





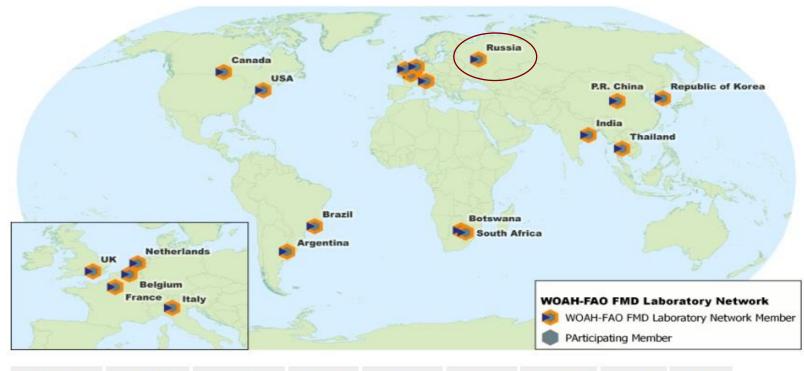


МОЛЕКУЛЯРНО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РИСК ЗАНОСА ЭКЗОТИЧЕСКИХ СЕРОТИПОВ ЯЩУРА SAT-1 И SAT-2

Заведующий Референтной лабораторией диагностики ящура ФГБУ «ВНИИЗЖ»

Виктор Никифоров

WOAH/FAO FMD Reference Laboratory Network Members



Argentina Belgium Botswana Brazil Canada China France India Italy

Russian Federation South Africa Republic of Korea Thailand UK USA



Federal Governmental Budgetary Institution - Federal Centre for Animal Health (FGBI ARRIAH)

600901 Yur'evets,

Vladimir,

Russia.

http://www.arriah.ru



- предоставление точных и своевременных данных для поддержки глобального эпид.надзора за ящуром и борьбы с ним;
- понимание глобального распространения вируса ящура и закономерностей его распространения с целью выявления угроз и выработки рекомендаций по вакцинации;
- повышение качества лабораторных исследований, проводимых международными и национальными референтными лабораториями;
- наращивание местного потенциала в поддержку региональных программ контроля ящура.

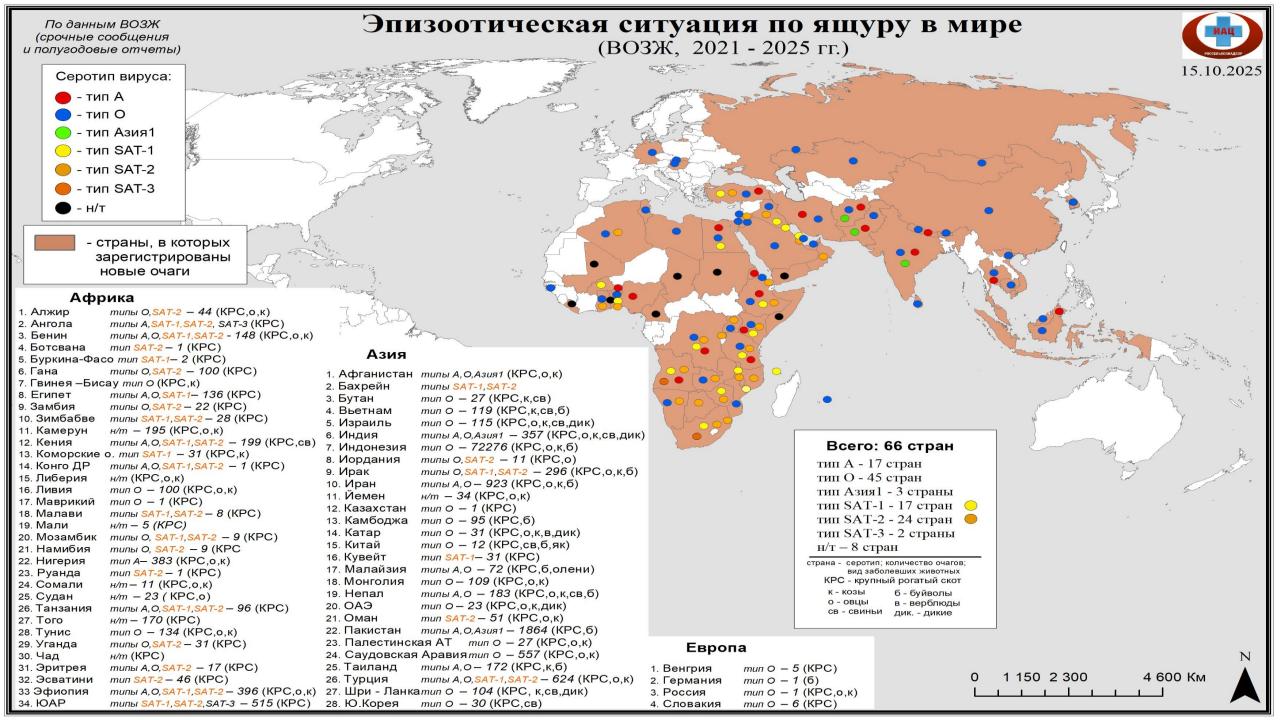


Выполнение обязательств Референтной лаборатории ВОЗЖ по ящуру



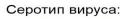
Задачи:

- подтверждение/исключение инфекции вирусом ящура методами рекомендованными ВОЗЖ;
- экспертные консультации связанные с профилактикой, диагностикой и контролем распространения заболевания в регионе;
- методическое сопровождение и реализация мер по серологическому и вирусологическому надзору для доказательства отсутствия циркуляции инфекции и эффективности вакцинации против ящура;
- изучение свойств новых полевых изолятов вируса или экзотических для региона серотипов ящура и их соответствия применяемым вакцинным штаммам;
- сотрудничество с ветеринарными лабораториями Российской Федерации и ближнего зарубежья в рамках деятельности референтной лаборатории ВОЗЖ;
- образовательная деятельность;
- разработка методов диагностики ящура и болезней с везикулярными симптомами в рамках дифференциальной диагностики ящура.



Страны неблагополучные по ящуру серотипа SAT-2 (ВОЗЖ, 2022 - 2023 гг)





- тип А

- тип О

- тип SAT-1 тип SAT-2

- тип SAT-3

- страны, в которых зарегистрированы новые очаги SAT-2

Азия

1. Иордания типы O, SAT-2-22. Ирак тип SAT-2 — 52 з. Оман тип SAT-2 — 7

4. Турция типы O, SAT-2 - 264

Африка

тип SAT-2 - 61. Алжир

2. Ангола типы A, SAT-1, SAT-2, SAT-3

з. Ботсвана тип SAT-2 — 1 4. Гана

тип SAT-2 — 21

5. ДР Конго типы A, O, SAT-1, SAT-2— 1

6. Зимбабве тип SAT-2 — 12

типы O, SAT-1, SAT-2 — 67 7. Кения

8. Малави mи π SAT-2 — 3

9. Намибия mи π SAT-2 — 2 10. Руанда mи π SAT-2 — 1

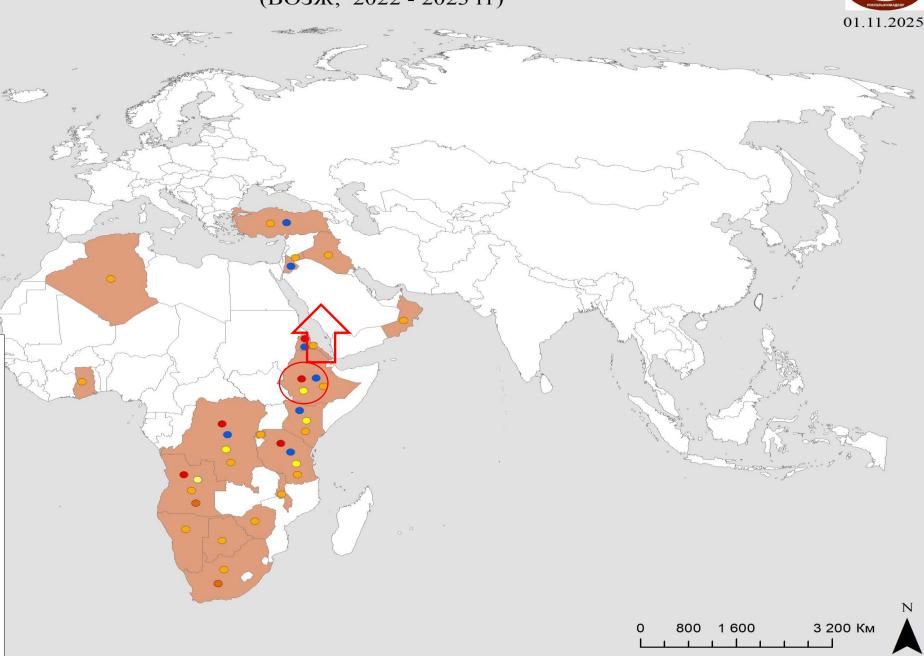
11. Танзания типы A, O, SAT-1, SAT-2 — 40

12. Эритрея типы A, O, SAT-2

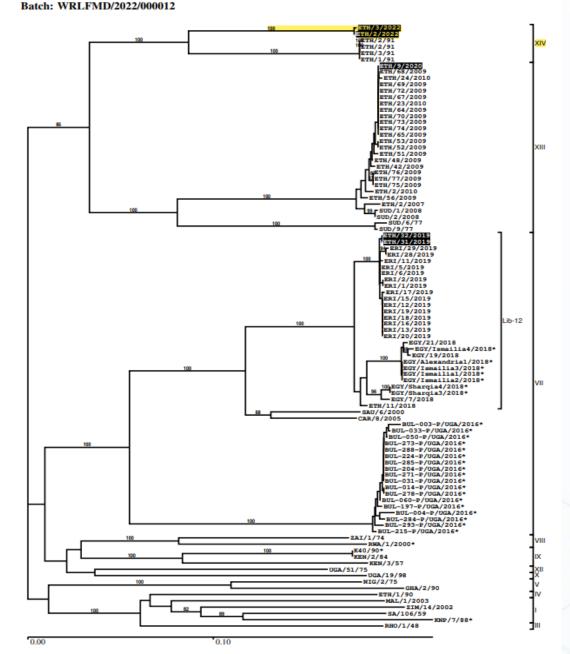
типы A, O, SAT-1, SAT-2 — 221 13. **Эфиопия**

14. **WAP** тип SAT-2, SAT-3 - 207

страна - серотип; количество очагов;



Report on FMDV SAT2 in Ethiopia in 2019, 2020, 2022



В 2022 году в Эфиопии идентифицирован вирус ящура SAT 2 «новой» генетической линии - monomun XIV (SAT 2/ETH/2/2022), впоследствии вызвавший вспышки в Ираке, Иордании, Омане, Турции



WRLFMD ▼ REPORTS ▼ LABORATORY PROTOCOLS NEWS EVENTS RELATED SITES CONTACT US
POST-VACCINATION SEROLOGY

Африканские страны, страны	Генетические линии вируса ящура SAT 2 вызвавшие вспышки
Ближнего Востока и Западной Евразии	2022 — 2023 гг.
Алжир	SAT 2/ topotype V
Ботсвана	SAT 2/topotype II
Зимбабве	SAT 2/ topotype III
Кения	SAT 2/topotype IV
Малави	SAT 2/ topotype II
Намибия	SAT 2/ topotype III
Эфиопия	SAT 2/ topotype XIV
Ирак	SAT 2/ topotype XIV
Иордания	SAT 2/ topotype XIV
Оман	SAT 2/ topotype XIV
Турция	SAT 2/ topotype XIV

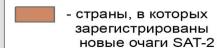
Q



- Вирус ящура SAT-2 топотипа XIV, впервые идентифицированный и нотифицированный на территории Эфиопии в 2022 году, вызывает особое опасение.
- В 2023 году, SAT-2 на Евразийском континенте.
- В 2022 2023 гг., после распространения SAT-2 топотипа XIV в Ираке, наблюдается более агрессивная инфекционная активность по сравнению с другими серотипами вируса ящура, вызывая высокую смертность среди молодняка крупного рогатого скота.

Страны неблагополучные по ящуру серотипа SAT-2 (ВОЗЖ, 2024 г.)





Азия

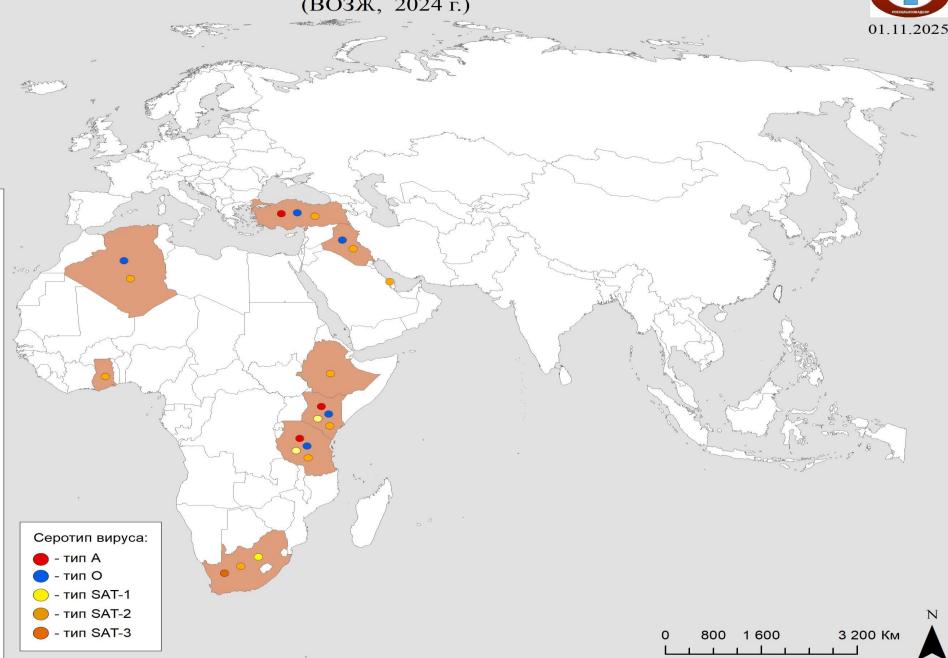
1. Бахрейн muп SAT-2 (KPC) 2. Ирак тип O - 2 тип SAT-2 - 138 H/m - 5 (KPC, o, к,б) з. Турция тип A — 3 тип 0 – 10 тип SAT-2 — 84 H/m - 7 (KPC,0,K)

Африка

тип O – 3 1. Алжир mun SAT-2 - 3 (KPC)2. Гана тип SAT-2 - 12 H/m - 28 (KPC) з. Кения тип A — **1** тип 0 – 32 тип SAT-1 — 2 $mu\pi$ SAT-2 -5 (KPC) 4. Танзания тип A — 5 тип 0 – 18 тип SAT-1 — 2 тип SAT-2 - 9 (KPC) 5. Эфиопия тип SAT-2 — 24 H/m - 68 (КРС, о, к) 6. **WAP** тип SAT-1 — 22 тип SAT-2 - 17 тип SAT-3 — 37 H/m - 1 (KPC)

> страна - серотип; количество очагов; вид заболевших животных КРС - крупный рогатый скот б - буйволы в - верблюды

> > дик. - дикие



Страны неблагополучные по ящуру серотипа SAT-2

(ВОЗЖ, 2025 г.)





– тип А

- тип О

- тип SAT-1

- тип SAT-2

- тип SAT-3



страны, в которых зарегистрированы новые очаги SAT-2

Азия

1. Турция тип SAT-1- 12 (КРС,о,к)

* тип А – 4

* тип 0 - 223

* тип SAT-1- 430

* тип SAT-2- 92

* н/т- 83

Африка

1. Зимбабве muп SAT-2 - 7 (KPC)

тип SAT-1 - 1

2. Мозамбик $mu\pi SAT-2 - 2 (KPC)$

тип SAT-1 — 1

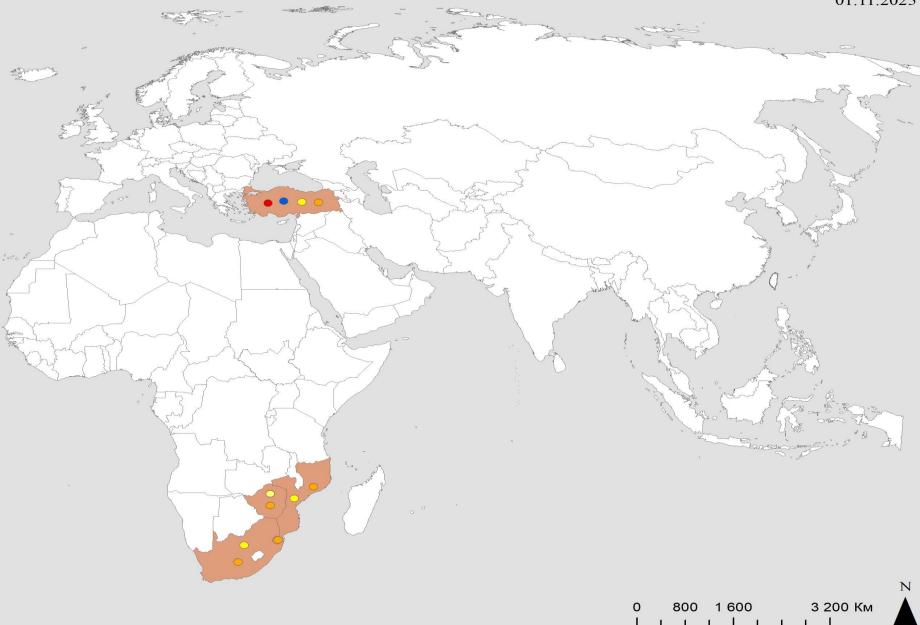
з. Эсватини тип SAT-2 — 55 (KPC)

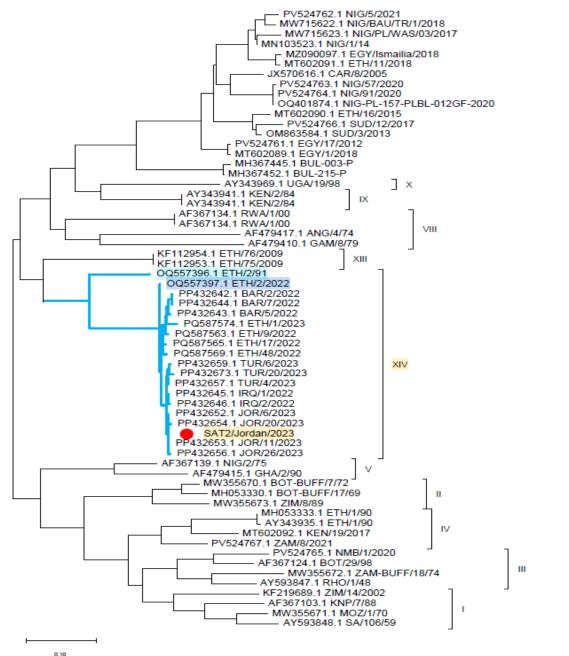
4. **ЮAP** тип SAT-2 - 234 (KPC)

тип SAT-1 - 1

* - по данным ADIS страна - серотип; количество очагов; КРС - крупный рогатый скот







Дендрограмма, отражающая филогенетическое родство изолята Иордания/2023 на основе локуса VP1. Изолят SAT2/Иордания/2023 принадлежит генотипу SAT2/XIV, куда также входят изоляты из Турции, Ирака, Бахрейна и Эфиопии.

По официальному обращению ветеринарной службы Иордании в ФГБУ «ВНИИЗЖ» предоставлены образцы биоматериала отобранные от больного ящуром крупного рогатого скота на территории Иорданского Хашимитского Королевства в августе 2023 г.



ФГБУ «ВНИИЗЖ» разработал производственный штамм вируса ящура SAT-2/XIV/2023, выделенный от крупного рогатого скота во время вспышек в Иордании в 2023 году и относящийся к генетической линии вируса ящура SAT-2/ топотип XIV и получил патент на штамм и вакцину из данного штамма

RUSSIAN FEDERATION



(19) **RU** (11) (51) Int. Cl. *C12N 7/00* (2006.01) 2 817 257⁽¹³⁾ C1

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

C12N 7/00 (2023.08)

(21)(22) Application: 2023123055, 04.09.2023

(24) Effective date for property rights: 04.09.2023

Registration date: 12.04.2024

Priority:

(22) Date of filing: 04.09.2023

(45) Date of publication: 12.04.2024 Bull, № 11

Mail address

600901, g. Vladimir, mkr. Yurevets, FGBU "VNIIZZH", R.N. Rybinu (72) Inventor(s)

Nikiforov Viktor Viktorovich (RU),
Doronin Maksim Igorevich (RU),
Borisov Aleksej Vasilevich (RU),
Chvala Ilya Aleksandrovich (RU),
Mikhalishin Dmitrij Valerevich (RU),
Fomina Svetlana Nikolaevna (RU),
Kremenchugskaya Svetlana Revditovna (RU),
Majorova Tamara Konstantinovna (RU),
Maksimova Yuliya Nikolaevna (RU),
Soloshenko Alina Konstantinovna (RU),
Timina Anna Mikhailovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe uchrezhdenie "Federalnyj tsentr okhrany zdorovya zhivotnykh" (FGBU "VNIIZZH") (RU)

(54) SAT-2/XIV/2023 STRAIN OF FOOT AND MOUTH DISEASE VIRUS APHTAE EPIZOOTICAE OF SAT-2/XIV GENOTYPE FOR PRODUCTION OF BIOPREPARATIONS FOR DIAGNOSIS AND SPECIFIC PREVENTION OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: invention relates to biotechnology and concerns a new strain of foot-and-mouth disease virus Aphtae epizooticae genotype SAT-2/XIV, family Picornaviridae, genus Aphthovirus, deposited in the All-Russian State Collection of Exotic Types of Foot and Mouth Disease Virus and Other Animal Pathogens FGBI "ARRIAH" under registration number No. 489 — dep/23-39 — GKShM FGBU VNIIZZH SAT-2/XIV/2023 strain of SAT-2/XIV genotype of foot-and-mouth disease virus. Presented strain is reproduced in transplantable cell cultures of Siberian ibex kidney (PSGK-30), porcine kidney (IB-RS-2), newborn Syrian hamster kidney (BHK-21). In a transplantable

suspension cell culture of the Syrian hamster kidney BHK-21/SUSP/ARRIAH for 11.45±0.37 hours of incubation, concentration of 146S component of SAT-2/XIV/2023 strain of SAT-2/XIV genotype of foot-and-mouth disease has average values of 1.94±0.07 mcg/cm³ (68.66±0.64%), preserving the initial characteristics when passaging in a new transplantable suspension cell line BHK-21/SUSP/ARRIAH.

EFFECT: presented strain "SAT-2/XIV/2023" can be used for making biopreparations for diagnosis and specific prevention of foot-and-mouth disease of SAT-2/XIV genotype and for controlling antigenic activity of foot-and-mouth disease vaccines.

1 cl, 2 dwg, 5 tbl, 7 ex





Russian Federation



The Federal Center for Animal Health (FSBI "ARRIAH" of Rosselkhoznadzor) has released 3.5 million doses of vaccine containing a new strain (SAT 2 serotype) of FMD: one million doses of a monovalent SAT 2 vaccine to create a reserve to promptly respond in the event of the exotic serotype being introduced into Russia and 2.5 million doses of a pentavalent anti-FMD vaccine for the countries of the Persian Gulf.

Russia and Iran signed an agreement in April on mutual scientific and technical cooperation following a visit of Iranian delegates to FSBI "ARRIAH" to negotiate joint cooperation and the supply of veterinary drugs to Iran.

ProMED post: 20230422.8709637

POCCHILLARI DELLEPAILINI



路路路路路路

密 路 路 路 路 路

HATEHT

No 2835906

Вакцина против ящура генотипа SAT-2/XIV из штамма «SAT-2/XIV/2023» культуральная инактивированная сорбированная

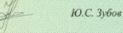
Патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Федеральный центр охраны здоровья животных" ФГБУ "ВНИИЗЖ" (RU)

Авторы: Доронин Максим Игоревич (RU), Михалишин Дмитрий Валерьевич (RU), Борисов Алексей Валерьевич (RU), Чвала Илья Александрович (RU), Воеводина Маргарита Эдуардовна (RU), Гусева Марина Николаевна (RU), Никифоров Виктор Викторович (RU), Фомина Светлана Николаевна (RU)

Заявка № 2024121725

Приоритет изобретения 31 июля 2024 г. Дата государственной регистрации в Государственном ресстре изобретений Российской Федерации 05 марта 2025 г. Срок действия исключительного права на изобретение истекает 31 июля 2044 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности



В 2023 году на Ближнем Востоке в Катаре идентифицирован африканский серотип вируса ящура SAT 1 генетической линии - SAT 1/ monomun I

FAO World Reference Laboratory for FMD Genotyping Report page 9 / 11 Report on FMDV SAT1 in Qatar in 2023 Batch: WRLFMD/2023/000044 190 TAN/12/2012
TAN/12/2012
TAN/12/2012
TAN/45/2012
TAN/45/2012
TAN/44/2012 TAN/25/2012 TAN/49/2012 TAN/23/2012 TAN/22/2012 T12/2016* TAN/27/2012 #TAN-CVL-2012-0360* #TAN-CVL-2012-0359* #TAN-CVL-2012-0361* #TAN-CVL-2012-0354* #T103/2016* TAN-CVL-2012-0355* KEN/PRB36/2016 pro* KEN/PRB64/2016 pro* **TAN-CVA**PRAS-(2016 pro*
**KEK/PRAS-(2016 pro*
**KEK/PRAS-(2016 pro*
**KEK/PRAS-(2016 pro*
**KEK/15/2009
**KEK/15/2009
**KEK/15/2009
**KEK/11/2009
**KEK/14/2009
**KEK/14/2009
**KEK/14/2009
**KEK/14/2009
**KEK/14/2009
**KEK/14/2009
**KEK/15/39
**KAK/15/39
**KAK/15/39
**KAK/15/39
**KAK/15/39 -TAN/51/99 -E96/99* BUN/2/99 BUN/2/99 -TAN/60/99 -TAN/26/99 -TAN/26/99 -TAN/25/99 -TAN/25/99 TAN/28/2014 TAN/13/2014 TAN/11/2014 TAN/12/2014 TAN/12/2014 TAN/32/2014 TAN/32/2014 TAN/30/2014 TAN/30/2014 TAN/41/2014 TAN/17/2014 TAN/18/2014 TAN/22/2014 TAN/23/2014 TAN/21/2014 TAN/26/2014 TAN/27/2014 TAN/27/2014 TAN/24/2014 TAN/25/2014 TAN/34/2014 TAN/36/2014 TAN/36/2014 TAN/37/2014 TAN/37/2014 TAN/35/2014 TAN/14/2014 TAN/16/2014 TAN/19/2014



Африканские страны и страны Ближнего Востока	Генетические линии вируса ящура SAT 1 вызвавшие вспышки
	2023 - 2024 гг.
Qatar (2023)	SAT 1/ topotype I
Кения	SAT 1/ topotype I
Уганда (2023)	SAT 1/ topotype VII
Ботсвана (2023)	SAT 1/ topotype III

Страны неблагополучные по ящуру серотипа SAT-1 (ВОЗЖ, 2024 г.) По данным ВОЗЖ (срочные сообщения и полугодовые отчеты) 01.11.2025 Серотип вируса: – тип А - тип О - тип SAT-1 - тип SAT-2 - тип SAT-3 - страны, в которых зарегистрированы новые очаги SAT-1 1. Кения тип A - 1 тип 0 - 32 тип SAT-1 - 2 muп SAT-2 - 5 (KPC)2. Коморские о. *тип SAT-1 — 1* (КРС,к) з. Мозамбик muп SAT-1 - 3 (KPC)тип A — 5 4. Танзания тип 0 – 18 тип SAT-1 - 2 muп SAT-2 - 9 (KPC)5. **ЮAP** тип SAT-1 - 22 тип SAT-2 - 17 тип SAT-3 - 37 H/m - 1 (KPC) страна - серотип; количество очагов КРС - крупный рогатый скот б - буйволы 3 200 KM 800 1600 в - верблюды св - свиньи дик. - дикие



3.4. Pool 3 (West Eurasia and Near East)

FAO Alert - Near East and West Eurasia regions



FAO is recommending urgent biosecurity measures and enhanced surveillance following the recent detection of footand-mouth disease (FMD) serotype SAT1 in the Near East. This serotype is exotic to the region, raising serious concerns

about the potential spread of the virus within the Near East and to West Eurasia. The most important and immediate risks for FMD virus spread are associated with animal movements: intensified trade and movement of livestock; transhumance of ruminants to summer pastures; and international and national trading of animals, especially with mixing of animals at live animal markets, holding areas, and during transport. FAO urges countries to increase awareness, strengthen biosecurity, and improve preparedness at national, subnational, and community levels to safeguard livestock and livelihoods. Specific recommendations are described within the alert. Until livestock populations are immunized with a suitable SAT1 vaccine, only rapid and effective biosecurity measures can limit the spread of the SAT1 virus.

Français) العربية /Français (English, Arabic

Страны неблагополучные по ящуру серотипа SAT-1

(ВОЗЖ, 2025 г.)

Серотип вируса:

- тип А
- тип О
- тип SAT-1
- тип SAT-2
- тип SAT-3



- страны, в которых зарегистрированы новые очаги SAT-1

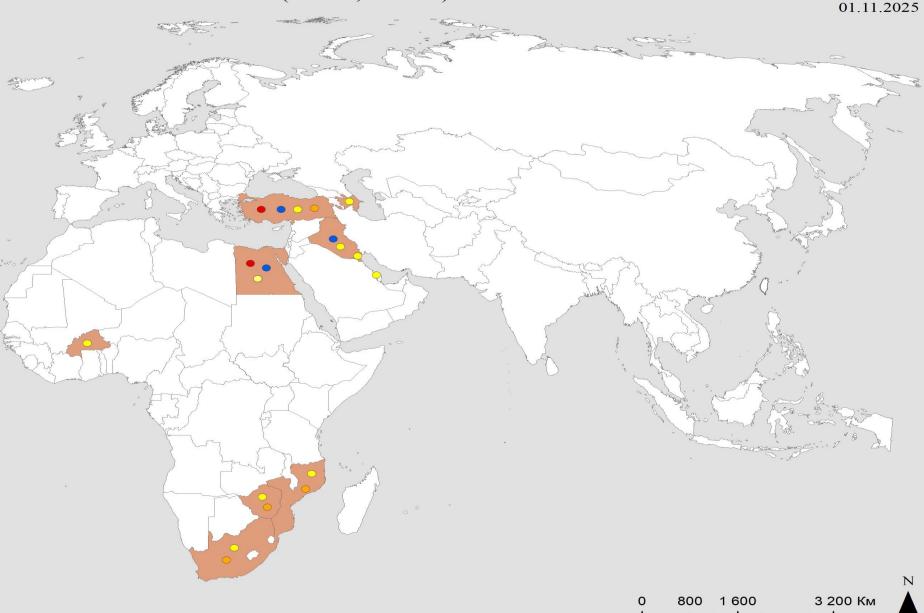
Африка

- 1. Буркина-Фасо *тип SAT-1* − 2 (КРС)
- 2. Египет mun SAT-1 - 1 (KPC)тип A — 3 тип 0 — 1
 - H/m 5
- $mu\pi$ SAT-2 -7 (KPC) з. Зимбабве тип SAT-1 — 1
- 4. Мозамбик $mu\pi$ SAT-2 -2 (KPC)
- тип SAT-1 1
- 5. **WAP** тип SAT-2 — 234 (KPC) тип SAT-1 — 1

Азия

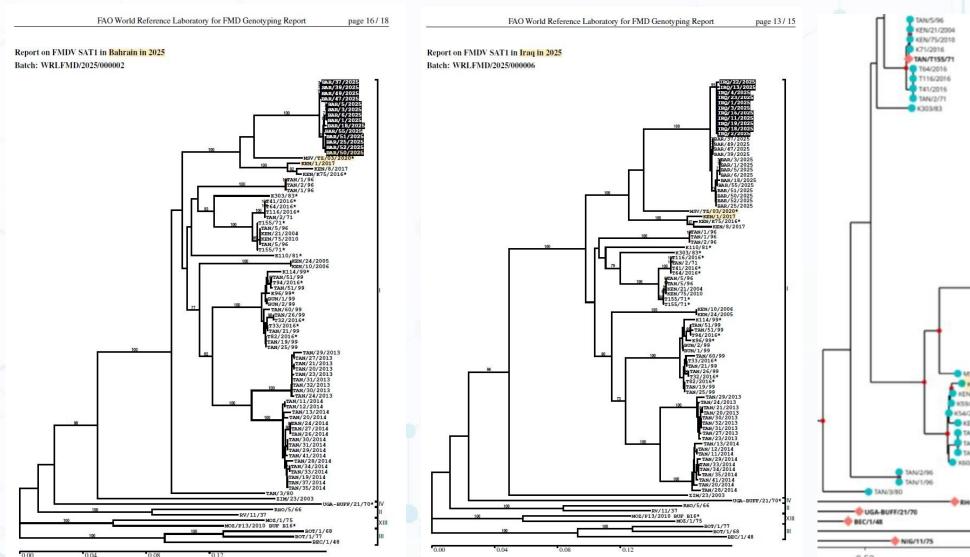
- 1. <u>Азербайджан *тип SAT-1* 1</u> (КРС,о,к)
- 2. Бахрейн тип SAT-1
- з. Ирак тип O - 6
- $mu\pi SAT-1 9 (KPC, б)$ 4. Кувейт тип SAT-1 — 32 (KPC)
- 5. Турция *тип SAT-1*— 12 (КРС,о,к)
 - * тип А 4
 - * тип 0 223
 - * тип SAT-1 430
 - * тип SAT-2 92
 - * н/т— 83
 - страна серотип; количество очагов;

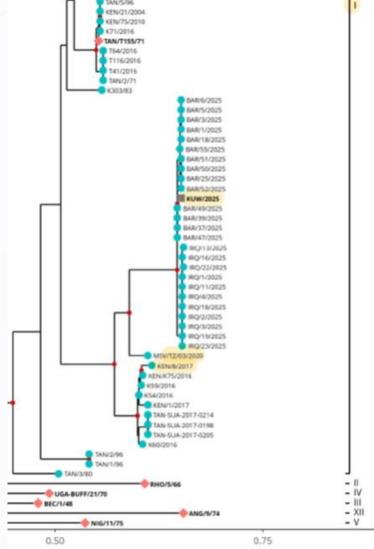


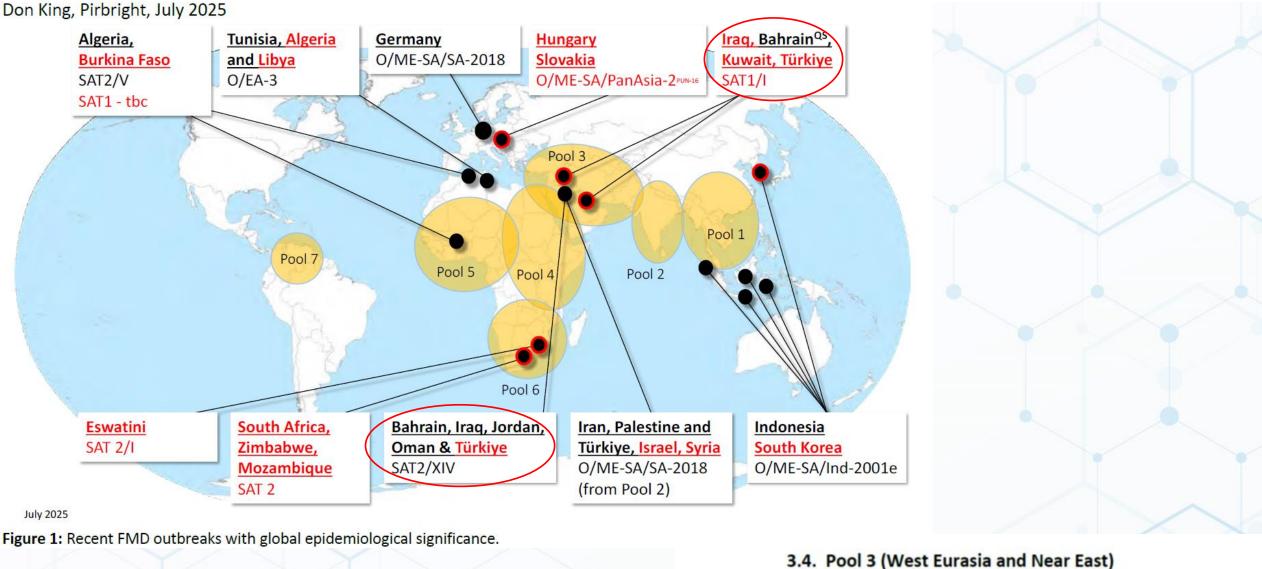


POST-VACCINATION SEROLOGY

Согласно отчетам Всемирной справочной лаборатории ВОЗЖ по ящуру (Великобритания, Пербрайт), вирус ящура SAT-1 вызвавший вспышки ящура в **2025** году в Бахрейне, Ираке и Кувейте принадлежит к генетической линии SAT-1/topotype I и наиболее родственный к изолятам из Кении 2017 года и Танзании 2020 года.







WEST EURASIA & NEAR EAST

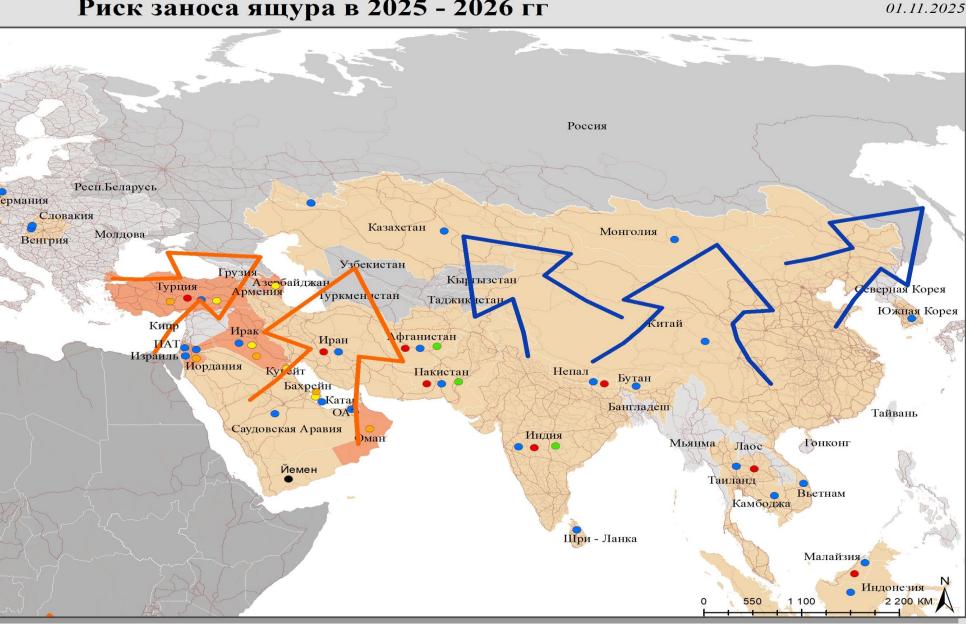
Afghanistan, Armenia, Azerbaijan, Bahrain, Georgia, Iran (Islamic Republic of), Iraq, Israel, Jordan, Kazakhstan, Kuwait, Kyrgyzstan, Lebanon, Oman, Pakistan, Palestine, Qatar, Saudi Arabia, Syrian Arab Republic, Tajikistan, Türkiye, Turkmenistan, United Arab Emirates, Uzbekistan

Эпизоотическая ситуация по ящуру с сопредельных со странами СНГ государствах. (2021 - 2025 гг.) Условные обозначения Риск заноса ящура в 2025 - 2026 гг 01.11.2025

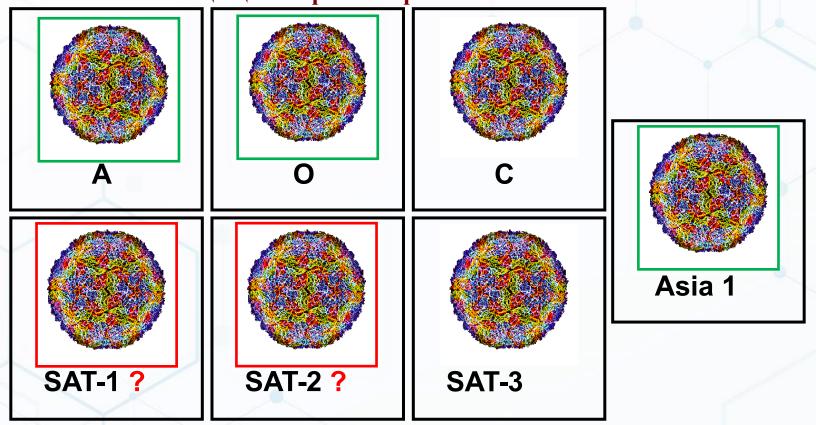


типы A,O,SAT-1,SAT-2 - 624

32. Шри - Ланка*тип О — 104* 33. Ю.Корея *тип О — 30*



Около 20 лет плановая профилактическая вакцинация против ящура в странах Западной Евразии и Ближнего Востока была направлена на предотвращение вспышек ящура типов А, О, Азия-1. Популяции восприимчивых животных в большинстве неблагополучных стран ранее не были защищены против серотипов SAT-1 и SAT-2.



Заболеваемость при ящуре в не вакцинированной популяции экстремально высокая, до 100% особей в популяции по сравнению с другими инфекциями...



Заключение

- Текущая эпизоотическая ситуация в странах Ближнего Востока и Закавказья подтверждает, что борьба с ящуром, требует от граничащих стран совместных действий срочного реагирования.
- Недостаточно эффективные меры борьбы и контроля заболевания будут увеличивать риска заноса и распространения вируса из стран неблагополучных по ящуру SAT-1 и SAT-2.
- Сотрудничество в оперативном совместном изучении экзотических для региона серотипов вируса *SAT-1* и *SAT-2*, обеспечит реализацию действенных мер по борьбе и специфической профилактике инфекции вирусом ящура.

