NIS-PQ (QUBIK-5) жерсерігі

Жерсерік қандай деректер береді және оларды қалай алуға болады

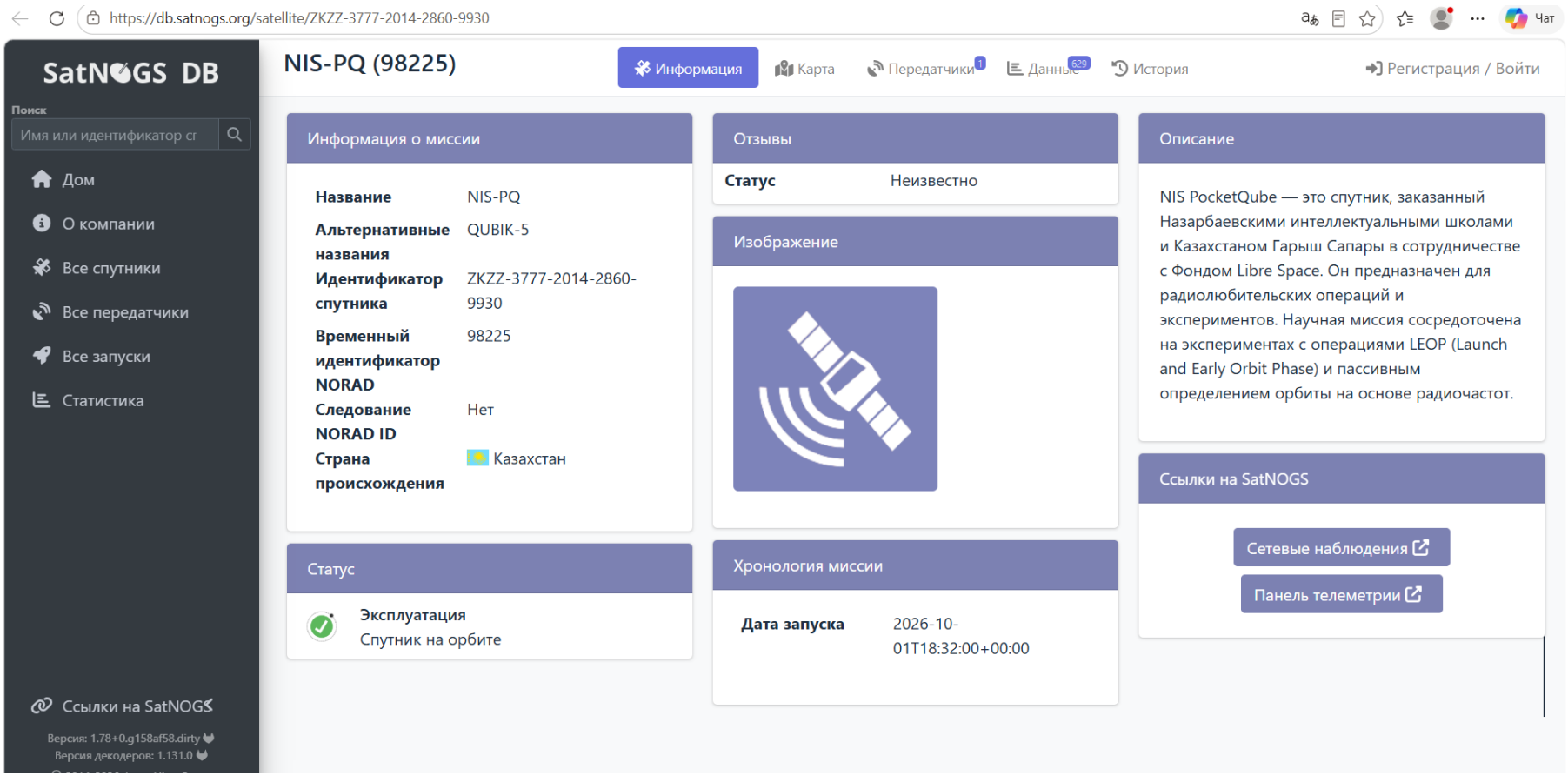
Нұсқаулық · SatNOGS DB және Grafana дашборды бойынша · скриншоттар 22.10.2026 күнгі жағдайға сәйкес

Бұл құжат не туралы. NIS-PQ жерсерігі радиоэфирге телеметрия (өз күйі туралы мәлімет) таратады. Әлемдегі әуесқой радио бекеттері оны қабылдап, SatNOGS жүйесіне жібереді, ал жүйе мәліметті шешіп, сайтта көрсетеді. Төменде: жерсерік туралы қысқаша ақпарат, сигнал параметрлері, деректердің жолы, SatNOGS DB мен Grafana беттерінің скриншоттармен түсіндірмесі, қандай деректер алынатыны және оларды қалай алуға болатыны.

1. Жерсерік туралы қысқаша

Атауы	NIS-PQ (баламалы атауы — QUBIK-5)
Елі	Қазақстан
Тапсырыс беруші	Nazarbayev Intellectual Schools және Kazakhstan Garysh Sapary, Libre Space Foundation-мен бірлесіп
Түрі	PocketQube — шағын жерсерік, әуесқой радио және эксперимент үшін
Ұшырылған күні	2026-10-01, 18:32 UTC
NORAD ID	98225 (уақытша)
SatNOGS ID	ZKZZ-3777-2014-2860-9930
Күйі	Operational — жерсерік орбитада

Миссия мақсаты	LEOP (ұшыру және алғашқы орбита кезеңі) операцияларын тәжірибеден өткізу және радиосигнал бойынша орбитаны пассивті анықтау
Орбита (TLE, 20.10.2026)	Қисаюы 97.44° (полярлық орбитаға жақын), тәулігіне шамамен 15.17 айналым, яғни бір айналым ~95 минут

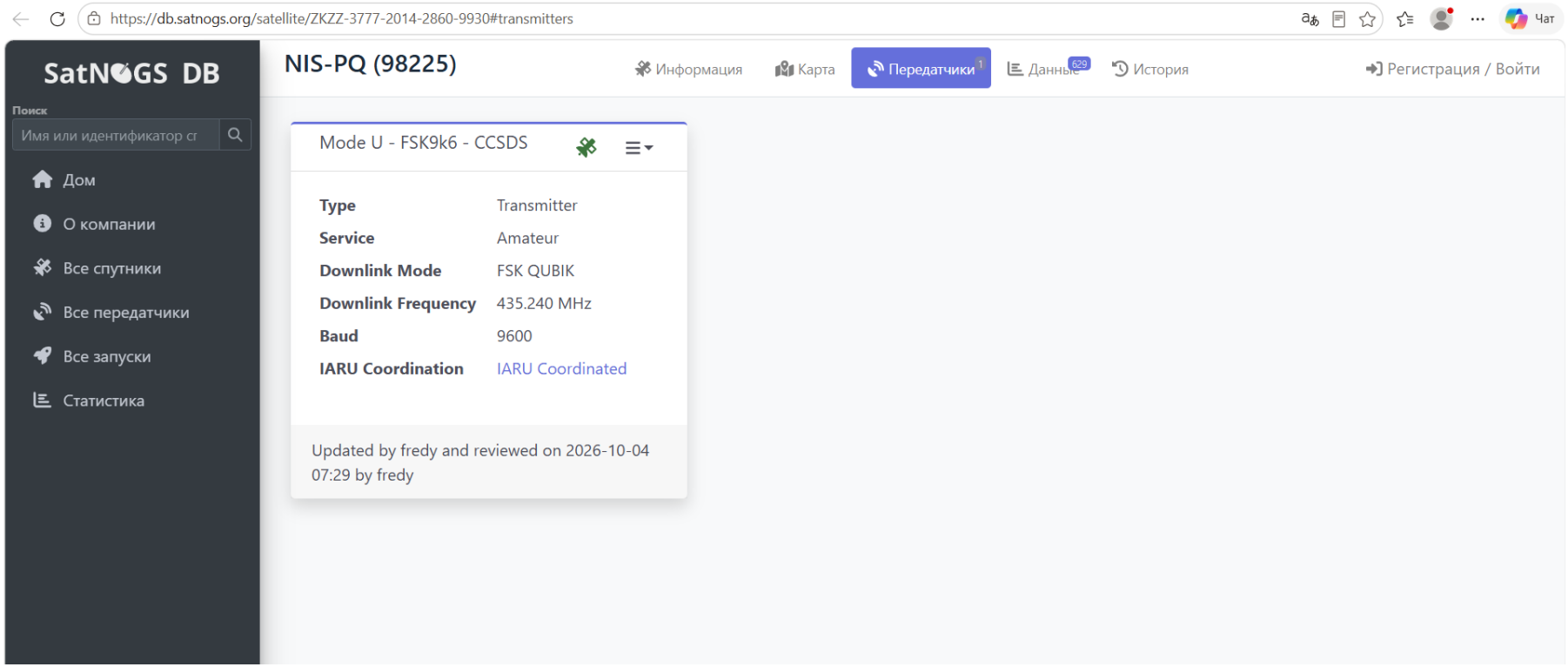


Сурет 1 — SatNOGS DB, «Информация» беті: жерсерік паспорты

2. Сигнал параметрлері

Жерсерік SatNOGS DB-да бір жібергіш (transmitter) ретінде тіркелген. Оның параметрлері:

Параметр	**Мәні**
Жиілік (downlink)	435.240 MHz — UHF, 70 см әуесқой диапазоны
Модуляция	FSK (SatNOGS-та «FSK QUBIK» деп аталады)
Жылдамдық	9600 baud
Хаттама	CCSDS (ғарыштық телеметрия пакеттері)
Қызмет түрі	Amateur (әуесқой радио)
Жиілікті келісу	IARU Coordinated
Жібергіш күйі	Active (белсенді)
Decoder	NIS-PQ Telemetry, скрипт атауы yamcs



Сурет 3 — SatNOGS DB, «Передатчики» беті: жібергіш параметрлері

> **Ескерту:** Телеметрия кадрларының санауышы (TX Count) шамамен 43 сағатта 1481-ден 6755-ке өскен. Бұл орта есеппен әр 30 секунд сайын бір кадр дегенге сәйкес келеді (өз есебім, дашбордтағы сандарға сүйеніп).

3. Деректер қандай жолмен келеді

1. **Жерсерік** 435.240 MHz жиілікте FSK сигналын таратады.
2. **Жердегі бекеттер** (әуесқойлар мен университеттер) сигналды SDR қабылдағышпен қабылдайды. Жерсерік төмен орбитада ұшатындықтан, бір бекетке бір өту шамамен 5–10 минутқа ғана көрінеді.
3. **SatNOGS** сигналды демодуляциялап, NIS-PQ decoder арқылы шешеді де, телеметрия кадрларын дерекқорға салады.

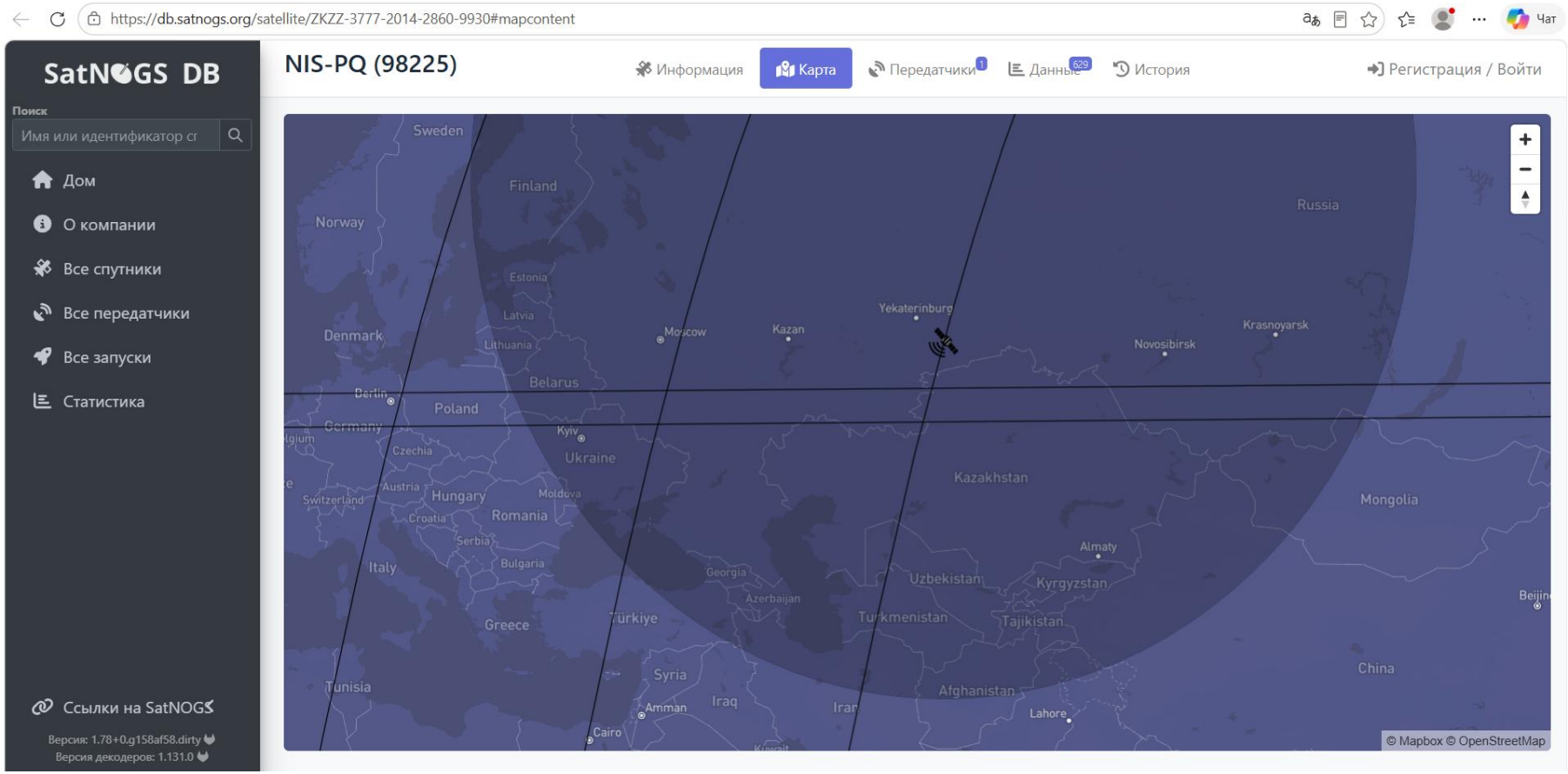
4. **Нәтиже** екі жерде көрінеді: SatNOGS DB (жалпы ақпарат пен кадрлар саны) және Grafana дашборды (толық телеметрия графиктері).

4. SatNOGS DB беті

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

4.1. Карта

«Карта» бетінде жерсеріктің қазіргі орны (белгіше), болжамды жер бойымен өтетін жолы (қара сызықтар) және сигналды қабылдауға болатын аймақ (қараңғы дөңгелек аймақ) көрінеді. Бұл бекет орналасқан жер жерсерікке қашан көрінетінін шамалауға көмектеседі.



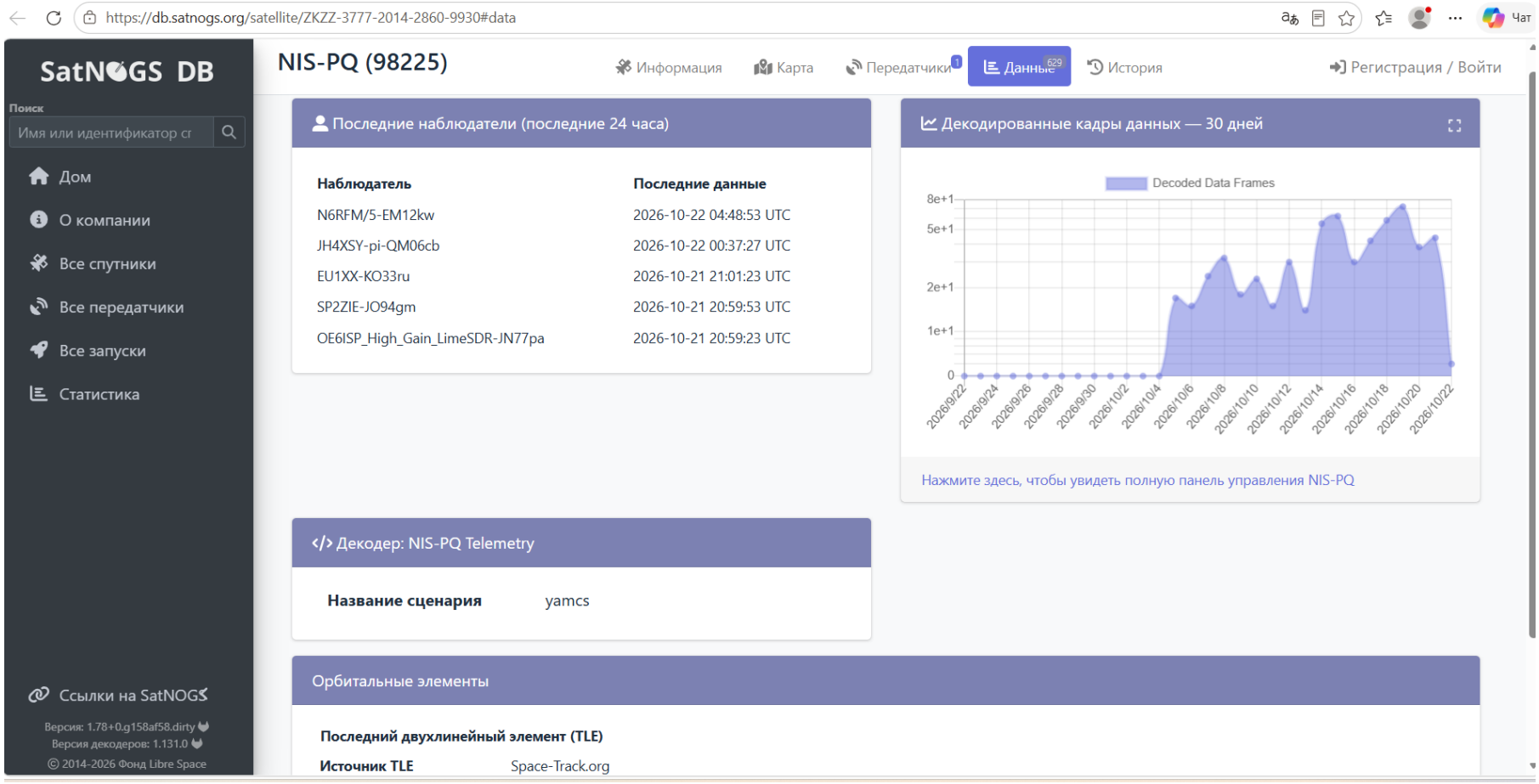
Сурет 2 — Карта: жерсерік орны және қабылдау аймағы

4.2. Деректер (Data)

Бұл бетте екі нәрсе маңызды:

- **Соңғы бақылаушылар (24 сағат):** жерсерік сигналын жақында қабылдаған бекеттер тізімі. Уақыт UTC бойынша берілген (Астана үшін +5 сағат қосу керек). Мысалы: N6RFM/5, JH4XSY, EU1XX, SP2ZIE, OE6ISP.

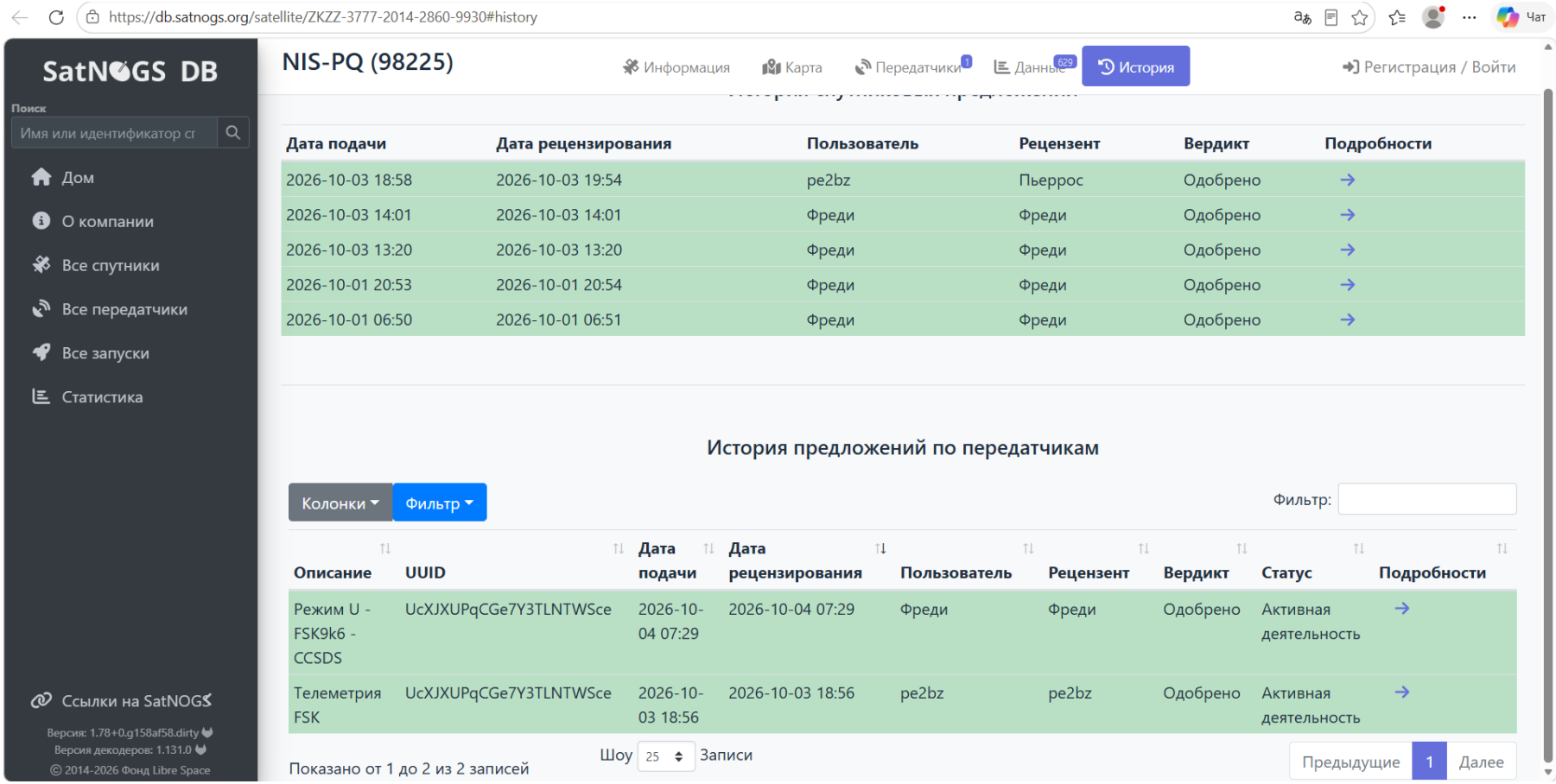
- **Декодталған кадрлар (30 күн):** график 4 қазаннан бастап кадрлар шеше бастағанын көрсетеді, содан кейін күніне ондаған кадрға дейін жетеді. Бұл декодер жұмыс істеп тұрғанының белгісі. Беттің төменгі жағында TLE (орбита параметрлері) мен decoder атауы көрсетілген.



Сурет 4 — Деректер беті: бақылаушылар және декодталған кадрлар графигі

4.3. История

Бұл бетте жерсерік пен жібергіш мәліметтерін кім және қашан өзгерткені жазылады. Жібергіш параметрлері 3–4 қазанда енгізіліп, бекітілген (Approved). Деректі қолданушыға бұл бет міндетті емес, тек мәліметтің қайдан келгенін тексеру үшін пайдалы.



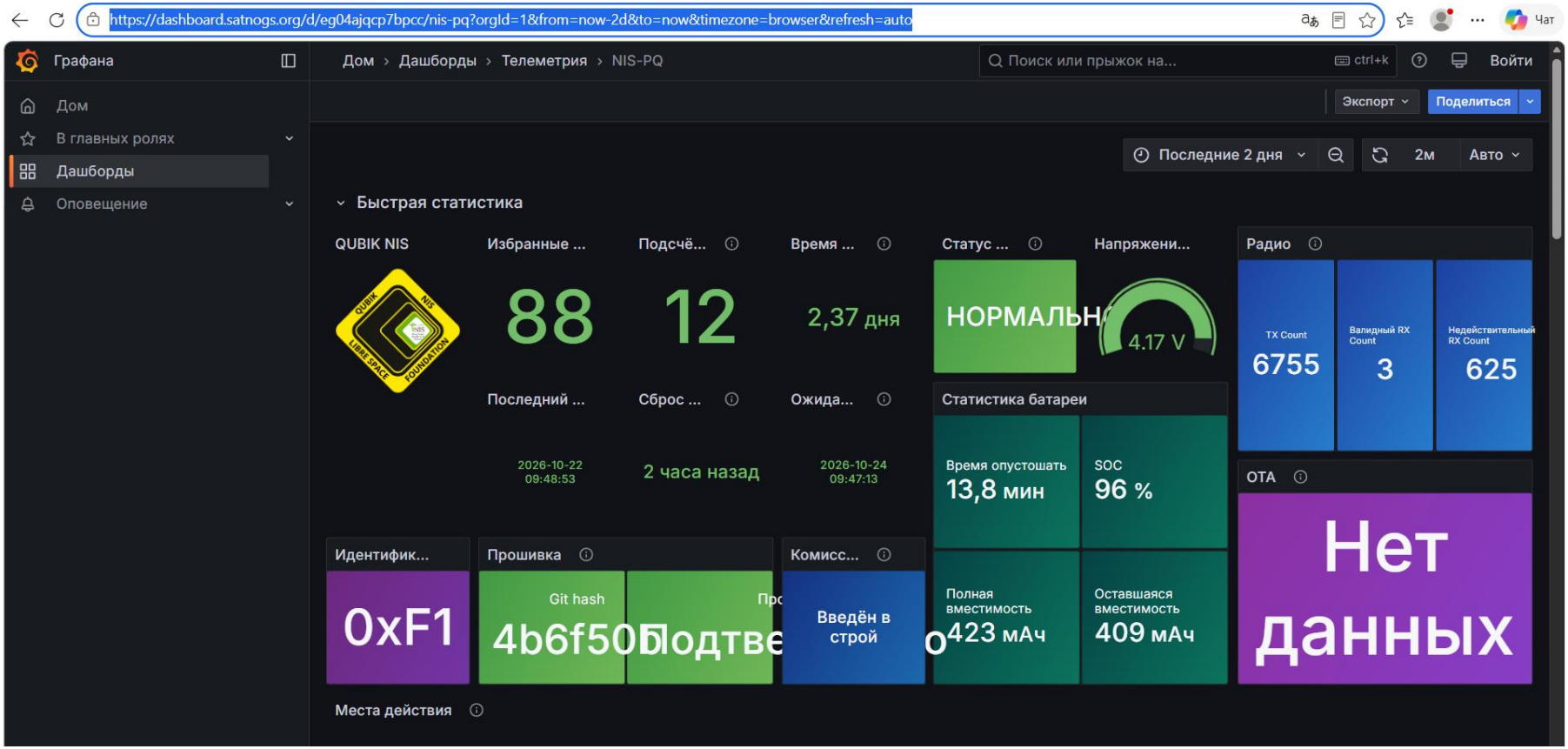
Сурет 5 — История беті: өзгерістер тарихы

5. Grafana дашборды: толық телеметрия

Мекенжайы: dashboard.satnogs.org/d/eg04ajqcp7bpcc/nis-pq. Дашбордты ашу үшін DB бетіндегі «Панель телеметрии» батырмасын басу жеткілікті. Уақыт аралығы жоғарғы оң жақтағы «Последние 2 дня» тізімінен өзгертіледі, бет 2 минут сайын автоматты жаңарады. Уақыт браузердің жергілікті уақытымен көрсетіледі.

5.1. Жылдам статистика

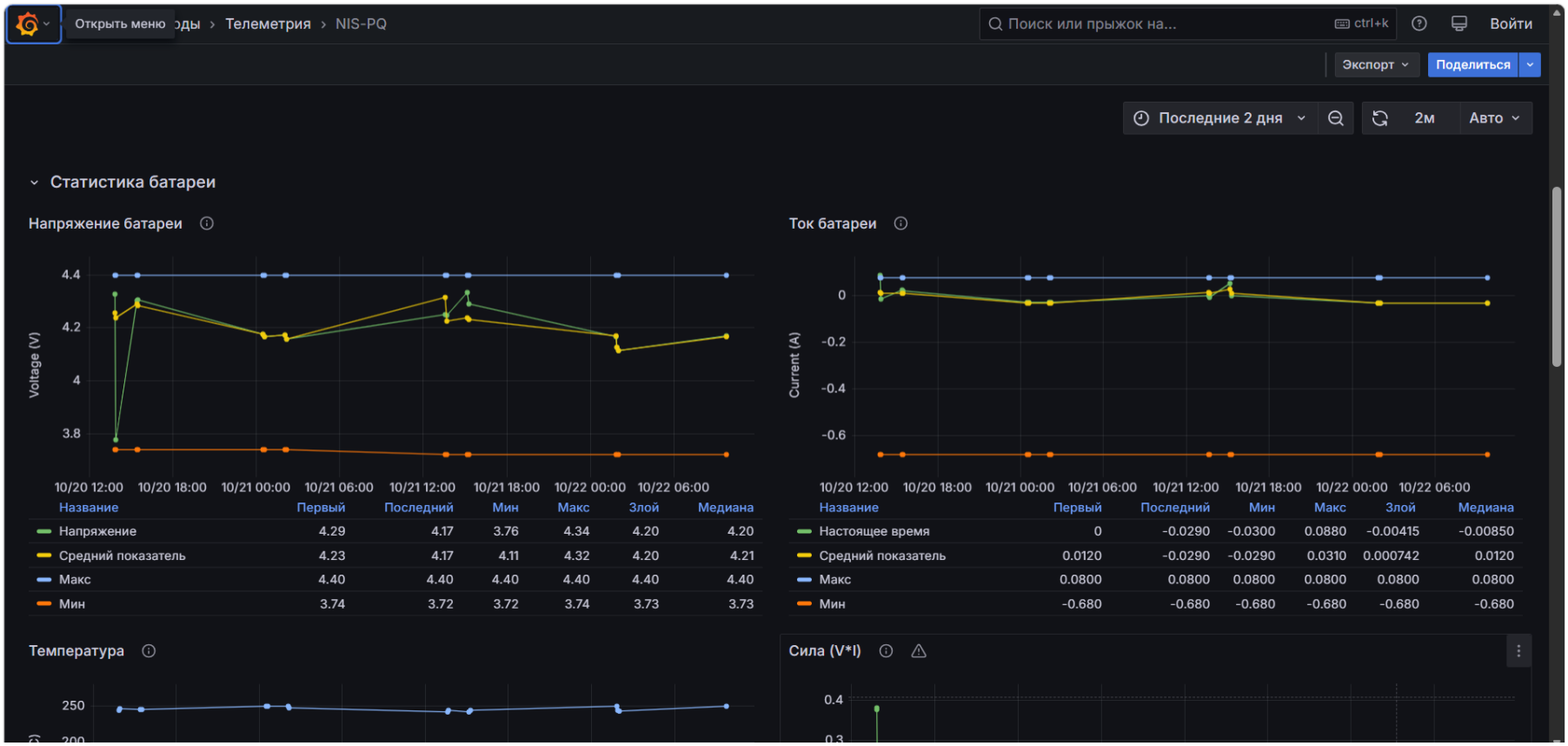
Дашбордтың бірінші экраны жерсеріктің жалпы күйін бір қарағанда көрсетеді.



Сурет 6 — Grafana: «Быстрая статистика» бөлімі

Панель	Мәні (22.10.2026)	Мағынасы
Статус	НОРМАЛЬНО	Жерсеріктің өз телеметриясындағы жалпы күйі қалыпты
Напряжение	4.17 V	Батарея кернеуі
SOC	96 %	Батарея зарядының деңгейі
Полная / Оставшаяся вместимость	423 / 409 мА·сағ	Батареяның толық және қалған сыйымдылығы
Время опустошать	13.8 мин	Батарея қазіргі тұтыну кезінде қанша уақытқа жететінінің бағасы (өлшегіш береді)
Время ... (қысқарған)	2.37 дня	Жұмыс уақыты (болжам: uptime, расталмаған)
Последний ...	2026-10-22 09:48:53	Соңғы кадр келген уақыт (жергілікті уақыт)
Идентификатор	0xF1	Борттағы құрылғы идентификаторы
Прошивка	Git hash 4b6f50…	Борттағы бағдарлама нұсқасы
Комисс...	Введён в строй	Жерсерік іске қосылған (commissioned)
Радио: TX Count	6755	Жерсерік жіберген кадрлар саны
Радио: Валидный RX	3	Жерсерік жерден естіген дұрыс кадрлар
Радио: Недействительный RX	625	Жерсерік естіген, бірақ тексеруден өтпеген кадрлар
OTA	Нет данных	Бағдарламаны эфир арқылы жаңарту әрекеті әлі тіркелмеген

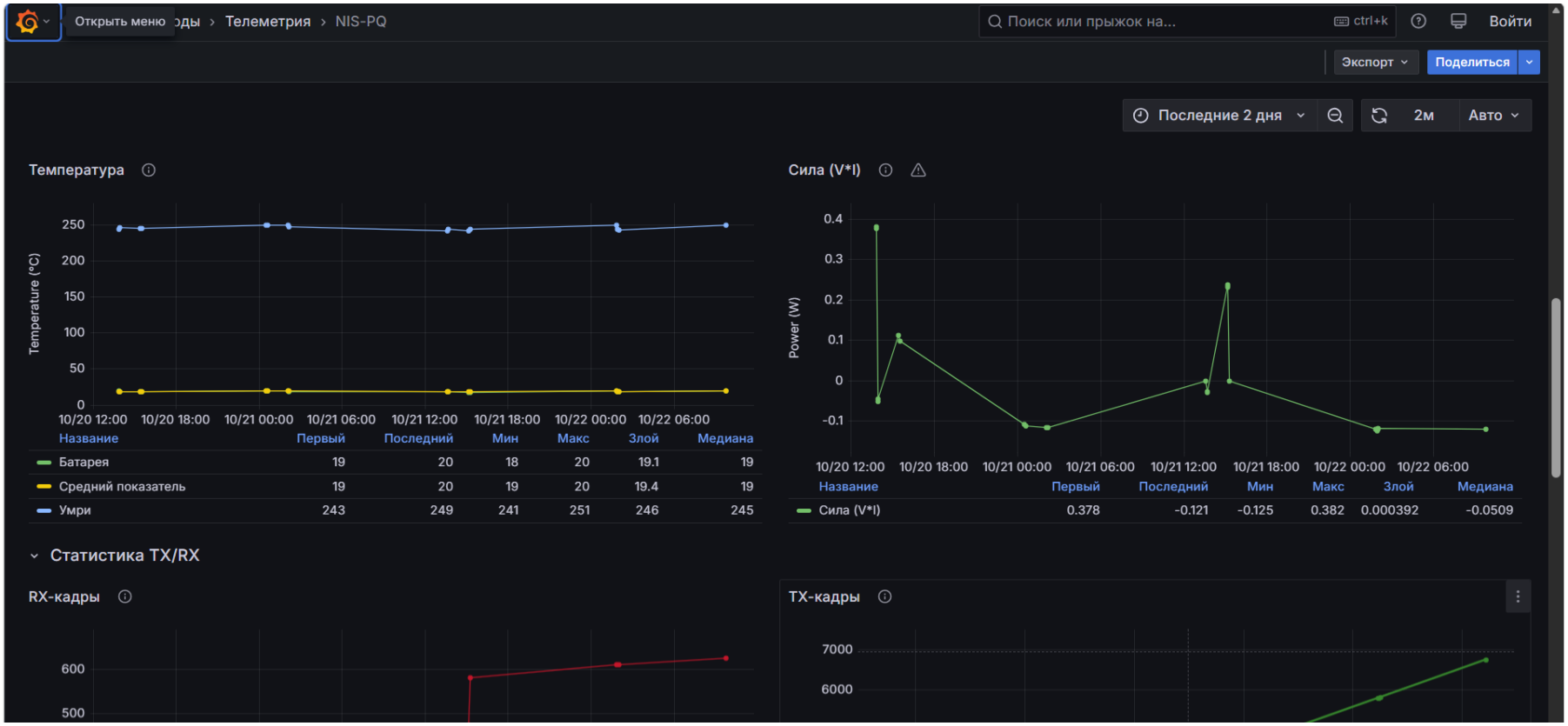
5.2. Батарея: кернеу және ток



Сурет 7 — Grafana: «Статистика батареи» — кернеу мен ток

- **Кернеу:** соңғы 2 күнде 4.17–4.34 V аралығында, медианасы 4.20 V. Бір рет 3.76 V дейін түскен. Жарықта зарядталып, көлеңкеде аздап разрядталуы осылай көрінеді.
- **Ток:** соңғы мәні −0.029 A. Теріс таңба әдетте разрядты білдіреді (таңба келісімін decoder құжаттамасынан тексерген дұрыс).
- **Графиктегі сызықтар:** көрсеткіштің өзі, орташа, ең жоғары және ең төменгі мәндері. Төмендегі кесте әр сызық үшін бірінші, соңғы, мин, макс, орташа және медиана мәндерін береді.

5.3. Температура және қуат



Сурет 8 — Grafana: температура және қуат (V×I)

- **Батарея температурасы:** 18–20 °C, қалыпты.
- **«Умри» (Die) сызығы:** 241–251 °C. Бұл нағыз температура болуы мүмкін емес, сондықтан decoder масштабтауындағы қате деп күдіктенемін (расталмаған болжам).
- **Қуат (V×I):** кернеу мен токтың көбейтіндісі, ватт. Соңғы 2 күнде −0.125…+0.382 W аралығында. Панельде ескерту белгісі (⚠) бар, оның мәтінін дашбордта тексеру керек.

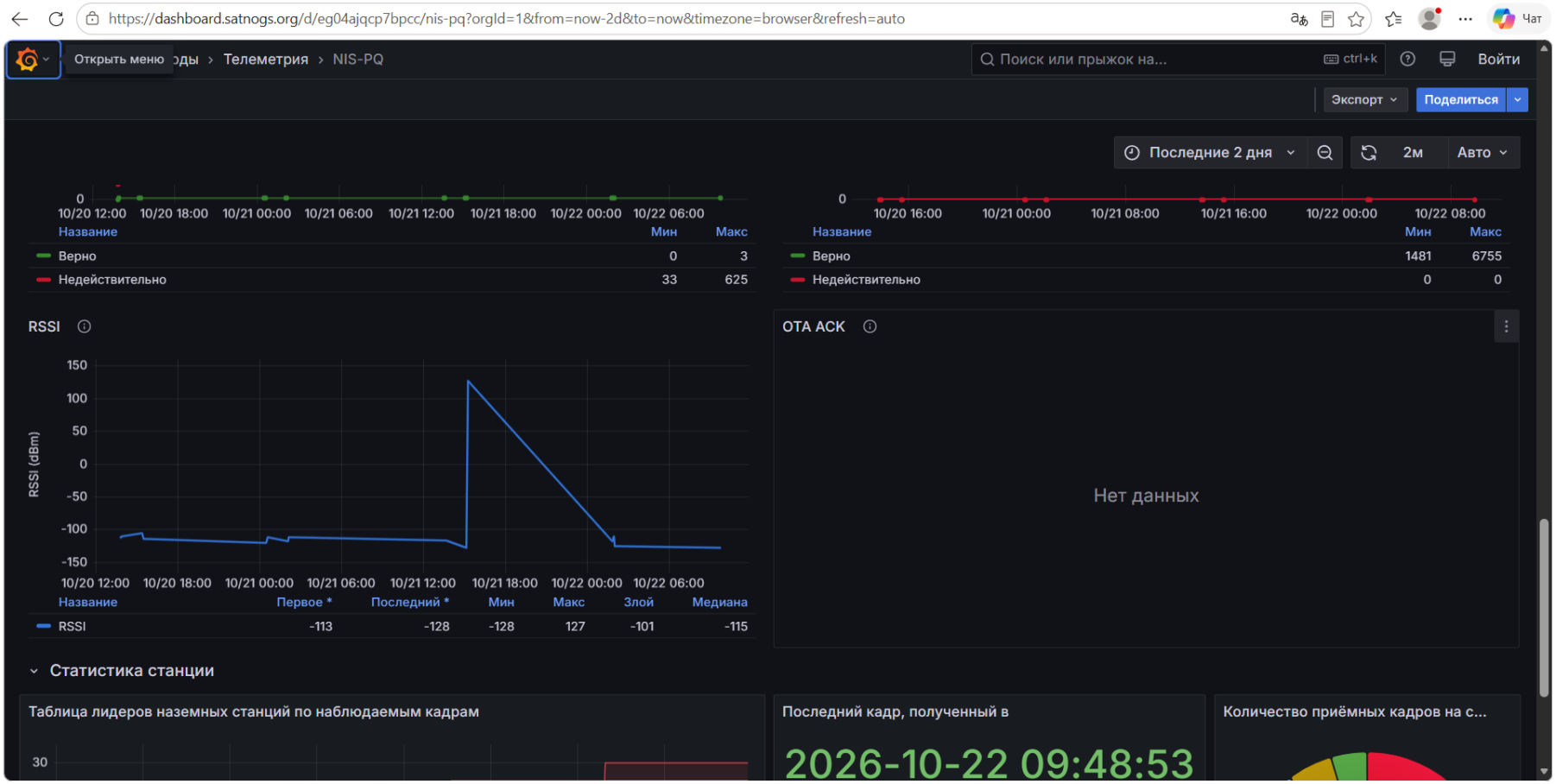
5.4. TX/RX кадрлар



Сурет 9 — Grafana: RX және TX кадрлар графиктері

- **TX-кадрлар:** жерсерік жіберген кадрлар, түзу сызықпен 1481-ден 6755-ке дейін өседі, яғни жерсерік тұрақты таратып тұр. Жарамсыз TX кадр жоқ.
- **RX-кадрлар:** жерсерік жерден естіген кадрлар. Дұрыс — 0–3, жарамсыз — 33–625. Жарамсыздардың көптігі жерсеріктің қабылдағышы шу немесе бөгде сигнал естіп жатқанын көрсетуі мүмкін, нақты себебін растай алмаймын.

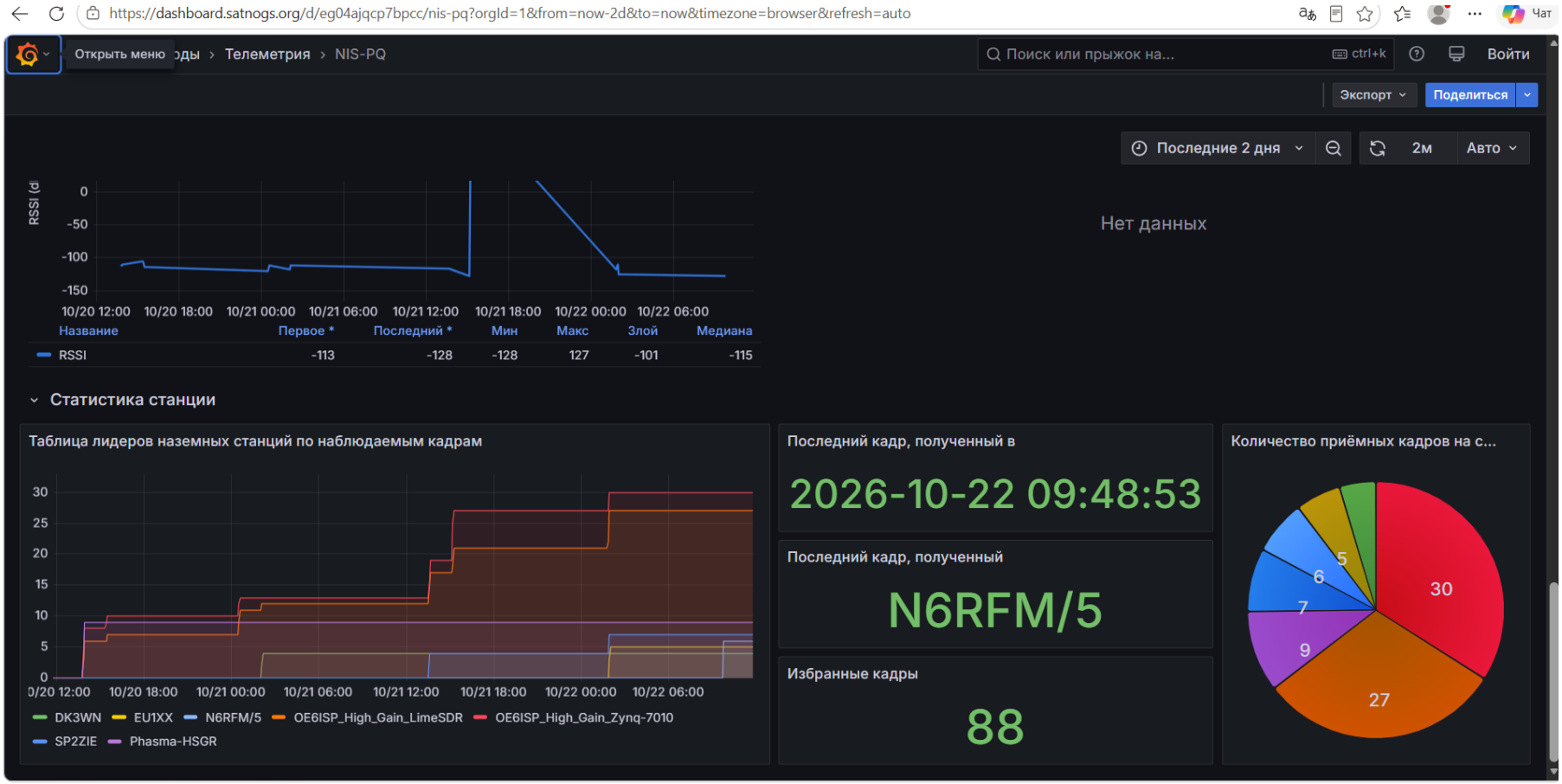
5.5. RSSI және OTA ACK



Сурет 10 — Grafana: RSSI және OTA ACK

- **RSSI:** жерсерік қабылдаған сигнал қуаты, дБм. Көбіне −113…−128 дБм, яғни шу деңгейі. Бір рет +127-ге секіреді. Бұл шекті мән, сондықтан нақты сигнал емес, өлшеу қатесі болуы ықтимал.
- **OTA ACK:** «Нет данных». Эфир арқылы жаңарту растамалары жоқ.

5.6. Жердегі станциялар статистикасы



Сурет 11 — Grafana: станциялар статистикасы

- Кадр қабылдаған станциялар: DK3WN, EU1XX, N6RFM/5, OE6ISP (екі қабылдағышпен: LimeSDR және Zynq-7010), SP2ZIE, Phasma-HSGR.
- Дөңгелек диаграмма әр станцияның қабылдаған кадр санын көрсетеді. Ең көбі — 30 және 27 кадр.
- Соңғы кадр 2026-10-22 09:48:53 уақытта N6RFM/5 станциясынан келген.

6. Қорытынды: қандай деректер аламыз

Топ	Параметрлер	Қайда көрінеді
Электр қуаты	Батарея кернеуі, тогы, қуаты (V×I), SOC, қалған/толық сыйымдылық, ұзақтығы	Grafana: Быстрая статистика, Статистика батареи
Температура	Батарея және басқа сенсорлар температурасы	Grafana: Температура
Жалпы күй	Статус, жұмыс уақыты, идентификатор, прошивка, commissioning күйі	Grafana: Быстрая статистика
Радиолинк	TX/RX кадрлар саны (дұрыс/жарамсыз), RSSI, OTA	Grafana: Радио, Статистика TX/RX
Қабылдау статистикасы	Станциялар, кадр саны, соңғы кадр уақыты	Grafana: Статистика станции; DB: Данные
Орбита	TLE, қазіргі орны, өту аймағы	DB: Карта, Данные (TLE)

7. Деректерді қалай аламыз

Әдіс А. Дайын дашборд арқылы (құрал-жабдықсыз)

1. SatNOGS DB бетін ашыңыз: db.satnogs.org/satellite/ZKZZ-3777-2014-2860-9930.
2. «Данные» қойындысына өтіп, «Нажмите здесь, чтобы увидеть полную панель управления NIS-PQ» сілтемесін басыңыз немесе «Информация» бетіндегі «Панель телеметрии» батырмасын қолданыңыз.
3. Grafana-да уақыт аралығын таңдаңыз (мысалы, соңғы 2 күн немесе 7 күн). Бет автоматты жаңарып тұрады.

4. Алдымен «Последний кадр» уақытын қараңыз: ол жерсеріктің соңғы рет қашан естілгенін көрсетеді.
5. Статус, кернеу, SOC және температураны тексеріңіз. Қажет болса, жоғарғы оң жақтағы «Экспорт» мәзірі арқылы дерек алуға болады.

Әдіс Ә. Өз бекетіңізбен қабылдау

Бұл бөлім жалпы әуесқой тәжірибесіне сүйенген, NIS-PQ үшін арнайы нұсқаулық емес.

1. Жерсеріктің өту уақытын Gpredict немесе N2YO қолданбасынан қараңыз (NORAD 98225).
2. Антенна дайындаңыз: 70 см (UHF) диапазонына арналған Yagi немесе turnstile/QFH антеннасы.
3. Қабылдағыш: RTL-SDR (V3/V4) жеткілікті, сигналды күшейту үшін LNA (аз шулы күшейткіш) қосқан жөн.
4. 435.240 MHz жиілікке баптаңыз, Доплер ығысуын түзетіңіз (төмен орбитада шамамен ±10 кГц).
5. Ең оңай жол — SatNOGS клиентін орнатып, станцияны network.satnogs.org сайтында тіркеу. Ол өту кестесін, Доплерді, жазуды және жіберуді өзі басқарады.
6. Қабылданған кадрлар SatNOGS-қа түседі де, DB мен Grafana-да көрінеді.

> **Ескерту:** Эфирді тыңдау әуесқойларға еркін. Жерсеріктің команда арнасына (uplink) жіберу әдетте радиоәуесқой лицензиясын және команда хаттамасына рұқсатты қажет етеді. DB бетінде тек downlink көрсетілген, сондықтан алдымен елдегі нақты заңды талаптарды тексеріңіз.

8. Расталмаған жерлер мен ескертулер

- Кейбір панель тақырыптары скриншотта қысқарып көрінеді («Подсчё…», «Ожида…», «Сброс…»). Олардың нақты мағынасы расталған жоқ; панельдегі «i» белгісінің үстіне меңзерді апарсаңыз, анықтама шығады.
- «Избранные кадры 88» мәнінің нақты анықтамасы расталмаған.
- «Умри» температурасы (241–251 °C) мен RSSI +127 мәндері, шамасы, декодердің масштабтау немесе өлшеу қатесі. Бұл болжам.

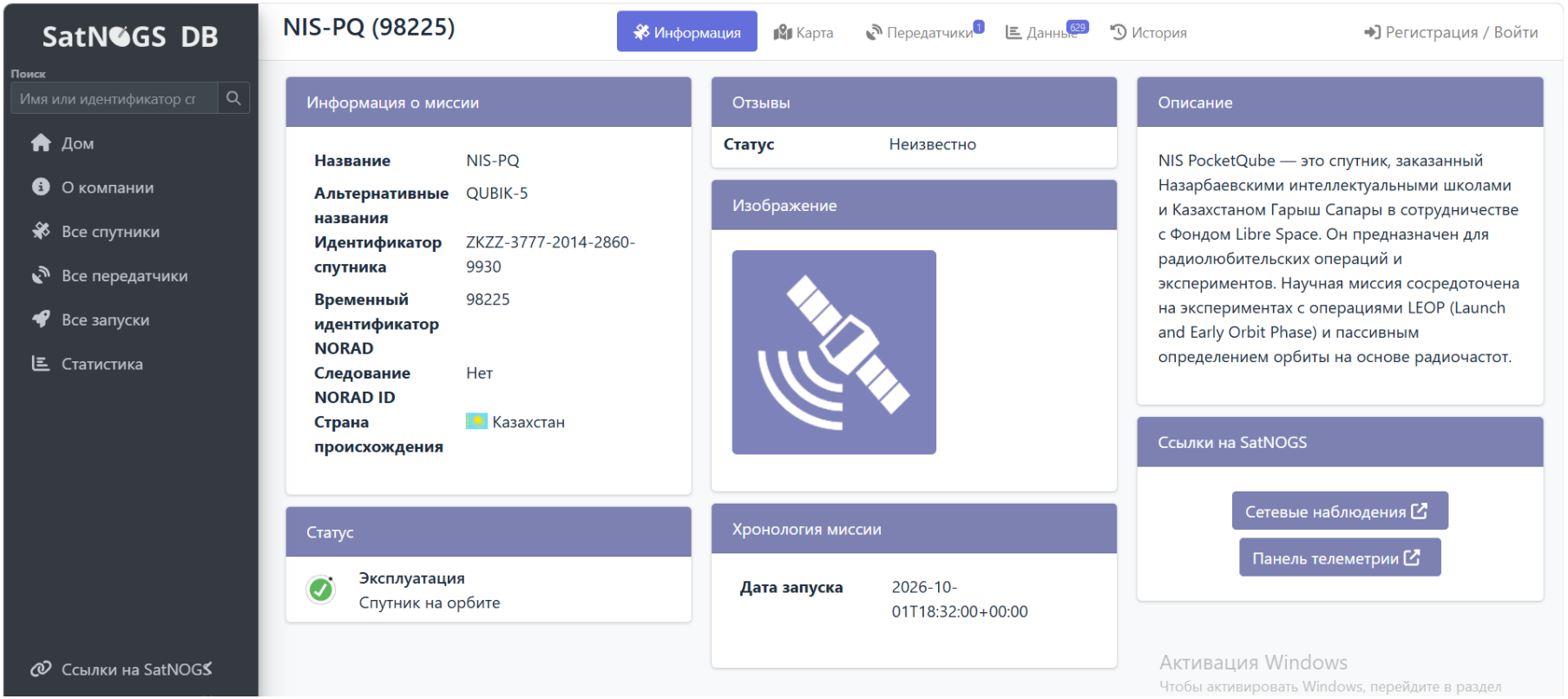
- 625 жарамсыз RX кадрдың себебі белгісіз.
- Уақыт: DB бетінде UTC, ал Grafana-да браузердің жергілікті уақыты көрсетіледі (Астана UTC+5).
- Барлық сандар 22.10.2026 күнгі скриншоттарға сәйкес және уақыт өте өзгереді.

9. Сілтемелер

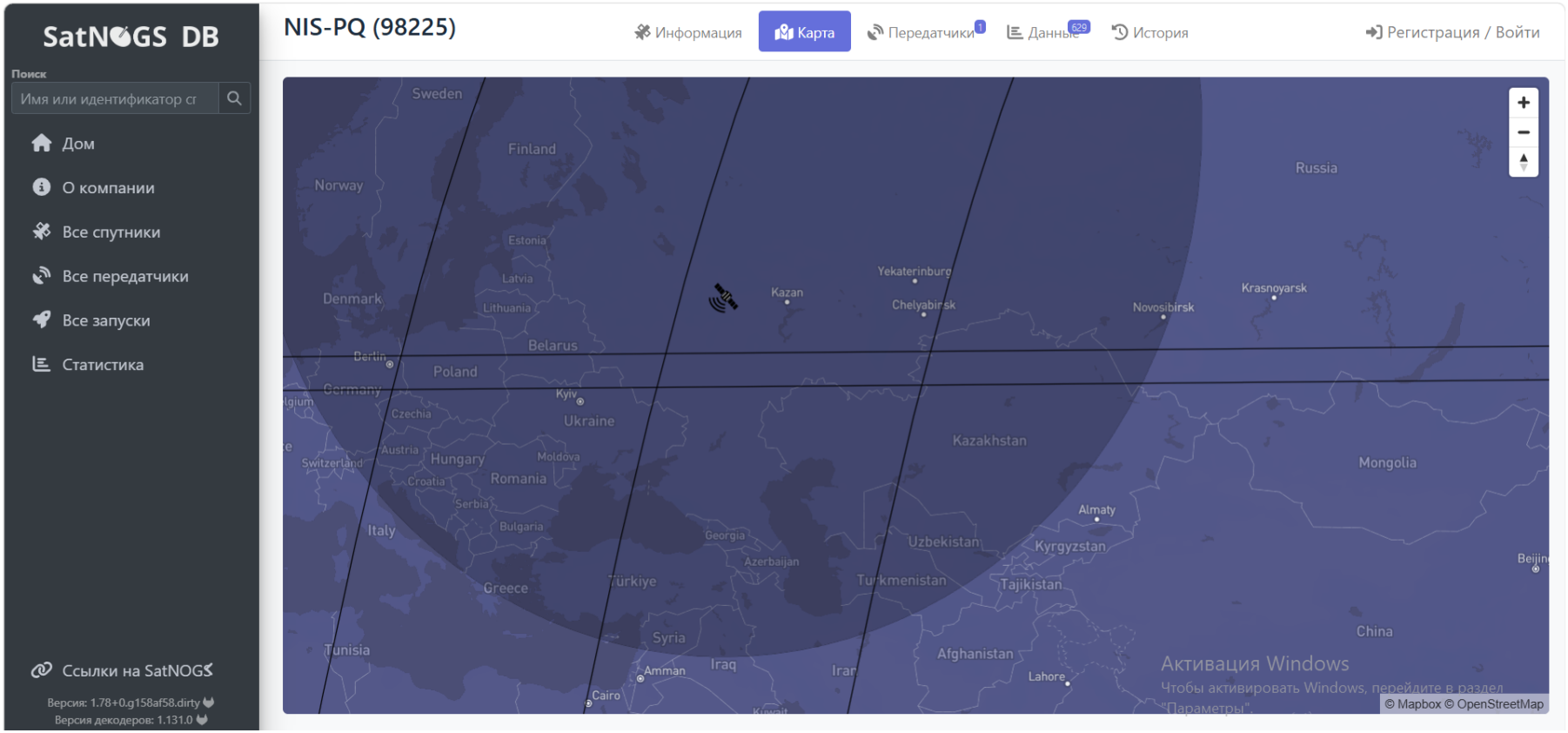
- SatNOGS DB, NIS-PQ: https://db.satnogs.org/satellite/ZKZZ-3777-2014-2860-9930
- Grafana дашборды: https://dashboard.satnogs.org/d/eg04ajqcp7bpcc/nis-pq
- SatNOGS Network (бақылаулар): https://network.satnogs.org/observations/?sat_id=ZKZZ-3777-2014-2860-9930
- QUBIK жобасы (алдыңғы егіздер құжаттамасы): https://qubik.libre.space

Қосымша. DB беттерінің екінші түсірілімі

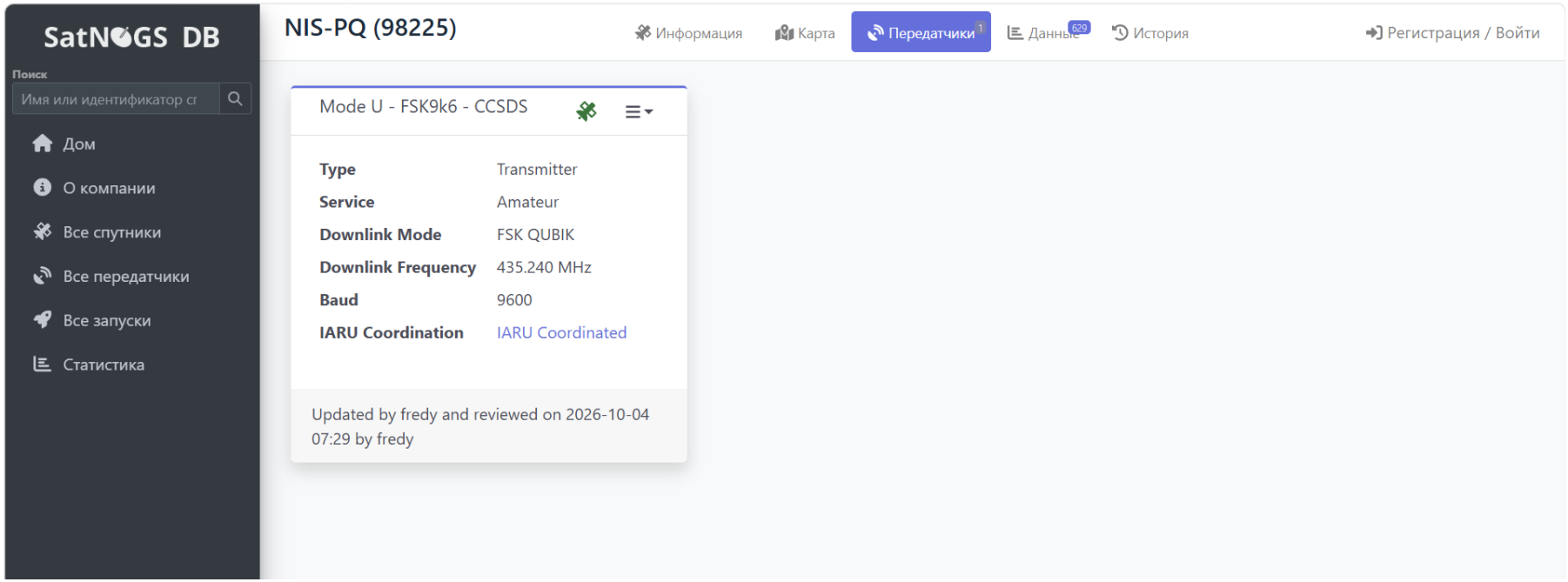
Төмендегі 5 скриншот SatNOGS DB беттерінің кейінірек түсірілген қайталамасы (Сурет 12–16). Мазмұны 4-бөлімдегі беттермен бірдей, айырмасы — жерсерік картадағы орны басқа сәтте көрсетілген. Барлық скриншот бұл құжатқа толық өлшемде қосылған.



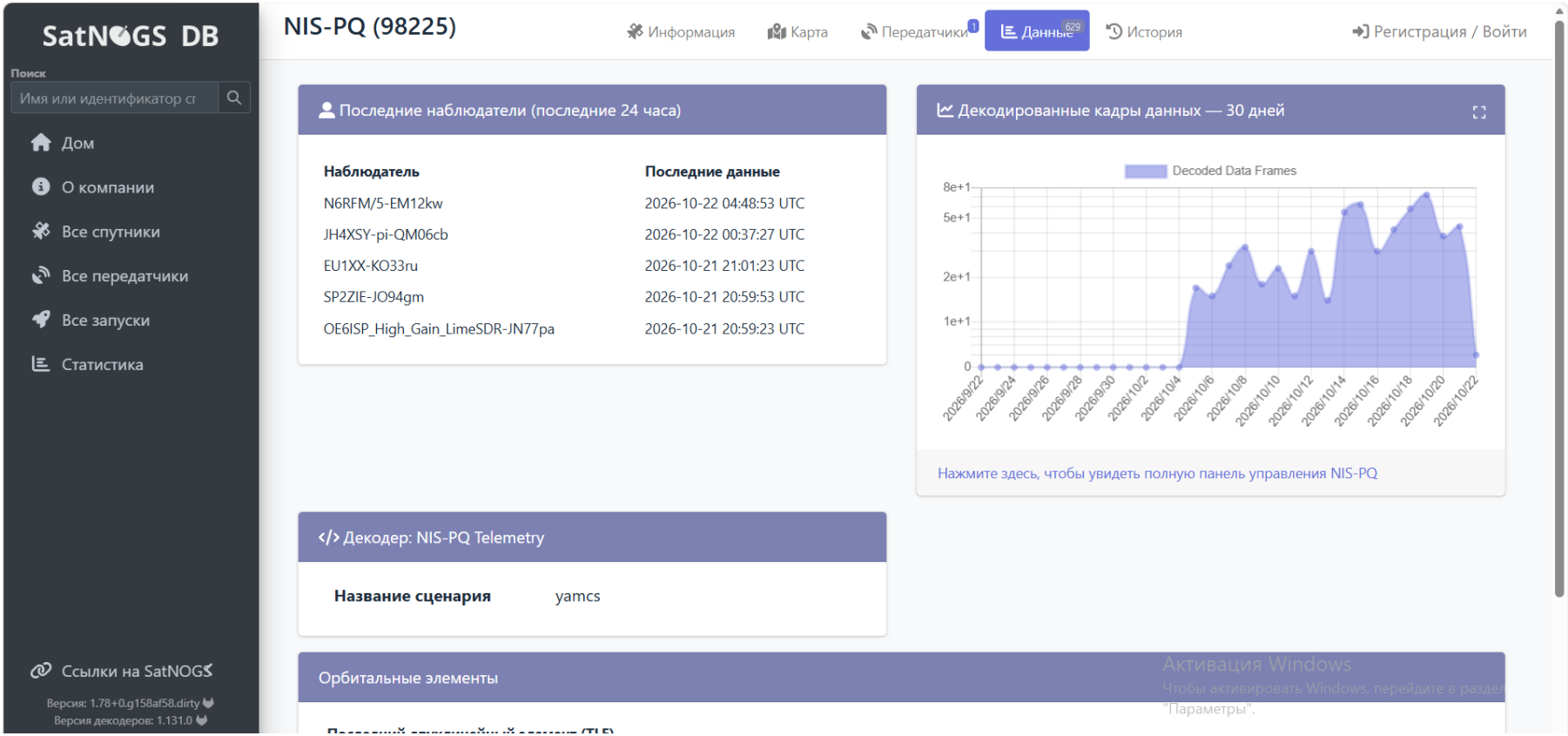
Сурет 12 — DB, «Информация» беті (екінші түсірілім)



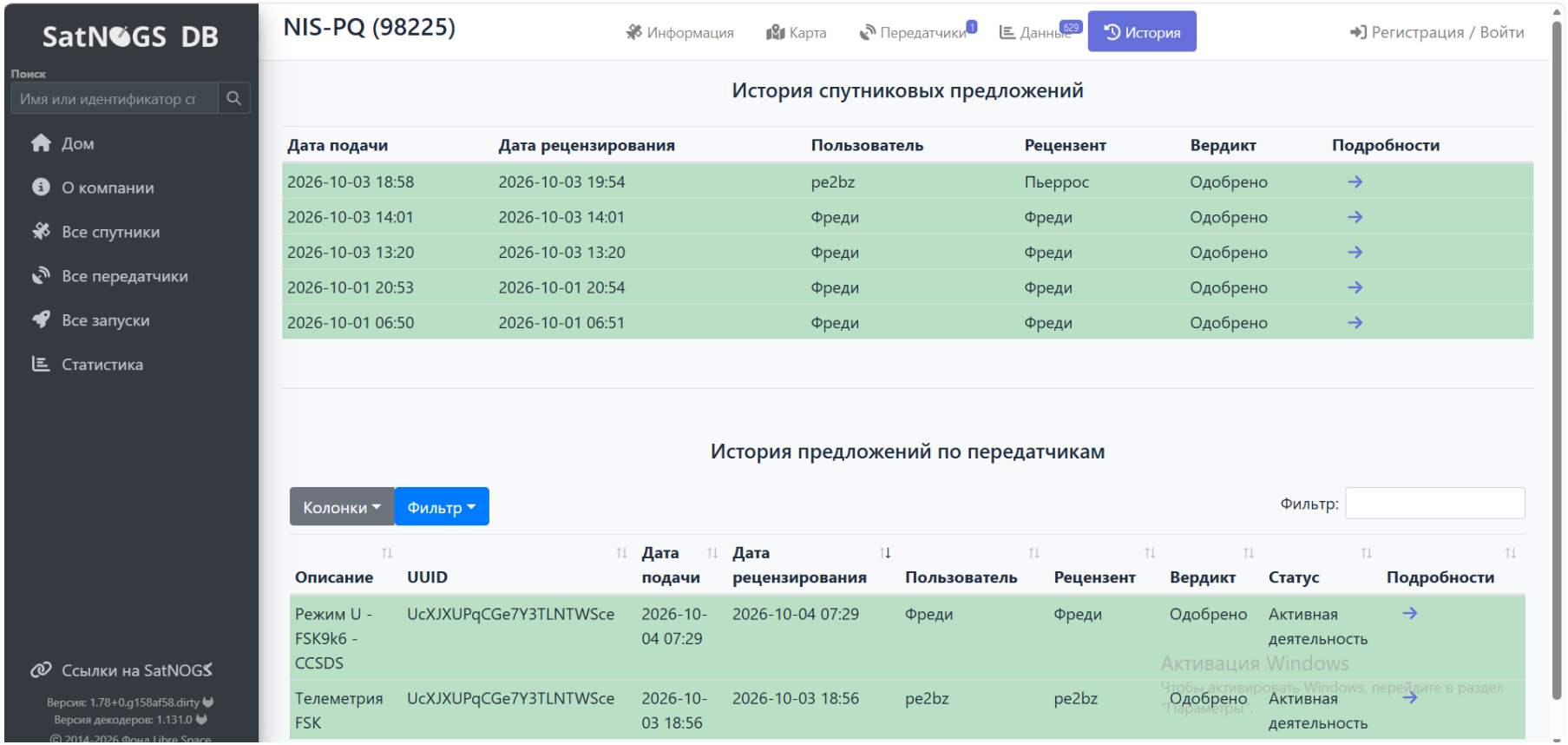
Сурет 13 — DB, «Карта» беті: жерсерік орны басқа сәтте



Сурет 14 — DB, «Передатчики» беті (екінші түсірілім)



Сурет 15 — DB, «Данные» беті (екінші түсірілім)



Сурет 16 — DB, «История» беті (екінші түсірілім)