Курсовая работа

Определение ключевых характеристик шаровых скоплений из сопоставления многоцветной фотометрии и теоретических изохрон

(Гончаров Г.А., Мосенков А.В, ГАО РАН)

В последние годы для многих шаровых скоплений (ШС) нашей Галактики получена многоцветная фотометрия с помощью телескопов Hubble, Gaia, WISE и других. В то же время, существенно улучшены теоретические изохроны для этих же фотометрических полос. Наша группа выполнила и опубликовала пилотное исследование по сопоставлению наблюдений и изохрон в 29 полосах для ШС NGC 5904, которое позволило нам уточнить расстояние, возраст и межзвёздное поглощение для этого скопления (Gontcharov, Mosenkov, Khovritchev 2019). Ещё более 20 ШС Галактики с высокоточными данными ждут целеустремлённых и трудолюбивых студентов/аспирантов, желающих продолжить это начинание! По каждому ШС планируется написать статью в международном журнале с высоким импакт-фактором. Глобальная цель проекта - тестирование существующих карт поглощения/покраснения и существующих моделей звездной эволюции, а также увеличение надежно определенных характеристик ШС, что важно для проверки существующих гипотез происхождения и роли ШС в галактической эволюции.

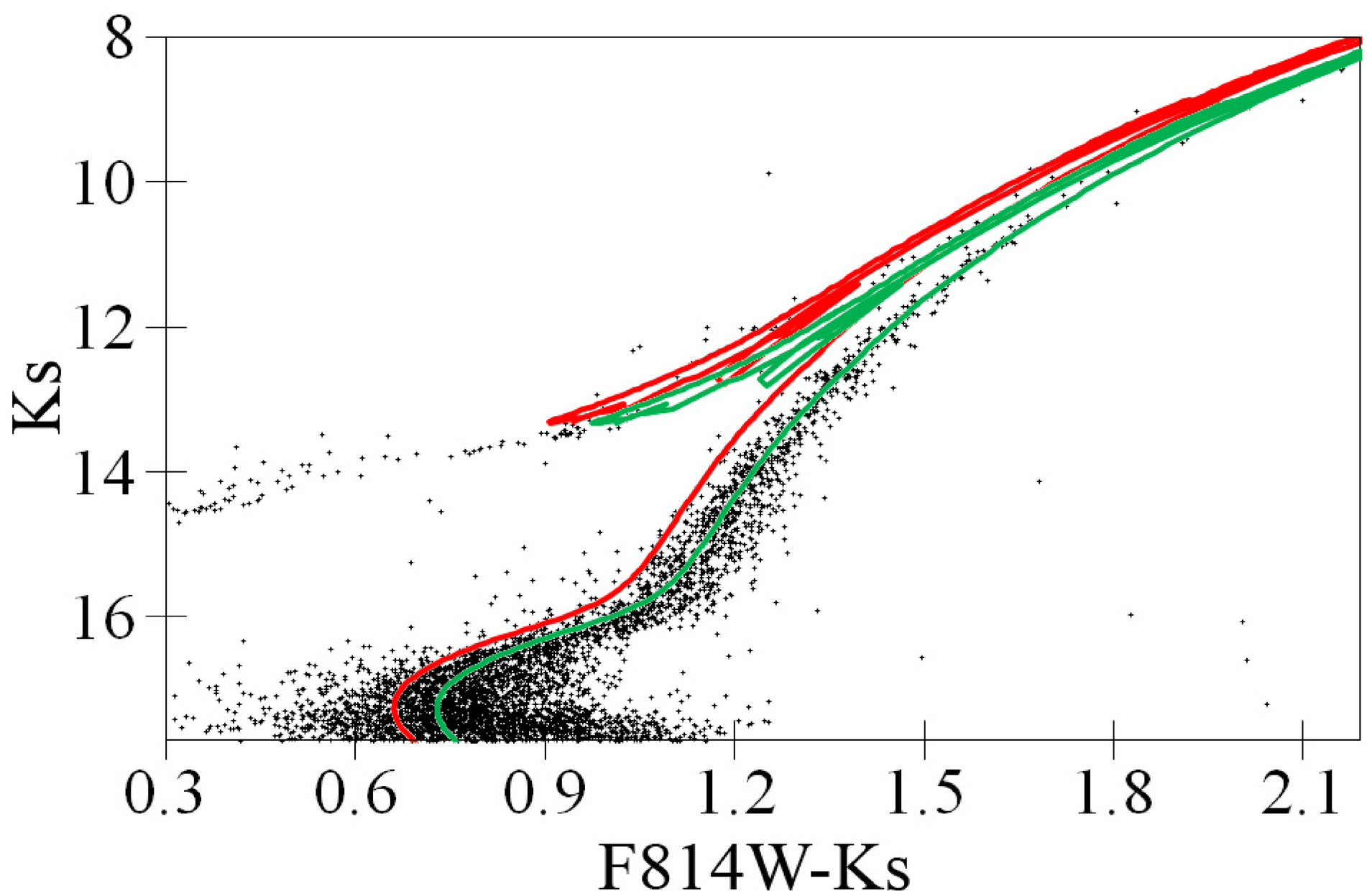

***Рис 1**. Диаграмма "цвет - величина" для полос HST F814W и NTT/TNG Ks:чёрные точки - звёзды NGC5904, кривые - изохроны MIST для расстояния 7.5 кпк, возраста 12 млрд. лет и покраснения E(F814W-Ks)=0.04 (красная кривая, общепринятое покраснение из базы данных Harris-2010) и 0.11 (зелёная кривая, найденное нами наиболее вероятное покраснение). Видно, что общепринятое покраснение не позволяет совместить изохрону и данные.*

За подробностями обращаться к Мосенкову Александру Владимировичу, старшему научному сотруднику ГАО РАН: mosenkovAV@gmail.com

Курсовая работа

Поиск новых галактик низкой поверхностной яркости по данным глубокой фотометрии

(Мосенков А.В., ГАО РАН)

В последнее десятилетие возросло количество работ, связанных с глубокими наблюдательными данными больших площадок неба. Примечательно, что особого успеха в таких наблюдениях были достигнуты благодаря развитию наблюдательной техники для небольших телескопов. Эти наблюдения позволили открыть целый ряд интересных объектов, новые карликовые галактики в Местной группе, а также сформировать целый класс ультрадиффузных галактик, которые, как предполагается, могут почти полностью состоять из темного вещества (Dragonfly 44), либо наоборот не иметь скрытой массы (NGC 1052-DF2). Галактики низкой и очень низкой поверхностной яркости также могут быть изучены на изображениях с большой суммарной экспозицией. В данной работе предлагается воспользоваться как данными в свободном доступе (SDSS Stripe 82), так и оригинальными глубокими наблюдениями, полученными на двух телескопах диаметром 0.7 м, с поверхностными яркостями до 30-31 mag/arcsec^2. Больший объем данных (суммарно более 500 кв. градусов) требует написания алгоритма для автоматического детектирования галактик низкой поверхностной яркости и возможных карликовых галактик, сличение с имеющимися каталогами галактик и визуальный просмотр отобранных кандидатов. В перспективе планируется сделать необходимый фотометрический анализ отобранной выборки. По результатам работы будет опубликована статья в международном журнале с высоким импакт-фактором, а также сделаны доклады на конференциях. Возможна работа в международной коллаборации.

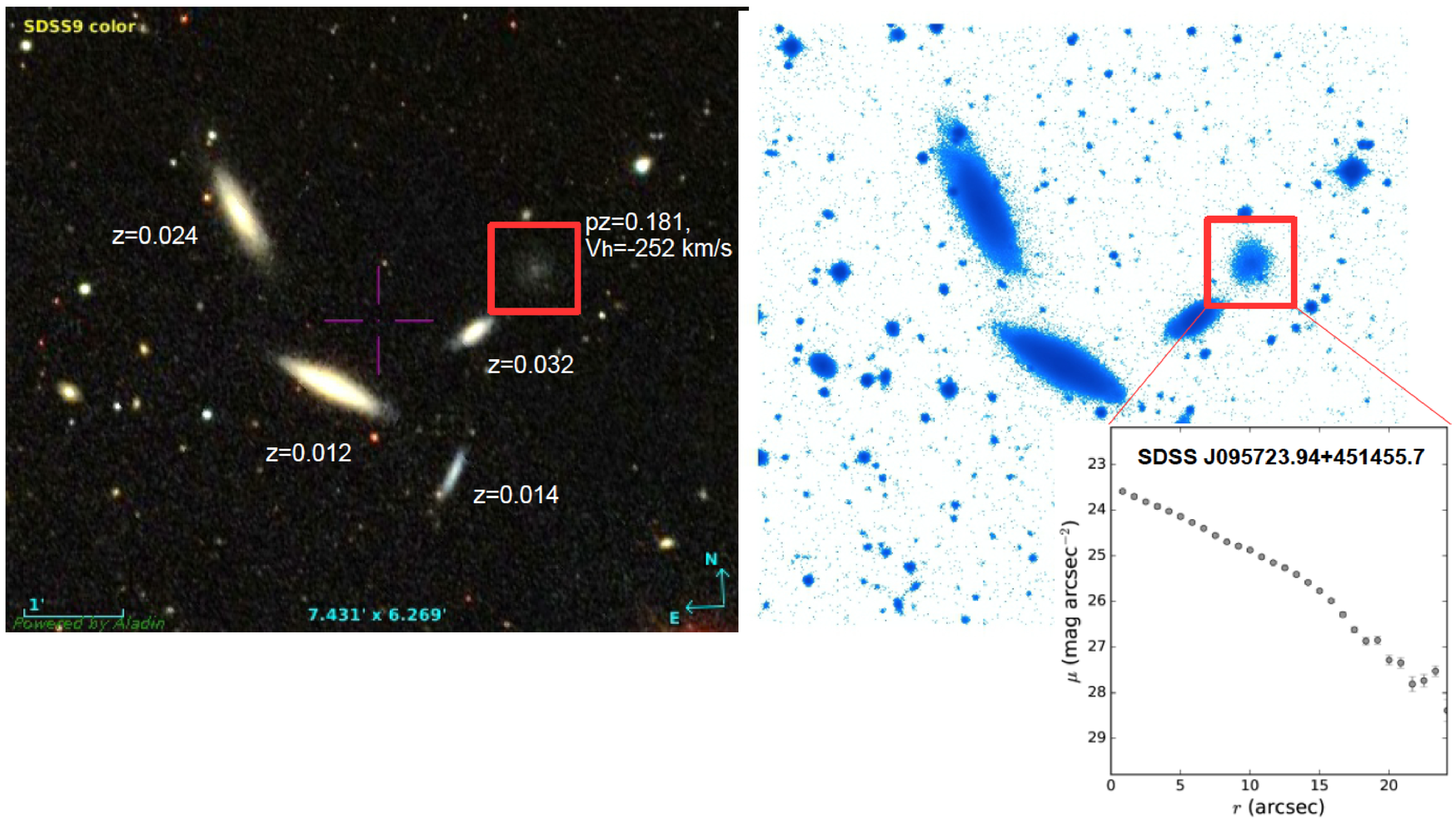

***Рис 1**. Пример определения кандидата в карликовые галактики низкой поверхностной яркости на основе нашего глубокого изображения компактной группы HCG 41. Вероятно, эта галактика принадлежит Местной группе (требуется проверка).*

За подробностями обращаться к Мосенкову Александру Владимировичу, старшему научному сотруднику ГАО РАН: mosenkovAV@gmail.com

Курсовая работа

Распределение темного вещества в компактных группах галактик

(Мосенков А.В., ГАО РАН)

Хорошо установлено, что темное вещество существенно доминирует по массе над светящимся веществом в галактиках, группах и скоплениях галактик. Существует несколько методов для определения распределения темного вещества, одним из которых является совершенно новый подход, описанный в Montes & Trujillo (2019). Он основан на том, что диффузный свет внутри скопления (от звезд, которые уже не принадлежат отдельным галактикам/темным гало скопления) отслеживает глобальное распределение темного вещества скопления. В настоящей работе предлагается применить этот метод к компактным группам галактик, у которых наблюдаются протяженные светящиеся оболочки, порожденные взаимодействием и слиянием галактик внутри группы. В нашем распоряжении имеются глубокие наблюдения ~30 компактных групп из каталога Hickson, что позволит накопить хорошую статистику о параметрах распределения темного вещества в компактных группах галактик, а также проследить, как отдельные темные гала формируют более крупное гало группы. По результатам работы будет опубликована статья в международном журнале с высоким импакт-фактором, а также сделаны доклады на конференциях. Возможна работа в международной коллаборации.

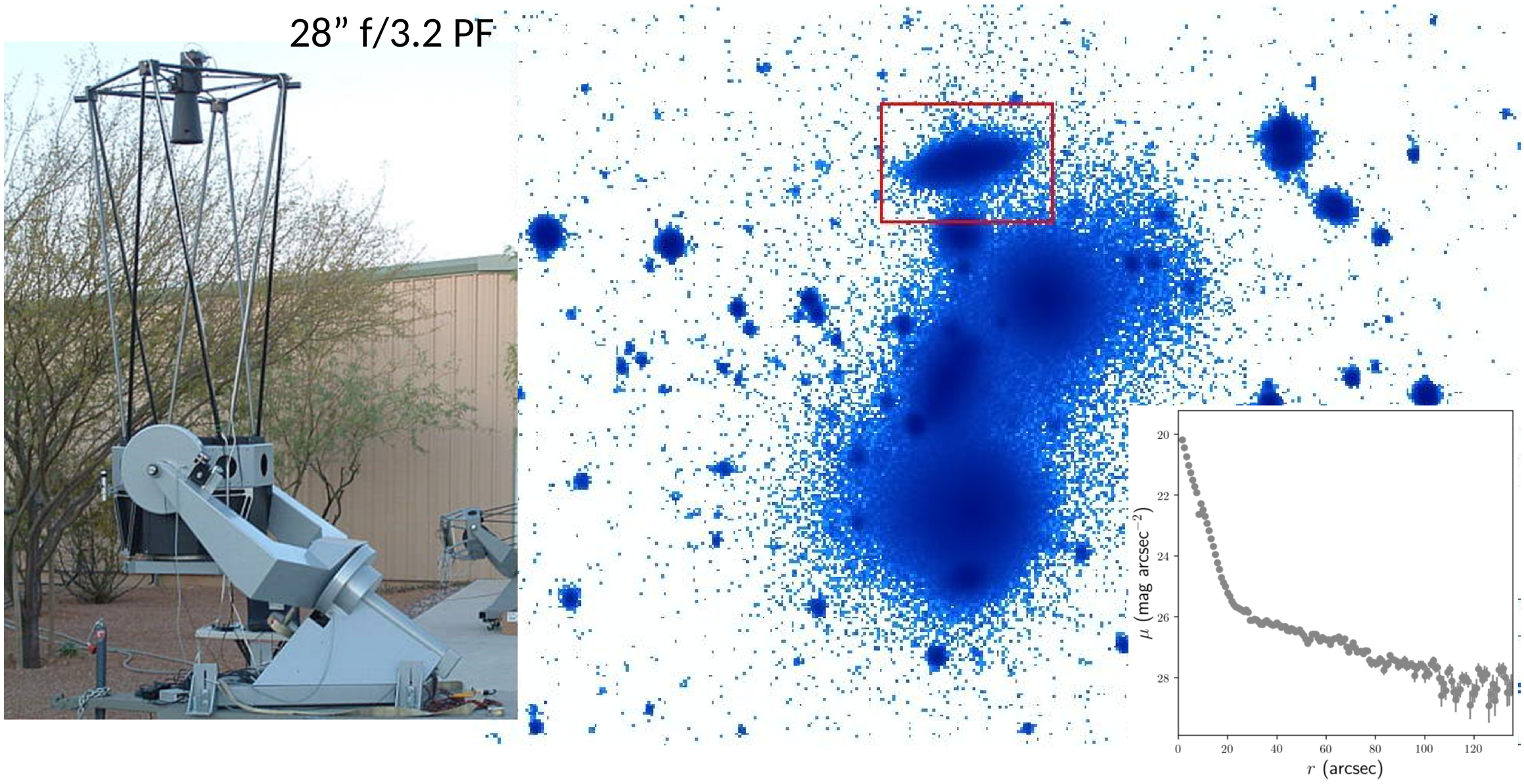

***Рис 1**.Слева: Один из телескопов (Университет Калифорнии), с помощью которого получены глубокие изображения для данного проекта. Справа: Компактная группа HCG 35. Выделенная красным галактика имеет нетипичные "крылья" профиля поверхностной яркости - диффузный свет группы.*

За подробностями обращаться к Мосенкову Александру Владимировичу, старшему научному сотруднику ГАО РАН: mosenkovAV@gmail.com

Курсовая работа

Перенос излучения в галактиках

(Мосенков А.В., ГАО РАН)

В данной работе предлагается тесное знакомство с программным пакетом SKIRT, который разрабатывается бельгийской группой Университета Гента (с которой мы находимся в тесном сотрудничестве). В SKIRT реализовано Монте Карло моделирование переноса излучения в галактиках, которые могут состоять из нескольких звездных и пылевых компонентов. С помощью этой программы удается, например, получать надежные оценки параметров этих компонентов, если заданы изображения галактики в нескольких оптических и ИК полосах. В ходе работы предлагается добавить новые классы для решения различных актуальных задач. В качестве приложения, мы планируем применить SKIRT для определения параметров компонентов нашей Галактики на основе фотометрических данных, полученных для всего неба в нескольких цифровых обзорах. Хорошие навыки программирования на C++ приветствуются. По результатам работы будут опубликованы статьи в международном журнале с высоким импакт-фактором, а также сделаны доклады на конференциях. Возможна работа в международной коллаборации.

Stellar
Kinematics
Including
Radiative
Transfer

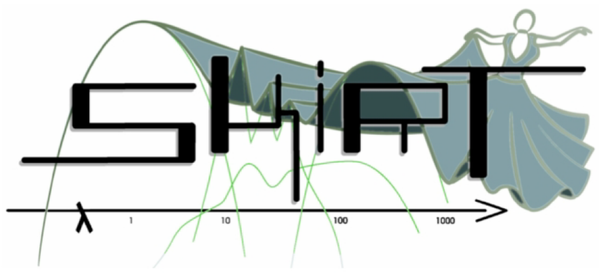

***Рис 1**. Пример изображений галактики из гидродинамической симуляции и созданных с помощью SKIRT (верхний - в ИК, нижний - в оптике).*

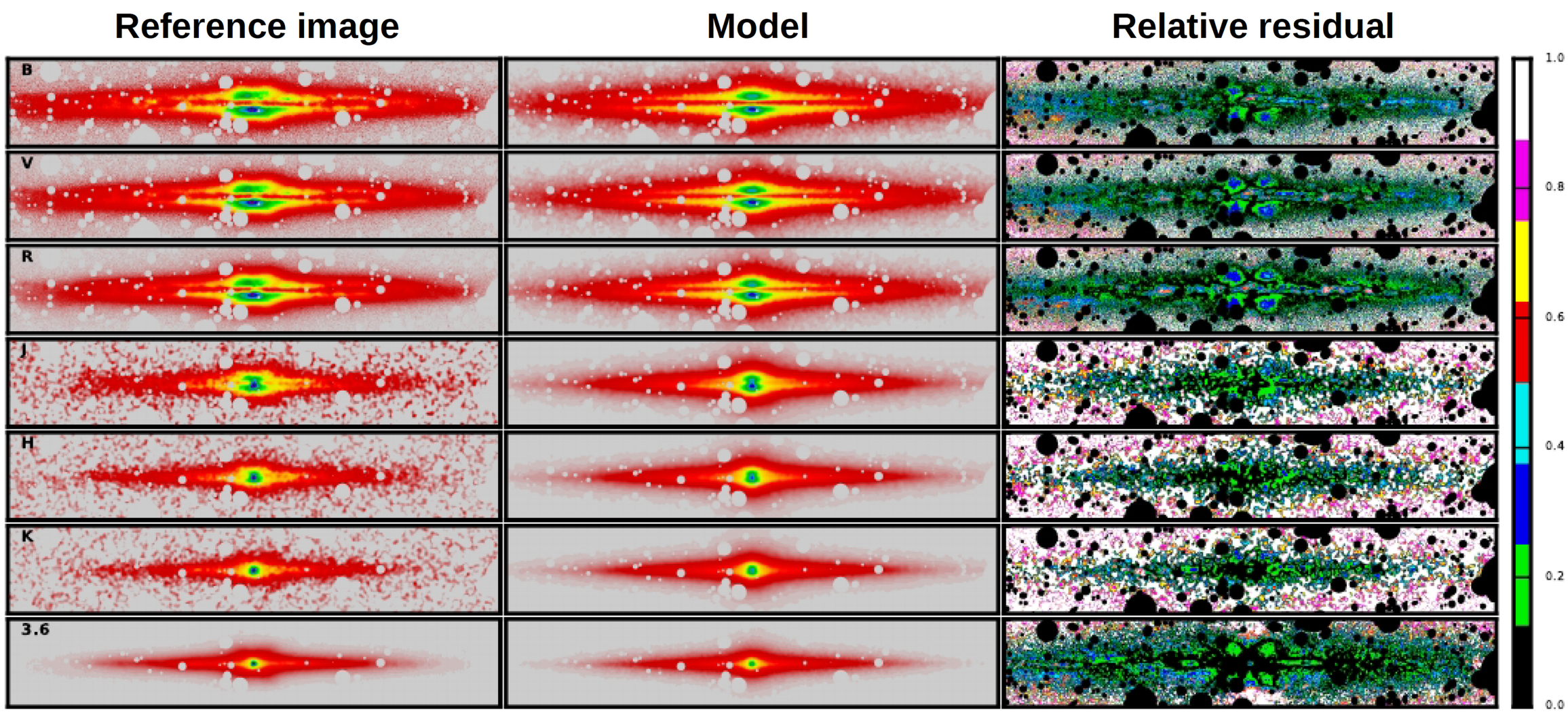

***Рис 2**. Пример моделирования галактики IC2531, видимой с ребра. На основе нескольких оптических и ИК изображений удается определить параметры звездных компонентов и пылевого диска.*

За подробностями обращаться к Мосенкову Александру Владимировичу, старшему научному сотруднику ГАО РАН: mosenkovAV@gmail.com

Курсовая работа

Распределение пыли в галактиках: многокомпонентная декомпозиция на несколько пылевых компонентов

(Мосенков А.В., ГАО РАН)

В последнее десятилетие благодаря космическому ИК телескопу "Гершель" удалось получить с хорошим разрешением изображения близких галактик. Таким образом, в дальнем и субмм диапазонах стали видны детали, которые ранее не удавалось разрешить - спирали, отдельные клампы, центральная область, бар. При совместном рассмотрении с другими диапазонами спектра (УФ, оптика, ближний и средний ИК) становится возможным оценить массовое распределение пыли, что важно для понимания, как пыль формируется и эволюционирует в галактиках. В данной работе предлагается провести многокомпонентную декомпозицию спиральной галактики M51 и оценить параметры ее пылевого и звездного компонентов. По результатам работы предполагается тесное сотрудничество с иностранными коллегами. Будет опубликована статья в международном журнале с высоким импакт-фактором, а также сделан доклад на конференции.

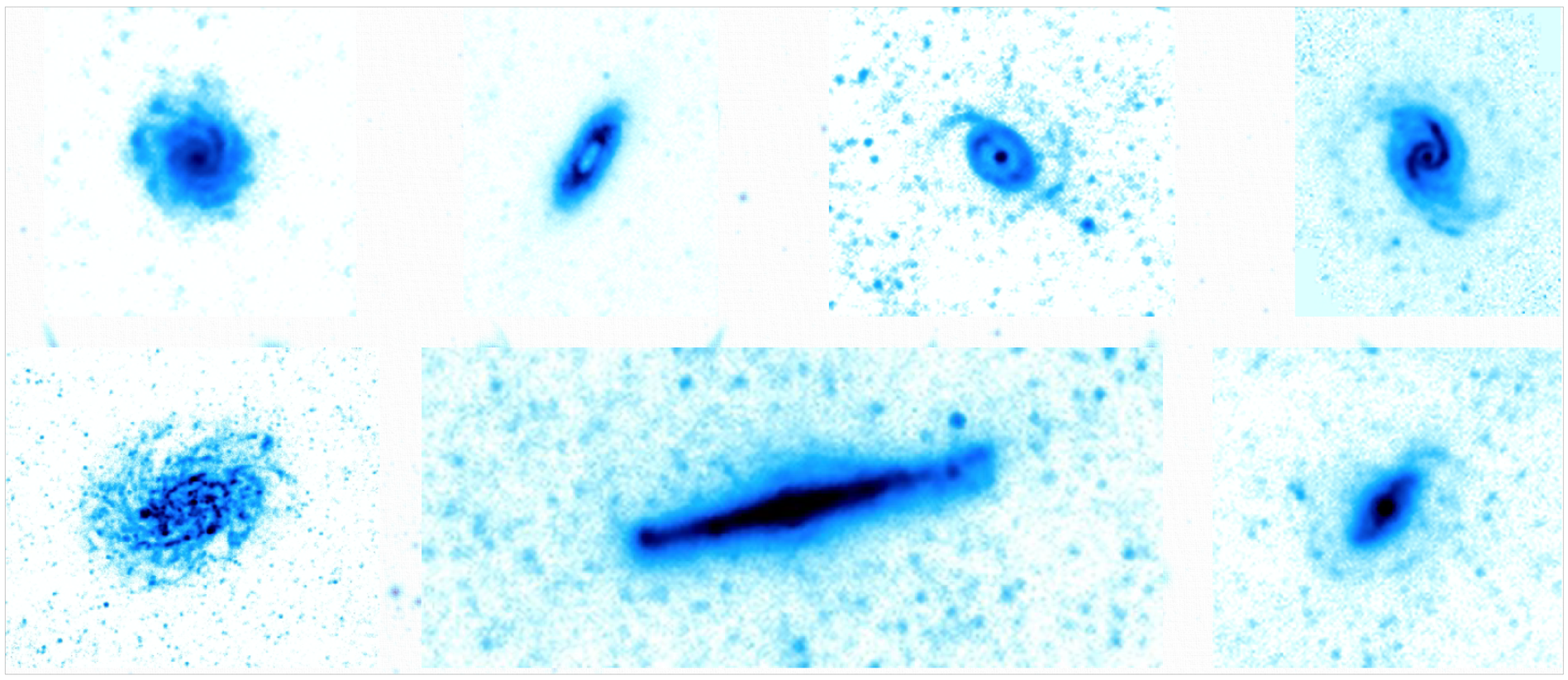

***Рис 1**. Примеры различных галактик из проекта DustPedia. Приведены изображения КТ "Гершель" в полосе PACS160.*

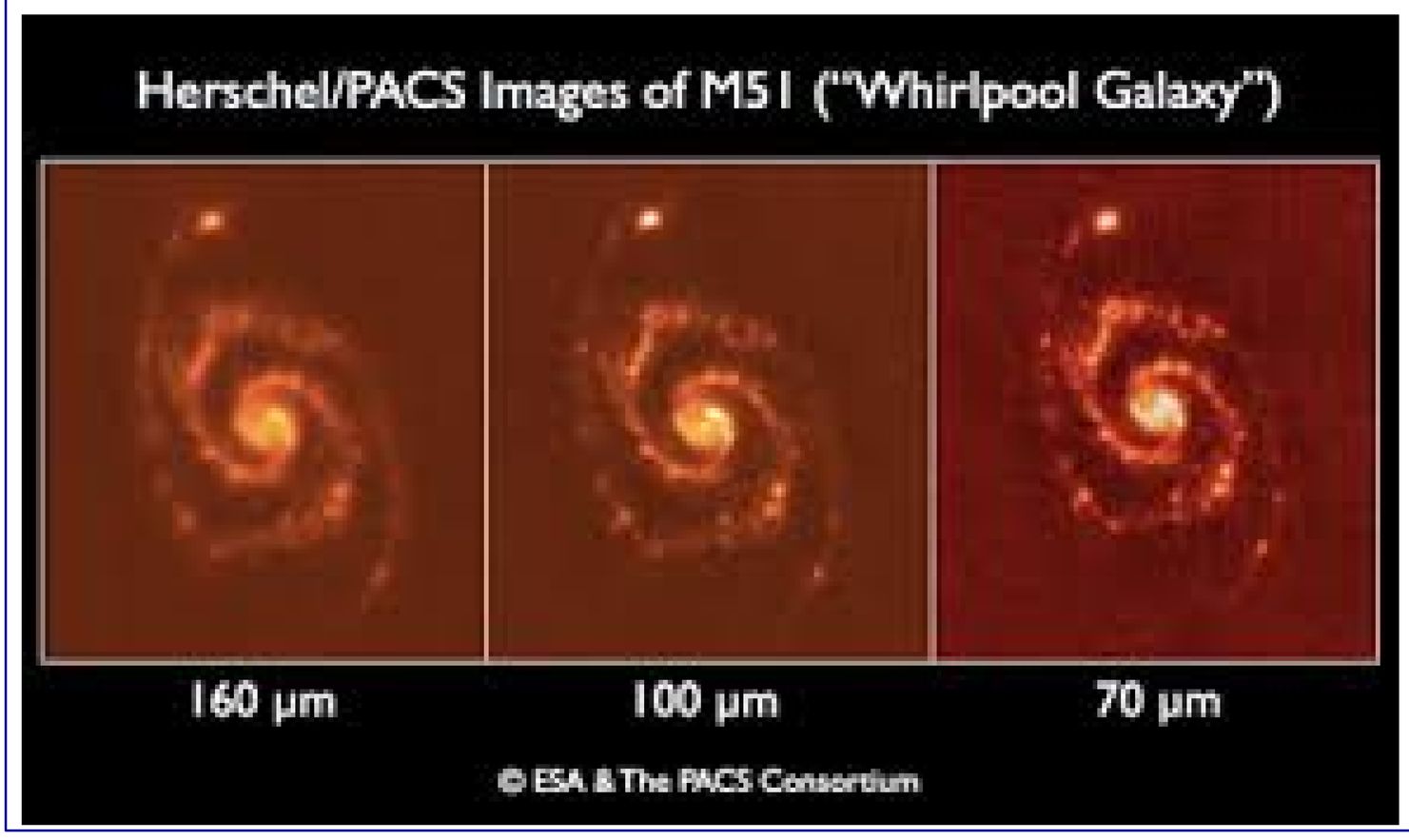

***Рис 2**. Изображения галактики M51 в трех ИК полосах КТ "Гершель".*

За подробностями обращаться к Мосенкову Александру Владимировичу, старшему научному сотруднику ГАО РАН: mosenkovAV@gmail.com