Спутник NIS-PQ (QUBIK-5)

Какие данные передаёт спутник и как их получить

Инструкция · по SatNOGS DB и дашборду Grafana · скриншоты соответствуют состоянию на 22.10.2026

О чём этот документ. Спутник NIS-PQ передаёт в радиоэфир телеметрию (сведения о собственном состоянии). Любительские радиостанции по всему миру принимают её и отправляют в систему SatNOGS, а система расшифровывает данные и показывает их на сайте. Ниже: краткая информация о спутнике, параметры сигнала, путь данных, пояснения к страницам SatNOGS DB и Grafana со скриншотами, какие данные можно получить и как их получить.

1. Краткая информация о спутнике

Название	NIS-PQ (альтернативное название — QUBIK-5)
Страна	Казахстан
Заказчик	Nazarbayev Intellectual Schools и Kazakhstan Garysh Sapary совместно с Libre Space Foundation
Тип	PocketQube — малый спутник для любительского радио и экспериментов
Дата запуска	2026-10-01, 18:32 UTC
NORAD ID	98225 (временный)
SatNOGS ID	ZKZZ-3777-2014-2860-9930
Статус	Operational — спутник на орбите

Цель миссии	Отработка операций LEOP (запуск и начальный этап на орбите) и пассивное определение орбиты по радиосигналу
Орбита (TLE, 20.10.2026)	Наклонение 97.44° (близко к полярной орбите), около 15.17 оборота в сутки, то есть один виток длится ~95 минут

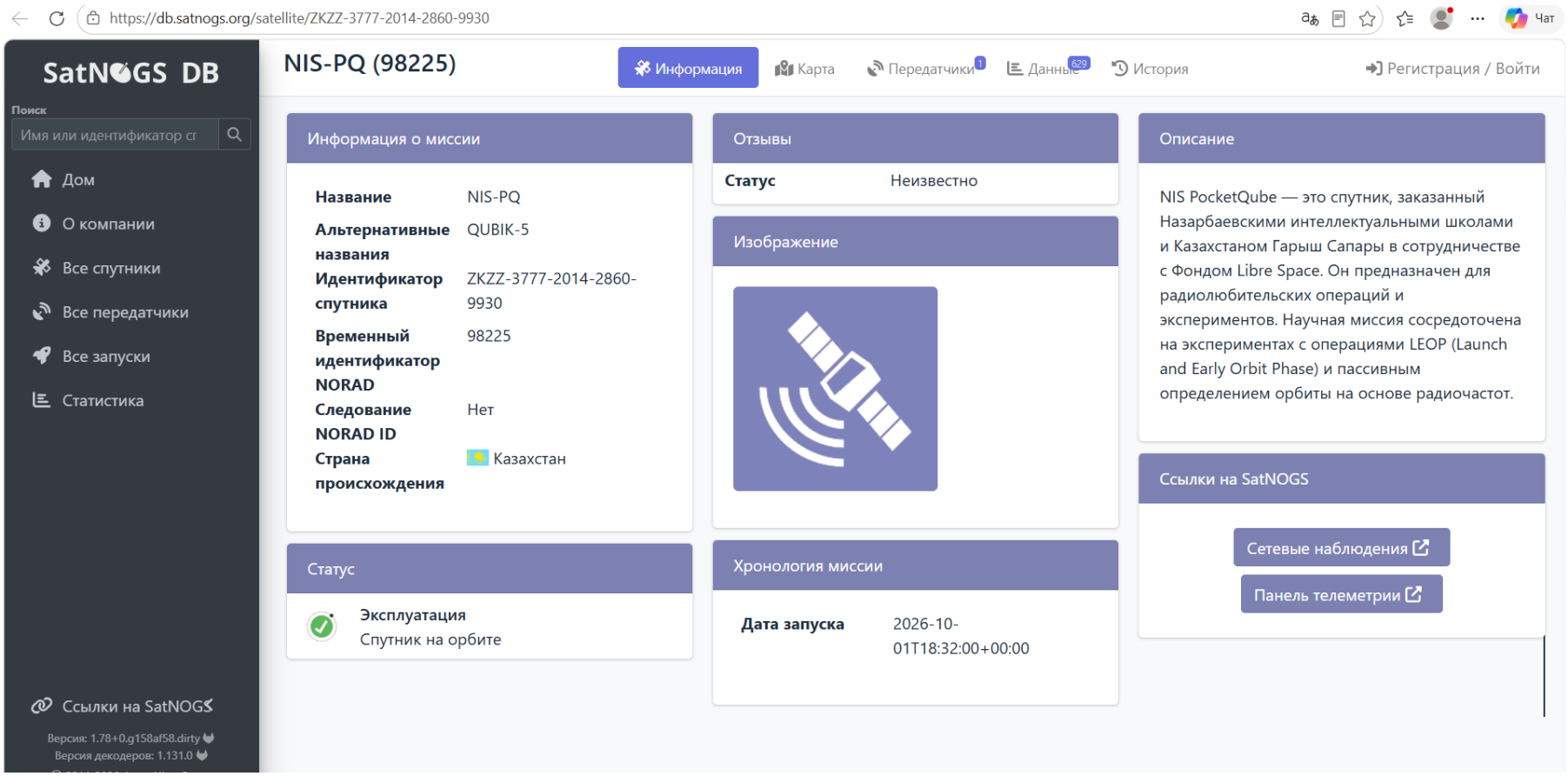


Рисунок 1 — SatNOGS DB, страница «Информация»: паспорт спутника

2. Параметры сигнала

Спутник зарегистрирован в SatNOGS DB как один передатчик (transmitter). Его параметры:

Параметр	Значение
Частота (downlink)	435.240 MHz — UHF, любительский диапазон 70 см
Модуляция	FSK (в SatNOGS называется «FSK QUBIK»)
Скорость	9600 baud
Протокол	CCSDS (пакеты космической телеметрии)
Тип службы	Amateur (любительское радио)
Координация частоты	IARU Coordinated
Состояние передатчика	Active (активен)
Decoder	NIS-PQ Telemetry, имя скрипта yamcs

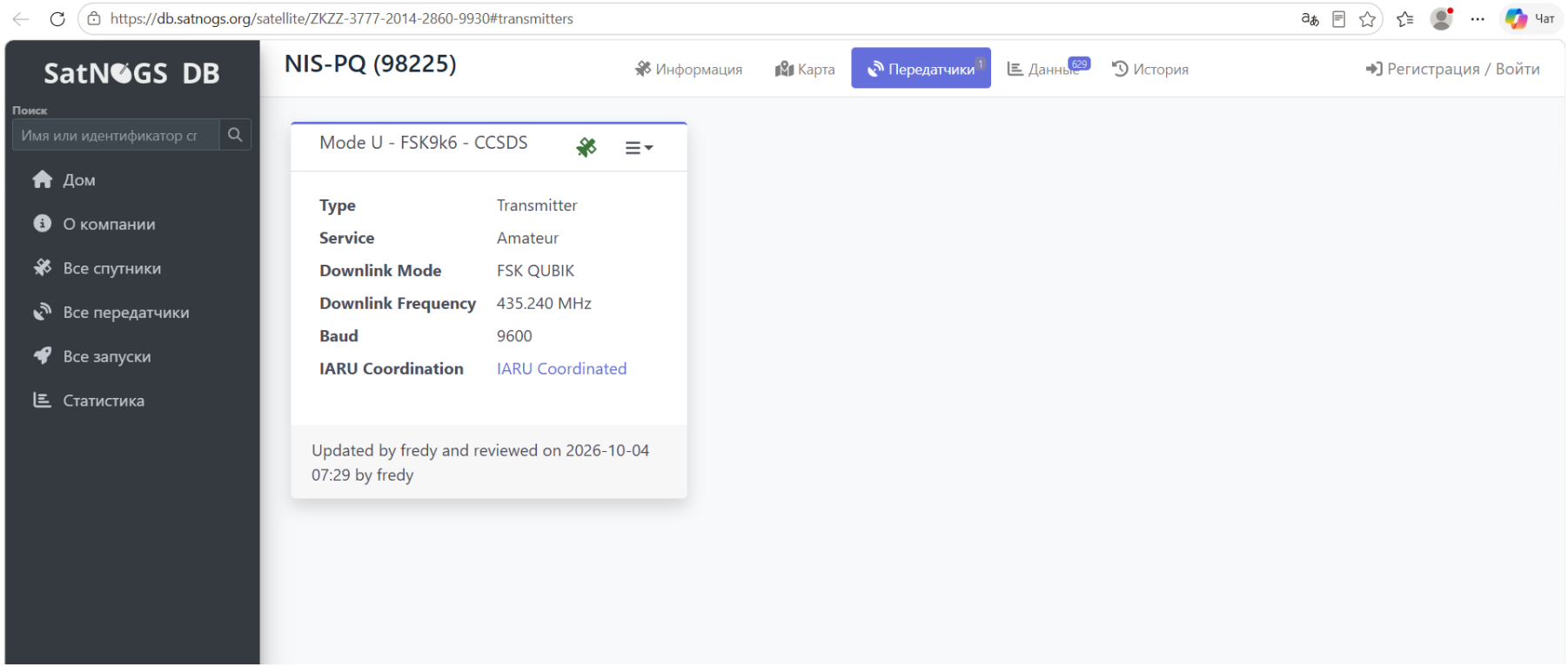


Рисунок 3 — SatNOGS DB, страница «Передатчики»: параметры передатчика

> **Примечание:** Счётчик кадров телеметрии (TX Count) вырос с 1481 до 6755 примерно за 43 часа. Это соответствует в среднем одному кадру каждые 30 секунд (моя оценка по цифрам на дашборде).

3. Каким путём приходят данные

1. **Спутник** передаёт сигнал FSK на частоте 435.240 MHz.
2. **Наземные станции** (радиолюбители и университеты) принимают сигнал SDR-приёмником. Поскольку спутник летит на низкой орбите, для одной станции один пролёт виден лишь около 5–10 минут.

3. **SatNOGS** демодулирует сигнал, расшифровывает его декодером NIS-PQ и записывает кадры телеметрии в базу данных.
4. **Результат** виден в двух местах: SatNOGS DB (общая информация и количество кадров) и дашборд Grafana (полные графики телеметрии).

4. Страница SatNOGS DB

Адрес: db.satnogs.org/satellite/ZKZZ-3777-2014-2860-9930

4.1. Карта

На странице «Карта» отображаются текущее положение спутника (значок), его прогнозируемая трасса над землёй (чёрные линии) и зона, в которой можно принимать сигнал (тёмный круг). Это помогает прикинуть, когда спутник будет виден из места расположения станции.

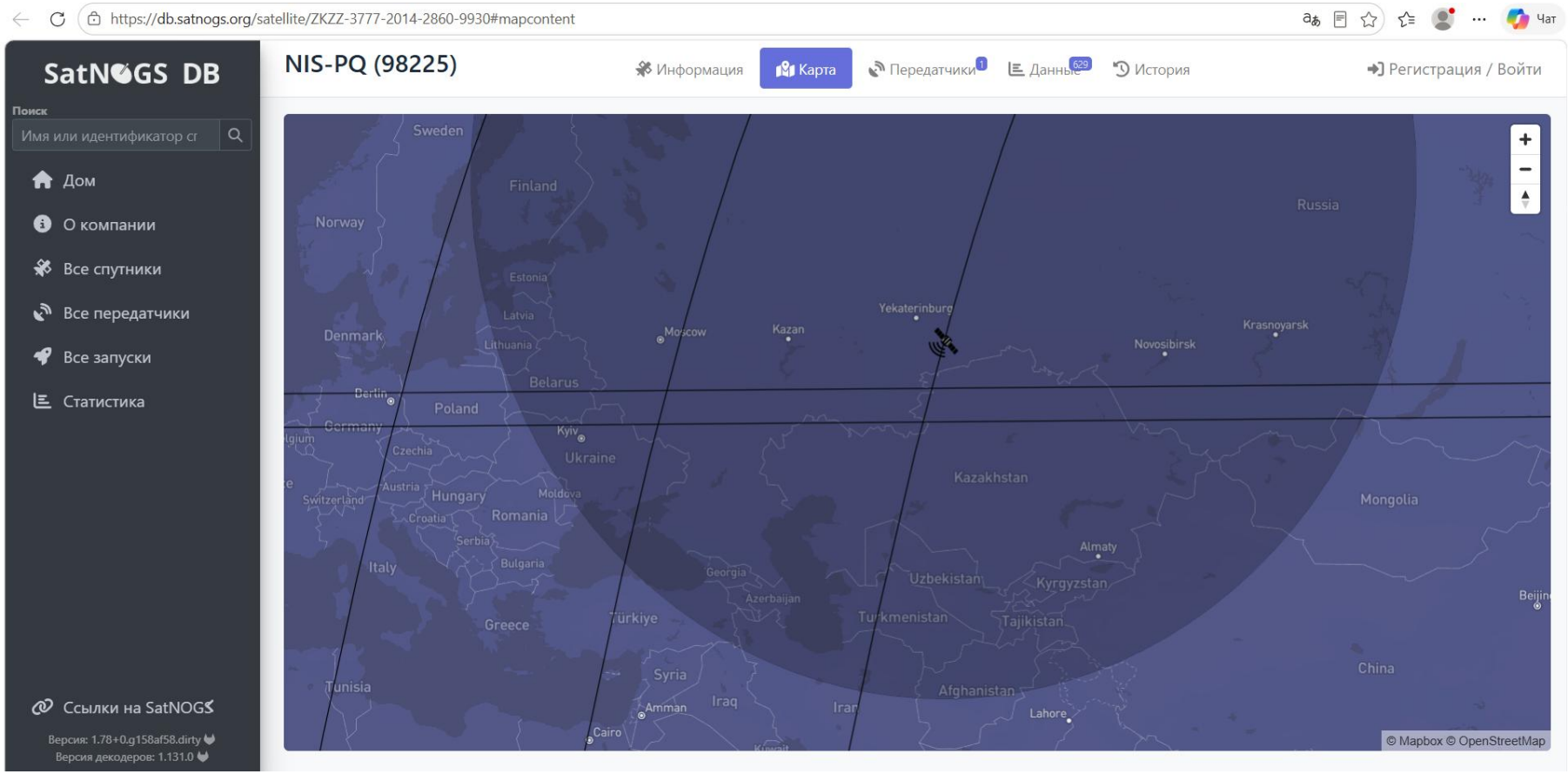


Рисунок 2 — Карта: положение спутника и зона приёма

4.2. Данные (Data)

На этой странице важны две вещи:

- **Последние наблюдатели (24 часа):** список станций, недавно принявших сигнал спутника. Время указано по UTC (для Астаны нужно прибавить 5 часов). Например: N6RFM/5, JH4XSY, EU1XX, SP2ZIE, OE6ISP.
- **Декодированные кадры (30 дней):** график показывает, что кадры начали расшифровываться с 4 октября, после чего их число доходит до десятков кадров в день. Это признак того, что декодер работает. Внизу страницы указаны TLE (параметры орбиты) и название декодера.

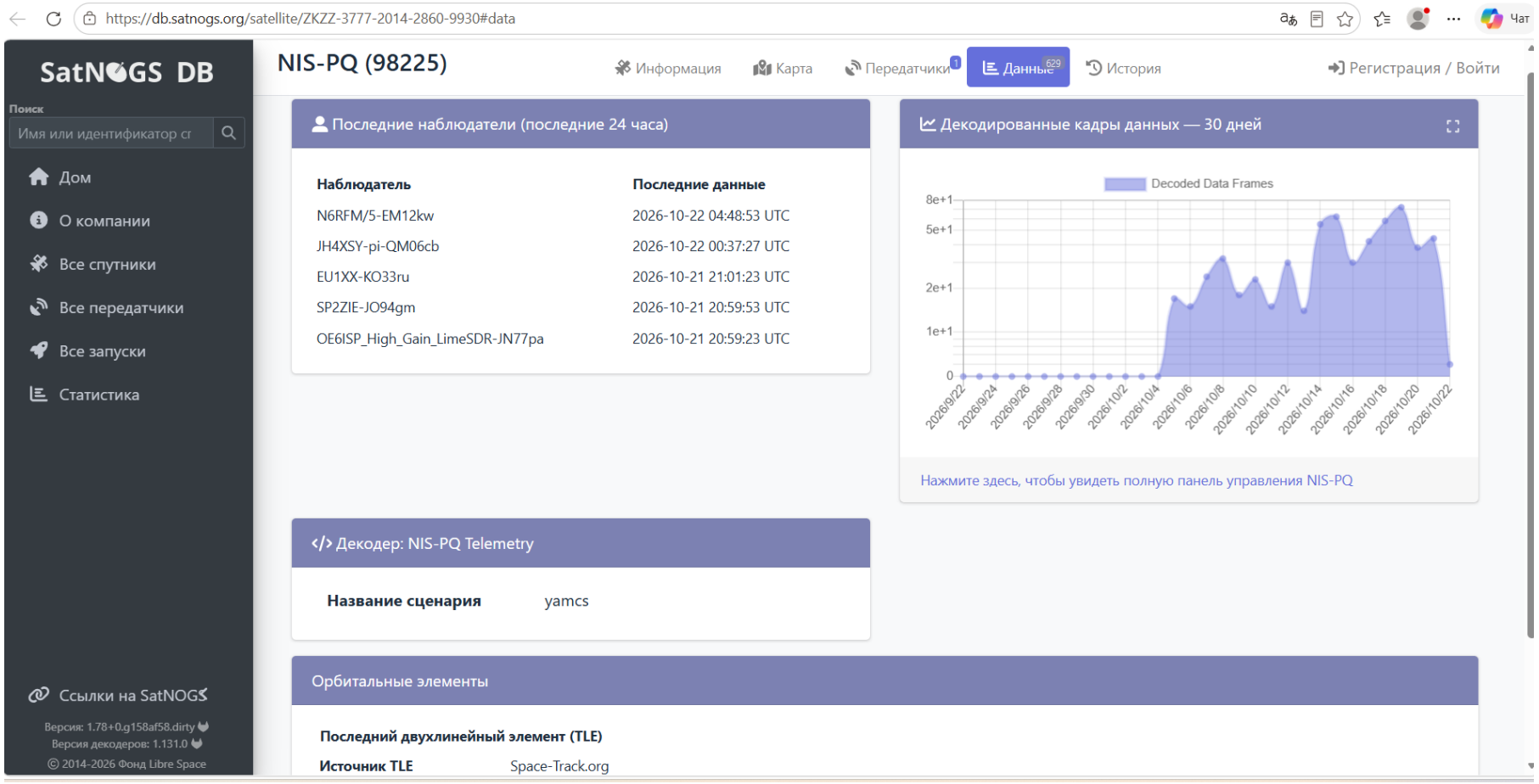


Рисунок 4 — Страница данных: наблюдатели и график декодированных кадров

4.3. История

На этой странице записано, кто и когда изменял сведения о спутнике и передатчике. Параметры передатчика внесены 3–4 октября и утверждены (Approved). Для пользователя данных эта страница необязательна, она полезна лишь для проверки того, откуда взяты сведения.

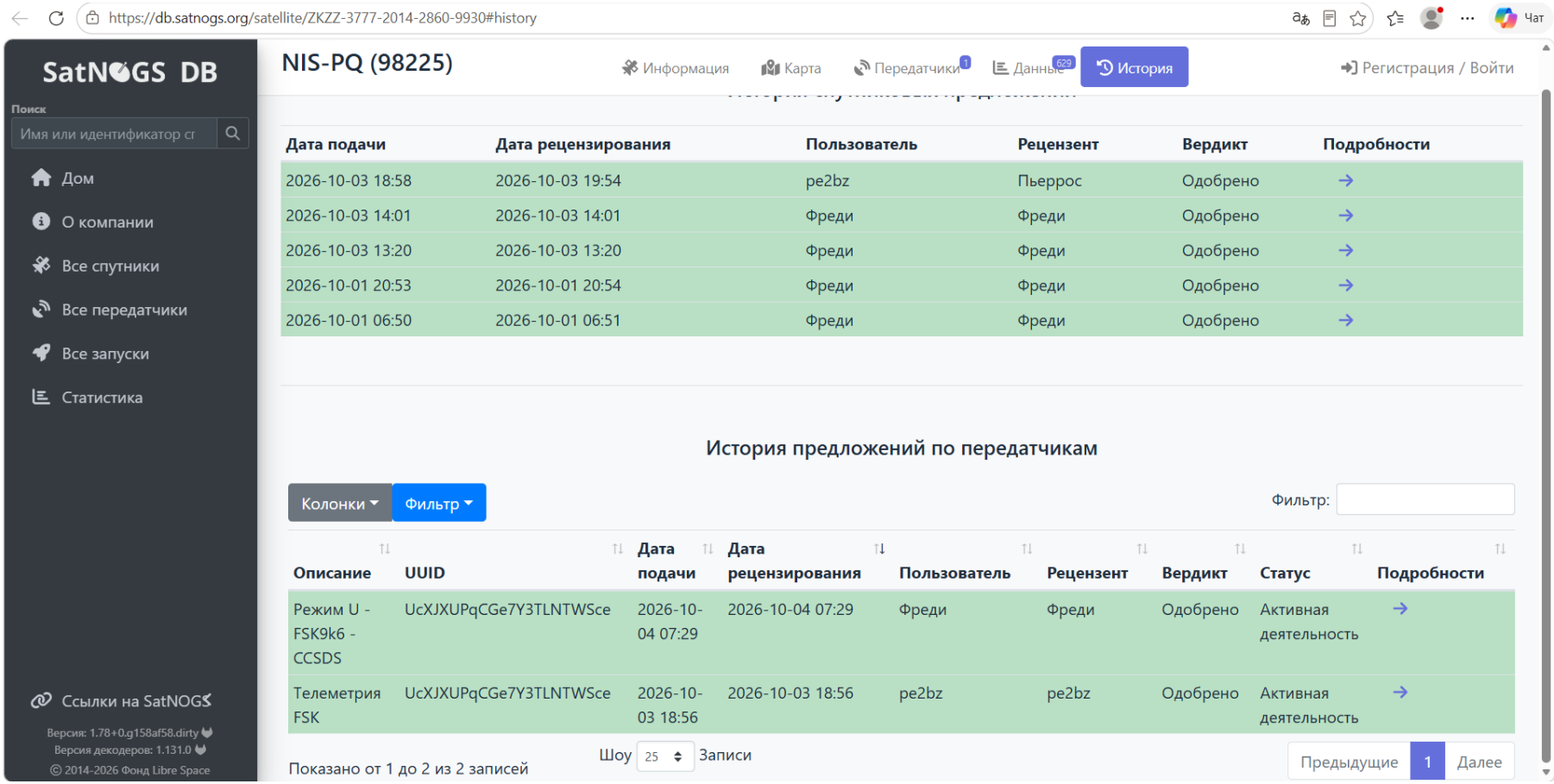


Рисунок 5 — Страница «История»: история изменений

5. Дашборд Grafana: полная телеметрия

Адрес: dashboard.satnogs.org/d/eg04ajqcp7bpcc/nis-pq. Чтобы открыть дашборд, достаточно нажать кнопку «Панель телеметрии» на странице DB. Временной диапазон меняется в списке «Последние 2 дня» вверху справа, страница автоматически обновляется каждые 2 минуты. Время показывается по местному времени браузера.

5.1. Быстрая статистика

Первый экран дашборда показывает общее состояние спутника с одного взгляда.

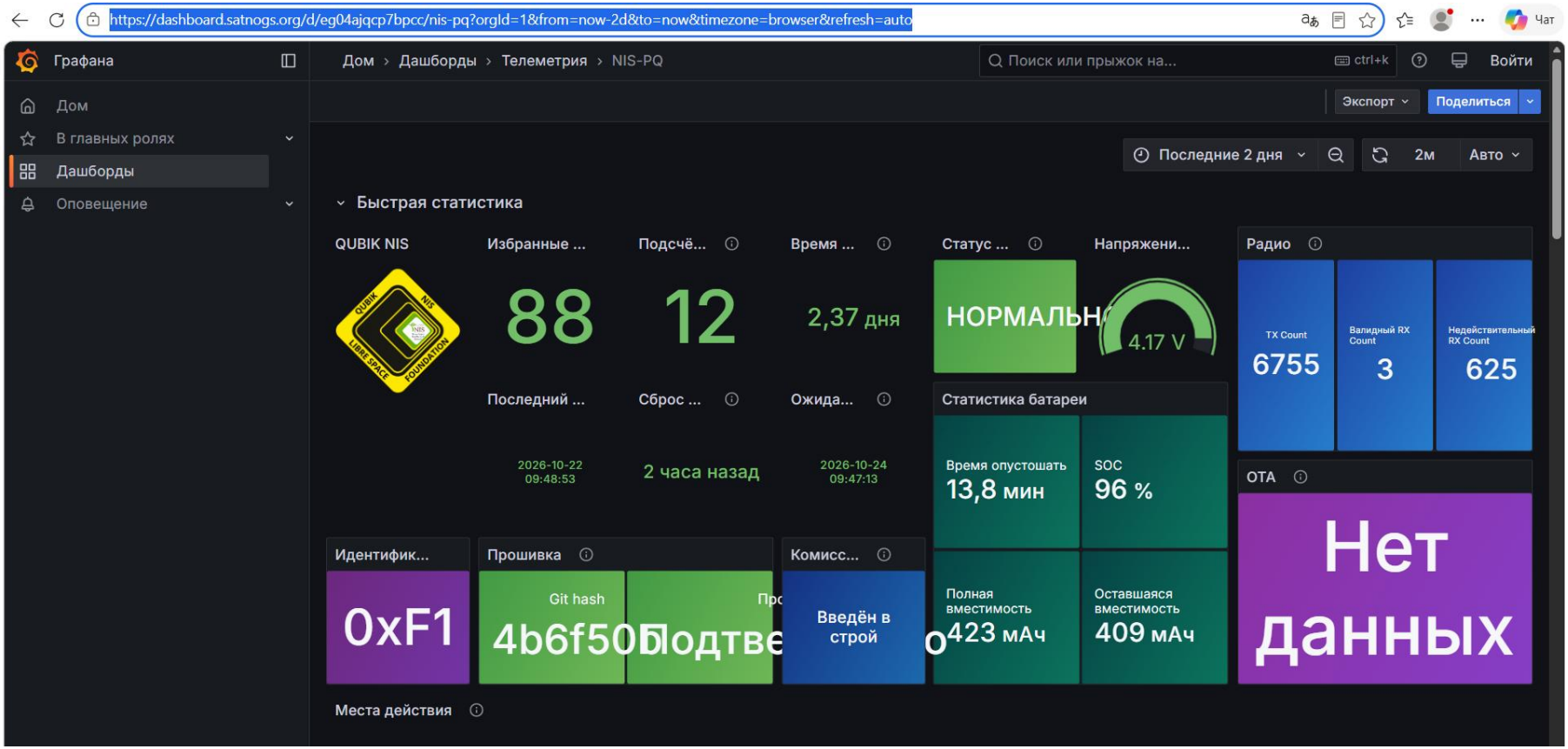


Рисунок 6 — Grafana: раздел «Быстрая статистика»

Панель	Значение (22.10.2026)	Смысл
Статус	НОРМАЛЬНО	Общее состояние по собственной телеметрии спутника — в норме
Напряжение	4.17 V	Напряжение батареи
SOC	96 %	Уровень заряда батареи
Полная / Оставшаяся вместимость	423 / 409 мА·ч	Полная и оставшаяся ёмкость батареи
Время опустошать	13.8 мин	Оценка того, на сколько времени хватит батареи при текущем потреблении (даёт измеритель заряда)
Время ... (обрезано)	2.37 дня	Время работы (предположение: uptime, не подтверждено)
Последний ...	2026-10-22 09:48:53	Время получения последнего кадра (местное время)
Идентификатор	0xF1	Идентификатор бортового устройства
Прошивка	Git hash 4b6f50…	Версия бортовой программы
Комисс...	Введён в строй	Спутник введён в эксплуатацию (commissioned)
Радио: TX Count	6755	Количество кадров, переданных спутником
Радио: Валидный RX	3	Корректные кадры, принятые спутником с Земли
Радио: Недействительный RX	625	Кадры, которые спутник принял, но которые не прошли проверку
OTA	Нет данных	Попытки обновления программы по радио пока не зарегистрированы

5.2. Батарея: напряжение и ток

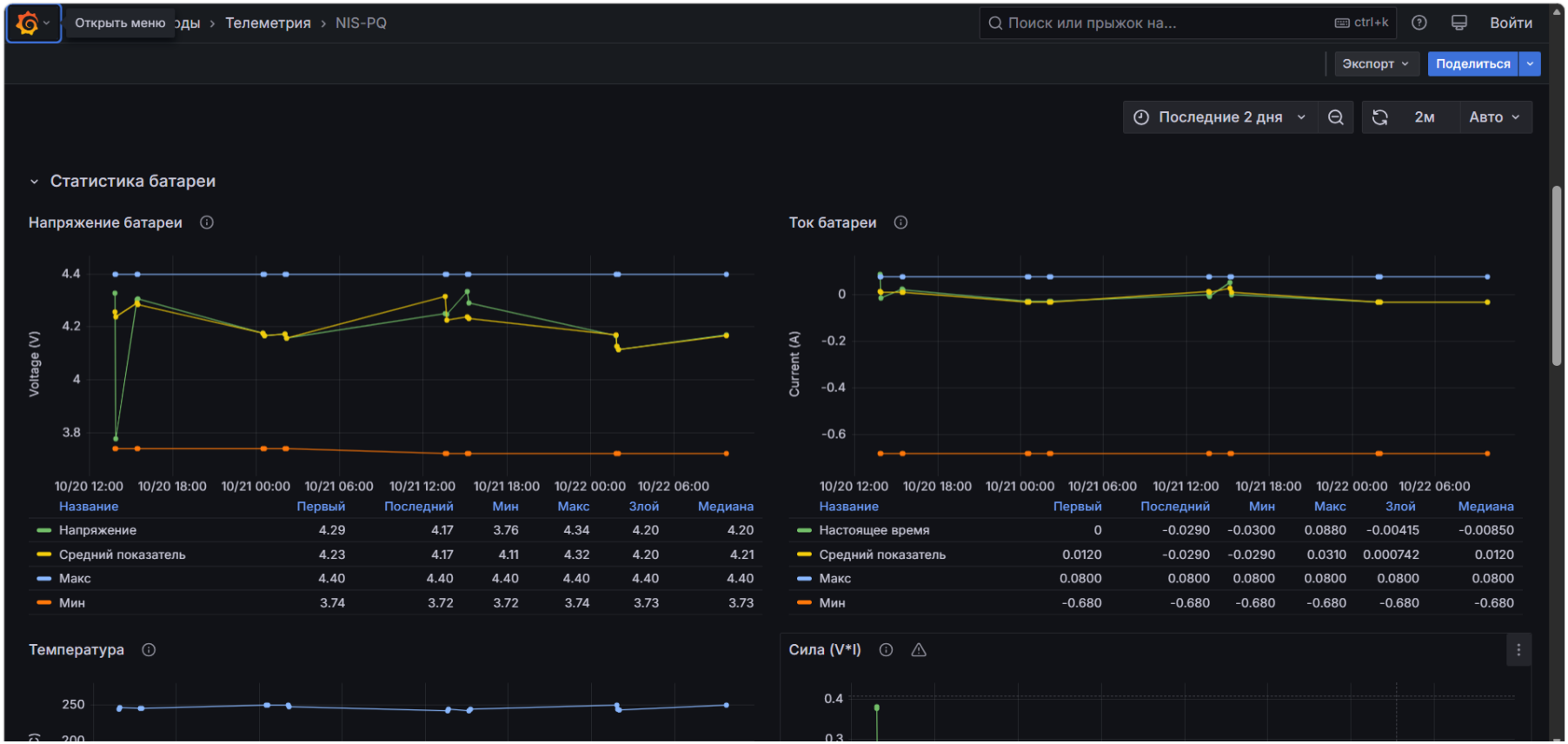


Рисунок 7 — Grafana: «Статистика батареи» — напряжение и ток

- **Напряжение:** за последние 2 дня в диапазоне 4.17–4.34 V, медиана 4.20 V. Один раз опускалось до 3.76 V. Так выглядят зарядка на свету и небольшой разряд в тени.
- **Ток:** последнее значение −0.029 A. Знак «минус» обычно означает разряд (знаковое соглашение лучше проверить в документации декодера).
- **Линии на графике:** само показание, среднее, наибольшее и наименьшее значения. Таблица ниже для каждой линии даёт первое, последнее, мин, макс, среднее и медиану.

5.3. Температура и мощность

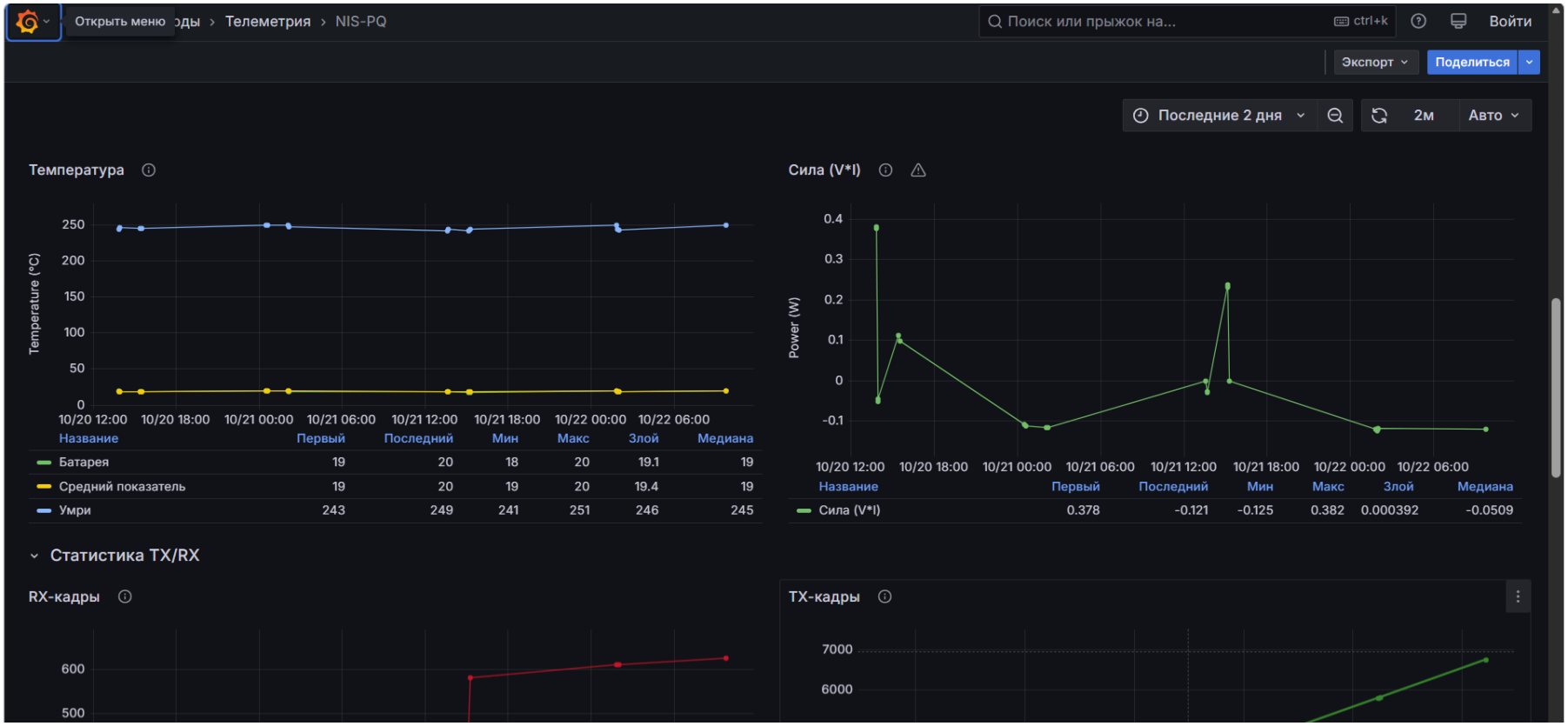


Рисунок 8 — Grafana: температура и мощность (V×I)

- **Температура батареи:** 18–20 °C, в норме.
- **Линия «Умри» (Die):** 241–251 °C. Это не может быть реальной температурой, поэтому подозреваю ошибку масштабирования в декодере (непроверенное предположение).
- **Мощность (V×I):** произведение напряжения на ток, в ваттах. За последние 2 дня — в диапазоне от −0.125 до +0.382 W. На панели есть значок предупреждения (⚠), его текст нужно проверить на дашборде.

5.4. Кадры TX/RX



Рисунок 9 — Grafana: графики кадров RX и TX

- **TX-кадры:** кадры, переданные спутником, растут прямой линией с 1481 до 6755, то есть спутник стабильно передаёт. Недействительных TX-кадров нет.
- **RX-кадры:** кадры, принятые спутником с Земли. Корректных — 0–3, недействительных — 33–625. Большое число недействительных может означать, что приёмник спутника слышит шум или посторонние сигналы; точную причину подтвердить не могу.

5.5. RSSI и OTA ACK

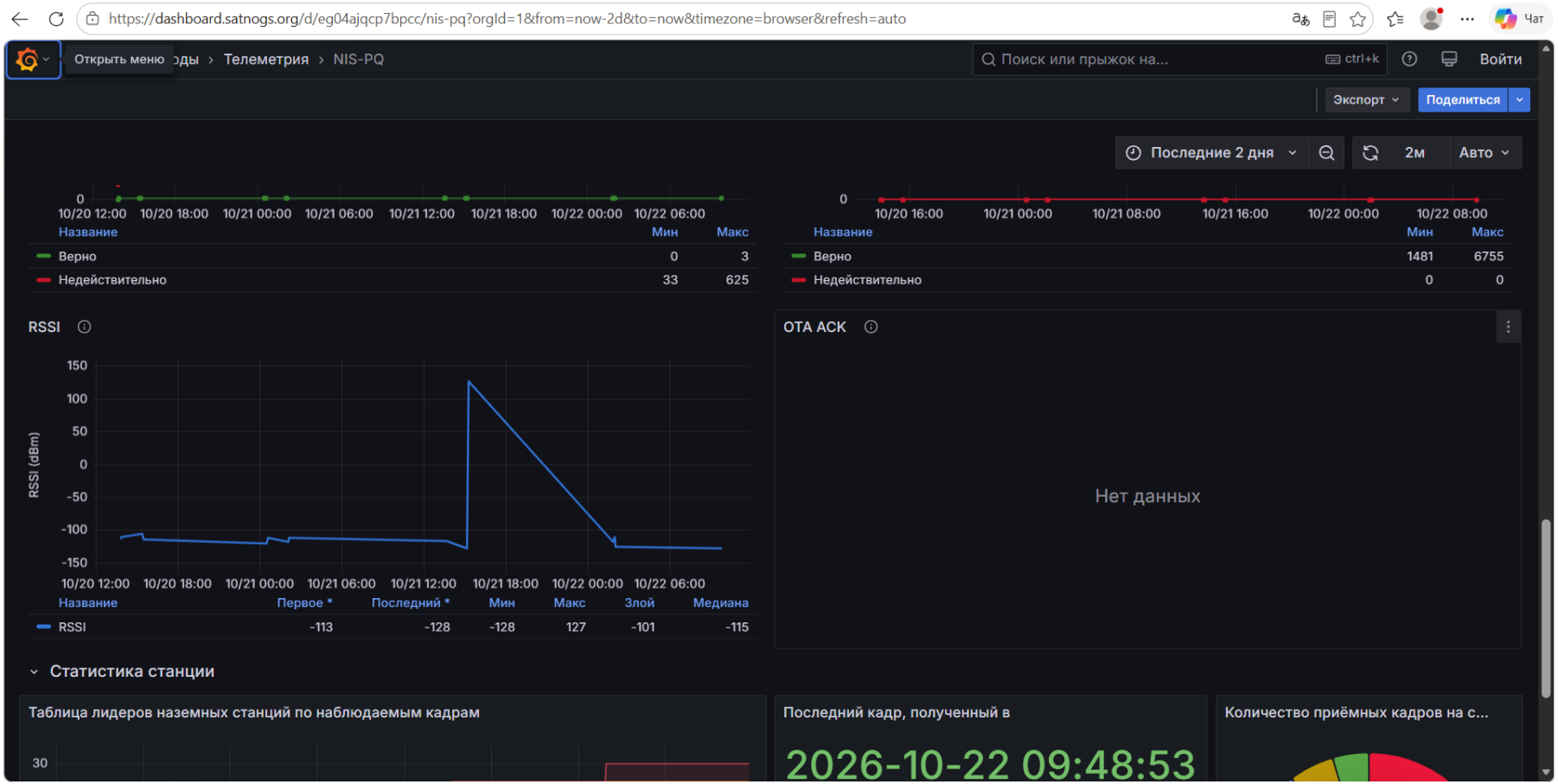


Рисунок 10 — Grafana: RSSI и OTA ACK

- **RSSI:** мощность сигнала, принятого спутником, в дБм. В основном −113…−128 дБм, то есть уровень шума. Один раз скачок до +127. Это предельное значение, поэтому, вероятно, это не реальный сигнал, а ошибка измерения.
- **OTA ACK:** «Нет данных». Подтверждений обновления по радио нет.

5.6. Статистика наземных станций

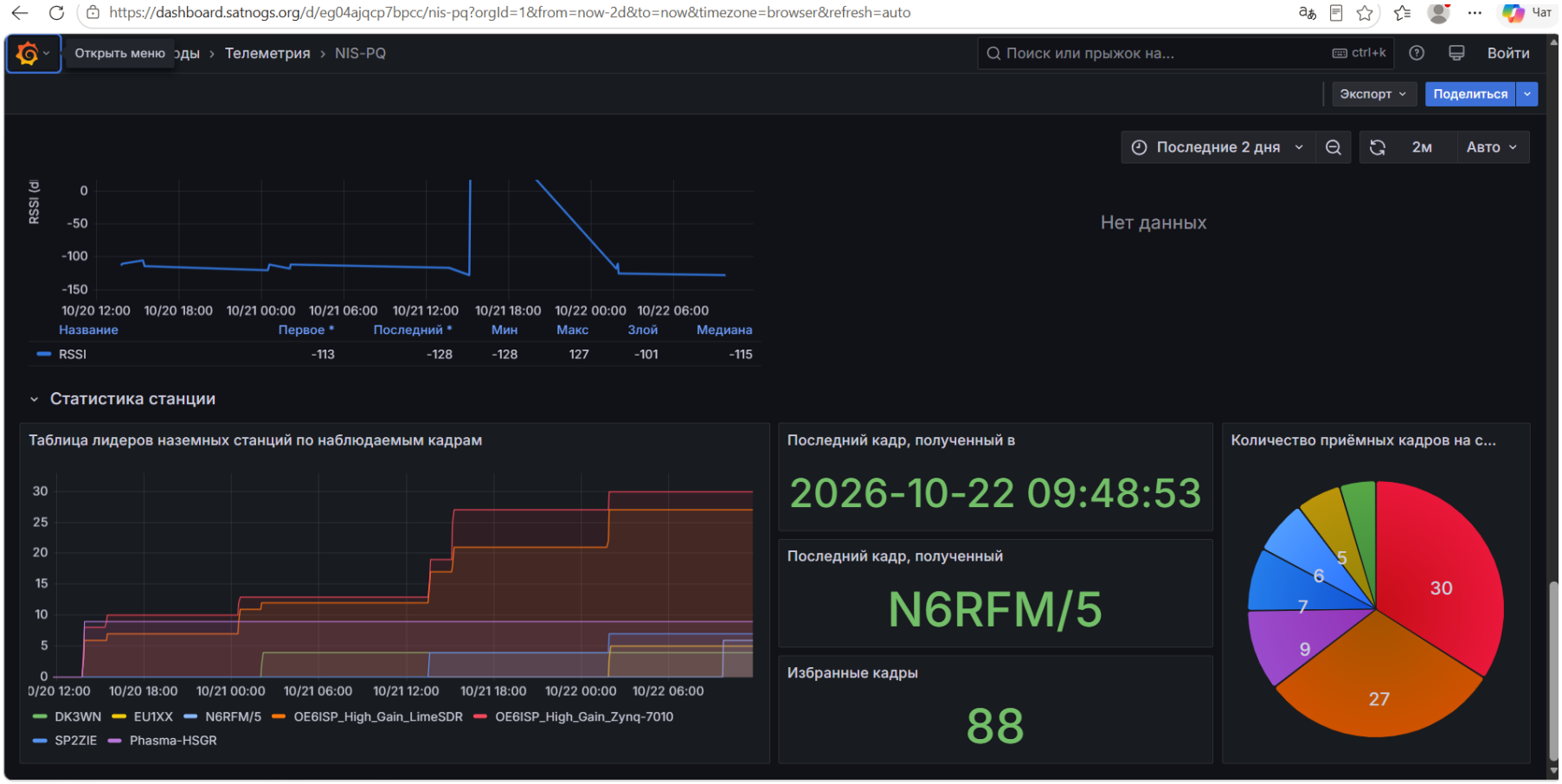


Рисунок 11 — Grafana: статистика станций

- Станции, принявшие кадры: DK3WN, EU1XX, N6RFM/5, OE6ISP (с двумя приёмниками: LimeSDR и Zynq-7010), SP2ZIE, Phasma-HSGR.
- Круговая диаграмма показывает число кадров, принятых каждой станцией. Больше всего — 30 и 27 кадров.
- Последний кадр пришёл 2026-10-22 09:48:53 от станции N6RFM/5.

6. Итог: какие данные мы получаем

Группа	Параметры	Где отображается
Электропитание	Напряжение, ток, мощность (V×I) батареи, SOC, оставшаяся/полная ёмкость, длительность	Grafana: Быстрая статистика, Статистика батареи
Температура	Температура батареи и других датчиков	Grafana: Температура
Общее состояние	Статус, время работы, идентификатор, прошивка, состояние commissioning	Grafana: Быстрая статистика
Радиолиния	Количество кадров TX/RX (корректные/недействительные), RSSI, OTA	Grafana: Радио, Статистика TX/RX
Статистика приёма	Станции, количество кадров, время последнего кадра	Grafana: Статистика станции; DB: Данные
Орбита	TLE, текущее положение, зона пролёта	DB: Карта, Данные (TLE)

7. Как мы получаем данные

Способ А. Через готовый дашборд (без оборудования)

1. Откройте страницу SatNOGS DB: db.satnogs.org/satellite/ZKZZ-3777-2014-2860-9930.
2. Перейдите на вкладку «Данные» и нажмите ссылку «Нажмите здесь, чтобы увидеть полную панель управления NIS-PQ» или используйте кнопку «Панель телеметрии» на странице «Информация».

3. В Grafana выберите временной диапазон (например, последние 2 дня или 7 дней). Страница обновляется автоматически.
4. Сначала посмотрите время «Последний кадр»: оно показывает, когда спутник был услышан в последний раз.
5. Проверьте статус, напряжение, SOC и температуру. При необходимости данные можно получить через меню «Экспорт» вверху справа.

Способ Б. Приём собственной станцией

Этот раздел основан на общем опыте радиолюбителей, а не на специальной инструкции для NIS-PQ.

1. Посмотрите время пролёта спутника в приложении Gpredict или N2YO (NORAD 98225).
2. Подготовьте антенну: антенна Yagi или turnstile/QFH для диапазона 70 см (UHF).
3. Приёмник: достаточно RTL-SDR (V3/V4); для усиления сигнала желательно добавить LNA (малошумящий усилитель).
4. Настройтесь на частоту 435.240 MHz и корректируйте доплеровский сдвиг (на низкой орбите около ±10 кГц).
5. Проще всего — установить клиент SatNOGS и зарегистрировать станцию на сайте network.satnogs.org. Он сам управляет расписанием пролётов, доплером, записью и отправкой.
6. Принятые кадры попадают в SatNOGS и отображаются в DB и Grafana.

> **Примечание:** Прослушивание эфира свободно для радиолюбителей. Передача на командный канал спутника (uplink) обычно требует лицензии радиолюбителя и разрешения на протокол команд. На странице DB указан только downlink, поэтому сначала проверьте конкретные законодательные требования в вашей стране.

8. Ссылки

- SatNOGS DB, NIS-PQ: https://db.satnogs.org/satellite/ZKZZ-3777-2014-2860-9930
- Дашборд Grafana: https://dashboard.satnogs.org/d/eg04ajqcp7bpcc/nis-pq

- SatNOGS Network (наблюдения): https://network.satnogs.org/observations/?sat_id=ZKZZ-3777-2014-2860-9930
- Проект QUBIK (документация предыдущих близнецов): https://qubik.libre.space

Приложение. Второй снимок страниц DB

Ниже 5 скриншотов — более поздний повтор страниц SatNOGS DB (Рисунок 12–16). Содержание такое же, как у страниц из раздела 4, отличие — положение спутника на карте показано в другой момент. Все скриншоты добавлены в этот документ в полном размере.

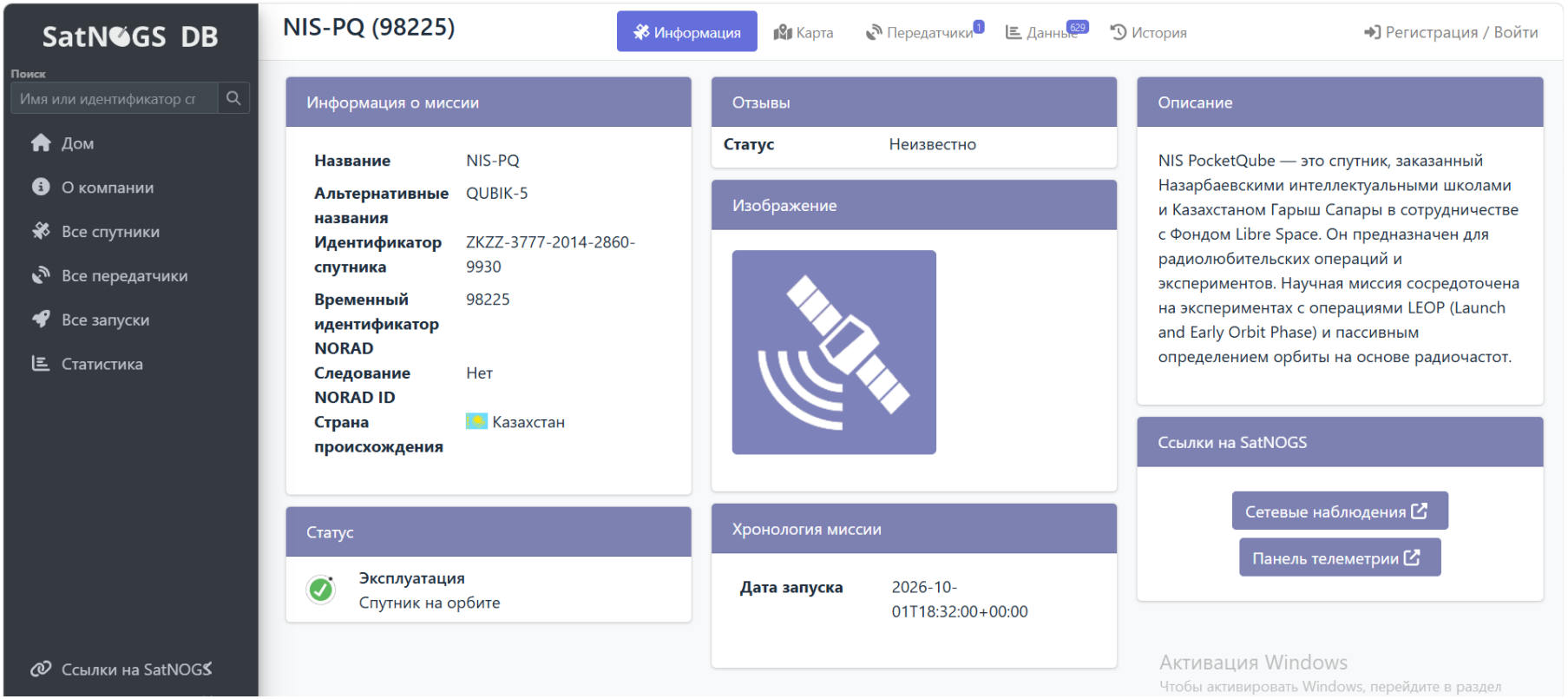


Рисунок 12 — DB, страница «Информация» (второй снимок)

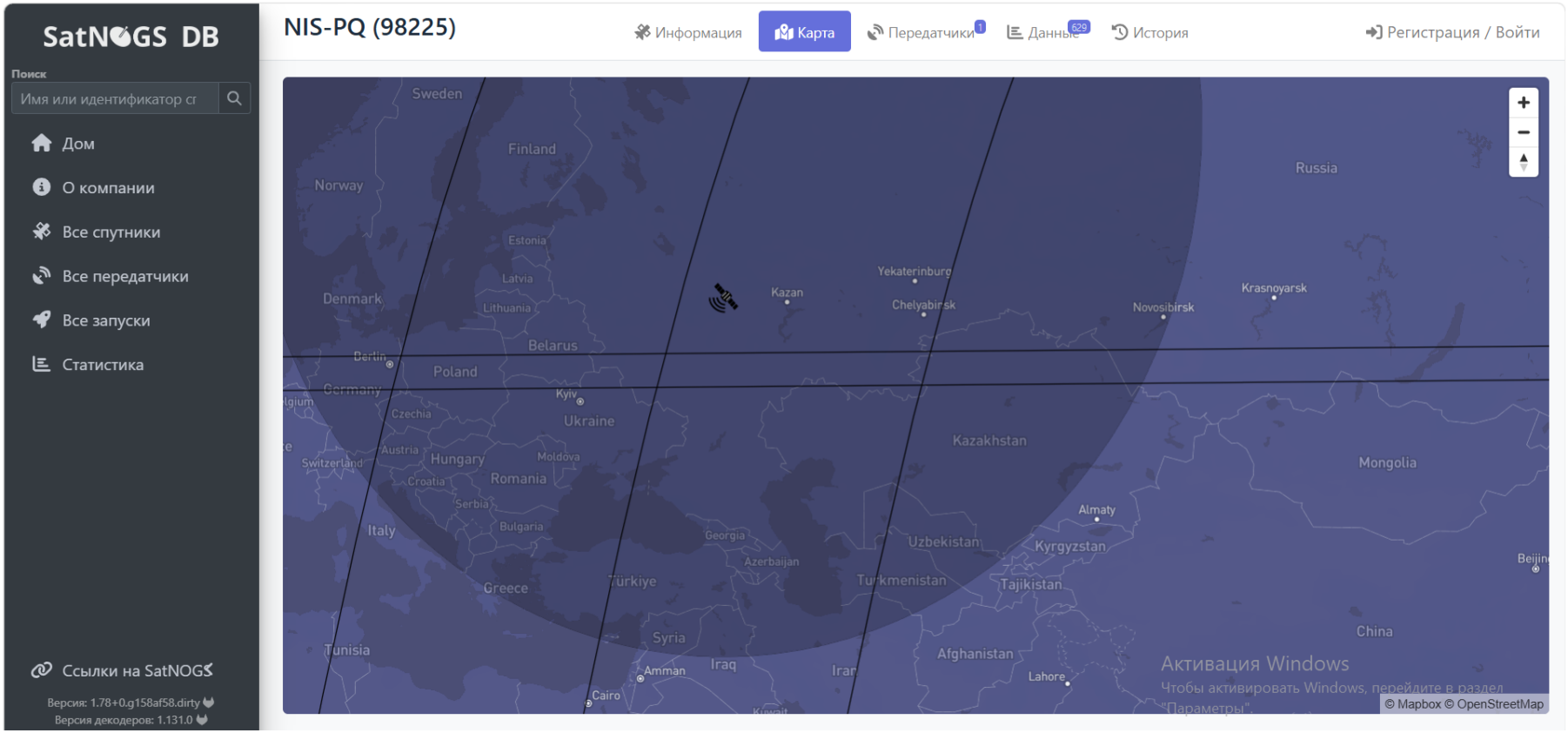


Рисунок 13 — DB, страница «Карта»: положение спутника в другой момент

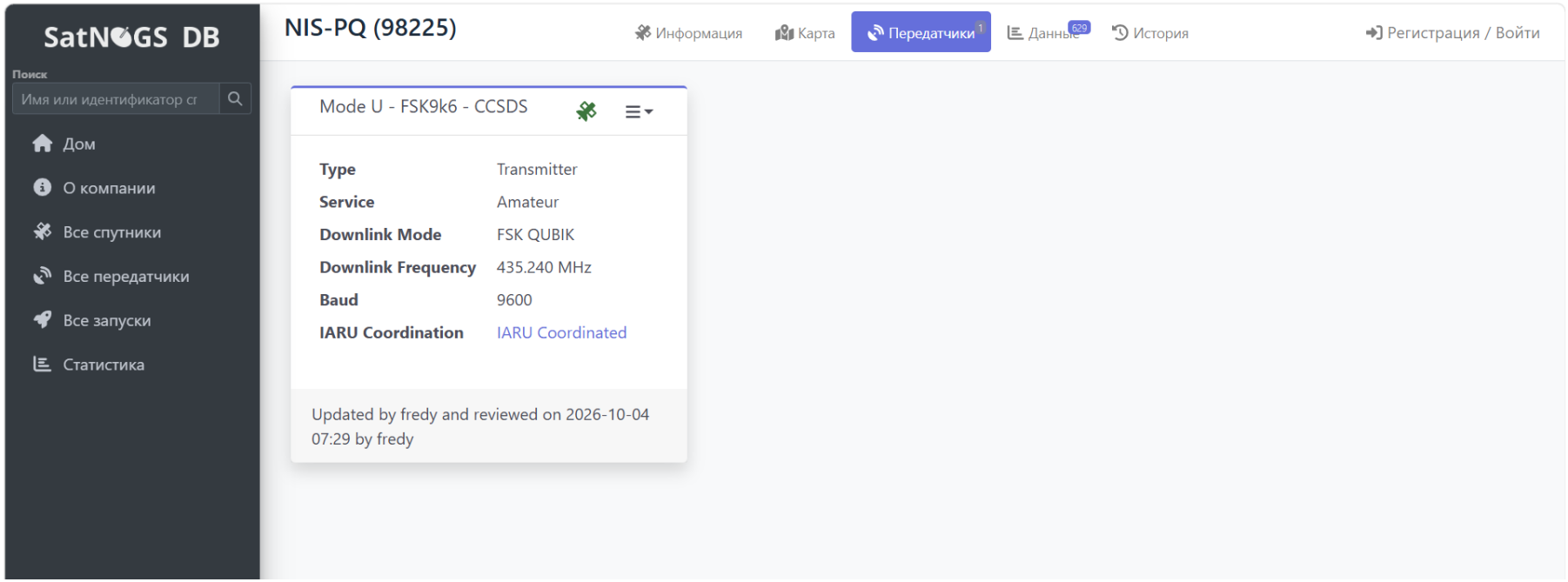


Рисунок 14 — DB, страница «Передатчики» (второй снимок)

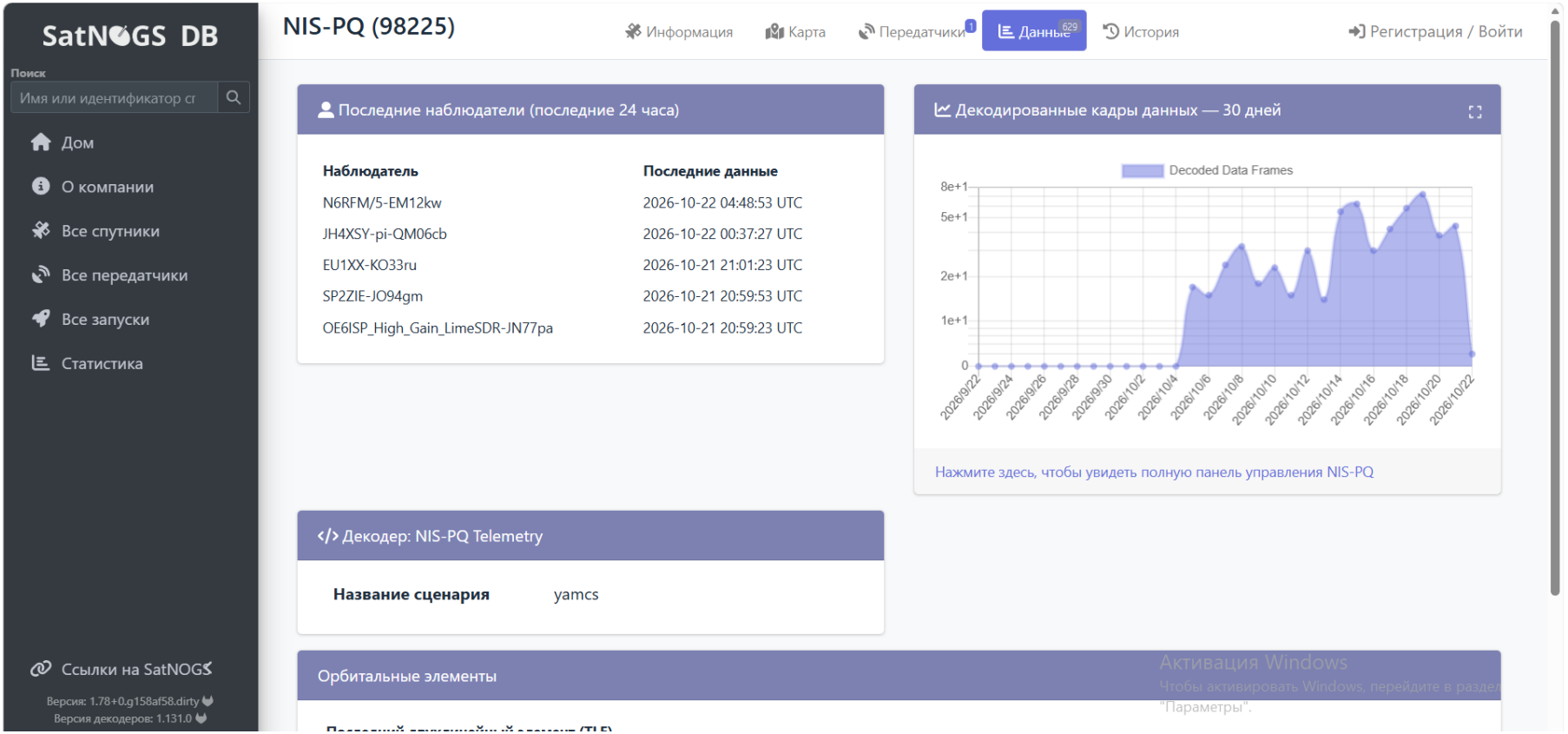


Рисунок 15 — DB, страница «Данные» (второй снимок)

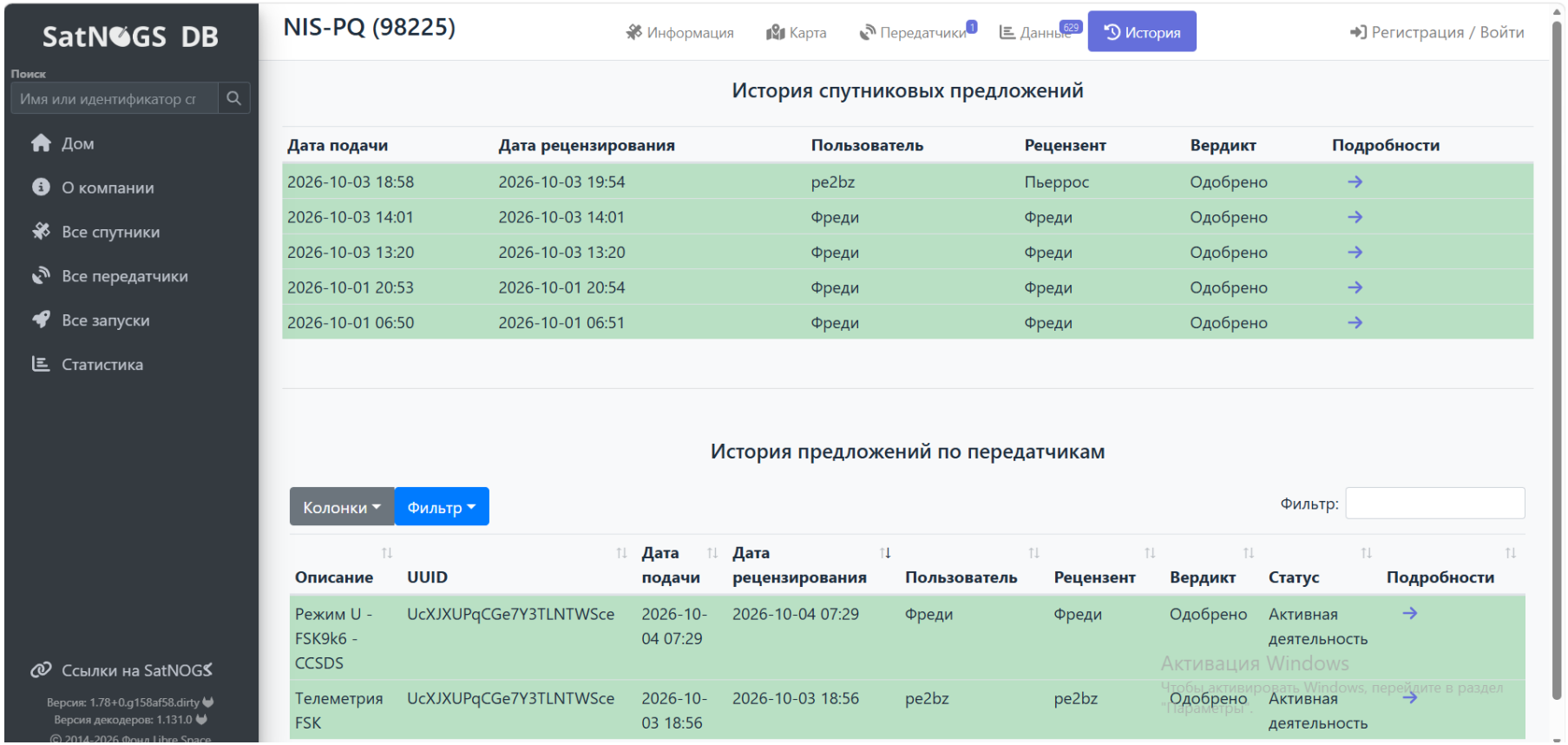


Рисунок 16 — DB, страница «История» (второй снимок)