

## РЕВИЗОВАННАЯ ВЕРСИЯ НОВОГО КАТАЛОГА ЗВЕЗД, ЗАПОДОЗРЕННЫХ В ПЕРЕМЕННОСТИ БЛЕСКА, NSV RELEASE 2

© 2022 г. Е. В. Казаровец<sup>1,\*</sup>, Н. Н. Самусь<sup>1,2</sup>, О. В. Дурлевиц<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт астрономии РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга при МГУ им. М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия

\*E-mail: helene@inasan.ru

Поступила в редакцию 17.03.2022 г.

После доработки 12.04.2022 г.

Принята к публикации 16.05.2022 г.

В работе представлена электронная версия NSV Release 2 “Нового каталога звезд, заподозренных в переменности блеска”. Дано подробное пофайловое описание предлагаемой новой версии каталога. По структуре каталог сохранен как исторический документ, однако представленная в нем информация существенно изменена по сравнению с первой электронной версией. Многократно улучшена позиционная точность объектов каталога, пересмотрены фотометрические и спектральные данные для большинства из них. Изменены примечания. В отсутствие поисковых карт перераскрыта переменность 2800 звезд каталога, несмотря на большие ошибки опубликованных для них координат. По фотометрическим данным различных обзоров неба изучено и переведено в Общий каталог переменных звезд около 5000 звезд NSV.

*Ключевые слова:* переменные звезды, каталоги переменных звезд

DOI: 10.31857/S0004629922080060

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В этой работе мы представляем итоги ревизии и переработанную электронную версию печатного издания “Нового каталога звезд, заподозренных в переменности блеска” [1]. Это был третий по счету каталог такого рода, изданный в СССР, с момента передачи Исполнительным комитетом Международного астрономического союза советским исследователям в 1946 г. функций ведения астрономической базы данных, составлению и печати каталогов по переменным звездам и заподозренным переменным. До второй мировой войны эти функции исполнялись немецким Астрономическим обществом. Однако в последние предвоенные годы большая работа по библиографии переменных звезд также проводилась и в СССР: в Астрономическом институте им. П.К. Штернберга Московского государственного университета (ГАИШ) были составлены полная библиографическая картотека исследований переменных звезд, много вспомогательных таблиц и специальных каталогов. Поэтому работа была поручена объединенной группе сотрудников ГАИШ и Комиссии переменных звезд Академии наук СССР (затем Астрономического совета АН СССР, ныне Институт астрономии РАН – ИНАСАН).

Исторические аспекты становления работ по созданию каталогов переменных звезд от самых первых списков с десятками переменных до последнего издания, охватывающего уже несколько десятков тысяч переменных объектов как нашей Галактики, так и других галактик, описали Самусь и др. [2] и Казаровец [3]. По принятым в 1947 г. правилам обозначения переменных звезд окончательному обозначению и включению в Общий каталог переменных звезд (ОКПЗ) [4] подлежат звезды с надежно установленной переменностью блеска, для которых можно указать возможный тип переменности. Переменные звезды, не удовлетворяющие этим условиям, включаются в каталоги звезд, заподозренных в переменности блеска.

За 50 лет объединенной группой Астрономического совета (в дальнейшем ИНАСАН) и ГАИШ было подготовлено и напечатано 4 издания ОКПЗ (3 из них многотомные) и 3 книги каталога заподозренных переменных: “Каталог звезд, заподозренных в переменности” (КЗП 1951) [5], “Второй каталог звезд, заподозренных в переменности блеска” (КЗП 1965) [6], и “Новый каталог звезд, заподозренных в переменности блеска” [1]. Звезды последнего каталога сокра-

шенно обозначаются латинским префиксом NSV (New Suspected Variable) перед номером.

Каталог NSV [1] вообрал в себя 8856 звезд, оставшихся неизученными с момента выпуска КЗП 1951 [5] и КЗП 1965 [6], и дополнительно 5954 звезды, заподозренные в переменности с 1965 до 1973 г. Авторы вынуждены были включить в этот каталог некоторые даже хорошо изученные переменные из-за их близкого расположения по координатам к уже обозначенным в ОКПЗ переменным. Вследствие отсутствия поисковых карт или для звезд ОКПЗ, или для этих вновь открытых и хорошо исследованных переменных либо точных координат для тех и других нельзя было провести их идентификацию и дать однозначное заключение об их тождественности. Без этого невозможно избежать повторного обозначения уже известной переменной.

Отличие каталога NSV [1] по форме от двух первых бумажных изданий (КЗП 1951 [5] и КЗП 1965 [6]) заключалось в том, что каталог, также в виде книги, впервые не был набран с рукописи в типографии (как каталоги 1950-х годов) и не распечатан с макета, подготовленного на наборно-пишущей машине (как каталоги 1960-х годов). Основные таблицы были записаны на магнитную ленту и распечатаны с нее на ЭВМ БЭСМ-4М Вычислительной лаборатории ГАИШ. Однако специфика машинной печати в те годы состояла в использовании только заглавных букв, что повлекло за собой, в частности, написание символического сокращения типов переменности только большими буквами (но это не вызывает каких-либо неудобств даже в настоящее время).

Структура представления информации, сохранившейся в бумажной версии каталога NSV, ничем не отличалась от предыдущих каталогов подобного типа за исключением того, что впервые в практике работ группы ОКПЗ представленные экваториальные координаты и прецессия вычислены для равноденствия 1950.0, а не 1900.0. Но формат, в котором приводились экваториальные координаты, остался прежним — до секунды времени по прямому восхождению и до десятой доли минуты дуги по склонению. В сведениях о пределах изменения блеска введено такое новшество: в столбце, куда заносится величина в минимуме блеска, теперь можно встретить амплитуду изменения блеска, значение которой заключено в круглые скобки.

Все звезды печатного издания каталога NSV (14812) собраны в одну таблицу, а не в две, как в предыдущих изданиях. После основной таблицы даны примечания на русском и английском языках, а также список литературных источников (подробное описание каталога см. на сайте ОКПЗ <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/nsv/readme.txt>).

В конце каталога помещена таблица идентификаций звезд NSV с номерами объектов из основных обзоров неба: Байера, Флемстида, BS, HD, BD, CoD, CPD, SAO, ADS, IRC, NGC, КЗП, Циннера, Прагера, звезд в туманности Ориона Паренаго, а также с номерами предварительных обозначений переменных звезд: системой по годам — AN (Astronomische Nachrichten), по странам — СПЗ/SVS (СССР), по обсерваториям — HV (Гарвард), S (Зоннеберг), BV (Бамберг), VV (Ватикан), HBV (Гамбург — Бергедорф) и первооткрывателям — GR (Романо), Wr (Вебер), Inn (Иннес), Ross (Росс) и др. Соответствующие ссылки можно найти на web-странице группы ОКПЗ в разделе аббревиатур используемых каталогов и списков: <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/iv/html>.

## 2. О РАБОТЕ НАД ВЕРСИЕЙ 2 КАТАЛОГА NSV

### 2.1. Астрометрические программы

Астрометрический аспект каталогизации переменных звезд стал наиболее важным в связи с поступлением первых материалов обработки фотометрических данных, зарегистрированных спутником Hipparcos при выполнении программы наблюдений 1989–1993 г., и дальнейшим быстрым ростом числа переменных с началом автоматических наблюдений на космических и наземных телескопах и массовых открытий переменных звезд. Поэтому к 1990 г. остро встала проблема улучшения точности координат переменных звезд. Прежняя точность (десятая доля угловой минуты и более) стала уже недостаточной для уверенного отождествления слабых звезд, не входящих в старые позиционные каталоги, особенно в густонаселенных звездами полях.

В 1992 г. отделом астрометрии ГАИШ в целом закончена работа над “четыремиллионным” астрографическим каталогом [7]. Каталог AC базировался на астрографических каталогах конца IX—начала XX веков Carte du Ciel, составленных на многих обсерваториях по всему миру (первая эпоха), с редукцией по современным астронагатам (вторая эпоха) и предоставлял пользователям, помимо точных координат, также и собственные движения для звезд до 12 звездной величины. Каталог так и не был доведен до совершенства с точки зрения разработчиков и не вышел в свет. Но часть полученных измерений была использована при составлении Дополнения к каталогу собственных движений PPM [8] для звезд до 10 звездной величины.

Другим приложением “четыремиллионника” в отделе астрометрии стала программа составления АКПЗ (ACVS) — Астрометрического каталога переменных звезд Гуляева и Ашимбаевой [9]. Он со-

держит высокоточные астрометрические параметры для 21 478 звезд из каталогов ОКПЗ и NSV, которые были идентифицированы с каталогами FK5, PPM, AC и GSC. Звезды без поисковых карт или без ссылок на обзоры неба *Durchmusterung* в каталог не включены. К сожалению, каталог АКПЗ [9] до сих пор не доступен публично ни на сайте отдела, ни в Страсбургском центре астрономических данных (CDS), но в 2000 г. был любезно предоставлен группе ОКПЗ авторами.

В числе первых попыток значительного улучшения стандартной точности координат каталогизированных переменных звезд командой ОКПЗ было создание Дополнения из 11 206 звезд к каталогу NSV [10], а объемная работа по улучшению точности координат более 40 000 звезд Общего каталога переменных звезд и переводу их на равноденствие J2000.0 закончена в 2005 г. [11–13]. Спустя три года коллектив ОКПЗ завершил также астрометрическую программу по замене прямоугольных координат на экваториальные высокой точности для 3398 переменных звезд в 103 шаровых скоплениях [14].

Анализ каталога АКПЗ [9] выявил некоторые его особенности. Главное, что при наличии более глубоких каталогов, о которых речь пойдет дальше, авторы ограничили свои поиски слабых звезд только Каталогом гидировочных звезд Космического телескопа им. Хаббла (GSC) с предельной звездной величиной 14–15 в разных полях [15]. Это позволило составителям каталога АКПЗ отождествить только половину звезд ОКПЗ и NSV, имеющих опубликованные поисковые карты. При этом, как показала проверка, небольшая часть звезд была отождествлена ошибочно или пропущена. Поэтому команда ОКПЗ всю работу по астрометрии ОКПЗ провела заново, дополнив отождествления с каталогами слабых звезд и проведя измерения координат переменных, отсутствующих и в этих каталогах.

В 2010 г. стартовал проект NSV (Release 2) переработки старой электронной версии основного каталога NSV [16] не только с астрометрической точки зрения, но и с пересмотром астрофизических параметров, заложенных в каталоге, с использованием новых методик, разработанных при создании электронной версии Дополнения к NSV и астрометрии ОКПЗ, а также со снятием форматных ограничений, возникших в печатном издании, изменением примечаний и расширением списка каталогов для идентификации.

## 2.2. Историческая часть каталога

С целью сохранения каталога как исторического документа было решено не пересматривать ту информацию основной таблицы NSV, на основании которой объекты были внесены в каталог.

Сохранена нумерация и порядок звезд в таблице, несмотря на случаи инверсии координат равноденствия B1950.0 после их уточнения. Остались, как правило, без изменений предполагаемые типы переменности, данные первооткрывателями или авторами-исследователями, пределы изменений блеска и литературные ссылки, соответствующие сообщениям о возможной переменности. Убраны за ненадобностью значения прецессии, которые могут быть легко вычислены по координатам. Для небольшого числа звезд были уточнены фотометрические системы приводимых в каталоге звездных величин; написание типов переменности приведено в соответствии с описанием конкретных типов в ОКПЗ. В частности, тип L для плохо изученных медленных переменных был преобразован в LV для заведомо красных звезд. Исправлены найденные опечатки, восполнены пропущенные данные.

Первоначально предполагалось провести работу только по улучшению точности координат, но время внесло свои коррективы. По ходу работы возникали и решались некоторые дополнительные задачи. Одна из них — отсутствие в цитируемых публикациях (и, как следствие, в каталоге) значений звездных величин некоторых переменных. Как правило, это касалось более слабых звезд, не входящих в упомянутые в разделе 1 старые обзоры неба *Durchmusterung* (BD, CoD, CPD) или HR, HD и т.п. Например, в лучшем случае исследователи в своих публикациях приводили только амплитуду изменения блеска или разность блеска между переменной и звездой сравнения, а в худшем — ни того, ни другого, а только сообщение о возможной переменности по тем или иным критериям. Так, для 830 звезд NSV в статьях об открытии при наличии поисковых фотокарт не был указан блеск звезды. Для таких объектов нами были заимствованы оценки звездных величин из каталогов GSC2.3 (Guide Star Catalog version 2.3) [17] либо из каталогов астрометрических стандартов Морской обсерватории США USNO-A2.0 [18] или USNO-B1.0 [19] с пределами звездных величин 21–23 в разных полях. Мы использовали упомянутые стандарты в качестве звезд сравнения в случаях отсутствия в американских каталогах интересующих нас звезд и оценивали блеск последних привязкой к известным звездным величинам по изображениям из архива цифрового обзора Научного института Космического телескопа имени Хаббла (Hubble Space Telescope Science Institute) или изображениям Атласа неба Aladin Страсбургского центра астрономических данных (CDS). Также фотографические звездные величины для многих ярких и относительно ярких звезд по возможности были заменены нами на фотоэлектрические (как правило, в полосе V). Значения были взяты либо из Страсбургской базы астрономических данных

SIMBAD, либо из фотометрии современных обзоров неба.

### 2.3. Улучшение позиционной точности

Без выполнения работы по поиску самих переменных, их отождествлению и определению координат каждой имеющейся в ОКПЗ и NSV звезды невозможно в дальнейшем производить быструю проверку на тождественность больших массивов новых переменных звезд в автоматическом режиме. Поэтому основной объем работы по пересмотру данных в каталоге NSV пришелся на позиционную часть. Четверть этого объема — более 3700 ярких звезд, присутствующих в старых обзорах неба, — уже имела в прошлом веке высокоточные координаты на равноденствие B1950.0 (например, в астрометрических каталогах GC [20] или SAO [21]), но координаты были специально закруглены до  $0.1''$  под существовавший тогда формат каталогов переменных звезд. Для этих звезд из современных астрометрических каталогов Hipparcos [22] и Tycho2 [23] мы заимствовали позиции с точностью  $0.01''$  и собственные движения на равноденствие J2000.0.

Способы поиска более слабых звезд и дальнейшую их идентификацию с современными позиционными каталогами можно разделить на две группы — для имеющих опубликованные поисковые карты и для не имеющих таковых. Звезды первой группы искать относительно легко при наличии фотографической или хорошей рисованной карты окрестностей и координат с ошибкой, не превышающей размер поля карты. Иначе поиск затягивался на неопределенно большое время. По полученной статистике, ошибки опубликованных первооткрывателями координат достигали величин от десятых долей угловой минуты до 1 градуса. После сравнения карт с небом координаты слабых звезд, как правило, заимствовались нами в астрометрических каталогах 2MASS (Two Micron All-Sky Survey) [24], UCAC2 (The Second U.S. Naval Observatory CCD Astrograph Catalog) [25], Gaia DR2 [26] и в некоторых других. Позиции небольшой части звезд (около 110) измерены авторами. Поиску звезд второй группы мы посвящаем раздел 2.4 нашей статьи.

Мы с благодарностью вспоминаем ту неоценимую помощь, которую нам оказали американские астрономы М. Хейзен и Д. Уильямс в поисках переменных, открытых на Гарвардской обсерватории, но не имеющих опубликованных поисковых карт. В период с 2000 по 2006 г. они по отметкам на фотопластинках, снятых на обсерватории, или по зарисовкам карт окрестностей в журналах наблюдений отождествили с небом и прислали нам более 3000 изображений площадок

$15' \times 15'$  цифровых обзоров неба (DSS) для ОКПЗ и около 600 изображений для каталога NSV с указанием переменных.

### 2.4. Поиск объектов каталога

Как мы и предполагали, самым трудоемким процессом оказалось обнаружение переменной в отсутствие поисковой карты. В отличие от ОКПЗ, где в настоящее время задача однозначного отождествления из-за отсутствия поисковых карт и, как следствие, точных координат так и остается нерешенной для относительно небольшого числа звезд (214 из около 58000), в каталоге NSV на начало работы число звезд без поисковых карт или с ошибочными картами составляло 3105, или 21% звезд каталога. Их предстояло найти и идентифицировать. Поиск не предполагал 100% успеха, так как опыт анализа фотометрии, имевшейся для звезд, отождествленных по картам, показал, что немало среди них заподозрены в переменности ошибочно.

Мы использовали разные варианты решения задачи поиска. Во-первых, для некоторых звезд первооткрыватели публиковали хорошие астрометрические координаты или координаты с ошибкой, не превышающей  $1''$ . В этом случае в неплотных полях мы однозначно выбираем нужную звезду. Во-вторых, мы воспользовались возможностью самим нарисовать поисковые карты. Речь идет о большом количестве звезд из избранных площадок (SA) Каптейна ([27] и др.), чья переменность была заподозрена сравнением оценок блеска, опубликованных для них в разных каталогах первой половины прошлого века. К счастью, в некоторых из этих каталогов приведены, помимо прочей информации, также прямоугольные координаты положений звезд относительно определенных центров. Мы использовали значения  $X$ ,  $Y$  (в угловых минутах) для построения карт нужных размеров, когда нам это было необходимо для отождествления. В-третьих, даже при грубых координатах переменные с заметной амплитудой с большой вероятностью могут быть найдены глазомерно путем сравнения нескольких изображений в одном цвете (B, R, I) участков неба заданного размера из архивов цифровых обзоров (POSS, DSS). В-четвертых, в последнее десятилетие в открытом доступе появились электронные архивы ПЗС-наблюдений различных обзоров неба. Можно в поле с заданным радиусом вокруг опубликованной позиции сделать выборку звезд с величинами, согласующимися с фотометрией первооткрывателя, и обработкой архивных данных для них выявить переменную звезду. В случае отсутствия положительного результата поисковые границы можно расширить. Для исследований использовались фотометрические архивы следующих обзоров неба: ASAS-3

(All Sky Automated Survey) [28], NSVS (Northern Sky Variability Survey) [29], CRTS (Catalina Real-time Transient Survey) [30], SuperWASP (Wide Angle Search for Planets) [31], ASAS-SN (Sky Patrol All-Sky Automated Survey for Supernovae) [32, 33]. К сожалению, каждый из этих обзоров имеет те или иные ограничения: высокий предел для слабых или низкий для ярких звезд, только частичный охват северного или южного полушария неба, избегание полосы Млечного Пути, очень плохое разрешение объектов, невысокая точность фотометрии и т.п. Поэтому часть звезд не была найдена в силу этих причин. При этом появление каждого нового обзора в открытом доступе было сильно разнесено по времени, и к пройденным звездам, не найденным к тому моменту, мы уже не возвращались.

### 2.5. Результаты поиска переменности

Ярким примером результатов поиска переменных в отсутствие поисковых карт служит статистика по звездам одного из исследователей. В первой половине прошлого века В. Лейтеном, крупнейшим американским открывателем переменных звезд того времени, была опубликована работа об открытии 2350 новых переменных [34]. Поскольку в работе для них не было ни карт, ни хороших координат, в итоге около половины его звезд (1186) вошли в каталог NSV как не найденные. К настоящему времени нами переоткрыты около 920 переменных, что составляет 78% ненайденной половины звезд Лейтена из цитированной выше работы. Мы обработали имеющиеся для большинства из них архивные наблюдательные данные, установили тип переменности, определили элементы изменения блеска и уже перевели в ОКПЗ 731 звезду. Несмотря на усилия по поиску переменных Лейтена также и других исследователей, пока остались ненайденными 195 звезд.

В целом результаты поиска 3105 заподозренных в переменности звезд без опубликованных или ошибочных поисковых карт таковы. На сегодняшний день найдены более 2800 из них. Всего за время проведения ревизии каталога NSV, параллельно с изучением поведения блеска части звезд по фотометрии из имеющихся в публичном доступе архивов обзоров неба, переведено в ОКПЗ [4] 4858 звезд, что составляет треть каталога NSV. В том числе 52 звезды NSV отождествлено с обозначенными до 1980 г. звездами из ОКПЗ. Также после обновления координат 27 пар звезд NSV попарно отождествились между собой и 4 — со звездами Дополнения к NSV. Среди заподозренных переменных “звезд” выявлено 22 галактики. Остались ненайденными около 300 объектов. Среди них, помимо звезд Лейтена, оказались 43 “потерянные” звезды из каталогов BD, CoD и DO, 16 астероидов и карликовая планета Церера с

известными эфемеридами, а также 16 сомнительных Новых. В последнем случае это могли быть дефекты пластинок или “фантомы” ярких звезд при случайной повторной экспозиции одной и той же пластинки. В остальных случаях предстоит повторение поисков с использованием архивов наблюдений обновляющихся обзоров неба.

### 2.6. Другие изменения в каталоге NSV

В связи с высокой точностью современных позиционных каталогов их можно посредством визуализации представить в качестве поисковых карт. С этой целью мы пользовались программой А.А. Волчкова (ГАИШ) визуализации каталогов SIMFOV [35]. В результате в столбец ссылок на карту там, где таковая отсутствовала, после нахождения звезды мы вводили ссылку на соответствующий блеску звезды каталог: например, “DM” для ярких звезд, “GSC” для относительно ярких звезд, для слабых звезд “USNO” (A2.0/B1.0), для слабых звезд с большими инфракрасными избытками “2MPS” (Two Micron Point Source) и некоторые другие аббревиатуры.

Помимо внесенных изменений, перечисленных выше в этой главе, ревизии подверглись спектральная классификация, примечания и список литературы. Так, в основной таблице обновленной версии каталога NSV для многих звезд дополнены или найдены новые данные о спектрах. В отличие от старого книжного формата, когда для написания спектра было отведено два символа и поэтому все классы светимости были опущены, сейчас записи имеют полновесный вид. Примечания даются только на английском языке (это диктуется требованиями электронной версии). Их количество немного уменьшилось, так как, например, отпала необходимость выносить в примечание длинное обозначение спектрального класса или идентификацию звезды по номеру в рассеянном скоплении из-за создания соответствующей таблицы идентификаций. Убрана и другая повторяющаяся информация. Удалены устаревшие сведения, внесены новые. Значения параметров двойных или кратных систем приведены в соответствие с современным состоянием. Если параметры кратной системы заметно изменялись за время наблюдений, то после их значений приведен последний год, в который произведены измерения. При этом, если в примечаниях не указан конкретный компонент системы, блеск которого заподозрен в переменности, то в основной таблице приводятся координаты главного компонента. Также в примечаниях дана другая полезная информация. Расширен список литературных ссылок (номера с 2894 по 2913). Большая часть этих статей содержит поисковые карты, пропущенные ранее при составлении книжной версии каталога или опубликованные

ликованные позже его выхода в свет. Исправлено множество опечаток. Номенклатура таблиц идентификаций с различными каталогами расширена (подробнее см. в разделе 3). В старых таблицах исправлены найденные ошибки, внесены пропущенные отождествления. Таблицы идентификаций NSV, как и прежде, объединены с таблицами ОКПЗ.

### 3. РЕВИЗОВАННЫЙ КАТАЛОГ NSV

Ревизованный каталог NSV (версия 2) доступен на сайте ОКПЗ <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/nsv2/>, а также в виде файлов *nsv2.txt* (основная таблица), *rem.txt* (примечания), *ref.txt* (библиографические ссылки) и *readme.rtf* (описание каталога).

Можно также воспользоваться поиском в базе данных ОКПЗ, в том числе кросс-идентификацией с различными каталогами: <http://www.sai.msu.su/gcvs/cgi-bin/search.htm>.

Файл *nsv2.txt* содержит основную таблицу каталога. Он включает следующую информацию: номер звезды, значок наличия примечания, астрометрические данные, возможный тип переменности (описание типов см. на странице ОКПЗ), блеск в Max и Min, фотометрическая полоса, две литературные ссылки (на исследование и поисковую карту), название звезды в ссылке на исследование, спектральный класс, идентификацию (если есть) с ОКПЗ или NSV. Астрометрические данные представлены экваториальными координатами R.A., Decl. с точностью 0.01" на равноденствие и эпоху J2000.0 и собственными движениями (в случае отсутствия информации о собственных движениях приводится эпоха измерений); даны ссылки на источник астрометрии (расшифровку соответствующих аббревиатур каталогов см. в *readme.rtf*). Координаты ненайденных объектов низкой точности отмечены звездочкой "\*"; координаты с точностью 1" помечены двоеточием ":".

В файле *rem.txt* собраны примечания для 4379 звезд, у которых в основной таблице вслед за номером стоит звездочка "\*". Тематика примечаний обширна: от названия звезды в опубликованном исследовании, которое оказалось длиннее формата, отведенного в основной таблице, до дополнительных астрофизических описаний и данных. О примечаниях см. также в тексте раздела 2.6 данной статьи.

Файл *ref.txt* содержит библиографические ссылки на открытие или исследование переменности и поисковые карты. Отличается от первоначальной версии тем, что содержит 2913 позиций (на 20 больше, чем в печатном издании). В нем также исправлены замеченные опечатки.

В текстовом файле *readme.rtf* содержатся краткое введение, побайтовое описание основной

таблицы каталога и примечаний к нему, перечень используемых аббревиатур каталогов с полными литературными ссылками, а также библиографический список к тексту файла.

### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Когда подготовка координатной части ревизованного каталога NSV была в основном закончена, появилась третья версия каталога Gaia EDR3 [36]. Нами сделана попытка автоматического отождествления около 2000 звезд NSV с этим каталогом. С этой целью были отобраны в основном слабые звезды, собственные движения которых не определялись в каталогах GSC, USNO, 2MASS и т.п., а также с координатами, измеренными авторами или взятыми из публикаций. Сюда же вошли и звезды с известными собственными движениями, но определенными в относительно старых каталогах — SAO, PPM, AC и др. Координаты надежно отождествленных с Gaia EDR3 объектов до 20 звездной величины были скорректированы.

Как было упомянуто в разделе 2.5, мы собираемся продолжить поиск около 250 заподозренных переменных без опубликованных поисковых карт, остающихся ненайденными. Также предполагается исследовать по фотометрическим архивам современных обзоров неба часть звезд NSV, с которыми такая работа не проводилась.

Следующим этапом развития каталога заподозренных в переменности звезд видится создание нового каталога, который объединит звезды из основной части NSV и Дополнения к нему, не перешедшие в ОКПЗ, с примерно пятью тысячами плохо изученных звезд, сведения о которых собраны в архиве команды ОКПЗ за последние два десятилетия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *B. V. Kukarkin, P. N. Kholopov, N. M. Artiukhina, et al., New catalogue of suspected variable stars* (M.: Nauka, CDS V/gcvs/nsv\_cat; CDS II/219, 1982).
2. *Н. Н. Самусь, Е. В. Казаровец, Н. Н. Куреева, Е. Н. Пастухова, О. В. Дурлевич*, Научные труды Института астрономии РАН **2**, 358 (2018).
3. *Е. В. Казаровец*, Научные труды Института астрономии РАН **2**, 352 (2018).
4. *N. N. Samus', E. V. Kazarovets, O. V. Durlevich, N. N. Kireeva, and E. N. Pastukhova*, Astronomy Reports **61**, 80 (2017).
5. *B. V. Kukarkin, P. P. Parenago, Y. N. Efremov, and P. N. Kholopov, Catalogue of suspected variable stars* (M.: Acad. of Sciences USSR, 1951).
6. *B. V. Kukarkin, P. N. Kholopov, Y. N. Efremov, and N. E. Kurochkin, Second catalogue of suspected variable stars* (M.: Acad. of Sciences USSR, 1965).

7. *A. P. Gulyaev and V. V. Nesterov, Four Million Stars Catalogue* (Collection of scientific papers: Moscow University Press, 1992).
8. *S. Roeser, U. Bastian, and A. Kuzmin, Astron. and Astrophys. Supp. Ser.* **105**, 301 (1994).
9. *A. P. Gulyaev and N. T. Ashimbaeva, Astronomy Reports* **41**, 215 (1997).
10. *E. V. Kazarovets, N. N. Samus, and O. V. Durlevich, Information Bulletin on Variable Stars No. 4655* (1998).
11. *N. N. Samus', V. P. Goranskii, O. V. Durlevich, A. V. Zharova, E. V. Kazarovets, E. N. Pastukhova, M. L. Hazen, and T. M. Tsvetkova, Astronomy Letters* **28**, 174 (2002).
12. *N. N. Samus', V. P. Goranskii, O. V. Durlevich, A. V. Zharova, et al., Astronomy Letters* **29**, 468 (2003).
13. *N. N. Samus', O. V. Durlevich, A. V. Zharova, E. V. Kazarovets, N. N. Kireeva, E. N. Pastukhova, D. B. Williams, and M. L. Hazen, Astronomy Letters* **32**, 263 (2006).
14. *N. N. Samus, E. V. Kazarovets, E. N. Pastukhova, et al., Publ. Astron. Soc. Pacific* **121**, 1378 (2009).
15. *B. M. Lasker, C. R. Sturch, B. J. McLean, et al., Astron. J.* **99**, 2019 (1990).
16. *W. H. Warren, Jr., New Catalogue of Suspected Variable Stars. Documentation for the Machine-Readable Version* (NSSDC/WDC-A-R&S 88-24, 1988).
17. *B. M. Lasker, M. G. Lattanzi, B. J. McLean, et al., Astron. J.* **136**, 735 (2008).
18. *D. Monet, A. Bird, B. Canzian, et al., A Catalog of Astrometric Standards* (W.: US Naval Observatory 11 CD ROMs, 1998).
19. *D. G. Monet, S. E. Levine, B. Canzian, H. D. Ables, A. R. Bird, et al., Astron. J.* **125**, 984 (2003).
20. *B. Boss, General catalogue of 33342 stars for the epoch 1950* (Carnegie Institution of Washington, Publ. No. 468, vols. 1-5, CDS I/113, 1937).
21. *Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, parts I-IV* (W., Smithsonian Inst. 1966).
22. *The Hipparcos and Tycho Catalogues* (European Space Agency, SP-1200, 1997).
23. *E. Hog, C. Fabricius, V. V. Makarov, et al., Astron. and Astrophys.* **355**, L27 (2000).
24. *M. F. Skrutskie, R. M. Cutri, R. Stiening, et al., Astron. J.* **131**, 1163 (2006).
25. *N. Zacharias, S. E. Urban, M. Zacharias, et al., Astron. J.* **127**, 3043 (2004).
26. *A. G. A. Brown, A. Vallenari, T. Prusti, et al., Astron. and Astrophys.* **616**, A1 (2018).
27. *E. C. Pickering and J. C. Kapteyn, Ann. Astron. Obs. Harvard Coll.* **101** (1918).
28. *G. Pojmanski, Acta Astron.* **52**, 397 (2002).
29. *P. R. Woźniak, W. T. Vestrand, C. W. Akerlof, et al., Astron. J.* **127**, 2436 (2004).
30. *A. J. Drake, S. G. Djorgovski, A. Mahabal, E. Beshore, et al., Astrophys. J.* **696**, 870 (2009).
31. *O. W. Butters, R. G. West, D. R. Anderson, et al., Astron. and Astrophys.* **520**, L10 (2010).
32. *B. J. Shappee, J. L. Prieto, D. Grupe, et al., Astrophys. J.* **788**, id. 48 (2014).
33. *C. S. Kochanek, B. J. Shappee, K. Z. Stanek, et al., Publ. Astron. Soc. Pacific* **129**, 104502 (2017).
34. *W. J. Luyten, Publications of the Astronomical Observatory University of Minnesota* **2**, 79 (1938).
35. *A. Volchkov and O. Volchkov, Simulation Field of View* (2003). URL: <http://www.simfov.ru>
36. *A. G. A. Brown, A. Vallenari, T. Prusti, et al., Astron. and Astrophys.* **649**, A1 (2021).