



**Borexino/DarkSide:
отчет за 2016-2017 гг и
предложение о продлении
проекта на 3 года**

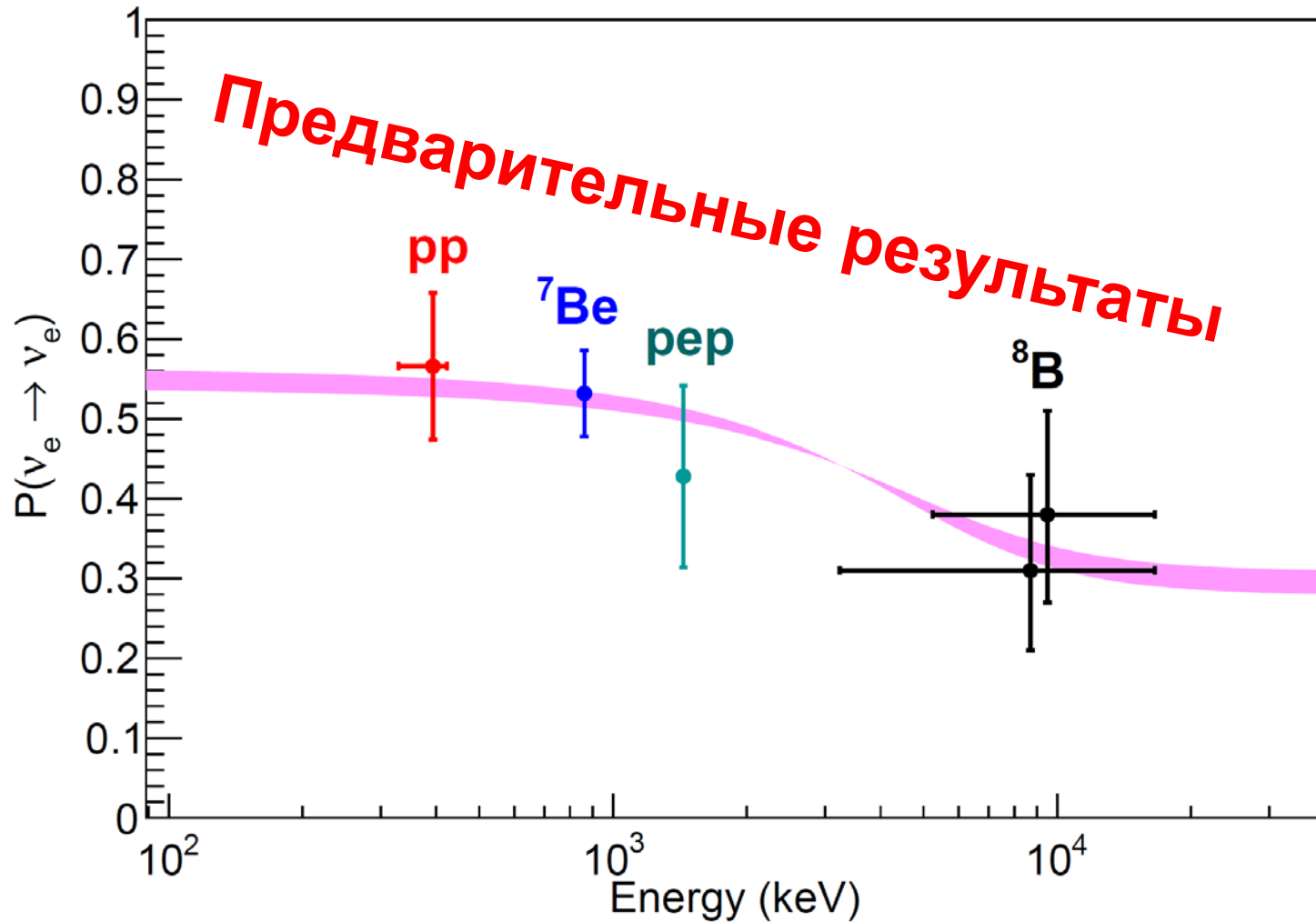
О. Смирнов (ЛЯП)

НТС ЛЯП, 21 декабря 2017 г

Борексино – II. Физическая программа до 2018

- +Улучшение измерения потока ${}^7\text{Be}$ нейтрино (3%) и сезонные вариации.
- +Измерение потока $\bar{\nu}\nu$ -нейтрино с точностью 10%
- +Измерение потока ν_{μ} нейтрино с точностью ($>3\sigma$) $\rightarrow 5\sigma$
- +Измерение потока геонейтрино на большей статистике
- +Измерение потока борных нейтрино на x4-кратной статистике (10%) $\rightarrow 8\%$
- +/-Ограничения на нестандартные взаимодействия
- -Измерение (ограничение) потока нейтрино из CNO-цикла.
- -Измерения с искусственным источником нейтрино (поиск стерильных нейтрино, магнитный момент нейтрино). Проект SOX: Short distance Oscillations with BoreXino. Есть финансирование по европейским грантам.
- +Поиск темной материи на переоборудованном прототипе детектора Борексино. Проект Dark Side: Dark Side 50 (50 кг жидкого аргона, чувствительность $2 \cdot 10^{-47}$ см² за 3 года для 100 ГэВ WIMP), получены результаты. Dark Side – G2 (второе поколение, 3.3 тонны). Ожидаемая чувствительность $2 \cdot 10^{-47}$ см² для WIMP-ядерного рассеяния на статистике 5 лет, что в 400 раз лучше современного уровня.

Результаты Борексино по солнечным нейтрино (будут опубликованы в 2018)



Дополнительно

- **M. Agostini, et al. (The Borexino collaboration), “A test of electric charge conservation with Borexino”, PRL 115, 231802 (2015).**
- **O.Smirnov, “The physics of geoneutrino and their detection”, in Geoneutrinos by Open Academic Press, 2016, ISBN 978-83-944520-1-8.**
- **M. Agostini et al. (The Borexino collaboration), “Limiting neutrino magnetic moments with Borexino Phase-II solar neutrino data”, PRD(R) 2017.**
- **M. Agostini et al. (The Borexino collaboration), “Borexino’s search for low-energy neutrino and antineutrino signals correlated with gamma-ray bursts”, Astroparticle Physics 86, p.11, 2017.**
- **M. Agostini et al. (The Borexino collaboration), “A Search for Low-energy Neutrinos Correlated with Gravitational Wave Events GW 150914, GW 151226, and GW 170104 with the Borexino Detector”, The Astrophysical Journal, 850:21 (2017).**
- **P. Agnes et al. (DarkSide Collaboration), “Results from the first use of low radioactivity argon in a dark matter search.” Physical Review D, 93 (2016).**
- **DS20k yellow book : arXiv:1707.08145v1 : 2017 (JINST)**

Борексино в 2017 году.

- **7 публикаций в научных журналах, 3 публикации в трудах конференций, 6 докладов на конференциях, 8 постерных презентаций, 1 лекция, 6 семинаров.**

DarkSide

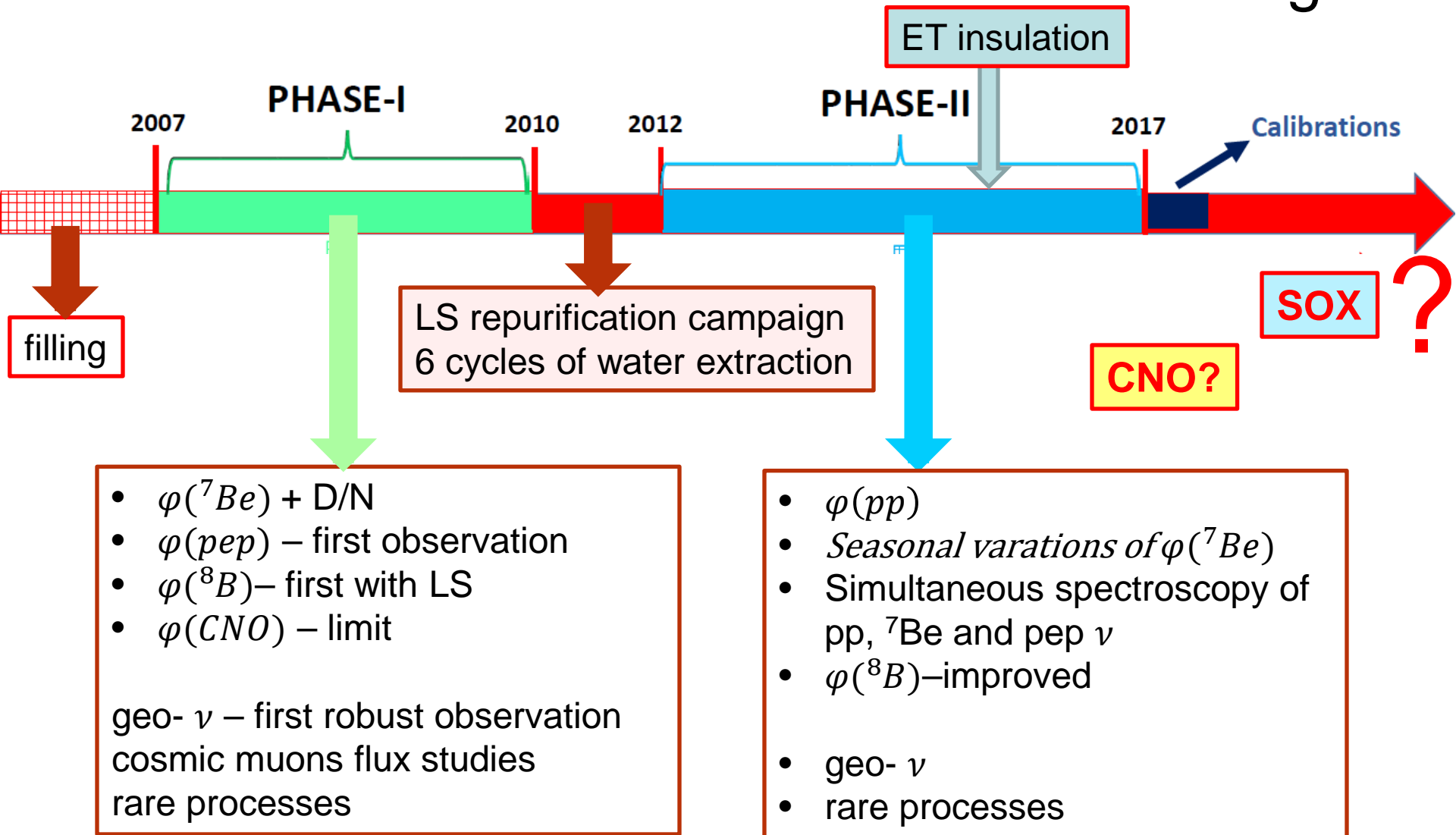
Изучена концентрация ^{39}Ar в “подземном” аргоне (в 1500 раз меньше, чем в атмосферном).

Получен коэффициент дискриминации электроны(гамма)/ядра отдачи 3×10^9

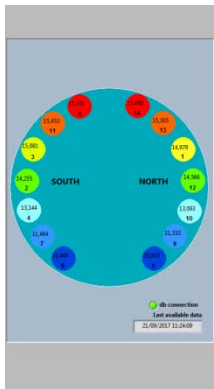
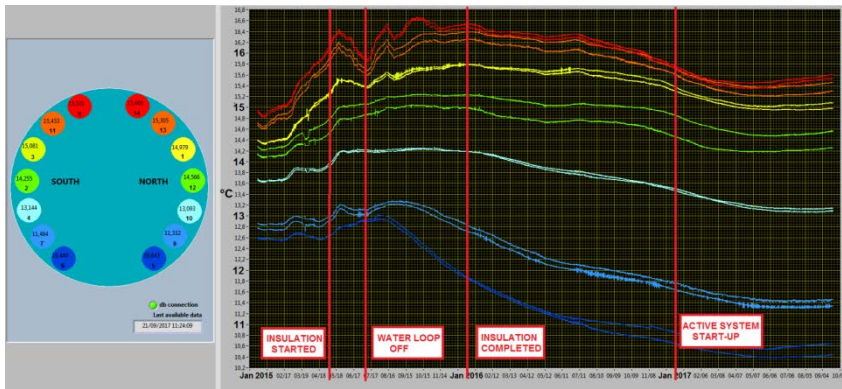
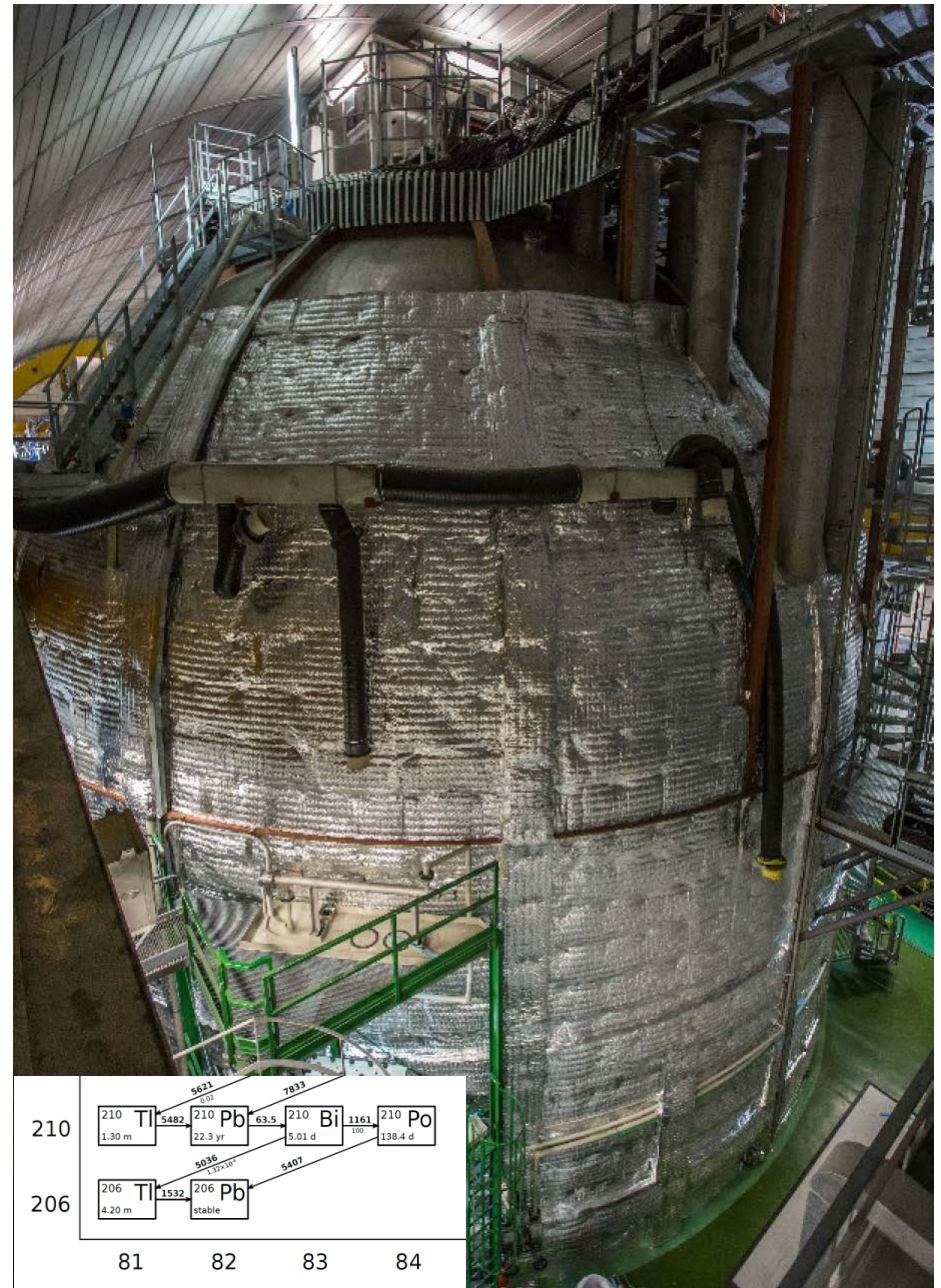
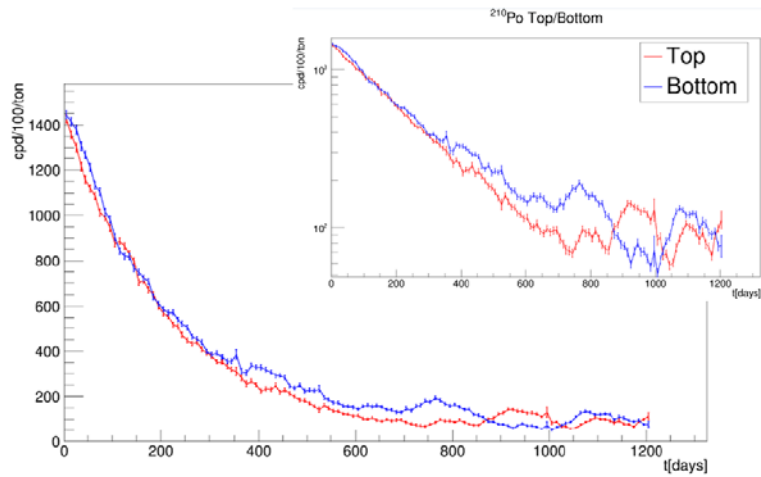
В режиме “поиска темной материи” (экспозиция 2616 ± 43 кг дней) получен предел на спин-независимое WIMP-нуклонное сечение рассеяния 2.0×10^{-44} см² для WIMP массой 100 ГэВ.

В настоящее время детектор DS-50 продолжает набор данных, набранная экспозиция соответствует 650 дням живого времени, данные находятся в процессе подготовки к “слепому” анализу.

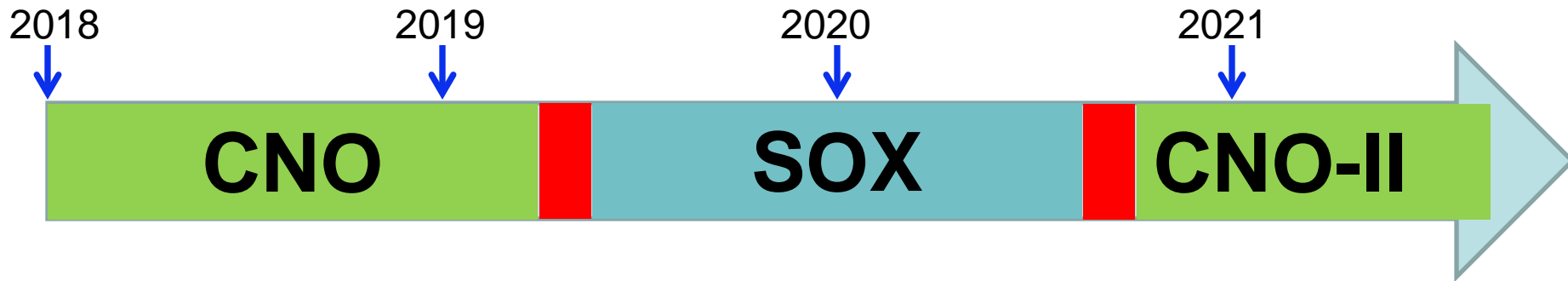
Borexino since the start of the data taking




Термоизоляция внешнего бака



Борексино в 2018-2021 гг.



 кампания калибровки

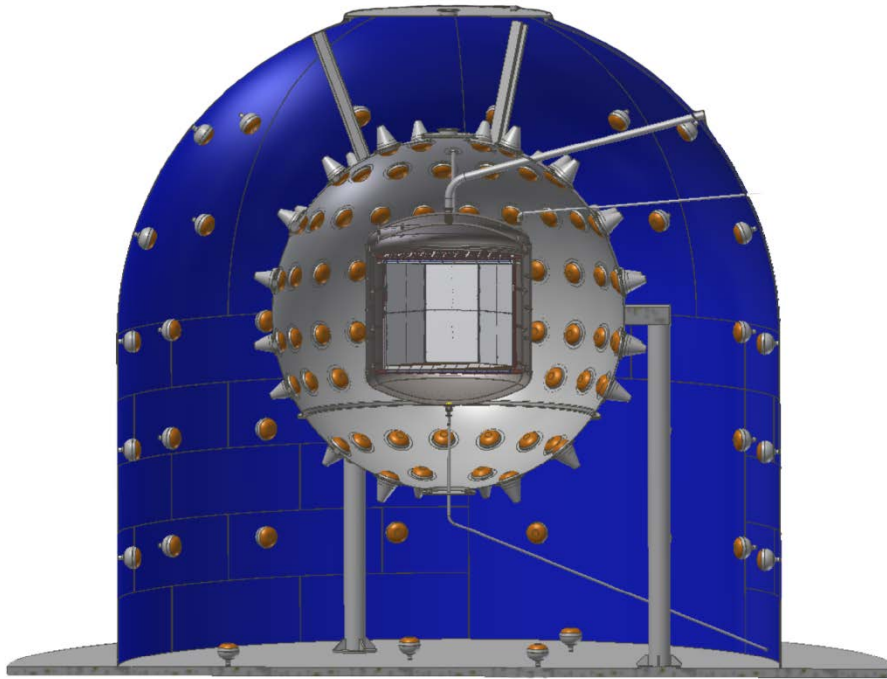
CNO-II – проект очистки сцинтиллятора от ^{210}Bi

- CNO
- геонейтрино (x2 по статистике)
- pp-нейтрино (+фаза I)
- нестандартные взаимодействия

JINR group involvement

Name	Position	Responsibilities	FTE
Smirnov O.Yu.	Senior Researcher	Administrative tasks, R&D, data analysis (Borexino/DS)	0.7
Gorchakov O.E.	Senior Researcher	MC/Geant4, data analysis (DS)	0.5
Fomenko K.A.	Researcher	MC/Geant4 (Borexino/DS)	0.5
Formozov A.A.	PhD student	R&D, data analysis (Borexino)	0.5
Korablev D.E.	Researcher	PMT tests, electronics (DS)	0.4
Samoylov O.B.	Head of sector	software, data handling (DS)	0.3
Sheshukov A.S.	Researcher	software, data analysis, SN group representative (DS)	0.3
Sotnikov A.P.	Engineer	hardware, electronics, PMT tests (Borexino/DS)	0.4
Vishneva A.V.	Engineer	data analysis (Borexino)	1.0

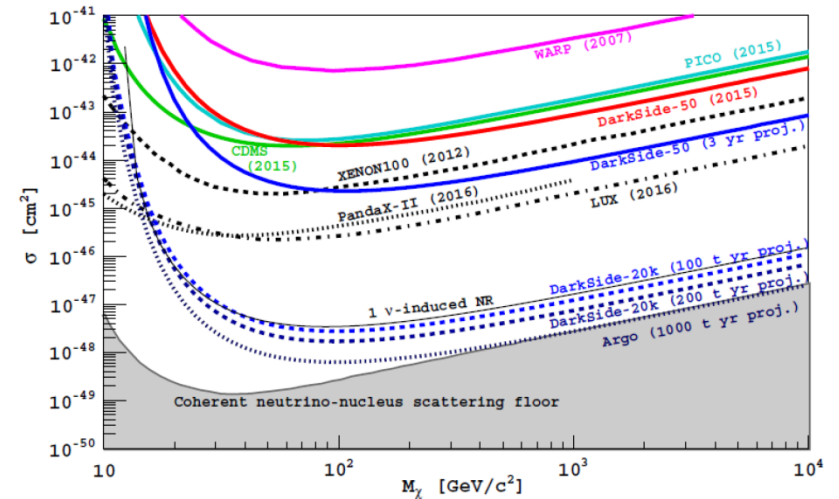
DS20k



Subprojects:

ARIA : underground radon

URANIA : isotope separation

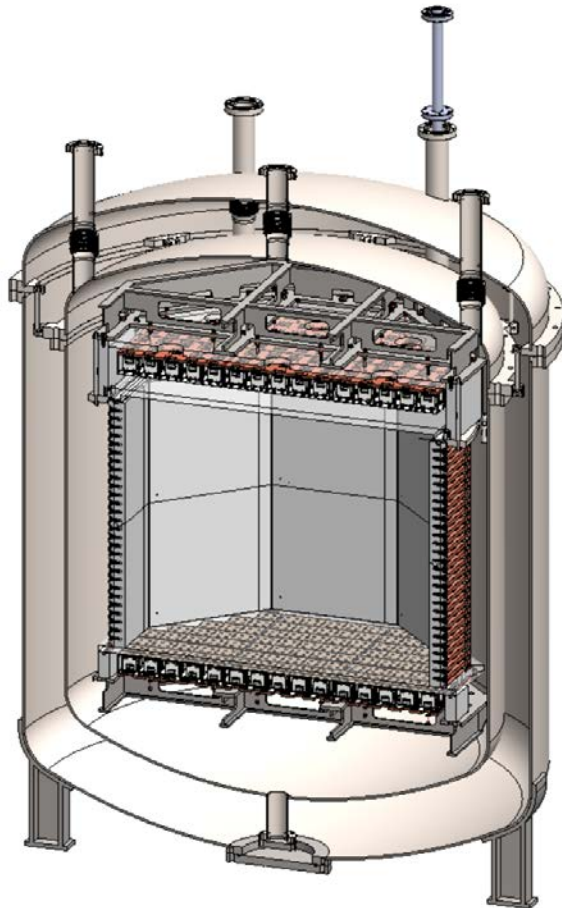


04/2017: Funded by INFN to be hosted at LNGS
+Italian government, regione Abruzzo and
Regione Autonoma della Sardegna

ArDM(LSC),DS50(LNGS),DEAP3600 and MiniCLEAN
(SNOlab) agreed to join forces to carry out DS20k as
a single G2 experiment : Global Argon Dark Matter
Collaboration (GADMC)

08/2017 : officially supported by LNGS+LSC+SNOlab
10/2017 : NSF approved DS20k construction
proposal + approval obtained for existing Canadian
funding from CFI for extraction of underground Ar.

DarkSide Proto (~1 t prototype)



Construction in 2018 at CERN

Tests till 2019

Test of photodetector modules (PDMs)

Our plans in brief

- Borexino data analysis (pp, geo, CNO)
- SOX
- development, tests and production of the magnetic shielding of the large volume PMTs for the DS20k MVS (220 shields)
- MC studies of the DS20k configuration
- Geant4 based MC of SiPM
- Analysis of DS50 data (^{39}Ar shape)
- Estimates for possible solar neutrino program/rare physics with G2 and G3 LAr detector