

## The RINGS Survey: High-Resolution H-alpha Velocity Fields of Nearby Spiral Galaxies with the SALT Fabry-Perot

---

**Carl J. Mitchell\****Rutgers, the State University of New Jersey**E-mail: cmitchell@physics.rutgers.edu***J. A. Sellwood***Rutgers, the State University of New Jersey**E-mail: sellwood@physics.rutgers.edu***T. B. Williams***South African Astronomical Observatory**Rutgers, the State University of New Jersey**E-mail: williams@sao.ac.za***Kristine Spekkens***Royal Military College of Canada**E-mail: kristine.spekkens@rmc.ca***K. Lee-Waddell***Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation**Australia Telescope National Facility**E-mail: Karen.Lee-Waddell@csiro.au***Rachel Kuzio de Naray***Georgia State University**E-mail: kuzio@astro.gsu.edu*

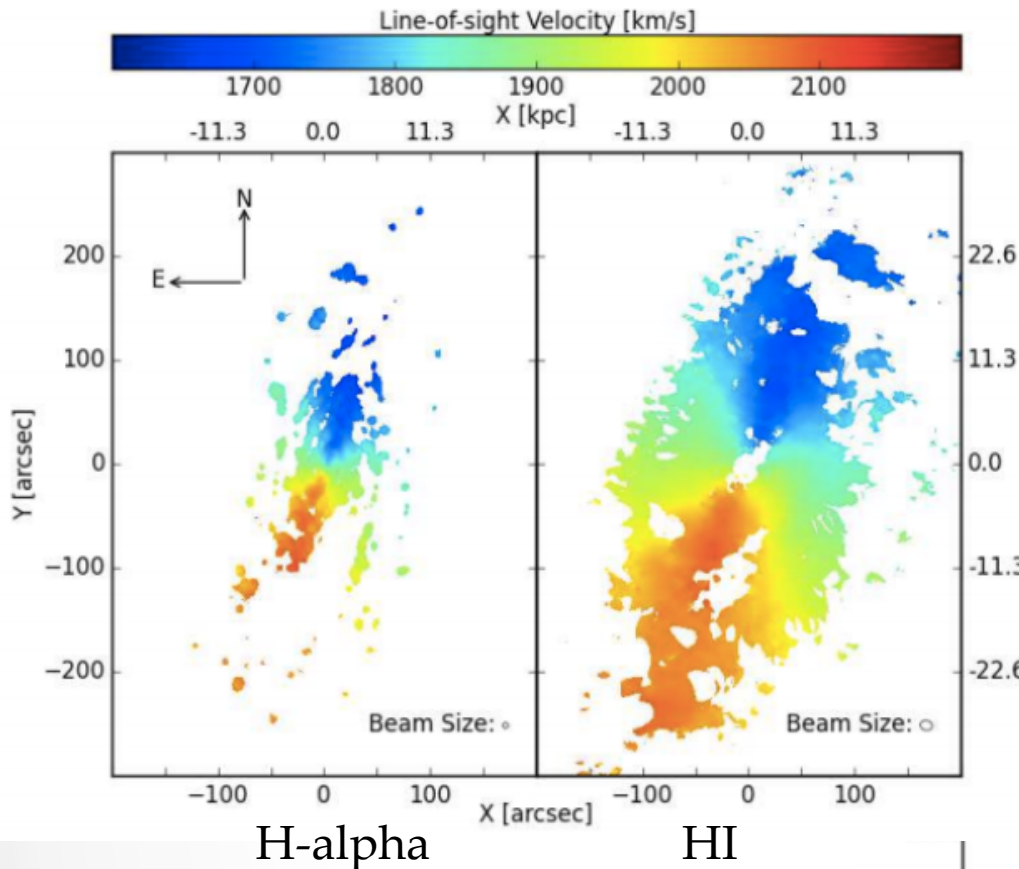
We have obtained high-spatial-resolution spectrophotometric data on several nearby spiral galaxies with the Southern African Large Telescope (SALT) Fabry-Pérot interferometer on the Robert Stobie Spectrograph (RSS) as a part of the RSS Imaging spectroscopy Nearby Galaxy Survey (RINGS). We have successfully reduced two tracks of Fabry-Pérot data for the galaxy NGC 2280

# Проект RINGS:

- RSS (Robert Stobie Spectrograph) Imaging spectroscopy of Nearby Galaxies Survey
- Обзор включает в себя поля скоростей в линии H-alpha с ИФП для 19 близких галактик. Цель – анализ кривых вращения.
- На данный момент успешно обработаны и проанализированы данные для одной галактики – NGC 2280.

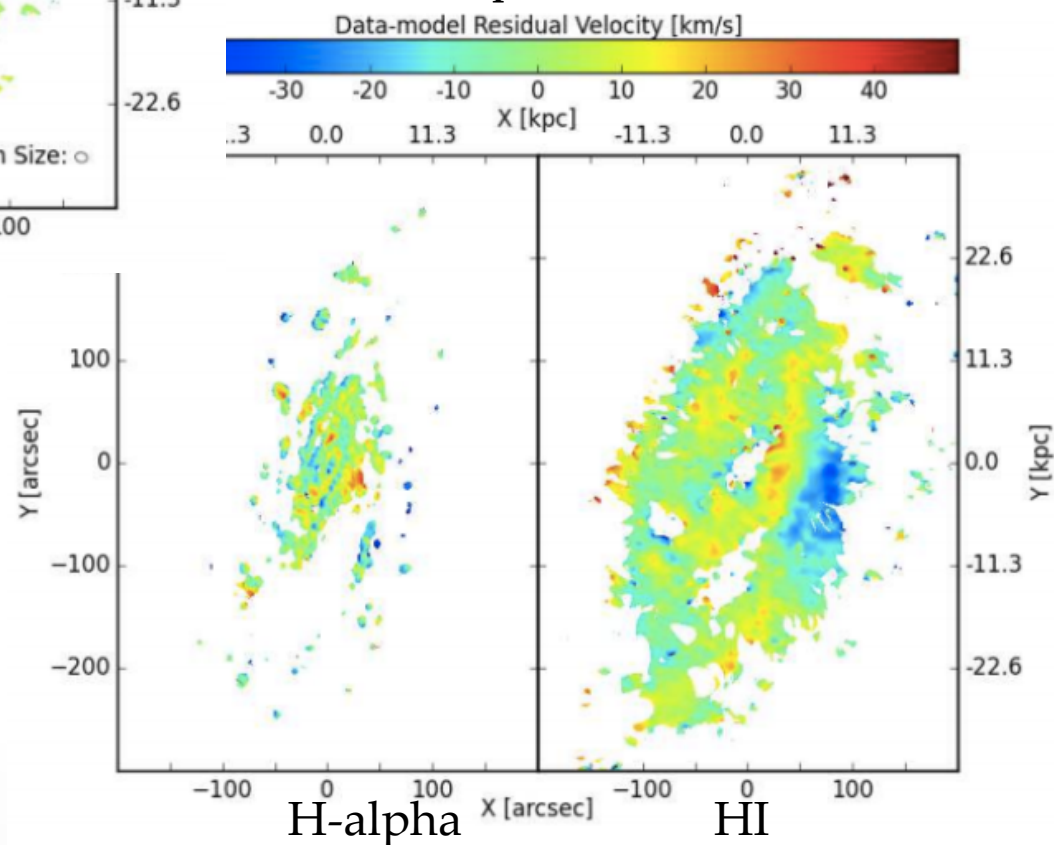
# Данные ИФП H-alpha для NGC 2280:

- Наблюдения проходили с 1 ноября по 28 декабря 2011 г. Каждую ночь снимали по 1 минуте в 25 каналах!
- После обработки и биннинга 9x9 – пространственное разрешение около 4.5".  
Спектральное разрешение – низкое (какое – не пишут).

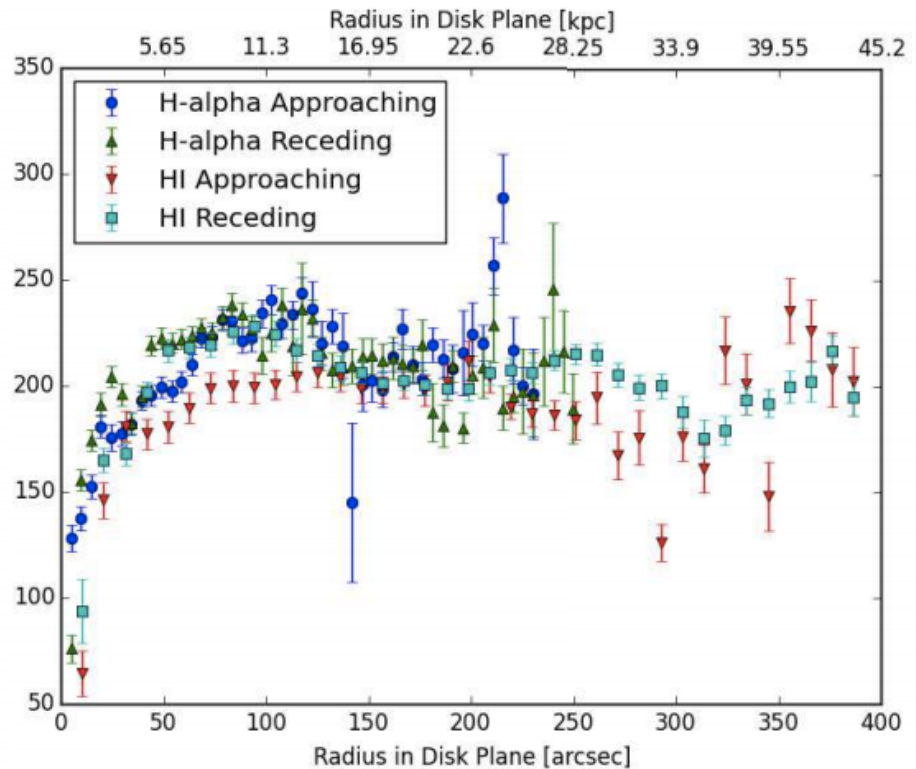
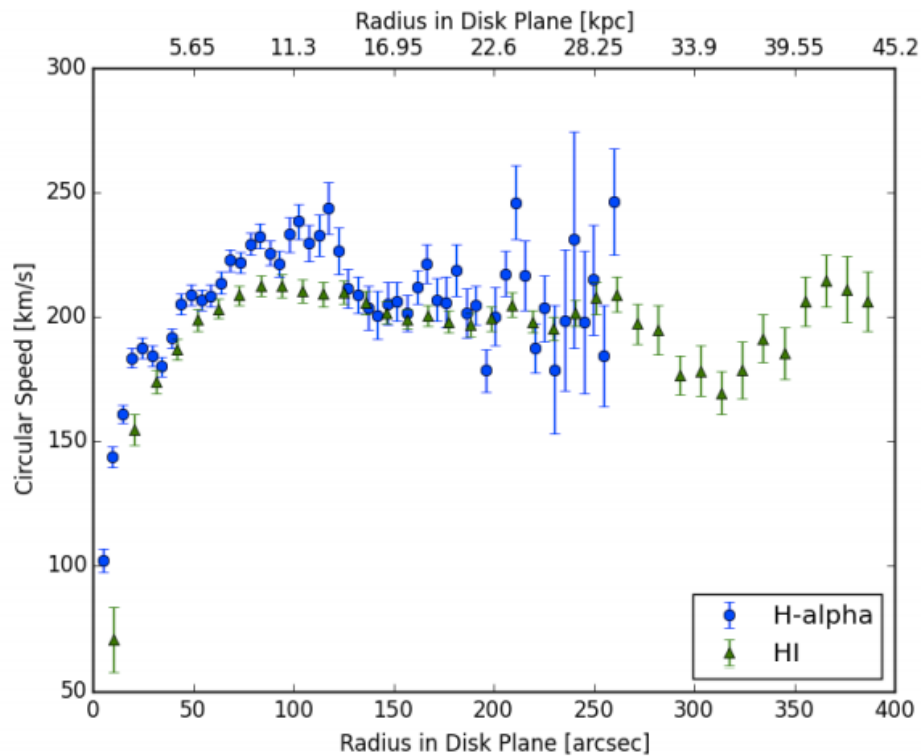


← Поля скоростей

Остатки после вычитания модели вращения DiskFit

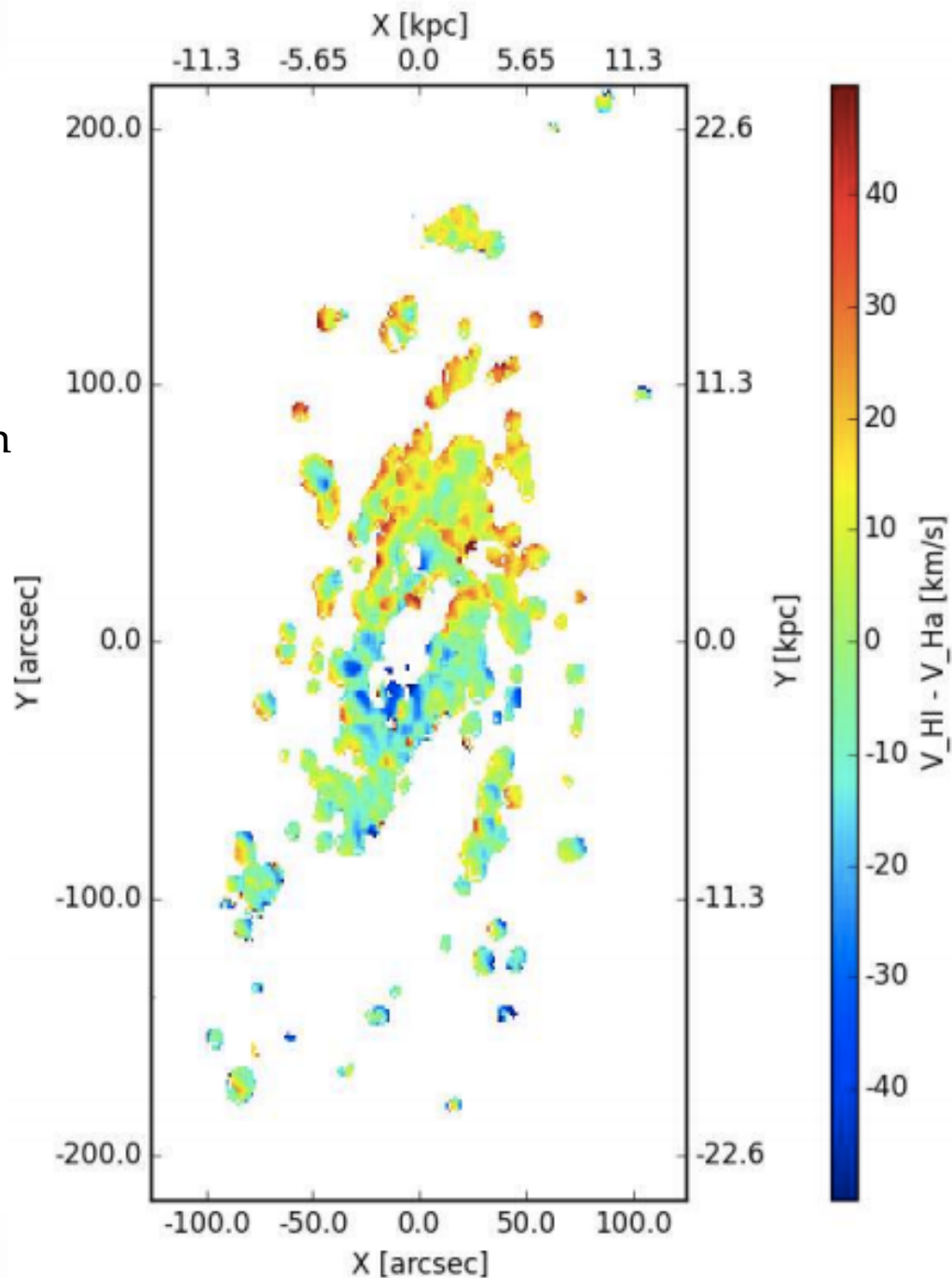


# Кривая вращения NGC 2280:



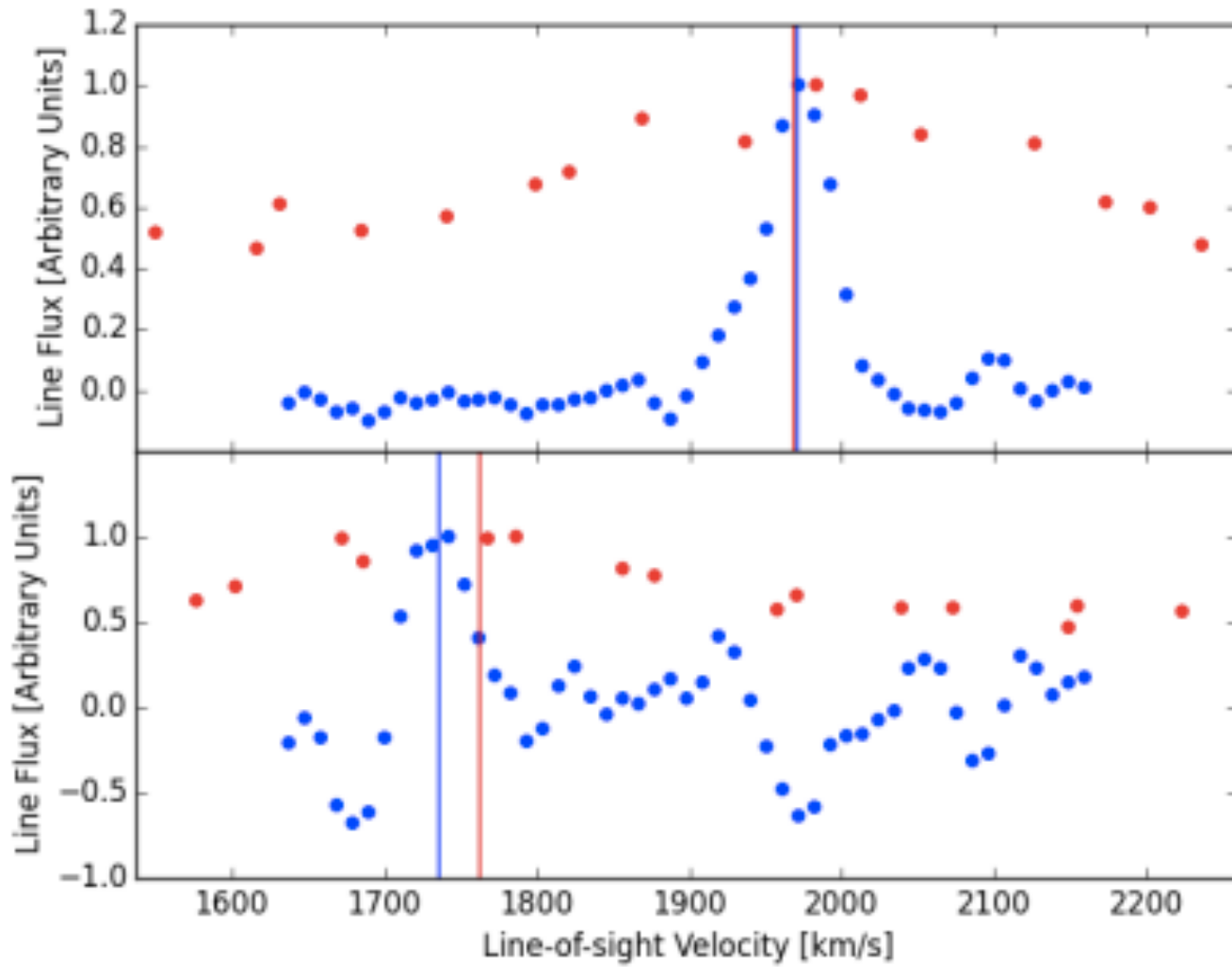
Разница скоростей H $\alpha$  и HI:

Всюду согласие, кроме областей  
с сильными вариациями  
интенсивности H $\alpha$  внутри beam



Halpha

HI



# Выводы

- Получены данные с ИФП на SALT в линии H $\alpha$  для 19 галактик. Обработаны и проанализированы данные для одной из них
- Спектральное разрешение – низкое.
- В NGC2280 нашли признаки аккреции H I на диск галактики.



# Characterising the environments of supernovae with MUSE

L. Galbany<sup>1,2\*</sup>, J. P. Anderson<sup>3</sup>, F. F. Rosales-Ortega<sup>4</sup>, H. Kuncarayakti<sup>1,2</sup>,  
T. Krühler<sup>3,5</sup>, S. F. Sánchez<sup>6</sup>, J. Falcón-Barroso<sup>7</sup>, E. Pérez<sup>8</sup>, J. C. Maureira<sup>9</sup>,  
M. Hamuy<sup>2,1</sup>, S. González-Gaitán<sup>1,2</sup>, F. Förster<sup>1,9</sup>, V. Moral<sup>2,9</sup>

<sup>1</sup>*Millennium Institute of Astrophysics, Universidad de Chile, Casilla 36-D, Santiago, Chile.*

<sup>2</sup>*Departamento de Astronomía, Universidad de Chile, Casilla 36-D, Santiago, Chile.*

<sup>3</sup>*European Southern Observatory, Alonso de Cordova 3107 Casilla 19001 - Vitacura -Santiago, Chile.*

<sup>4</sup>*Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Luis E. Erro 1, 72840 Tonantzintla, Puebla, Mexico.*

<sup>5</sup>*Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Giessenbachstraße, 85748 Garching, Germany*

<sup>6</sup>*Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-264, 04510, México DF, Mexico.*

<sup>7</sup>*Instituto de Astrofísica de Canarias, E-38205 La Laguna, Tenerife, Spain.*

<sup>8</sup>*Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC), Glorieta de la Astronomía s/n, Aptdo. 3004, E18080-Granada, Spain.*

<sup>9</sup>*Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile, Av. Blanco Encalada 2120 Piso 7, Santiago, Chile.*

Received date: 9 October 2015; accepted date: \*\*\*

## ABSTRACT

We present a statistical analysis of the environments of 11 supernovae (SNe) which occurred in 6 nearby galaxies ( $z \lesssim 0.016$ ). All galaxies were observed with MUSE, the high spatial resolution integral field spectrograph mounted to the 8m VLT UT4. These data enable us to map the full spatial extent of host galaxies up to  $\sim 3$  effective radii. In this way, not only can one characterise the specific host environment of each SN, one can compare their properties with stellar populations within the full range of other environments within the host. We present a method that consists of selecting all HII regions found within host galaxies from 2D extinction-corrected H $\alpha$  emission maps. These regions are then characterised in terms of their H $\alpha$  equivalent widths, star formation rates, and oxygen abundances. Identifying HII regions spatially coincident with SN explosion sites, we are thus able to determine where within the distributions of host galaxy e.g. metallicities and ages each SN is found, thus providing new constraints on SN progenitor properties. This initial pilot study using MUSE opens the way for a revolution in SN environment studies where we are now able to study multiple environment SN progenitor dependencies using a single instrument and single pointing.

**Key words:** Galaxies: general – (ISM:) H II regions – (Stars:) supernovae: general – Methods: statistical – Techniques: spectroscopic

## 1 INTRODUCTION

Supernovae (SNe) play a key role in our understanding of stellar and galaxy evolution. However, despite their impor-

istics (Hamuy 2003; Mattila et al. 2005; Ruiz-Lapuente 2014; González-Gaitán et al. 2015).

One possible approach to constrain progenitor systems

# Цель исследования

- Идея работы – используя данные MUSE, посмотреть, есть ли отличия в хим.составе, возрасте, темпе звездообразования тех областей, где наблюдаются сверхновые от средних параметров по галактике.
- Результаты должны дать повод для размышлений о природе предшественников сверхновых и их окружении
- Статистика – очень низкая, всего 11 сверхновых (7 типа II и 4 типа Ia). Так что цель работы – не сделать далеко идущие выводы, а показать пользу MUSE в данном исследовании

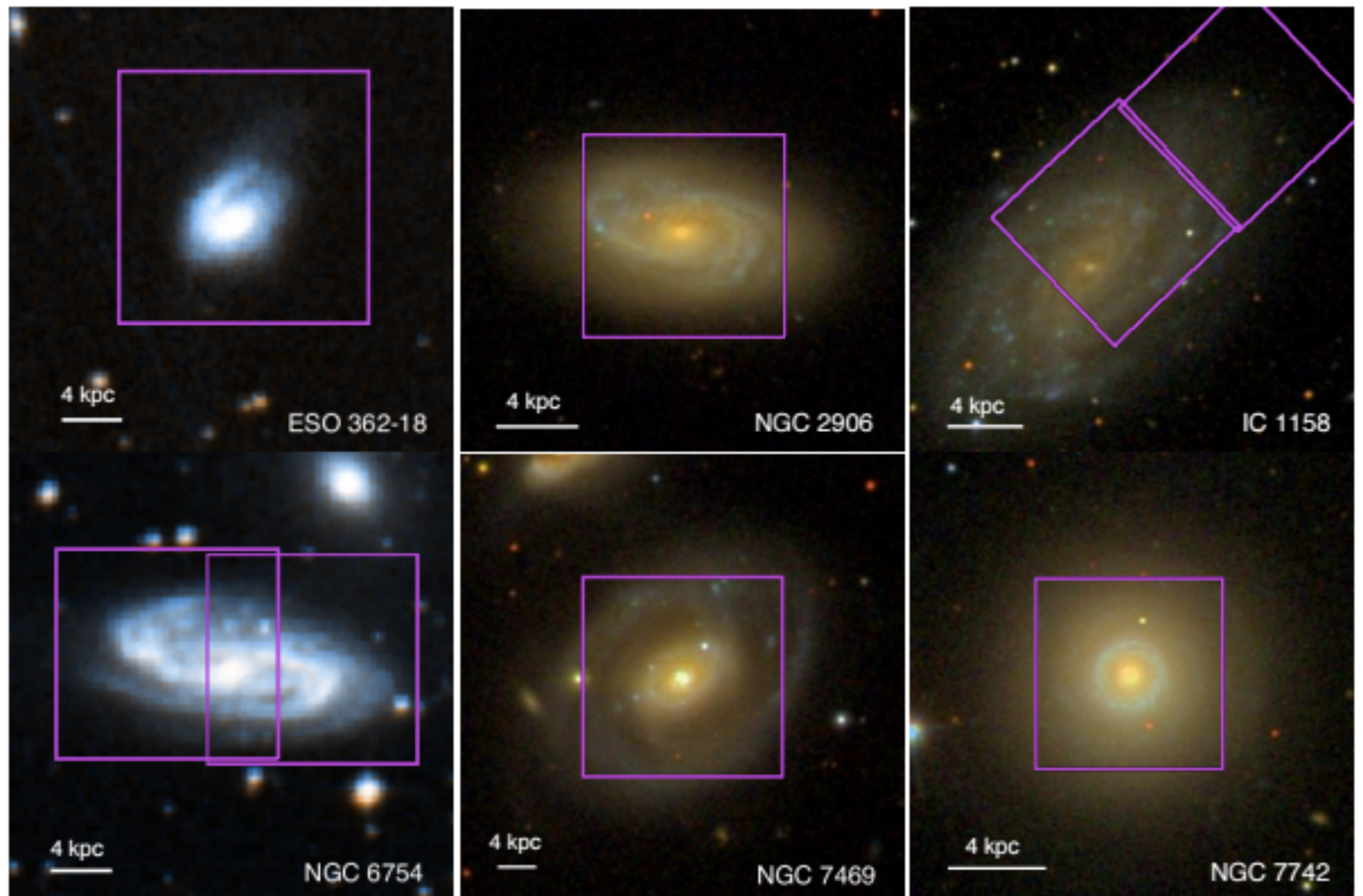
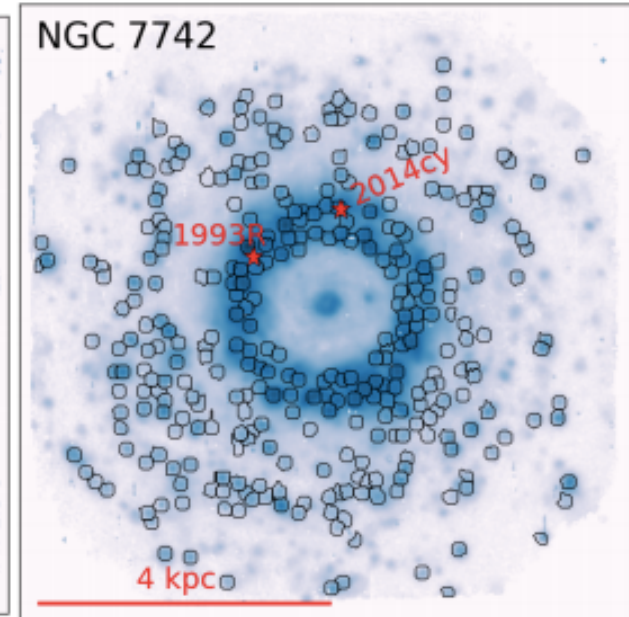
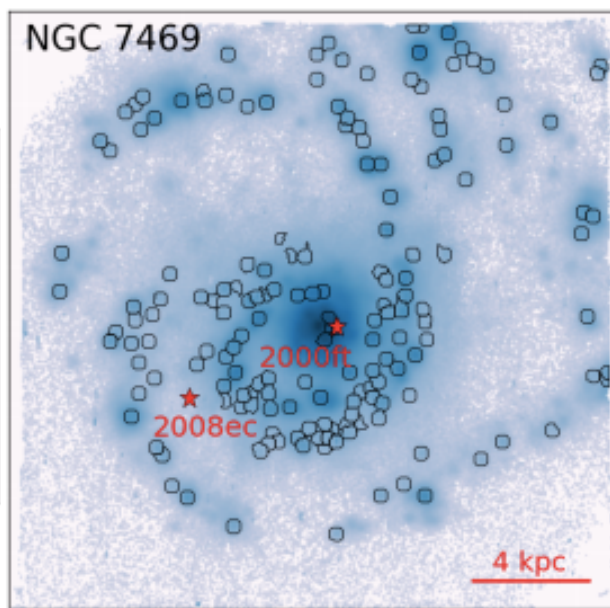
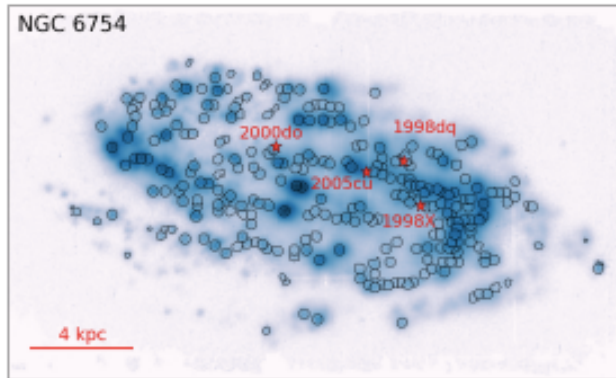
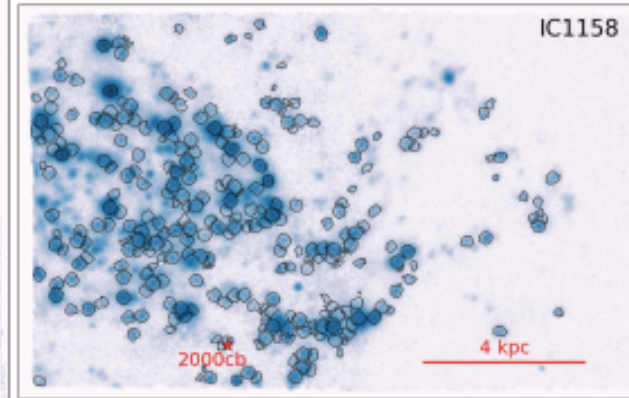
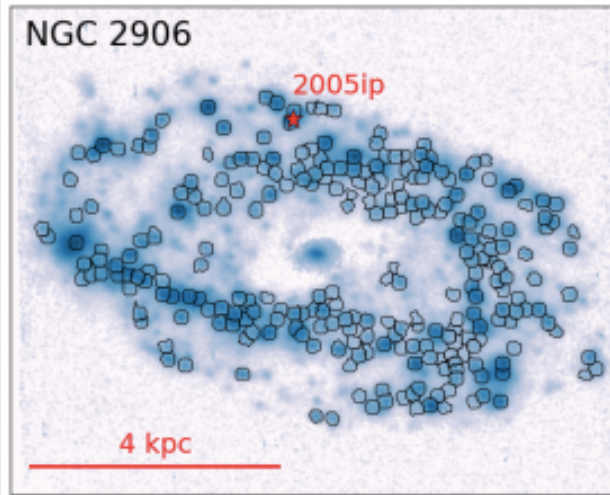
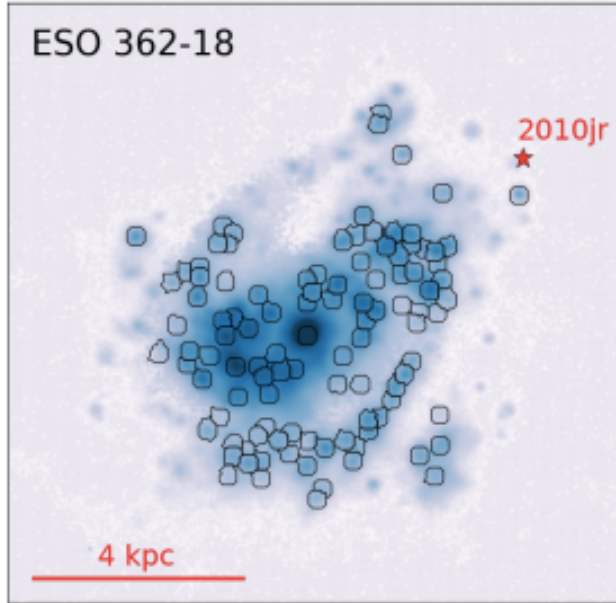


Figure 1. Images of the galaxies obtained from the SDSS when available, and DSS when not. The MUSE field of view is over plotted.



**Figure 2.** Resulting HII regions using HIIEXPLORER and after applying the *cleaning* procedure described in §3.3.

- Всего исследовано – 1539 областей HII (примерно по 250 на галактику)

# Анализ данных

- STARLIGHT для анализа звездной компоненты. Использовали модели SSP для 17 возрастов (от 1 Myr до 18 (???) Gyr) и 4 металличностей (0.2, 0.4, 1, 2.5  $Z_{\text{sun}}$ )
- Металличность – O3N2 метод
- Темп звездообразования – по H-alpha

