, голос больше не вернётся, а дневное включение окажется последней вспышкой давно умершей системы.

Часы показали:

23:17

В глубине депо раздался тяжёлый удар.

Не взрыв.

Скорее звук огромного выключателя, который не двигался много лет и наконец повернулся.

Освещение мигнуло.

На экране исчезла современная схема. Вместо неё проступили серые линии старой карты Инграда.

По одной из линий побежал жёлтый огонёк.

— Узел включился, — сказал специалист. — Внешнее питание не подаётся.

— Аварийное отключение, — приказал Виктор Павлович.

На щите погасли три зелёные лампы.

Старый сигнал продолжал двигаться по карте.

Он прошёл от трамвайного депо к центральному узлу и остановился возле надписи:
ПОЛУЧАТЕЛЬ НЕ ОТВЕЧАЕТ

Из динамиков донёсся треск.

Затем знакомый ритм:

два коротких щелчка...

пауза...

один длинный.

Механическая кисть ответила.

Синий индикатор вспыхнул два раза коротко и один раз долго.

Артём резко поднялся:

— Контроллер включился.

— Не приближаться! — сказал Кирилл.

На большом экране появилась строка:

ПРИЁМНИК ОБНАРУЖЕН

Под ней медленно напечаталось:

АДРЕС НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ВРЕМЕНИ СЕАНСА

София посмотрела на Алису:

— Машина понимает, что мы не в 1985 году?

— Она видит расхождение, — ответила Алиса. — Но не обязательно понимает его.

На карте загорелись две даты:

1985

и

2046

Между ними протянулась тонкая синяя линия.

Дневник в руках Макса нагрелся.

Он открыл страницу.

ОБНАРУЖЕН ОБРАТНЫЙ АДРЕС

РАЗНИЦА: 61 ГОД

— Кирилл...

— Вижу.

— Обратный адрес — это мы.

— Не двигайся.

Из динамиков снова донёсся голос.

На этот раз он звучал отчётливее:

— ...центральный узел... слышите меня?

Виктор Павлович включил микрофон:

— Инград, историческое трамвайное депо. Кто говорит?

Ответа не последовало.

Только шорох и отдалённый звон металла.

Потом чужой голос произнёс:

— Не подтверждайте команду. Адрес изменён.

Связь задрожала.

— Кто изменил адрес? — спросил Виктор Павлович.

— Он рядом... светлый...

Остальные слова утонули в помехах.

На старой карте жёлтый огонёк сорвался с прежней линии и пошёл в другую сторону.

Алиса быстро увеличила схему.

— Команду перенаправляют.

— Куда? — спросил Кирилл.

— Конечный адрес закрыт. Система не показывает название.

На экране появилась красная плашка:

ОСОБАЯ ЛИНИЯ

ДОСТУП ЗАПРЕЩЁН

Специалист ударил по кнопке аварийного отключения.

— Все линии обесточены!

— Тогда почему сигнал движется? — спросил Егор.

Никто не успел ответить.

В подземном коридоре загрохотали колёса.

На камере наблюдения показалась ремонтная платформа. Она сама двигалась по старым рельсам, всё быстрее приближаясь к выставочному залу.

— За ограждение! — крикнул Виктор Павлович.

Все отступили.

Платформа вылетела из технического крыла.

На ней не было ни людей, ни груза. Только пустой металлический ящик, закреплённый на краю.

Тележка должна была остановиться возле ограничителя, но не остановилась.

Она ударила его, подпрыгнула и со скрежетом сошла с рельсов.

Металлический ящик сорвался.

Он покатился по полу прямо к прозрачному боксу.

Кирилл схватил Макса за плечо и оттащил назад.

Ящик врезался в защитное стекло.

Раздался треск.

По прозрачной стенке разбежалась белая трещина.

Второй удар выбил замок.

Крышка бокса открылась.

Механическая кисть подняла пальцы.

Синий свет вырвался из контроллера и соединился со старым узлом под землёй.

Воздух между ними задрожал.

По полу проступила тонкая светящаяся линия.

Она шла от технического коридора к кисти, затем поворачивала к Макс.

— Отойдите от неё! — крикнул специалист.

Макс попятился.

Светящаяся линия последовала за ним.

— Она держится за Дневник, — сказала Алиса. — Или за Макса!

Кирилл выхватил Дневник из его рук.

Линия на полу разделилась.

Одна ветвь потянулась к пластине в руках Кирилла.

Вторая осталась возле Макса.

Механическая кисть задвигалась. Пальцы цеплялись за край открытого бокса, будто устройство пыталось выбраться.

Артём шагнул к ней.

— Я отключу контроллер.

— Нет! — одновременно крикнули Кирилл и Макс.

Кисть соскользнула со стола и упала на пол.

Металлические пальцы ударились о плитку.

Макс машинально бросился вперёд.

— Стой! — закричал Кирилл.

Но кисть уже скользила к техническому коридору, словно её тянул невидимый трос.

Макс наступил на ремень и остановил её.

Синий свет вспыхнул ярче.

Дневник вырвался из рук Кирилла, пролетел несколько метров и раскрылся возле Макса.

На его странице горела надпись:

ПРИЁМНИК ГОТОВ

ОБРАТНЫЙ ПЕРЕХОД ОТКРЫТ

— Макс, не трогай кисть! — крикнул Кирилл.

— Её затягивает к узлу!

— Пусть!

Кисть снова дёрнулась.

Если она исчезнет, подумал Макс, связь оборвётся. Возможно, навсегда. Они не узнают, кто пытался остановить сеанс. Не поймут, зачем изменили адрес. Не выяснят, что случилось со Степаном Вороновым.

Макс наклонился и схватил механическую кисть за запястье.

Мир исчез в синем свете.

Он не почувствовал удара.

Сначала пропал пол.

Затем — звук.

Макс видел Кирилла совсем рядом. Брат схватил его за свободную руку и тянул назад.

Его губы двигались, но голос не доходил.

За Кириллом стояли Алиса, Артём, Егор и София. Их лица казались размытыми, словно Макс смотрел на них через толстое стекло и поток воды.

Кирилл сжал его запястье сильнее.

— Не отпускай! — крикнул Макс.

На этот раз он услышал собственный голос, но тот прозвучал издалека.

Кирилл ответил что-то.

Синяя линия вспыхнула между их руками.

Кирилла отбросило назад. Он упал на колено, но сразу снова потянулся к брату.

Макс попытался сделать шаг.

Ноги не слушались.

Вокруг него мелькнули изображения.

Современное депо.

Старые стены без музейных табличек.

Монорельс над городом.

Красный трамвай на улице.

Лица команды.

Человек в светлом плаще.

Бумажная карта с изменённым адресом.

Мальчик с фотографии.

Степан Воронов.

Дневник ударился Макс в грудь и прижался к сумке, будто его удерживал магнит.

На странице мелькнула последняя строка:

ПЕРЕХОД: 2046 → 1985

Свет сомкнулся.

Инград исчез.

Макс лежал на холодном полу.

В ушах звенело.

Он открыл глаза и увидел над собой металлический стол. Под ним тянулись толстые провода, обмотанные тканевой изоляцией. Где-то рядом часто щёлкали реле.

Свет был жёлтым, неровным.

Пахло пылью, маслом и горячим металлом.

Механическая кисть лежала возле его плеча. На корпусе появилась царапина, но пальцы были целы.

Дневник валялся немного дальше. Его экран едва светился.

Макс перевернулся на бок и прислушался.

Старая аппаратура работала.

Не мигала остаточным светом.

Не оживала на несколько секунд.

Работала по-настоящему.

Стрелки приборов двигались. По катушкам пробегала бумажная лента. За стеной гудел трансформатор.

Макс медленно поднялся.

Круглое помещение было тем же самым, которое он видел несколько часов назад.

И одновременно совершенно другим.

Не было переносных ламп технической службы, камер наблюдения и защитных ограждений. Стойки не покрывала пыль. На металлическом столе лежали свежие журналы и заточенные карандаши.

На стене висела бумажная карта Инграда.

Цветные линии «Контура» расходились по городу.

В углу находился календарь.

Макс подошёл ближе.

На красной полосе крупно стояло:

1985

Он перестал дышать.

— Нет, — прошептал Макс. — Нет-нет-нет...

Дневник отозвался слабым сигналом.

На экране появилась надпись:

МЕСТО: ИНГРАД

ГОД: 1985

СВЯЗЬ С 2046: НЕСТАБИЛЬНА

Макс коснулся значка вызова.

— Кирилл?

Экран дрогнул.

На мгновение появилось лицо брата. Изображение рассыпалось синими полосами.

— Макс! Ты меня слышишь?

— Кирилл!

— Где ты?

— В узле. Но здесь всё работает. На календаре тысяча девятьсот восемьдесят пятый!

Изображение исчезло.

Макс нажал значок снова.

— Кирилл!

Ответа не было.

Только одна строка:

СВЯЗЬ ПРЕРВАНА

Из коридора донеслись голоса.

— В аппаратной кто-то есть!

— Дверь закрывали?

— Закрывали. Позови охрану!

Макс схватил Дневник и механическую кисть.

Кисть была тяжёлой и неудобной. Кейс остался в 2046 году.

Он огляделся.

Главная дверь находилась за пультом. Приближающиеся шаги звучали именно оттуда.

С другой стороны помещения была узкая служебная створка. Над ней висела табличка:

В РЕМОНТНЫЙ ЦЕХ

Макс бросился к ней.

Дверь не поддавалась.

Он нажал ручку ещё раз.

Заперто.

В главной двери повернулся ключ.

— Кто там? — спросил мужской голос.

Макс спрятал Дневник под футболку, прижал кисть к боку и отступил за стойку.

Дверь открылась.

В помещение вошёл мужчина в рабочем халате. За ним показался охранник.

— Я точно слышал шум, — сказал рабочий.

— Может, реле сработало?

— Реле не роняет стулья.

Охранник сделал несколько шагов.

Макс прижался спиной к металлической стойке.

Синий индикатор кисти мигнул.

Два раза коротко.

Один раз долго.

Рабочий обернулся:

— Вон там!

Макс бросился к служебной двери и ударил по ручке.

Створка неожиданно открылась с другой стороны.

На пороге стоял худощавый темноволосый мальчик примерно его возраста. На нём была светлая рубашка, тёмные брюки и потёртые кеды. Через плечо висела сумка.

Несколько секунд они смотрели друг на друга.

Мальчик первым заметил механическую кисть.

— Это ещё что?

— Потом, — выдохнул Макс. — Выпусти меня.

— Ты кто?

За стойками раздался крик:

— Стой!

Незнакомый мальчик посмотрел за спину Макса, потом снова на него.

— Ты что-то украл?

— Нет!

— Тогда почему убегаешь?

— Потому что они сначала поймают, а потом будут спрашивать!

Мальчик задумался всего на секунду.

— Разумно.

Он отступил и пропустил Макса в узкий проход.

Затем закрыл дверь и повернул задвижку.

— За мной.

— Подожди. Ты Степан?

Мальчик остановился.

— Откуда ты знаешь моё имя?

Макс понял, что допустил ошибку.

— Услышал в коридоре.

— Меня никто не звал.

В дверь ударили с другой стороны.

— Открыть!

Степан посмотрел на Макса внимательнее. На его бело-синей футболке светился незнакомый знак Инграда. Под тканью слабо мерцал экран Дневника. В руках он держал металлическую кисть, которая не могла существовать в 1985 году.

— Ты очень странный, — сказал Степан.

— Мне уже говорили.

— Кто?

— Сейчас неважно.

В дверь снова ударили.

Задвижка дрогнула.

Степан схватил Макса за рукав.

— Тогда бежим, странный.

Они помчались по проходу.

Ремонтный цех оказался огромным.

Под потолком висели лампы в металлических колпаках. На смотровых канавах стояли трамваи. Рабочие в синих халатах проверяли колёса, переносили инструменты и переговаривались через весь зал.

Никто не обращал внимания на двух мальчишек.

Пока из служебного коридора не донёсся свисток охранника.

— Стойте! Закройте выход!

Степан резко свернул между вагонами.

Макс едва не столкнулся с тележкой, нагруженной металлическими деталями.

— Куда мы бежим?

— Туда, где нас не будут искать.

— А где нас не будут искать?

— Пока не знаю!

— Отличный план!

— Твой лучше?

Макс оглянулся.

Охранник уже вышел в цех. Рабочий показывал рукой в их сторону.

Степан нырнул под натянутую между стойками цепь и потянул Макса за собой.

Механическая кисть цеплялась пальцами за ремень сумки. Дневник бил по груди при каждом шаге.

В конце цеха звякнул звонок.

Совершенно новый красно-кремовый трамвай медленно покатился к открытым воротам. Его краска блестела под лампами, окна были чистыми, а в кабине сидел водитель.

— Он выходит на линию, — сказал Степан.

— И что?

— Это наш выход.

— Мы поедem на трамвае?

Степан посмотрел на него так, словно вопрос был совсем глупым.

— А ты предлагаешь обогнать охранника пешком?

Ворота цеха раскрывались.

За ними виднелись вечерние улицы Инграда 1985 года.

Трамвай набирал скорость.

Степан крепче сжал рукав Макса.

— Бежим. Пока двери не закрылись!

И они бросились вслед за новым вагоном.

Дневник инженера

Почему кисть услышала «Контур»?

Электронное устройство реагирует не на название или внешний вид другой машины, а на понятный ему сигнал.

Контроллер механической кисти Макса был создан в 2046 году. Однако некоторые последовательности его управляющих импульсов случайно совпали с сигналами старого «Контур»: два коротких импульса — один длинный.

Поэтому система приняла кисть за неизвестный приёмный узел и попыталась связаться с ней.

В реальной технике подобные совпадения могут вызвать ошибочную реакцию устройства. Для защиты инженеры:

- проверяют адрес получателя;
- используют разные коды для разных систем;
- требуют дополнительное подтверждение;
- отключают неизвестные устройства от сети.

Переход Макса из 2046 года в 1985-й — фантастическая часть истории. Но его причина основана на настоящем инженерном принципе: неправильно распознанный сигнал может соединить устройства, которые не должны были взаимодействовать.

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.