

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ВНЕЗЕМНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ КОСМИЧЕСКОЙ ТОПОНИМИКИ

©2016 В.П. Савиных¹, И.П. Карачевцева¹, Ж.Ф. Родионова^{1,2}, С.Г. Пугачева¹

¹Московский государственный университет геодезии и картографии, Россия

²Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга, Москва, Россия

i_karachevtseva@miigaik.ru

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы космической топонимики, неразрывно связанные с созданием карт небесных тел Солнечной системы, включая обновление двуязычной базы данных планетных названий, ранее созданной при участии отечественных картографов, планетологов, астрономов, филологов и историков культуры. Обсуждаются первые карты внеземных территорий на двух языках, созданные с использованием разработанной двуязычной (русско-английской) информационно-поисковой системы. Сообщается о недавних инициативах по наименованию лунных объектов, принятых для закрепления российских приоритетов на Луне, в частности, наименования малых кратеров по маршруту Лунохода-1.

Ключевые слова: планетная номенклатура, исследования внеземных территорий, двуязычная база данных планетных названий, двуязычные планетные карты

EXTRATERRESTRIAL CARTOGRAPHY: ACTUAL PROBLEMS OF SPACE TOPONYMICS

©2016 Savinykh V.¹, Karachevtseva I.¹, Rodionova Zh.^{1,2}, Pugacheva S.¹

¹Moscow State University of Geodesy and Cartography, Russia

²Sternberg Astronomical Institute, Moscow, Russia

i_karachevtseva@miigaik.ru

Abstract. The actual tasks of space toponymy connected with mapping of celestial bodies of the Solar system are presented, including updating the previously developed bilingual (Russian-English) database of planetary names created as search-information system. The database is a collaboration work of Russian cartographers, planetologists, astronomers, philologists and historians of culture. Some examples of the first extraterrestrial maps in two languages that have been created using bilingual database of planetary names are discussed. Recent initiatives to name of lunar objects based on Russian priorities on the Moon are presented, for example, naming small craters along route of Lunokhod-1 rover.

Keywords: planetary nomenclature, extraterrestrial research, Russian-English database of planetary names, bilingual planetary maps

Введение. Номенклатура деталей поверхности тел Солнечной системы есть совокупность названий, присвоенных внеземным территориям или объектам на них. Она включает собственное название и термин, классифицирующий форму рельефа или альбедную область. Исторически сложилось, что разработка планетной номенклатуры является прерогативой Международного астрономического союза (МАС). Астрономы были первыми наблюдателями небесных тел и объектов на их поверхности, поэтому они давали латинские названия впервые наблюдаемым формам рельефа. Так была введена традиция использования латыни как международного языка для наименования внеземных территорий.

Категории названий – имен собственных – распределены МАС между телами Солнечной системы следующим образом [1]:

кратерам на Меркурии присваиваются имена деятелей гуманитарных направлений;

образованиям на Венере – женские имена;

кратерам на Луне и Марсе – имена представителей естественных наук;

элементам рельефа на спутниках планет-гигантов – имена мифологических героев, а также героев эпосов, известных литературных произведений.

Сегодня наблюдается значительный прогресс в изучении твердой поверхности объектов Солнечной системы: например, для тел земной группы (Луны, Марса, Меркурия) доступны изображения с высоким разрешением, что обеспечило возможность обнаружения на их поверхности новых интересных объектов, а недавние исследования кометы Чурюмова-Герасименко миссией Розетта вызвали лавину наименований деталей рельефа, которые используются исследователями при обсуждении рельефа поверхности кометного ядра [2]. В связи с этим необходимо расширять языковую сферу планетной номенклатуры, включая спектр используемых терминов.

Комиссия по космической топонимике РАН. Продолжительное лидерство Советского Союза не могло не найти отражения в космической топонимике: съемка обратной стороны Луны, впервые осуществленная советской автоматической межпланетной станцией (АМС) Луна-3, обеспечила появление первых отече-

ственных названий на этой ранее неизученной территории. Эти съемки были успешно продолжены станциями «Зонд», что также расширило список названий, включавший преимущественно имена ученых и инженеров. Обработка съемок обратной стороны Луны позволила впервые составить карты и атласы этого полушария с новыми названиями [3]. В этот период совмещались опорные сети, подбирались наиболее подходящие проекции, совершенствовались методы фотограмметрической обработки снимков. По советской лунной программе была осуществлена мягкая посадка на Луну первых автоматических межпланетных станций и само-ходных аппаратов – Луноходов, что позволило составить первые топографические планы и получить представление о микро- и мезорельефе Луны. Неоспоримый приоритет достигнут советскими учеными при исследованиях Венеры: осуществление первых посадок на поверхность планеты, передача панорам, радиолокационная съемка северного полушария и, как результат, составление топографических планов и карт поверхности планеты. Первая карта и глобус Фобоса на основе трехосного эллипсоида также были созданы отечественными картографами при подготовке отечественных миссий к марсианскому спутнику [4]. Таким образом, наименования объектов внеземных территорий всегда являлись сферой внимания отечественных специалистов: в ряде изданий Академии наук СССР в 1977–1986 гг. опубликованы не только названия на обратной стороне Луны, но и списки наименований объектов на Марсе, Венере, Меркурии, спутниках Юпитера и Сатурна [5–9].

В связи с распадом СССР в нашей стране начались негативные процессы, которые коснулись также исследований космоса, которые были практически свернуты. Прекратила свою деятельность и существовавшая вплоть до 1992 г. комиссия по космической топонимике, которая была вновь воссоздана решением Президиума РАН лишь в 2009 г. В это время активную деятельность вела К.Б. Шингарева: благодаря ей, в работу возобновленной комиссии были вовлечены астрономы, географы, картографы, геологи и геоморфологи, геодезисты, а также историки и филологи. Кира Борисовна считала, что космическая топонимика, наряду с пространственно-координатной функцией, способствует проникновению космоса и космических достижений в сферу культуры, опираясь на духовное наследие человечества [10]. Поэтому, занимаясь, по сути, междисциплинарной проблематикой, комиссия определила свои задачи достаточно широко: от выработки общей концепции топонимики внеземных территорий до установления сфер научной и культурной деятельности специалистов, которых следует привлекать к решению задач в качестве экспертов [11]. Особое внимание комиссия уделяет терминологии, в которой отмечено наличие лакун, связанных с обозначением новых форм рельефа и других поверхностных образований на небесных телах [12]. Хотя к настоящему времени в системе планетной номенклатуры используется более 50 терминов, из них всего около 20 наименований, отличных от земных, отображают специфику внеземных территорий. Ниже приводятся материалы комиссии с результатами анализа существующей планет-

ной номенклатуры.

Анализ современной планетной номенклатуры.

Для наименования отдельных элементов рельефа на современных планетных картах используются более 15 тысяч собственных названий, публикуемых МАС в электронном газетном издании (<http://planetarynames.wr.usgs.gov>), поддерживаемом американской Геологической службой (USGS).

Названия форм рельефа можно разделить на три группы.

1. Термины, полностью заимствованные из земной номенклатуры.

2. Термины, обозначающие формы рельефа, не встречающиеся на Земле. Некоторые обнаружены на нескольких телах, другие – только на отдельных телах.

3. Термины, не обозначающие формы рельефа. Прежде всего, районы, различающиеся по отражательной способности, а также названия, связанные с определенной традицией. Кроме того, к этим терминам относятся названия мест посадок космических аппаратов (КА), а также мелкие детали, находящиеся в непосредственной близости от посадочных модулей.

В первой группе доминируют *кратеры*. Это самая распространенная форма рельефа, встречающаяся на всех исследованных телах Солнечной системы. Наряду с кратерами, уверенно выделяются *гряды*; *борозды*; *долины*; *равнины*; *горы*; *уступы*; *каньоны*; *платеры* (кратеры любого генезиса, с неправильными или фестончатыми краями; так же называют вулканические жерла, окруженные потоками неправильной формы); *плато*; *купола*; *дюны*; *котловины*; *столовые горы*; *оползни*; *холмы*. Таким образом, на планетах и спутниках обнаружены 16 видов форм рельефа, которые соответствуют формам, известным и изученным на Земле.

Во второй группе, включающей 22 термина, можно выделить две подгруппы: формы рельефа, обнаруженные на нескольких телах, и формы, единственные в своем роде по принципу распространенности в Солнечной системе. Дальнейшие исследования, безусловно, будут вносить свои коррективы в эти градации. В настоящее время *цепочки* кратеров найдены на Луне, Марсе, Фобосе, а также на Ио, Ганимеди, Каллисто и спутниках Нептуна. *Рытвины* (сложные районы субпараллельных борозд и гряд) обнаружены на Марсе, а также на Ганимеди и малых спутниках Сатурна, Урана и Нептуна. *Большие кольцевые образования* (бассейны) официально приняты как термины для Европы, Каллисто и Титана, хотя в научной литературе некоторые образования Луны также именуются бассейнами. *Факулы* (яркие пятна) встречаются на Ганимеди, Титане и малых спутниках Юпитера. *Потоки* отдешифрованы на Венере, Марсе и Ио. *Венцы* (устаревшее название — овоиды) обнаружены на Венере и на спутниках Урана. Они представляют собой кольцевые структуры диаметром от 150 до 600 км, образованные системами концентрических гряд и борозд, имеющих в плане форму круга или овала. Предполагается, что их формирование связано с вздыманием или «расплыванием» над горячими точками или мантийными диапирами. *Лабиринты* (комплексы пересекающихся долин или каньонов) есть на Венере и

Марсе, *линии* (темные или светлые удлиненные детали поверхности, могут быть кривыми или прямыми) встречаются на Венере, Европе и малых спутниках Сатурна. *Макулы* (темные пятна нерегулярной формы) обнаружены на Титане и спутниках Нептуна, а *хаосы* (характерные районы разрушенного рельефа) на Марсе и Европе.

До сих пор единично встречены *фарры* (кексообразные структуры или ряды таких структур); *звезды* (образования с радиальным рисунком); *ступени* (сложные уступы (эскарпы) фестончатой или очень нерегулярной в плане формы); *тессеры* (полигональные площади, узор которых напоминает черепицу); *ретикулы* (полигональные (сетевые) структуры), которые характерны для Венеры; *великая равнина* (ваститас — огромная равнина) и *лингулы* (обширные плато с «язычками») на Марсе; *дуги* (дугообразные формы); *каналы* (образования, возможно заполненные жидкостью) и *острова на Титане* (участки, окруженные жидкой субстанцией); *извилины* (очень низкие криволинейные гряды, состоящие из серповидных деталей) и *лентичулы на Европе* (малые темные пятна); *плюмы* (криогенные вулканы) на спутниках Нептуна; *эруптивные центры* (активные вулканические центры) на Ио.

К третьей группе отнесены такие термины, как названия деталей альbedo, а также земли и области, причем здесь речь идет не о формах рельефа, а скорее, о деталях планетного ландшафта. *Альбедные детали* обнаруживают себя при наблюдениях с больших расстояний как выделение светлых и темных областей. Для Меркурия, Луны и Марса — это дань традиции, для Титана — это расширение возможностей для его наблюдений. Выделение земель и областей связано, скорее всего, с географическим районированием для обозначения обширных поднятий. *Земли* используются как термины на Венере, Марсе и малых спутниках Сатурна. *Области* встречаются на Венере, Ио, Ганимеди, Титане, на малых спутниках Сатурна, Урана, Нептуна и на астероидах. Такие названия как *Болота, Заливы, Озера, Моря, Океан, Мысы, трещины* можно встретить только на Луне как дань традиции. Они не отображают рельеф в явной форме и их применение исторически связано с тем, что обширные темные области Луны трактовались как водные поверхности. Отсюда Море Дождей, Море Влажности, Океан Бурь и др. В современной трактовке они представляют собой равнины, либо плато, либо разломы, заметно отличающиеся друг от друга по размерам. Кроме того, в эту группу вошли названия мест посадок КА на поверхность небесных тел, а также названия малых деталей рельефа, расположенных в непосредственной близости от места посадки. Последнее теперь актуально не только для Луны и Марса, но также и для астероидов и комет.

Систематизация приведенных выше данных позволяет сделать некоторые выводы, а также сформулировать ряд вопросов. Так, кроме оползней, которые на одних телах узаконены, а на других еще нет, присутствуют формы, используемые в научной литературе по внеземным территориям, но официально для картографов не утвержденные (например, бассейны, арахноиды, террасы, ярданги и др).

На Марсе названия получают только кратеры и долины, подразделяемые на большие и малые, причем для малых кратеров определен диаметр 60 км и менее. Все остальные детали рельефа идут как названия-спутники, а границы принадлежности при этом не определяются. Аналогичное положение существует для кратеров Луны. Такой подход уже имел место в начале прошлого века, однако, от подобной системы тогда быстро отказались. В отношении традиционных названий без каких-либо объяснений в списке сугубо лунных терминов отсутствует Океан Бурь и мысы, хотя они есть в общем списке терминов.

Следует также отметить, что категория названий лунных мест посадок до сих пор включает только обозначения, связанные посадкой американских КА серии Аполлон. Названия, связанные с первой мягкой посадкой советских автоматических межпланетных станций на лунную поверхность или с местами посадки и работы Луноходов-1 и -2, в перечне обозначений МАС как отдельная категория до сих пор отсутствуют.

При детальном изучении содержания Газеттира МАС замечен ряд неточностей и просто ошибок в написании ряда названий, а также их интерпретации. Кроме того, было бы полезным добавить к существующей структуре Газеттира принятую международную транскрипцию: невозможность правильного произнесения названий затрудняет их восприятие и понимание.

С учетом огромного опыта, накопленного нашей страной в сфере геоморфологического и ландшафтно-картографирования, распространенного на внеземные территории, приведенный выше анализ состояния планетной номенклатуры, представляется вполне обоснованным и целесообразным для планетного картографирования в целом, поскольку опирается на основы сравнительной планетологии [13], утверждая методические принципы отечественной науки.

Информационная система планетных названий и карты небесных тел. Практическим направлением работы комиссии по космической топо-нимике является перевод терминов и планетных названий на русский язык, что легло в основу разрабатываемой информационной системы наименований объектов на небесных телах. Пространственно-координатная база данных названий форм рельефа и других образований необходима для однозначного указания на именованные детали при автоматизированном картографировании внеземных территорий. Тогда как поддерживаемый USGS под эгидой МАС электронный газетир содержит только латинские наименования, отечественная инициатива предполагает создание многоязычной (мультилингвальной) базы данных (МБД) на шести языках [11]. Кроме русскоязычных, система будет включать планетные названия еще и на других языках, официально утвержденных ООН в качестве средств международного общения (английский, французский, немецкий, испанский, китайский), с возможностью подключения в будущем других языков. В рамках подготовки к этой работе создан «Словарь терминов, употребляемых при картографировании внеземных территорий», включающий более 300 определений, согласованных с международными нормативными доку-

ментами и отражающих современное развитие планетной картографии [14].

Очевидно, что формирование МБД возможно только при междуна-родной кооперации, с участием носителей хотя бы основных языков, упомянутых выше. Эта работа ведется в рамках Международной картографической ассоциации и координируется Комиссией по планетной картографии, по инициативе которой была создана многоязычная серия карт планет и спутников земной группы [15], а недавно выполнен анализ особенностей перевода планетных названий с латыни на русский и китайский языки [16].

Что касается русскоязычной части МБД, ее практическая реализация ведется с 2003 г. [17]: к настоящему моменту создана тестовая версия информационно-поисковой системы (<http://planetmaps.ru/gazetteer/>), рабочий вариант которой будет доступен на Геопортале планетных данных МИИГАиК (<http://carsrv.mexlab.ru/geoportall/>). Формирование МБД – это значительно растянутый во времени процесс, поэтому уже действующий русско-английский сегмент мы назвали двуязычной базой данных планетных названий (БДПН) с тем, чтобы русская аббревиатура соответствовала звучанию английского эквивалента (bilingual database of planetary names, BDPN). При формировании БДПН транскрипция или перевод названий тщательным образом проверяются на соответствие нормам русского языка. В связи с интенсивностью в последнем десятилетии исследований планет земной группы (Луны, Марса, Меркурия) ранее подготовленные материалы, постоянно обновляются: так, например, недавно осуществлен перевод новых меркурианских названий [18].

Разработанная БДПН используется для картографирования внеземных территорий: с ее помощью созданы полностью двуязычные карты Луны, Фобоса и Меркурия [19], а также осуществлено издание Атласа Фобоса [20]. При этом не только справочное сопровождение продублировано на двух языках, но также и названия элементов рельефа, в отличие от ранней многоязыковой серии карт планетных тел земной группы.

Другое направление деятельности комиссии – продвижение отечественных приоритетов при наименовании внеземных территорий. Например, несмотря на большой интерес к районам действия Луноходов, к сожалению, на этих территориях до последнего времени не было объектов, имеющих названия; такая же ситуация и в других районах, связанных с советской лунной программой, включая места посадок АМС Луна-16 и -18, Луна 20-21 и Луна 23-24. Между тем, даже более мелкие объекты в районах высадки американских Аполлонов имеют наименования и включены в электронный газетир, поддерживаемый USGS. С целью устранения подобных перекосов, для наименования малых кратеров в регионе посадки АМС Луна-17 были предложены названия русского происхождения. На основе результатов детального анализа территории действия Лунохода-1 [21], вдоль маршрута самоходного аппарата выбраны малые кратеры, названия которых были утверждены МАС в 2012 г. и использованы при подготовке новой настенной карты этого региона [22].

Разработанные в рамках анализа планетной номенклатуры методологические принципы и подходы не только реализованы в виде двуязычного прототипа информационно-поисковой системы, но также практически применены в рамках лунных исследований. Подготовленные предложения по новым названиям объектов обоснованы не только детальными исследованиями изучаемых регионов, но базируются на глубоком теоретическом анализе различных аспектов наименования объектов внеземных территорий, включая необходимость международного паритета в данной области. Таким образом, теперь в электронном Газетире есть названия объектов, связанных с отечественной лунной программой, в описании происхождения которых указана конкретная советская миссия (Луноход-1). Следующим шагом должно быть включение мест посадки советских лунных аппаратов в перечень обозначений МАС в виде отдельной категории.

Заключение. Планетные карты играют важную роль при изучении небесных тел. Названия на картах планет и их спутников, помимо указательной роли, выполняют также просветительскую функцию, поскольку имена собственные, используемые для наименования объектов, как правило, принадлежат культуре человечества в целом [23]. Фактически, карты являются инструментом освоения внеземных территорий, особенно в связи растущим объемом данных, получаемых современными миссиями, например, в рамках миссии MESSENGER (2011–2015 гг.) осуществлена полная съемка Меркурия, поверхность которого до недавнего времени была изучена менее чем наполовину. В рамках российской космической программы ожидается возврат России к лунным исследованиям: помимо подготовки будущих миссий Луна-Глоб и Луна-Ресурс, обсуждается и проект создания постоянно действующей лунной базы [24], что также потребует расширения планетной номенклатуры.

Следует отметить, что материалами для статьи послужили последние работы К.Б. Шингаревой (1938–2013), которая много лет занималась планетной номенклатурой. В последние годы жизни Кира Борисовна выступала с идеей разделения деятельности в сфере наименований между МАС и другими международными организациями [25, 26]. Она считала, что в удачном подборе терминов и названий более заинтересованы геоморфологи и геологи (Международный союз геологических наук), географы (Международный географический союз) и картографы (Международная картографическая ассоциация). В этой работе также могли бы плодотворно участвовать историки и языковеды, хотя бы как наблюдатели, учитывая важную роль культурного наследия. Поэтому К.Б. Шингарева предлагала создать при ЮНЕСКО Межсоюзную рабочую группу по Номенклатуре внеземных территорий, а в ведении МАС оставить присвоение названий вновь открытым телам (астероидам, кометам, планетам-карликам). Это, по ее мнению, позволило бы возродить в современных условиях Рабочую группу по наименованиям на внеземных территориях, действовавшую до 1973 г. при ООН в составе Комиссии по географическим названиям под руководством известного советского картографа А.К.

Комкова; деятельность комиссии, к сожалению, была приостановлена в связи с прекращением полетов в дальний космос. Хотя идеи К.Б. Шингаревой не нашли безоговорочной поддержки коллег, благодаря ее усилиям междисциплинарный подход лег в основу деятельности комиссии по космической топонимике, выполнившей ранее ряд проектов [27, 28] и продолжающей свою работу и теперь. Примером этому также служат новые названия региона Лунохода-1, плод совместной работы содружества специалистов МИИГАиК, ГЕОХИ РАН, ГАИШ МГУ; неоценимую помощь и содействие оказал Г.А. Бурба, выполнивший подготовку материалов для МАС.

В 2016 г. по результатам изучения маршрута Лунохода-2 [29] выдвинуты новые совместные предложения для наименования объектов в регионе посадки АМС Луна-21, что позволяет еще раз напомнить о достижениях советской лунной программы. Мы надеемся, что в Международный год карт, также отмечаемый в России, как год Гагарина, на лунных картах вновь появятся названия русского происхождения.

Работа выполнена в МИИГАиК при поддержке Российского научного фонда, проект № 14-22-00197.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Planetary Names: IAU Rules and Conventions*: <http://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/Rules>, дата обращения 10.07.2016.
2. *Базилевский А.Т., Красильников С.С., Ширяев А.А., Маль У., Келлер Х.У., Скоров Ю.В., Моттола С., Хвид Ш.Ф.* Оценка прочности материала ядра кометы 67Р Чурюмова-Герасименко // *Астрономический Вестник*. – 2016. – Т. 50. – № 4. – С. 241–251.
3. *Шингарева К.Б., Бурба Г.А.* Лунная номенклатура. Обратная сторона Луны, 1961–1973 гг. М.: Наука, 1977. – 55 с.
4. *Bugaevsky L.M., Krasnopevtseva B.V., Shingareva K.B.* Phobos map and Phobos globe. *Advances in Space Research* 12 (9), 1992, pp. 17–21.
5. *Бурба Г.А.* Номенклатура деталей рельефа Марса. М.: Наука, 1981. – 85 с.
6. *Бурба Г.А.* Номенклатура деталей рельефа Меркурия. М.: Наука, 1982. – 85 с.
7. *Бурба Г.А.* Номенклатура деталей рельефа галилеевых спутников Юпитера. М.: Наука, 1984. – 85 с.
8. *Бурба Г.А.* Номенклатура деталей рельефа спутников Сатурна. М.: Наука, 1986. – 76 с.
9. *Бурба Г.А.* Номенклатура деталей рельефа Венеры. М.: Наука, 1988. – 63 с.
10. *Шингарева К.Б.* Названия на небесных телах (История и современное состояние) // *ИАИ* 2008. – Вып. XXXIII, 5. – С. 257–261.
11. *Базров А.В., Голодникова И.Ю., Кащеев Р.А., Козенко А.В., Комедчиков Н.Н., Лукашов А.А., Пугачева С.Г., Савиных В.П., Свицерская М.И., Шевченко В.В., Шингарева К.Б.* Тела Солнечной системы. Актуальные вопросы космической топонимике // *Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка»*. – № 6. – 2010. – С. 33–35.
12. *Лукашов А.А.* Обоснование необходимости расширения терминологической базы космической топонимике // *Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка»*. – 2012. – № 1. – С. 36–41.
13. *Слюта Е.Н., Иванов А.В., Иванов М.А.* Сравнительная планетология. Основные понятия, термины и определения. М.: Наука, 1995. – 141 с.
14. *Шингарева К.Б., Краснопецева Б.В., Курченко Л.А.* Словарь терминов, употребляемый при картографировании внеземных территорий (термины и словосочетания на пяти языках) / Под ред. Т.В. Верещака. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2011. – 167 с.
15. *Shingareva, K.B., Zimbelman J., Buchroithner, M.F., and Hargitai, H.I.* The Realization of ICA Commission Projects on Planetary Cartography. *Cartographica*, 2005, Vol. 40, no. 4, 105–114.
16. *Hargitai H., Li C., Zhang Zh., Zuo W., Mu L., Li H., Shingareva K.B. and Shevchenko V.V.* Chinese and Russian Language Equivalents of the IAU Gazetteer of Planetary Nomenclature: an Overview of Planetary Toponym Localization Methods. 2013, *The Cartographic Journal*, pp. 1-22. DOI:10.1179/1743277413Y.0000000051.
17. *Шингарева К.Б., Краснопецева Б.В., Карачевцева И.П., Черепанова Е.В., Шевченко В.В., Пугачева С.Г.* Разработка информационно-поисковой системы на основе двуязычной базы данных планетной номенклатуры / Международная конференция ИНТЕРКАРТО 11 «ГИС для устойчивого развития территорий», Ставрополь, 2005. – С. 365-369.
18. *Пугачева С.Г., Скобелева Т.П., Шевченко В.В.* Морфологические характеристики и номенклатурные обозначения рельефа планеты Меркурий. М.: МГУ. – 2015. – 159 с.
19. *Karachevtseva I.P., Kokhanov A.A., Rodionova J.F., Zharkova A.Yu., Lazareva M.S.* Mapping of inner and outer celestial bodies using new global and local topographic data derived from photogrammetric image processing. 2016, *In Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLI-B4, 411-415, doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B4-411-2016.
20. *Карачевцева И.П., Савиных В.П., Коханов А.А.* 2015, Атлас Фобоса: концепция, структура и принципы картографирования // *Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка»*, 2015. – № 4. – С. 68–75.
21. *Karachevtseva I., Oberst J., Scholten F., Konopikhin A., Shingareva K., Cherepanova E., Gusakova E., Haase I., Peters O., Plescia J., Robinson M.* Cartography of the Lunokhod-1 Landing Site and Traverse from LRO Image and Stereo Topographic Data. *Planetary and Space Science*, 2013, Vol. 85, p. 175-187. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pss.2013.06.002>.
22. *Карачевцева И.П., Коханов А.А.* Картографирование маршрутов Луноходов-1 и -2. 2016 / Тезисы конференции «Международный год карт в России: объединяя пространство и время», Москва, 25–28 октября 2016 г.
23. *Шингарева К.Б., В.П. Савиных, Л.Е. Смирнов.* География внеземных территорий: Учебник для 11-х классов. М.: 2009. – 254 с.
24. *Шевченко В.В.* Лунная база. М.: Знание, 1991. – 64 с.
25. *Shingareva Kira B.* Nomenclature of Planetary Surface Details: Current State and Problems. *ICA News*, № 49, 2007, pp.14–15.
26. *Шингарева К.Б.* Внеземная картография: проблемы классификации и наименований форм поверхности тел Солнечной системы // *Известия РАН. – серия География*. – 2009. – №6. – С. 35–48.
27. *Шингарева К.Б., Соковнина О.В., Пугачева С.Г.* Номенклатура деталей рельефа тел Солнечной системы. Ч.1. Луна. *Изв. вузов, «Геодезия и аэрофотосъемка»*, № 5, 2007, с. 101-109.
28. *Шингарева К.Б., Соковнина О.В., Пугачева С.Г.* Ч. 2. Луна. М.: *Изв. вузов, «Геодезия и аэрофотосъемка»*. –2010. – № 2. – С. 50–55.
29. *Karachevtseva I., Kozlova N., Kokhanov A., Zubarev A., Patratiy V., Konopikhin A., Basilevsky A., Oberst J., Haase I., Joliff B., Plescia J., Robinson M.* 2016, *Cartography of the Luna-21 landing site and Lunokhod-2 traverse area based on Lunar Reconnaissance Orbiter camera images and surface archive TV-panoramas*. *Icarus*, DOI: 10.1016/j.icarus.2016.05.021 (опубликована онлайн 24.05.16).