

УДК 520.2+52(091):52(092)

Наследие В.Б. Никонова в наши дни

В.В. Прокофьева, В.И. Бурнашев, Ю.С. Ефимов, П.П. Петров

НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

Поступила в редакцию 14 февраля 2006 г.

Аннотация. Профессор, доктор физико-математических наук Владимир Борисович Никонов является создателем методологии фундаментальной фотометрии звезд. Им разработан ряд оригинальных электрофотометров и создано несколько звездных каталогов. Он является участником строительства обсерватории в Грузии и создателем крупных автоматизированных телескопов, продуктивно работающих в настоящее время. Энтузиаст использования для наблюдений новой электронной техники, он организовал и принял участие в первых астрономических испытаниях многокаскадных электронно-оптических преобразователей и высокочувствительных телевизионных систем, нашедших сейчас широкое применение в практике астрономических наблюдений. Наследие В.Б. Никонова актуально и в наши дни.

THE NIKONOV'S LEGACY NOW. Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Nikonov Vladimir Borisovich is a founder of methodology of the fundamental photometry of stars. He has developed a series of original electrophotometers and created several stellar catalogues. He participated in the building of the astrophysical observatory in Georgia and took part in the development of large automated telescopes, which are working productively up to now. Being enthusiastic about new technique of astrophysical observations, Dr. Nikonov promoted development and application of highly sensitive image tubes and television systems, which are widely used in astronomy now. The scientific heritage of Dr. Nikonov remains valid nowadays.

Ключевые слова: звезды, Солнце, фотометрия, спектрофотометрия, фотометры, телескопы

1 Введение. Об истории измерений блеска звезд

Человек всегда наблюдал за звездами. Наука развивалась, и встал вопрос об изучении природы звезд. Прежде всего, надо было научиться измерять их яркость. Гиппарх впервые ввел определение блеска всех видимых глазом звезд по звездным величинам, разделив их на 6 групп. Гиппарховская шкала просуществовала без изменений почти два тысячелетия. Фотометрическая точность, в нашем современном понимании, была равной плюс-минус одной звездной величине. Более точная методика была введена лишь в XIX веке, и сделал это Фридрих Вильгельм Август Аргеландер (1799-1875). Он составил звездный каталог BD (Bonner Durchmusterung) и разработал метод глазомерной оценки яркости звезд. Точность определения визуальной звездной величины составляла около одной десятой звездной величины. Это уже был большой про-

гресс. В 1844 г. Аргеландер призвал астрономов к наблюдениям переменных звезд, которых на то время было известно уже 18. В XIX веке нашла свое применение в астрономии и фотографическая пластинка: Эдвард Чарльз Пикеринг (1846-1919) в восьмидесятых годах начал регулярные фотографические наблюдения. Точность оценок, выполненных методом Аргеландера и Пикеринга, составляла в среднем около одной десятой звездной величины.

Только применение новых фотоэлектрических приемников света, основанных на фотоэффекте, позволило повысить точность измерения блеска звезд почти на порядок, доведя ее до $0.^m01$. Первые фотоэлектрические наблюдения выполнил Уильям Монк на обсерватории в Дублине 28 августа 1892 г. с фотоэлементом, разработанным профессором Джорджем М. Минчиным специально для фотометрических наблюдений в астрономии. Тем не менее, регулярные фотоэлектрические наблюдения стали проводиться позднее. Можно считать, что истинная эра фотоэлектрической фотометрии началась в 1912 г. с наблюдений Пауля Гутника в Берлинской обсерватории на 31-см рефракторе.

Обзор по истории фотоэлектрической фотометрии сделал Херншоу (1993) на юбилейном коллоквиуме, состоявшемся в 1992 г в Дублине.

У истоков становления фотоэлектрической звездной фотометрии в Советском Союзе в XX веке стоит В.Б. Никонов. Он окончил Ленинградский государственный университет в 1925 г по специальности “астрофизика”. В Крымской астрофизической обсерватории начал работать с июля 1944 г., а с 1 ноября 1945 г. был оформлен на должности старшего научного сотрудника, кандидата физико-математических наук, переводом из Главной астрономической обсерватории. С 1 марта 1945 г в штат КрАО зачислена младшим научным сотрудником и его жена Елизавета Константиновна Никонова, окончившая Ленинградский государственный университет в 1929 г. и получившая специальность “астроном”.

Звездной фотометрией В.Б. Никонов начал заниматься еще будучи в аспирантуре, когда под руководством И.А. Балановского он определял экстинкцию в Пулковской обсерватории. Эта работа подсказала ему мысль о переходе в астрономии к объективным методам регистрации блеска звезд. И он совместно М.П. Померанцевым сделал фотоэлектрический микрофотометр для измерения фокальных изображений звезд (Никонов, автобиография).

Первый опыт фотоэлектрических наблюдений звезд был получен В.Б. Никоновым при освоении импортного звездного электрофотометра Гутника, испытанного в Пулково на 15" рефракторе в 1932 году. Фототок с фотометра измерялся с помощью громоздкого подвесного струнного электрометра.

2 Создание Абастуманской обсерватории. Разработка первых электрофотометров

В начале тридцатых годов по инициативе Бориса Васильевича Нумерова начались работы по подысканию места для создания обсерватории в горных районах Кавказа. В.Б. Никонов принимал активное участие в этих экспедициях Астрономического Института. В результате всех этих обследований для будущей обсерватории был выбран район села Абастумани, а затем расположенная над ним гора Канобили.

На первом этапе Абастуманская обсерватория (АО) была организована как совместная обсерватория Наркомпросов РСФСР и Грузии и лишь позднее передана в систему Грузинской Академии наук. Астрономический Институт (АИ) осуществлял научное руководство и подготовку кадров наблюдателей обсерватории.

АИ поставил обсерватории для работы электрофотометр Гутника, разработанный в АИ микрофотометр и построенный 33-см рефлектор. Заместителем директора АО был назначен Петр Павлович Добронравин.

На 33-см рефлекторе с использованием электрофотометра Гутника В. Б. Никонов начал первые в СССР регулярные фотоэлектрические наблюдения. В 1936-37 гг. в Ленинградском АИ был создан новый электрофотометр, испытанный на Абастуманской обсерватории в 1937-38 гг. при активном участии Петра Григорьевича Куликовского. В новом электрофотометре впер-

вые были использованы сурьмяно-цезиевые фотоэлементы, только что разработанные в Германии Горлихом, но изготовленные в Ленинградском Институте В.Ю. Лукьяновым, также как и новые инфракрасно-чувствительные фотоэлементы с малой термоионной эмиссией.

В отличие от зарубежных фотометров в новом приборе по предложению В.Б. Никонова были применены следующие новинки, позволяющие повысить точность измерений: впервые был использован принцип проектирования на фотоэлемент входного зрачка телескопа с помощью линзы Фабри; применен принцип нормирования получаемых данных с помощью встроенного фотометрического эталона – радиолуминесцентного источника излучения (РЛИ). Эти нововведения остались в конструкции всех звездных электрофотометров на протяжении последующих десятилетий. Кроме того, применена схема усиления постоянного тока, разработанная Пенником в 1935 г. Фотометр был установлен и работал на 33-см телескопе в Абастумани.



Рис. 1. Первый в КрАО электрофотометр, установленный на телескопе МТМ-200. На столе расположен прибор для измерения тока (гальванометр) и усилитель с ручками управления.

В.Б. Никонов постоянно следил за новыми разработками электронной промышленности в СССР и сразу же использовал их продукцию для астрономических наблюдений. В КрАО он продолжил создание современных электрофотометров. Были изготовлены звездные электрофотометры с фотоэлектронными умножителями (ФЭУ) RCA-931А, привезенными из США; с ФЭУ-завода МЭЛЗ (Московского электролампового завода): ФЭУ-17, ФЭУ-20, и, окончательно, с ФЭУ-79. Для нового 80-см телескопа типа Ричи-Кретъена был осуществлен электрофотометр с полной термостабилизацией, которая обеспечила постоянство его инструментальной фотометрической системы.

3 Создание каталога цветов звезд В8 - В9. Фундаментальная фотометрия.

Основываясь на знакомстве с зарубежными работами ведущих ученых того времени, В.Б. Никонов поставил задачу разработки фундаментальной фотометрии звезд и создания каталога цветовых эквивалентов звезд спектральных типов В8-В9 с целью использования его данных для исследований избирательного поглощения света межзвездной материей в нашей галактике. Эта работа В.Б. Никонова была начата в Абастумани в 1940 г. и ее результаты полностью опубликованы в 1953 г. в бюллетене Абастуманской астрофизической обсерватории (вып.14).

Современного читателя поражает широта интересов автора, глубоко разобравшегося как в характеристиках фотоэлементов и исследовавшего некоторые из них, так и творчески выбравшего и исследовавшего примененную им цветовую систему (эффективные длины волн для звезд В8-В9 составляли 388 и 527 нм). А также создавшего новый метод учета экстинкции земной атмосферы и получившего цветовые эквиваленты для 1048 звезд с блеском до ~ 7.5 при высочайшей на то время точности фотометрии ± 0.01 . Кроме того, на основании данных каталога В.Б. Никоновым выполнено исследование распределения поглощающей материи в Галактике, построена диаграмма цвет–светимость и опровергнуто мнение Эггена о наличии тонкой структуры этой диаграммы.

Постановлением Президиума Академии наук СССР от 15 декабря 1950 г. за эту работу В.Б. Никонову была присуждена премия им. Ф.А. Бредихина. На основе полученного звездного каталога В.Б. Никонов успешно защитил в 1953 г. докторскую диссертацию. С 15 февраля 1955 г. он официально стал заведующим отделом физики звезд Крымской астрофизической обсерватории АН СССР и проработал в этой должности почти 30 лет до 9 сентября 1984 г., когда перешел на должность консультанта.

В.Б. Никонов является создателем фундаментальной фотометрии. Это его наследие сейчас пользуется самой большой популярностью, и наибольшее число ссылок приходится на его фундаментальные исследования. Созданная В.Б. Никоновым методика фундаментальной фотометрии рекомендует для каждого наблюдения программной звезды определять “мгновенное” значение атмосферной экстинкции. Этот метод значительно отличается от традиционного – взаимных фотометрических привязок программных звезд, используя некоторые средние (обычно сезонные) значения экстинкции. Для доказательства эффективности фундаментальной фотометрии В.Б. Никонов провел работу по одновременному составлению каталога звезд спектральных классов В8-В9 обоими методами. В результате было показано, что при достижении одинаковой точности измерений фундаментальный метод требует в четыре раза меньше затрат наблюдательного времени. В.Б. Никонов стал основоположником метода фундаментальных фотометрических исследований звезд и других небесных тел. Развита им методология используется при наблюдениях и сейчас, спустя десятилетия после ее разработки.

Впоследствии В.Б. Никонов стал основателем методологии спектрофотометрии звезд.

4 Измерения яркости солнечной короны во время солнечных затмений.

В.Б. Никонов совместно с женой Елизаветой Константиновной Никоновой разработал схему и конструкцию коронального электрофотометра, в котором реализуется одно- или двухкаскадное ослабление света от наблюдаемого объекта с применением рассеивающих экранов (схема на рис. 2). Это позволяет осуществить электрофотометрическую привязку Солнце-Луна-яркие звезды и Солнце-солнечная корона. Работа выполнена в Ленинградском астрономическом институте.

Во время затмений 1936 и 1941 гг. с помощью термоэлектрического радиометра был обнаружен некоторый избыток излучения короны. Во время затмения 1945 г. было оценено полное излучение короны в долях солнечного, для наблюдений использовался описанный выше корональный электрофотометр. Сопоставление с данными других авторов позволило опровергнуть бытовавшее мнение о постоянстве излучения короны и уверенно установить ее изменение с 11-летним циклом солнечной активности.

В 1945-46 гг. в Крымской астрофизической обсерватории Е.К. Никонова на корональном фотометре (рис. 3) определила звездную величину Солнца и его цвет, сделав привязки к звездам с известным блеском и показателем цвета. Работа эта на то время была уникальной и получила высокую оценку астрономической общественности.

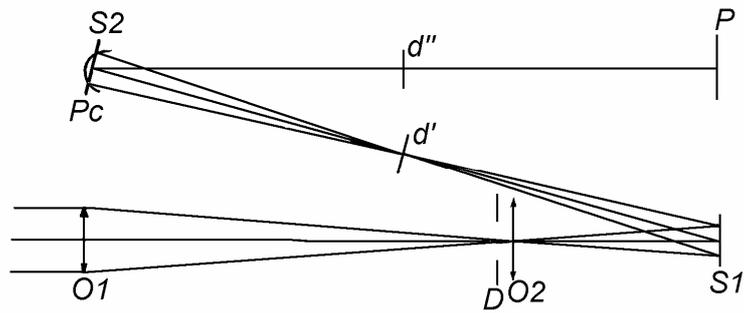


Рис. 2. Блок-схема коронального фотометра В.Б. Никонова и Е.К. Никоновой.

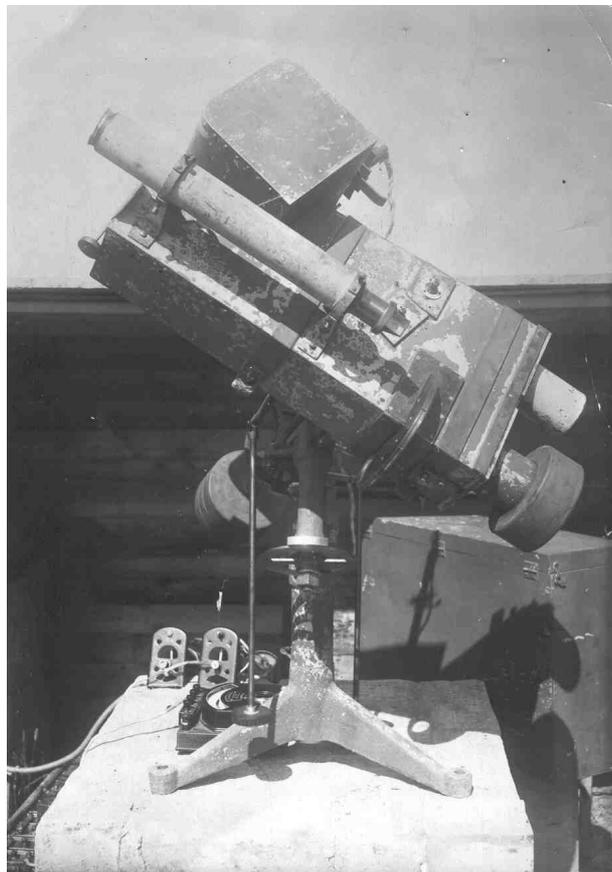


Рис. 3. Фотография коронального фотометра, расположенного в башне КрАО АН СССР.

5 Фотографирование центра Галактики в инфракрасной области спектра с помощью трофейного электроннооптического преобразователя (ЭОП)

В.Б. Никонов, хорошо знакомый с новыми, появившимися во время Великой отечественной войны приборами ночного видения, ставит актуальную задачу фотографирования центра Галактики, где мощные облака темной материи скрывают ядро. Согласно наблюдениям Дж.Стеббинса и А.Уитфорда (1947), сделавшим с помощью электрофотометра фотометриче-

ские разрезы области галактического центра, там была обнаружена обширная область инфракрасного излучения, которая была интерпретирована ими как ядро нашей Галактики.

В июле и августе 1948 г. А.А. Калиняк, В.И. Красовский и В.Б. Никонов (1949) впервые получили с помощью трофейных электронно-оптических преобразователей (ЭОП) фотографии неизвестного ранее большого звездного облака в районе центра нашей Галактики (Добронравин, 1949, 1951). Для этой работы была собрана переносная установка, содержащая небольшой ЭОП с фотокатодом диаметром 3 см, объектив, проектирующий на фотокатод изображение неба размером около 15° , и светосильную фотокамеру, позволяющую фотографировать изображение с флуоресцирующего экрана ЭОП. Масштаб составлял 0.7 мм на градус. Весь прибор размещался на специальном штативе. Время экспозиции составляло 20-40 мин. Наблюдения области галактического центра проводились со светофильтром, давшим вместе со спектральной чувствительностью фотокатода эффективную длину волны около 0.93 мкм.

Через год после небольшого усовершенствования аппаратуры фотометрически калиброванные снимки центра Галактики были повторены (Калиняк и др. 1951). Тщательная их обработка, проведенная Е.К. Никоновой, позволила уточнить размеры и яркость обнаруженного облака. Впервые были определены угловые размеры ядра нашей Галактики – примерно 11° , что соответствует 7.5 парсекам, и направление на него – 330° галактической долготы. На основании этих данных было сделано заключение, что наша Галактика является спиральной галактикой промежуточного типа.

6 Менисковый телескоп Максутова МТМ-500 и испытание 6-камерного каскадного ЭОП.

В.Б. Никонов разработал техническое задание на специальный 50-см. менисковый телескоп, имеющий только фокус куде. Изображение наблюдаемого поля звезд при помощи специальной перебрасывающей оптической системы можно получать в лабораторном помещении внутри здания. Это было сделано для проведения испытаний макетов громоздкой наблюдательной аппаратуры. Телескоп МТМ-500 был построен на ЛОМО и является одним из первых телескопов, установленных в п. Научном. В.Б. Никонов участвовал и в проектировании лабораторного здания, расположенного рядом с башней.

Возникшая еще в довоенные годы идея сочленения нескольких каскадов ЭОП была осуществлена в Москве М.М. Бутсловым. К 1956 г. были созданы шестикамерные ЭОП, обеспечивавшие предельное усиление яркости оптического изображения. И сразу после изготовления прибора предельной чувствительности, состоящего из 6 камер (Завойский и др. 1956), в 1957 г. в КраО под руководством В.Б. Никонова были проведены его испытания на телескопе МТМ-500 (Бутслов и др. 1958). Наблюдения звезд различного блеска, а также галактик, полученные на полуметровом менисковом телескопе, показали перспективность использования каскадных ЭОПов, дающих выигрыш во времени экспозиции около 1000 раз по сравнению с фотографией.



Рис. 4. Фотографии аппаратуры, использованной при испытаниях 6-камерного ЭОП. Слева – высоковольтный блок питания каскадов ЭОП, в центре – соленоид, в котором помещался ЭОП, справа – блок питания катушек соленоида для фокусировки электронов каждого каскада. На снимке участница испытаний В.В. Прокофьева-Михайловская.

На основе успешных испытаний каскадного ЭОПа на небольшом телескопе, была начата подготовка к установке такого прибора на строящийся 2.6-метровый телескоп им. Г.А. Шайна (ЗТШ). К этому времени стало ясно, что для обеспечения как хорошей фотометрической точности, так и достаточно высокого выигрыша во времени экспозиции по сравнению с используемыми в астрономии фотоэмульсиями, усиление ЭОП должно быть оптимальным. Этим требованиям отвечал трехкамерный ЭОП, имевший марку УМ-92. Из серии таких приборов был отобран лучший экземпляр.

7. Руководство созданием спектрофотометрического каталога южных звезд.

В 70-е годы прошлого века встала задача построения точного фотоэлектрического каталога звезд южного неба. Для этого в СССР была организована экспедиция в Чили, руководителем которой был назначен В.Б. Никонов. Работа была выполнена в кратчайшие сроки: проведена электрофотометрия избранных звезд южного неба на горе Эль Робле в 1966-67 гг. Участниками работы были Н.А. Димов, В.Б. Новопашенный, К.К. Чуваев и В.Б. Никонов. Впоследствии была организована астрофизическая экспедиция силами двух обсерваторий, Крымской и Пулковской. Руководителем ее был назначен В.Б. Новопашенный, научное руководство осуществлял А.А. Боярчук. В.Б. Никонову принадлежит большой вклад в разработку аппаратуры и методики абсолютных спектрофотометрических наблюдений. При его непосредственном участии был разработан сканирующий спектрофотометр СФ-68, впоследствии долгие годы работавший в КрАО и Пулково. В частности, им разработана программа и детальная инструкция для проведения наблюдений и обработки получаемого материала.

Одной из задач экспедиции был выбор места для постройки совместной советско-чилийской обсерватории. К сожалению, эта идея так и осталась нереализованной. Экспедиция работала в

Чили на горах Ля-Пейнета и Чаупилома в 1971-73 гг. По наблюдениям, выполненным сотрудниками КрАО и ГАО АН СССР под руководством А.А. Боярчука в 1971-1972 гг., впоследствии был создан спектрофотометрический каталог 303 южных звезд (Алексеева и др., 1978). К сожалению, более поздние наблюдения, проводившиеся вплоть до фашистского переворота в Чили в сентябре 1973 г., не были отдельно опубликованы. Тем не менее, чилийские наблюдения составили основную часть сводного пулковского спектрофотометрического каталога, дополненного впоследствии наблюдениями, выполненными в Боливии (1978-1979 гг.) и на горе Безымянной в Армении. За “безупречное выполнение ответственного правительственного задания” В.Б. Никонов был награжден орденом Знак Почета “за развитие фотоэлектрических исследований в СССР”.

8. Создание телескопов ЗТШ и АЗТ-11 и оснащение их светоприемной аппаратурой.

В.Б. Никонов был инициатором и создателем крупнейших на то время телескопов. Его личные связи с инженерами и разработчиками астрономических телескопов Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО) сыграли решающую роль. Президиумом АН СССР В.Б. Никонов был назначен председателем комитета по созданию 2,6 метрового телескопа ЗТШ (зеркальный телескоп им. Г.А. Шайна). Он принимал участие в составлении технического задания на телескоп и в его проектировании на ЛОМО, где главным конструктором в то время был Баграт Константинович Иоаннисиани. Техническое задание на телескоп и ход его строительства многократно обсуждались в КрАО В.Б. Никоновым совместно с инженерами-разработчиками и молодыми научными сотрудниками обсерватории.

В 1961 г. 2.6-метровый телескоп ЗТШ вступил в строй, и ЭОП УМ-92 был установлен в его прямом фокусе. Уже в 1962 г. была опубликована первая работа с описанием изображений 10 галактик, полученных в четырех областях спектра. Использование узких интерференционных светофильтров позволило провести исследования областей ионизованного водорода и гнезд звездообразования. За короткое время был получен обширный наблюдательный материал для различных галактик в 9 спектральных областях и выполнен большой цикл исследований. Успешное применение трехкамерного ЭОПа УМ-92 в прямом фокусе телескопа ЗТШ (А.М. Бутслов, М.М. Копылов, В.Б. Никонов, А.Б. Северный, К.К. Чуваев) для фотографирования галактик в лучах водорода дало стимул для развития применений ЭОПов этого типа в звездной спектроскопии и внегалактической астрономии в КрАО. С 1964 г. ЭОП УМ-92 начал использоваться на ЗТШ для получения спектров различных типов звезд и галактик. Для этого в КрАО был изготовлен специальный спектрограф, проработавший около 30 лет.

В 70-х годах по инициативе В.Б. Никонова во ВНИИ ОФИ был разработан и электронно-оптический преобразователь изображения ЭПИ-1 (спектракон). Этот прибор отличался от ЭОП более высоким разрешением. Спектракон был установлен на спектрографе в фокусе Несмита ЗТШ. П.П. Петровым с помощью ЭПИ-1 были получены длительные серии наблюдений спектров звезд типа Т Тельца. В частности, впервые были обнаружены периодические вариации профилей Бальмеровских эмиссионных линий RW Возничего, вызванные асимметрией крупномасштабного магнитного поля звезды (В.П. Гринин, П.П. Петров, Н.И. Шаховская).

В.Б. Никонову принадлежит идея постройки в КрАО многофункционального полностью автоматизированного телескопа для проведения высокоточных фотометрических и спектрофотометрических работ. Этот телескоп был его мечтой. Таких телескопов в бывшем СССР в то время не было. В.Б. Никонов с присущей ему дальновидностью настойчиво развивал эту идею. Существовавшая в те годы аппаратура была в основном нацелена на фотографические наблюдения и не соответствовала новым, бурно развивающимся методам исследования слабых звезд и внегалактических объектов, подробному изучению быстротекающих процессов в звездных атмосферах. Этот телескоп должен был отвечать современным требованиям астрофизики: иметь высокую проникающую способность; быть оснащенный высокочувствительной аппара-

турой, обеспечивающей высокую (в пределах 10-15 угловых секунд) точность наведения на объект; обладать простотой и надежностью управления процессом наблюдения; иметь возможность быстрой – в течение нескольких минут – смены режима работы; быть защищенным от прогрева подкупольного пространства солнечными лучами.

Техническое задание на новый телескоп и башню для него было разработано в КрАО В.Б. Никоновым и в конструкторском бюро ЛОМО под руководством П.М. Добычина. Для телескопа была выбрана оптическая система Ричи-Кретьена, с диаметром главного зеркала 125 см, эквивалентным фокусным расстоянием 16м (светосила 1:12.8) и полем зрения 29 угловых минут. Блок зеркал позволял сменой диагональных зеркал выбирать для наблюдений каскадированный или несмитовский фокус. Вилочная монтировка обеспечивала возможность наведения телескопа в любую точку неба. Управление всем процессом наблюдения и сбором информации должно было быть полностью автоматическим, по программе, вводимой в ЭВМ. Предусматривался и полуавтоматический режим работы. Предполагалось использовать телевизионную систему для гидирования телескопа по звездам от 6 до 11 звездной величины. Основными наблюдательными приборами должны были быть построенные в ЛОМО фотометр и спектрофотометр, имеющие также программное управление от ЭВМ. Договор о создании такого телескопа в Ленинградском Оптико-Механическом Объединении (ЛОМО) был подписан уже в 1959 г. Телескоп получил обозначение АЗТ-11. ЛОМО построило два таких инструмента: один – для КрАО, другой – для Абастуманской астрономической обсерватории.

Характерной особенностью стиля работы В.Б. Никонова было обсуждение с сотрудниками отдела всех ключевых моментов проекта нового телескопа, от его основных характеристик и планов научных работ до расположения помещений и оборудования внутри башни. Через довольно большой срок после утверждения проекта началось сооружение башни для нового телескопа. Были построены ее каркас и пристройка для размещения вычислительной машины. Детали телескопа несколько лет лежали в ящиках под открытым небом. Но окончание строительства 4-х этажной башни и самого телескопа постоянно откладывалось на неопределенное время, и казалось, что этому не будет конца. Лишь через 20 лет после подписания договора о создании АЗТ-11 работы по постройке телескопа были продолжены, и после тщательного тестирования телескоп был принят в эксплуатацию 20 февраля 1981 г. Надзор за ним был возложен на Н.М. Шаховского, ставшего впоследствии ответственным астрономом этого телескопа, и О.А. Блинова, ответственного за эксплуатацию телескопа. В.Б. Никонов по мере своих сил вникал во все существенные детали работ по запуску телескопа. К сожалению, сам он уже не смог работать на АЗТ-11. В 1984 г. он тяжело заболел и в 1987 г. умер. Фотография АЗТ-11 и его башни приведена в статье О.А. Блинова, Ю.С. Ефимова и Н.М. Шаховского “АЗТ-11: четверть века спустя”, опубликованной в этом томе Известий КрАО.

Уже первый опыт работы на АЗТ-11 показал его высокое качество и удобство для наблюдений. После оснащения его 5-канальным финским фотометром/поляриметром результаты наблюдений, полученные на этом телескопе, вместе с наблюдениями на ЗТШ, вывели КрАО в ряд известных обсерваторий мира. Неоспоримая заслуга в этом принадлежит В.Б. Никонову, без инициативы и неиссякаемой энергии которого появление таких мощных инструментов, как ЗТШ и АЗТ-11, было бы проблематичным. Мы считаем, что телескопу АЗТ-11 должно быть присвоено имя Владимира Борисовича Никонова.

Когда случайно к нам на гору
Усталый путник забредет,
Окинет изумленным взором
Он белых куполов полет
(Они видны в любую пору)!
Пусть знает, что в них жизнь течет,
Они работают. В том есть
Признание высшее и честь!

9 Создание телевизионной астрономии

В.Б. Никонов был инициатором применения методов телевизионной электроники для астрономических наблюдений. Послевоенные годы ознаменовались появлением высокочувствительной передающей телевизионной трубки – суперортикона. Создание ее практически полностью было предопределено фундаментальными изобретениями советских ученых. Разработка суперортиконов в СССР началась в 1948 г., а уже в 1951 г появились первые трубки. В 1956 г. Н.Д. Галинским в Ленинграде был разработан первый отечественный высокочувствительный суперортикон типа ЛИ-201. Аппаратура на нем демонстрировалась на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 г., где завоевала “Гран-При”. Считающийся создателем электронного телевидения сотрудник американской радиокорпорации, В.К. Зворыкин, ученик русского ученого Б.Л. Розинга, был восхищен разработкой Н.Д. Галинского.

В ноябре 1952 г. в Англии были получены первые в истории астрономии телевизионные снимки Луны и планет. Н.Ф. Купревич в Пулковской обсерватории провел первые телевизионные наблюдения Луны в мае 1956 г. Однако качество изображения еще не позволяло проводить достаточно точные фотометрические измерения. Для использования в науке требовалось совершенствование передающих телевизионных приборов, а также разработка методики их астрономического применения. Наибольший интерес представляло повышение чувствительности. Уже в 1957 г. Н.Д. Галинским были разработаны и испытаны первые суперортиконы, сочлененные в одной общей оболочке с усилителем яркости (ЭОП). В мировой практике такие приборы еще не были известны. В 60-е и 70-е годы было разработано несколько различных типов суперортиконов и сочлененных трубок, из которых для астрономических наблюдений хорошо себя зарекомендовали ЛИ214 и ЛИ217.

В. Б. Никонов знал о первых успешных опытах применения телевидения для наблюдений Луны и активно поддержал предложение москвичей во главе с В.Ф. Анисимовым испытать сделанную ими телевизионную аппаратуру в реальных условиях астрономических наблюдений. Был подписан документ, в котором запланированы испытания телевизионной аппаратуры в КраО на телескопе. В конце лета 1961 г. Владимир Федорович Анисимов и Евгений Стефанович Агапов на личной автомашине приехали в обсерваторию с макетом аппаратуры. Проведенные испытания были успешны и в 1962 г. группа инженеров под руководством В.Ф. Анисимова привезла в КраО АН СССР созданную ими специальную телевизионную аппаратуру. При ее разработке были использованы все новейшие достижения телевизионной техники, которые могли обеспечить ее надежное использование для астрономических наблюдений. Трубки ЛИ-17 и др. применялись с предусилением сигнала с помощью трехкамерного ЭОП. В.Б. Никонов принимал личное участие в этих наблюдениях. Была проведена регистрация изображений слабых звезд с известным блеском с целью оценки чувствительности телевизионной аппаратуры и пригодности ее для исследований слабейших звезд. Результаты превзошли все ожидания: за время экспозиции 0.08 сек. на полуметровом телескопе удалось зарегистрировать изображение звезды с блеском $16.^m5$ (Агапов и др. 1964)!. Вскоре по идее инженера КраО А.Н. Абраменко при наблюдениях на том же телескопе была достигнута рекордная проникающая способность 20^m при времени экспозиции 4 секунды (Абраменко и др. 1965).

Успех этих экспериментов был положен в основу организации телевизионных наблюдений в первичном фокусе телескопа ЗТШ, а также и на телескопах других обсерваторий. Первым новым шагом в использовании высокочувствительной телевизионной аппаратуры в астрономии была разработка методики получения на фоне звездных полей изображений искусственных спутников Земли (ИСЗ) и далеких космических объектов (ДКО), уходящих от Земли в межпланетное пространство. В.Ф. Анисимов хорошо представлял государственное значение задач, стоявших перед разработчиками. У него родилась идея создания высокочувствительной аппаратуры и применения ее для наблюдений искусственных космических объектов с целью осуществления слежения за их движением на фоне звездного поля. Он легко уговорил В.Б. Никонова провести такие эксперименты. Наблюдения ИСЗ, находящихся на высотах до 1500 км над

Землей, тогда являлись весьма трудной задачей, ибо за секунду их изображение смещается среди звезд на несколько градусов. Светосильный объектив Гелиос-53 ($D = 80$ мм, $F = 200$ мм) укрепили на движущейся части параллактической установки. Она была невелика и легко наводилась вручную по координатам на то место, где ожидалось прохождение спутника. Были получены изображения спутников, которые были в 100 раз слабее тех объектов, которые регистрировались с помощью обычной фотографии (Агапов и др., 1965а). Первые телевизионные наблюдения далекого КА, находящегося на значительном расстоянии от Земли (около 40000 км), были получены с помощью телескопа МТМ-500 в сентябре 1964 г. За одну ночь было сделано около 60 снимков.

Положительный результат экспериментов позволил поставить и более важную задачу: определение координат далеких космических объектов (ДКО). Координаты ДКО обычно получали с помощью радиосредств. Но в некоторых случаях, особенно при запусках кораблей к другим планетам Солнечной системы, точности было недостаточно. Поэтому перед инженерами была поставлена задача разработки новых оптических средств фотографирования изображений ДКО на фоне поля звезд и определения их координат относительно звезд.

На основе полученного опыта было решено перенести такие наблюдения на самый крупный в обсерватории 2.6-метровый телескоп ЗТШ. В Москве оперативно была изготовлена специальная телевизионная аппаратура и установлена на телескопе. Руководил работами Петр Павлович Добронравин. Успешные наблюдения и определения координат нескольких далеких искусственных космических объектов, выполненные с помощью высокочувствительной телевизионной аппаратуры, установленной на ЗТШ, были высоко оценены Правительством СССР. Большой коллектив сотрудников трех обсерваторий (КрАО, Абастуманской и Алма-Атинской) и НИИ Прикладной физики, возглавляемый министром оборонной промышленности И.С. Зверевым, был удостоен в 1970 г. государственной премии. От КрАО премию получили участники наблюдений: П.П. Добронравин, В.Б. Никонов и В.К. Прокофьев.

В последующие годы под руководством В.Б. Никонова началось применение телевизионной техники для астрофизических исследований различных небесных объектов. Переведенный в отдел физики звезд инженер А.Н. Абраменко сумел много сделать для совершенствования телевизионной аппаратуры и удобства ее применения для решения ряда наблюдательных задач. Им было создано специальное устройство для энергетической калибровки телевизионных снимков (см. подробнее Прокофьева и др., настоящий том). Его оригинальная конструкция управления потоком электронов от фотокатода позволила создать метод получения снимков поля звезд одновременно в нескольких областях спектра, который применяется до сих пор (см. рис. 5). Вместе с ним были получены снимки Марса во время его великого противостояния, и впервые было замечено начало на нем пылевой бури.

Ряд научных исследований, проведенных с помощью телевизионной аппаратуры, был положен в основу докторской диссертации В.В. Прокофьевой-Михайловской. Результаты, полученные под руководством В.Б. Никонова, описаны в двух изданиях монографии «Телевизионная астрономия» под редакцией В.Б. Никонова (Абраменко и др., 1974, 1984). По оценке Вокулера, поздравившего авторов с выходом книги, это была первая в мире монография, подробно описывающая методы телевизионной астрономии.



Рис. 5. Снимок поля звезд в области Новой Лебеда 1975 г., сделанный одновременно в четырех областях спектра (B, U, R, V) с экспозицией 2 мин. на полуметровом телескопе в 1978 г. Видны изображения звезд до 16^m в полосе B.

10 Педагогическая и международная работа В.Б. Никонова. Награды.

Владимир Борисович прочитал два факультативных курса по фотоэлектрической фотометрии для студентов-астрономов на математико-механическом факультете Ленинградского государственного университета. В.Б. Никоновым подготовлены аспиранты, успешно защитившие кандидатские диссертации: В.В. Прокофьева, Н.А. Димов, П.П. Петров, З.А. Торонджадзе (Аба-стуманская обсерватория), К. Григорян (Бюраканская обсерватория) и А. Гусейн-заде (Шемахинская обсерватория). Он консультировал также кандидатскую диссертационную работу В.И. Бурнашева (КрАО). В.Б. Никонов много внимания уделил подготовке докторской диссертации В.В. Прокофьевой-Михайловской “Телевизионная фотометрия звезд и планет”.

В.Б. Никонов написал ряд глав в Пулковском “Курсе астрофизики и звездной астрономии” (1-й т., 2-е изд.), редактировал два издания монографий “Телевизионная астрономия” и “Методы исследования переменных звезд” (2-е изд.), в последней им написан ряд глав.

Ниже приводим краткий перечень занимаемых В.Б. Никоновым должностей в Международном Астрономическом Союзе и полученных им наград.

В 1961-67 гг. В.Б. Никонов был президентом комиссии МАС № 25 (звездная фотометрия).

В 1967-70 гг. вице-президентом, в 1970-73 г президентом комиссии МАС № 9 (астрономическая техника).

В.Б. Никонов был награжден орденами:

- Знак Почета “За развитие фотоэлектрических исследований в СССР” и “За безупречное выполнение ответственного правительственного задания” (руководство научной работой первой экспедиции в Чили);
- орден Трудового Красного знамени за многолетнюю работу в системе Академии Наук СССР;
- орден Ленина за работу по созданию телескопа ЗТШ;
- и медалями: “За труд во время Великой отечественной войны”, “Ветеран труда” и др.

В.Б. Никонов является лауреатом Государственной премии за 1970 г.

За исследование распределения поглощающей материи в Галактике работа В.Б. Никонова была удостоена в 1950 г. премии им. Бредихина

11 Заключение.

В.Б. Никонов прожил замечательную многогранную жизнь, работая во славу отечественной науки. Им полностью было создано практически с нуля новое направление фотометрических исследований звезд. Разработанные им фотометры были уникальны, и многие примененные им впервые новшества уверенно вошли в практику астрономических наблюдений. Созданные им звездные каталоги и сейчас востребованы, несмотря на огромное количество каталожных работ, проведенных с космических аппаратов. Созданные по его планам телескопы МТМ-500, ЗТШ и АЗТ-11 и сейчас активно используются для астрофизических исследований самых различных небесных тел. Созданное по его идее и под его непосредственным руководством новое направление телевизионных исследований звезд и планет, а также наблюдений искусственных спутников Земли и далеких космических объектов продолжает развиваться и в настоящее время. Во многих обсерваториях от применения вакуумных передающих телевизионных приборов перешли к твердотельным (CCD-матрицы), однако для уникальных задач продолжают использовать и вакуумные приборы.

Информация о современных ссылках на научные публикации В.Б. Никонова была нами получена с известного сайта (Smithsonian/NASA Astrophysics Data System (ADS)) и использована в качестве материала для оценки его научных достижений в астрономии и астрофизике. Наибольшее число ссылок сделано на публикацию В.Б. Никонова, сделанную еще в 1976 г., “Некоторые проблемы фундаментальной звездной фотоэлектрической фотометрии”. Таким образом, В.Б. Никонов вошел в историю науки, как создатель фундаментальной фотометрии звезд.

Отметим личные качества В.Б. Никонова, которые всегда помогали ему в его научной и творческой работе. Он был обаятельным собеседником, много времени и внимания уделял всем сотрудникам возглавляемого им отдела, подробно вникал в работу каждого, давал и обсуждал советы. Им был создан прекрасный работоспособный коллектив, который и после его смерти продолжает активно работать на благо науки.

Литература

- Абраменко А.Н., Агапов Е.С., Анисимов В.Ф., Ефимов Ю.С., Никонов В.Б., Прокофьева В.В., Синенко С. М. // Докл. АН СССР. 1965. Т. 161. №6. С. 1999.
- Абраменко А.Н., Агапов Е.С., Анисимов В.Ф. и др. // Телевизионная астрономия. Под ред. В.Б. Никонова. I изд. 1974. М. Наука. С. 296. II изд. 1984. М. Наука. С. 272.
- Агапов Е.С., Анисимов В.Ф., Можжерин В.М., Никонов В.Б., Прокофьева В.В., Пергамент В.И., Синенко С.М. // Космические исследования. 1965. Т.3. No 4. С. 630.
- Блинов О.А., Ефимов Ю.С., Шаховской Н.М. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2006.
- Бутслов М.М., Завойский Е.К., Калиняк А.А., Никонов В.Б., Прокофьева В.В., Смолкин Г.Е. // Доклады АН СССР. 1958. Т. 121. No 5. С. 815.
- Бутслов М.М., Копылов И.М., Никонов В.Б., Северный А.Б., Чуваев К.К. // Астрон. журн. 1962. Т. 39. Вып. 2. С. 315.
- Гринин В.П., Петров П.П. Шаховская Н.И. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 1985 Т. 72. С.109.
- Зверев М.С., Кукаркин Б.В., Мартынов Д.Я., Паренаго П.П., Флоря Н.Ф., Цесевич В.П. // “Методы изучения переменных звезд. Серия “Переменные звезды” М.-Л. ОГИЗ. 1947. С. 659 .
- Никонов В.Б., Куликовский П.Г. // 1939. Астрон. журн. Т. 16. N4. С. 54.
- Никонов В.Б., Никонова Е.К. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 1947. Т. 1. С. 83.
- Никонов В.Б., Никонова Е.К. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 1952. Т. 9. С. 41.
- Никонов В.Б. // Бюлл. Абастуманской Астрофиз. Обсерв. 1953. Т. 14. С. 3.
- В.Б.Никонов, ред. // Методы исследования переменных звезд, серия “Нестационарные звезды и методы их исследования”. М. Наука. 1971. С. 336.
- Уокер и др., (Walker G., Matthews J., Kushing R et al.) // PASP. 2003. V. 115. P. 1023.

- Херншоу (Hearnshaw J.B.) // IAU Coll. N 136. 1993. "Stellar Photometry- Current Techniques and Future Developments". 4-7 Aug 1992. Dublin. (C.J.Butler, I.Elliott, eds.). P. 13.
- Хоффмейстер К., Рихтер Г., Венцель В. // Переменные звезды (пер. с нем. под ред. Н.Н. Самуся) М. Наука. 1990. С. 360.