

# Механизм рождения нейтрино в центральных спайках темной материи активных ядер галактик

Кивокурцева Полина

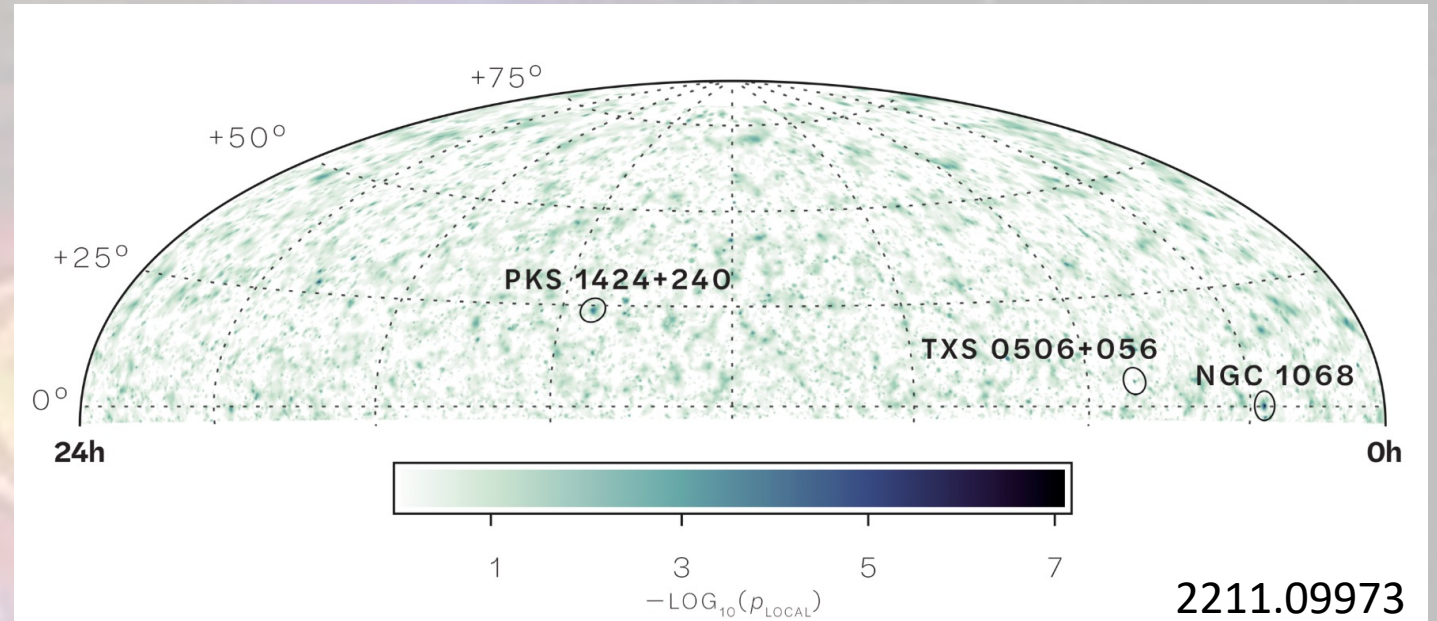
Сессия-конференция секции ядерной физики ОФН РАН,  
посвященная 70-летию В.А. Рубакова

# Может ли темная материя дать вклад в поток нейтрино?

Активные ядра галактик являются перспективными источниками нейтрино высокой энергии.

В центре активных ядер галактик находится сверхмассивная черная дыра.

Вокруг черных дыр может сформироваться “спайк” темной материи

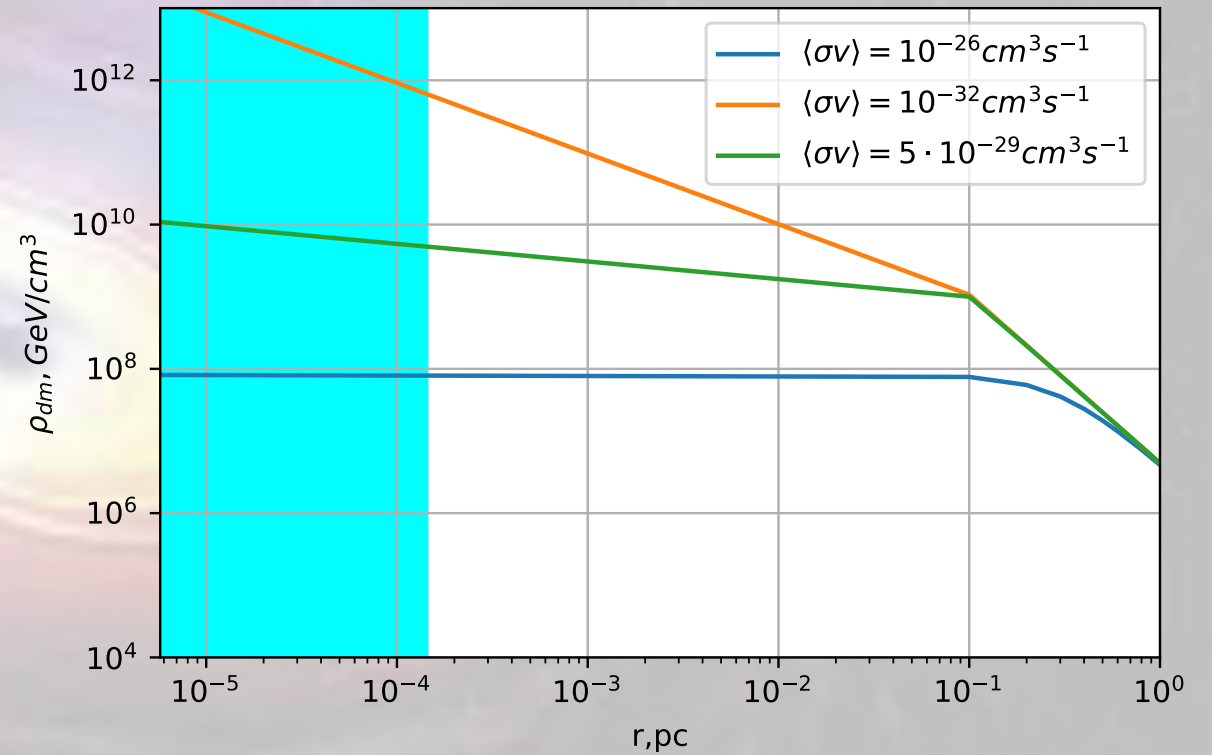


Нейтрино от NGC 1068 в диапазоне энергий 1-20 ТэВ родилось вблизи сверхмассивной черной дыры

# Спайк темной материи

Производство нейтрино происходит в области  $(30 - 100)R_S$

Плотность темной материи в этой области высока.

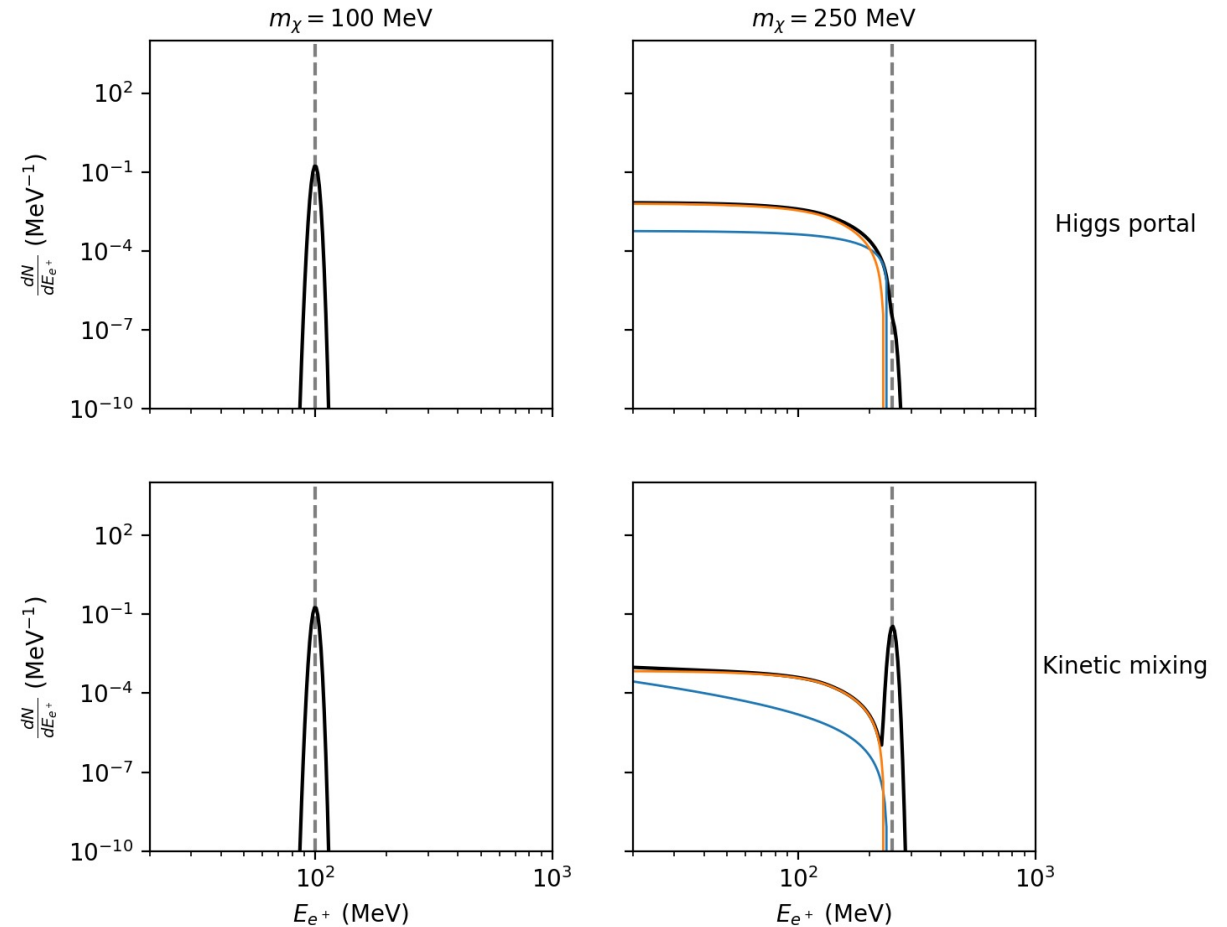


# Темная материя

Масса темная материи: 100 MeV-1GeV

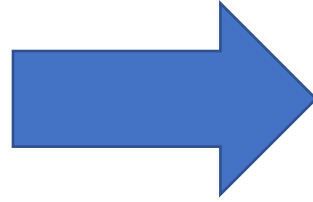
- Higgs portal
- Kinetic mixing portal

$$\chi\chi \rightarrow e^+e^-$$



# ФОТОНЫ МИШЕНИ

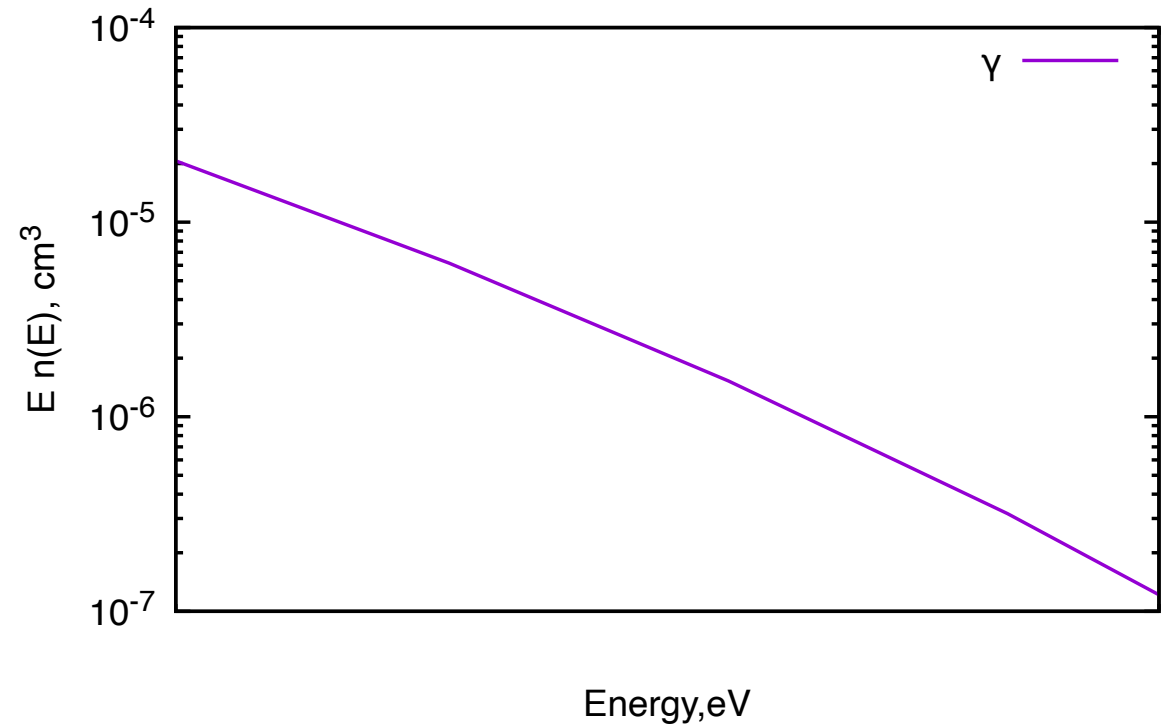
$$\chi\chi \rightarrow e^+e^-$$



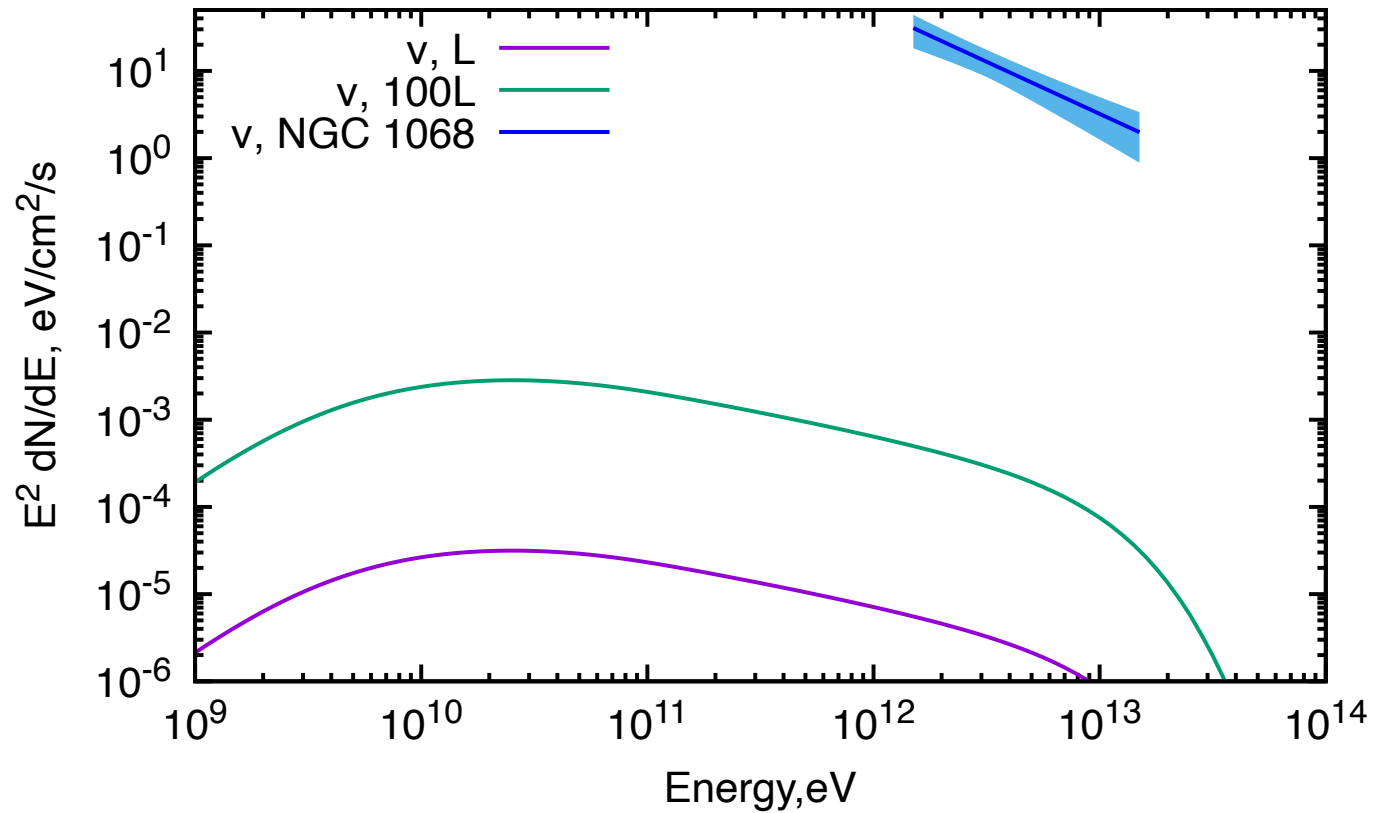
$$e\gamma \rightarrow \gamma_{target}$$

- Coulomb interactions and ionization
  - Bremsstrahlung
  - Synchrotron radiation
  - Inverse Compton scattering

$$\frac{dn_{\pm}}{dE_e}(E_e, \vec{x}) = \frac{1}{b_{tot}(E_e, r)} \int_{E_e}^{m_{DM}} d\tilde{E} Q_e(\tilde{E}, r)$$



# Нейтрино от NGC 1068

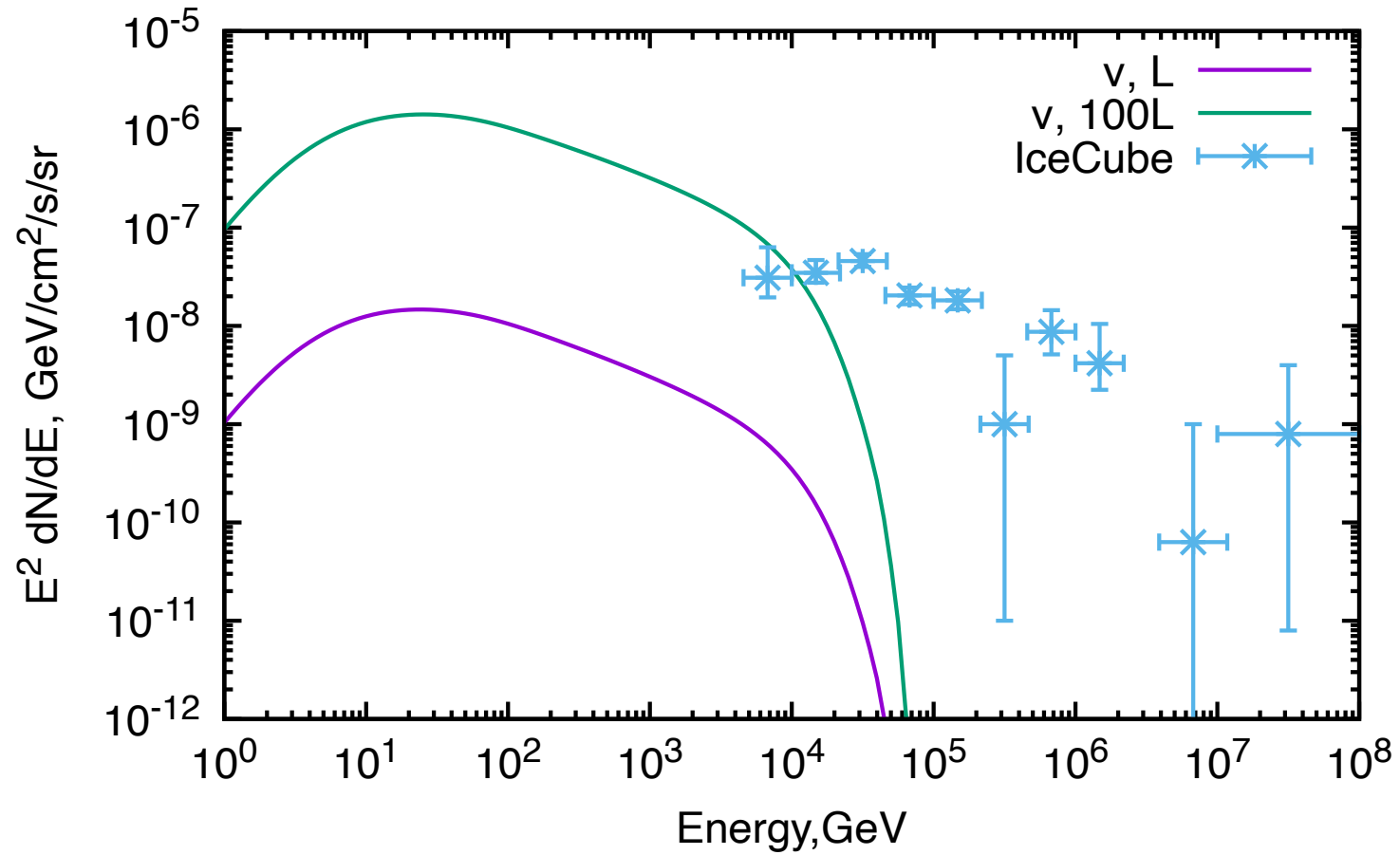


Многочисленные сейфертовские галактики в коллекции BASS отличаются от NGC 1068

Предложенный механизм не ограничивается сейфертовскими галактиками

Механизм может дать вклад в диффузный поток нейтрино

# Диффузный поток нейтрино



# Заключение

- Предложенный механизм рождения нейтрино может внести значительный вклад в общий поток нейтрино, если активные ядра галактик способны производить значительную популяцию высокоэнергетических протонов
- Эта работа может помочь ограничить свойства темной материи из-за слабого взаимодействия нейтрино с окружающей средой



# Спасибо за внимание!

Поддержано Минобрнауки РФ в рамках программы финансирования крупных научных проектов национального проекта “Наука” грант номер 075-15-2024-541

Автор является стипендиатом фонда “БАЗИС”