



# Фотографический архив Пулковской обсерватории

Т. А. Васильева, Е. А. Рощина

Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, Санкт-Петербург

**Abstract.** В фотографическом архиве Пулковской обсерватории находится на хранении около 48 тысяч фотопластинок с наблюдениями более 1400 объектов. Пластины были получены с 1893 года по 2007 год. В архиве хранится около одной тысячи довоенных пластинок – это, главным образом, фотонегативы, полученные на Нормальном Астрографе А. А. Белопольским, С.К. Костинским и А.Н. Дэйчем. В их числе первые наблюдения Плутона в 1930, а так же наблюдения Марса, Юпитера, Нептуна, Урана, рассеянных звездных скоплений (M35, M38 и др.), шаровых звездных скоплений. Эти пластины имеют не только научное, но и огромное историческое значение. Основная задача фотографического архива ГАО РАН – организация, хранение и систематизация астронегативов, способствующие получению научных результатов.

Фотографические наблюдения не потеряли со временем свою актуальность, поскольку для многих научных задач необходим материал, полученный в течение длительного времени. Для уточнения теорий движения тел солнечной системы необходим как можно более длинный ряд наблюдений – с момента открытия тела и до наших дней, поэтому старые фотографические пластины востребованы наряду с современными ПЗС-наблюдениями планет и их спутников, астероидов, комет (Khrutskaya, E. V. et al, 2011). Прогресс в области технических средств и программных методов, а также новейшие астрометрические каталоги, дают возможность получить новые более точные результаты по старым фотопластинкам. Оцифровка и новая редукция пластинок с областями Каптейна, со звездами в окрестностях галактик и звездами вокруг внегалактических радиосточников в современной системе координат способна дать более точные первые эпохи для вывода собственных движений звезд.

С 2000 г. в Лаборатории астрономии и звездной астрономии разрабатываются собственные методы оцифровки и измерения астронегативов, направленные на повышение точности, увеличение производительности и бережное отношение к ценным фотографическим материалам. Всего оцифровано и измерено около 13000 пластинок с наблюдениями двойных звезд и тел Солнечной системы, и работа продолжается. Данные о фотопластинках размещены в электронном каталоге, который пополняется и модернизируется.

## Фотографические наблюдения в Пулкове

В 1893 г. в Пулкове при директоре Ф.А.Бредихине в западной башне главного здания был установлен Нормальный астрограф, который долгое время был основным инструментом фотографической астрономии. С 1895 г. С. К. Костинский проводил на нём наблюдения, которые составили основу Пулковской стеклянной библиотеки.

Во время Великой отечественной войны наблюдения с Нормальным астрографом велись из Ташкента (1942-1945 гг.). После войны телескоп был восстановлен в Пулкове в 1948 году. В архиве хранятся наблюдения больших и малых планет, спутников планет, комет, шаровых и рассеянных скоплений, двойных звезд, параллаксных звезд, площадок Каптейна, геодезических звезд для (КГЗ), слабых звезд (ФКСЗ), полей с галактическими и внегалактическими радиосточниками. Последняя фотопластинка на Нормальном астрографе была снята в 2004 г., когда начались ПЗС-наблюдения.

В 1953 г. в Пулковской обсерватории был установлен Двойной короткофокусный астрограф - АКД (100/700 мм), на котором Л.А.Панаиотов выполнил работу по определению лучевых скоростей звезд до 8 зв.в. с помощью объективных призм прямого зрения на двух камерах телескопа АКД. В 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли и на АКД был получен первый в СССР (10 октября 1957 г.) снимок ракеты-носителя и определено ее точное положение. С 1960 по 1985 год телескоп АКД использовался как инструмент для позиционных наблюдений больших планет Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна, спутников планет и комет (Т.П.Киселева).

В 1954 г. в Пулкове был установлен 26-дюймовый рефрактор фирмы Цейсс взамен уничтоженного во время войны длиннофокусного 30-дюймового. С 1957 г. на этом телескопе были продолжены традиционные наблюдения двойных и кратных звезд, параллаксных и спутников планет.

В стеклотехнике хранятся уникальные ряды наблюдений 61 Cygni - 443 фотопластины, снятые на 26" рефракторе, (1957-2005 гг.), и 813 фотопластины, полученные на Нормальном астрографе (1897 – 2003 гг.). С 1995 г. 26-дюймовый рефрактор был оснащен ПЗС-камерой и фотографические наблюдения выполнялись параллельно с ПЗС до 2007 г. В 2007 г. фотографические наблюдения были завершены.

Таблица 1. Инструменты, участвовавшие в фотографических наблюдениях.

место наблюдений	инструмент	D	F	M ("/мм)	годы
Пулково	26" рефрактор	650	10410	19.81	1956-2007
Абастумани, Грузия	Цейсса	400	3000	30.03	1965-1965
Пулково	АКД	100	700	300	1952-1996
Уккель, Бельгия	Эксп. астрограф	200	2260	93	1977-1983
Санкт-Пёльтен, Австрия	Эксп. астрограф	200	2260	93	1982-1989
Пулково	Эксп. астрограф	200	2260	93	1988-1988
Ордурад, Азербайджан	Эксп. астрограф	200	2260	93	1974-1994
Тариха, Боливия	Эксп. астрограф	200	2260	93	1982-1994
Ордурад, Азербайджан	Лунно-планетный	700	10000	20.63	1955-1988
Эль-Робле, Чили	АЗТ 16	700	2076	99	1968-1968
Зеленчук	БТА, спектры	6050	24000	8.6	1982-1987
Пулково	Норм. астрограф	350	3460	59.56	1893-2004
Ташкент	Норм. астрограф	350	3460	59.56	1942-1945

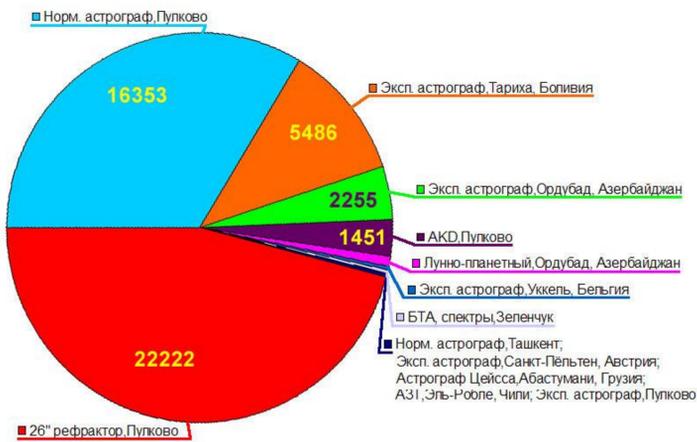


Рис 1. Количество фотопластинок, полученных на разных телескопах.

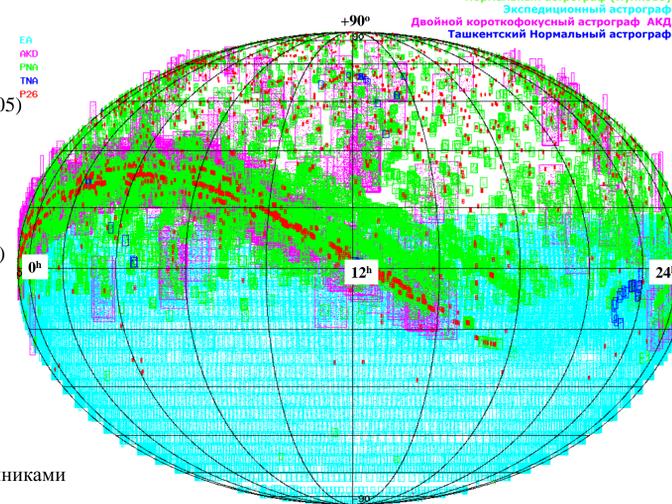
## Экспедиции

В 60 - 80-х годах отделом фотографической астрономии были организованы экспедиции в южное полушарие - Чили, Боливия, а также Ордурадская экспедиция (вблизи пос. Агдара, Нахичеванская АССР). Более 7000 фотопластинок, хранящихся в архиве получено с помощью Экспедиционного астрографа во время экспедиций. Большая часть фотопластинок получена в рамках программы Пулковского фотографического каталога южного неба ФОКАТ. Около 400 астронегативов были сняты на Лунно-Планетном телескопе во время Ордурадской и Боливийской экспедиций.

## Собрание астронегативов

На данный момент в стеклотехнике Пулковской обсерватории находится на хранении около 48 тысяч фотопластинок с наблюдениями более 1400 объектов:

- Юпитер и галилеевы спутники – 500 пл. (1976 – 2005)
- Сатурн – 800 пл. (1972 – 2007)
- Марс – 763 пл. (1960 – 1988)
- Уран – 250 пл. (1910-2004)
- Нептун – 237 пл. (1899 -1955)
- Плутон – 272 пл. (1930 – 1994)
- Астероиды – 2655 пл. (1949-2004)
- Кометы
- Луна
- Звездные скопления
- Двойные и кратные звезды
- Поля с внегалактическими туманностями
- Избранные площадки Каптейна
- Поля с галактическими и внегалактическими радиосточниками
- Области южного неба (ФОКАТ)



На Рис. 2 показано распределение пластинок по небесной сфере. Южное полушарие покрывают пластинки, снятые во время экспедиции в Боливию.



26-дюймовый рефрактор Нормальный астрограф (Пулково) Экспедиционный астрограф Двойной короткофокусный астрограф АКД Ташкентский Нормальный астрограф

Рис 2.

## Оцифровка и измерение астронегативов

С 2000 г. в Лаборатории астрономии и звездной астрономии разрабатываются собственные методы оцифровки и измерения астронегативов, направленные на повышение точности, увеличение производительности и бережное отношение к ценным фотографическим материалам. В 2000-2009 гг. на сканере UMAX PowerLook II (600 ppi) были оцифрованы небольшие поля с визуально-двойными звездами на более чем 4000 пластинах (И.С. Измайлов, 2000; А. А. Киселев, О. В. Кияева др., 2014). В 2010 г. разработана методика оцифровки, измерения и калибровки широких полей на сканере Microtec ScanMaker i900 (3200 ppi) и были получены положения избранных астероидов по 2000 фотопластинкам, снятым на Нормальном астрографе (Е.В.Хруцкая и др. 2012; А.А.Бережной, 2013). В 2008 году 64 пластинки с наблюдениями Плутона были оцифрованы в Королевской обсерватории Бельгии на высокоточном сканере ROB Digitizer (E.V. Khrutskaya, J.-P. De Cuypere et al, 2013). В 2012 г. в Пулкове был предложен метод оцифровки, измерения и калибровки фотопластинок с помощью цифровой камеры Canon EOS 5D Mark II и длиннофокусного объектива Юпитер 21М (Е.А. Грошева, И. С. Измайлов, Е. В. Хруцкая, 2012). С помощью новой методики было оцифровано около 9000 фотопластинок с наблюдениями двойных звезд (И. С. Измайлов, Е. А. Рощина и др., 2015). В настоящее время ведутся работы по новой редукции наблюдений спутников планет. Применение новой техники оцифровки и измерений в сочетании с современными каталогами дает увеличение точности в 2-3 раза по сравнению с прошлыми определениями. (Kiseleva, T. P.; Vasil'eva T.A. et al, 2015)

## Электронный каталог

Для работы с фотопластинками создан электронный каталог, который в настоящее время находится в процессе модернизации. Версия электронного каталога 2005 г., включающая в себя фотопластины, снятые на Пулковском Нормальном астрографе и 26-дюймовом рефракторе, доступна по адресу

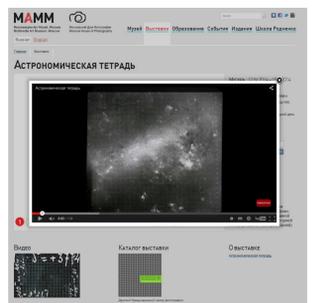
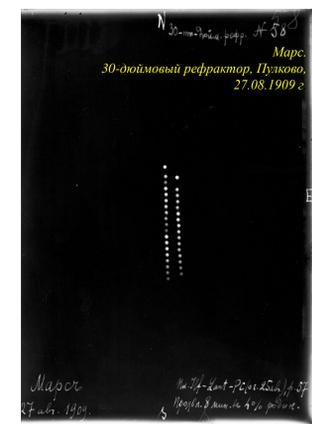
<http://www.pulddb.ru/db/plates/>

Новая версия включает весь объем фотографического архива. На Рис. 1 показана доля фотопластинок, снятых на разных телескопах.

## Сотрудничество

В 2014 году Пулковская стеклотехника принимала участие в подготовке выставки «Астрономическая тетрадь», организованной Мультимедиа Арт Музеем в Москве. Выставка была посвящена выдающемуся астроному А.П.Ганскому, большим успехом пользовались представленные ГАО РАН сканы фотопластинок.

Пулковский фотографический архив предоставляет данные по запросам из других научных организаций. В начале 2015 г. по просьбе итальянских ученых были оцифрованы области со звездой Romano на фотопластинках 1935-1938 гг. с наблюдениями туманности M33 для проведения фотометрических исследований (V. F. Polcaro et al, in press).



Большое Магелланово Облако. Телескоп АЗТ-16. Экспедиция в Чили, 1970 г. <http://mam-mdf.ru/exhibitions/astronomical-notebook/>

Khrutskaya, E. V.; Khovritchev, M. Yu.; Berezhnoy, A. A. et al Astrometry of Asteroids with Normal Astrograph of Pulkovo Observatory: from Digitized Plates to Modern CCD-Observations // 2011, Gaia follow-up network for the solar system objects: Gaia FUN-SSO workshop proceedings ed by P. Tanga, W. Thuillot, p. 131-135  
 Kiseleva, T. P.; Vasil'eva, T. A.; Izmailov, I. S.; Roshchina, E. A. New astrometric reduction of old photographic observations of Saturn's moons based on digitizing of astronegatives // 2015, Solar System Research, Volume 49, Issue 1, pp.72-74  
 И. С. Измайлов, Е. А. Рощина, А. А. Киселев и др. Фотографические наблюдения визуально-двойных звезд в Пулкове: оцифровка, измерения и калибровка // 2015, Письма в АЖ, том 41, №12, с. 1-14  
 E.V. Khrutskaya, J.-P. De Cuypere et al, Positions of Pluto extracted from digitized Pulkovo photographic plates taken in 1930 — 1960 // 2013, <http://arxiv.org/abs/1310.7502>  
 Groshva E.A., Izmailov I.S., Khrutskaya E.V. «Mobile Device to Digitize the photographic plates: first results» // 2013, Proceedings of NAROO-GAIA Workshop: A new reduction of old observations in the Gaia era, Paris, France, June 20-22, 2012, ISBN 2-910015-66-1, pp. 121-125

А. А. Киселев, О. В. Кияева, И. С. Измайлов и др. Пулковский каталог относительных положений и движений визуально-двойных и кратных звезд на основе фотографических наблюдений на 26-дюймовом рефракторе в 1960–2007 гг. - Астрон. ж., 2014, том 91, №2, с. 130-149.  
 Измайлов, И. С. Применение сканера общего назначения для позиционных измерений астрофотографий // 2000, Изв. ГАО, 214, 533.  
 Е.В.Хруцкая С.И.Калинин и др. Использование планшетных сканеров для оцифровки и новой редукции фотографических пластинок: метод калибровки, измерение координат, оценки точности // 2012, Изв. Кабардино-Балкарского научного центра РАН, №5 с. 85-101  
 Бережной А.А. Новая редукция оцифрованных фотографических пластинок с избранными астероидами, полученных на Нормальном астрографе Пулковской обсерватории в период с 1948 по 1990 гг // 2013, Астрон. Вест. том 47, вып. 2, с. 1-10  
 V. F. Polcaro , O. Maryeva , R. Nesci , M. Calabresi , A. Chieffi , S. Galletti , R. Gualandri , R. Haver , A. Pasquali , C. Rossi , T. Vasilyeva , R. F. Viotti GR 290 (M33/V532, Romano's Star): a very massive star in post-LBV phase // Astronomical Journal, in press.