

Научно-исследовательская работа

Экономика

**Современные экономические кризисы и астероидная угроза на  
планете**

*Выполнил (а):*

**Бородин Никита Олегович**  
*студент(ы) 2-го курса гр.Т 20*

*Российская Международная Академия Туризма  
факультет СПО, Московская Область,  
г.о.Химки, мкр-н Сходня*

*Руководитель:*

**Зайцева Елена Валериевна**

*Преподаватель специальных дисциплин  
Российская Международная Академия Туризма  
факультет СПО, Московская Область,  
г.о.Химки, мкр-н Сходня*

## ВВЕДЕНИЕ

Некоторые из космических тел, которые падали на нашу планету в незапамятные времена, были настолько огромными, что вызывали смертельные волны цунами, страшные землетрясения и убивали все живое.

Актуальность данной темы вызвана тем, что в последнее время в средствах массовой информации много говорят и пишут о конце света, о глобальных катастрофах, которые могут произойти на Земле в связи с падением метеорита. Сейчас все чаще можно услышать об астероидной опасности не только на развлекательных сайтах, но и на фондовых биржах. На это тему ведется немало исследований, написано много книг, снято огромное количество фильмов. Но правда ли для человечества существует астероидная опасность? Или это очередной миф, на котором процветают киноиндустрия и печатные издания? В чем заключается астероидная опасность? Для большинства людей «падающие звездочки» не ассоциируются с опасностью. Скорее наоборот, у землян заведено еще и желание загадывать во время этого процесса. Лишь малая часть человечества понимает, что падающее небесное тело может стать причиной большой катастрофы. Которая несомненно повлечет за собой экономический кризис планетарного масштаба, а то и послужить фактором гибели целой цивилизации.

Небольшие небесные тела, падающие на поверхность Земли чаще всего не раскаляются. Они не успевают разогреться и иногда даже покрываются льдом, так как сердцевина астероида очень холодная.

Падающий метеорит выглядит как черный объект, иногда с красноватым оттенком. Метеориты, в основном, состоят из железа, и в древности это был единственный доступный источник металла. Его использовали для изготовления различных орудий из прочного материала.

Астероидная опасность существует из-за такого феномена, как метеоритный дождь. Во время таких «осадков» несколько квадратных километров Земли оказываются под бомбардировкой небесных тел в течение

какого-то времени. Подобные дожди не редкость, и за последние три столетия их было не менее 60. Поясняя простым языком, в это время с неба летят камни и куски железа. Которые могут попадать на крыши домов, объекты повышенной опасности (гидроэлектростанции или атомные станции) или даже в человека. Понимание какие угрозы несет человечеству астероидная опасность поможет к ним подготовиться.[7]

Итак, чтобы понять, в чем заключается астероидная опасность, важно рассчитать риски, связанные с падением более крупных небесных тел. Они могут оставлять на поверхности планет целые кратеры. Астрономы зафиксировали, что больше всего пострадал от таких « дождей » Марс. Что касается нашей планеты, то самое крупное небесное тело, которое упало на Землю было диаметром 10 км. По оценкам ученых предполагается, что это произошло около 36 млн лет назад. Принято считать, что именно эта катастрофа привела к резкой смене климата. В те времена на Земле доминировали динозавры, которые не смогли пережить новые погодные условия.

Астероидами называются небольшие небесные тела естественного происхождения, обращающиеся вокруг Солнца под действием гравитации, не относящиеся к большим планетам и не проявляющие кометной активности. [1]

Размеры астероидов от нескольких метров до тысячи километров, имеют в основном неправильную камнеподобную форму. Главный параметр, по которому проводится классификация, - размер тела. Астероидами считаются тела с диаметром более 30 м, тела меньшего размера называют метеороидами.[2]

В том, что астероиды - бесформенные осколки, нас убеждает периодическая переменность их блеска, вызванная осевым вращением. Амплитуды невелики, периоды заключены в пределах от 2,25 часа до 18 часов. Только два астероида - Эрос и Географ изменяют свой блеск с амплитудой в 1,5-2,0 звездной величины. [3]

В переводе латинского слово астероид означает «подобный звезде», «звездopodobный». Это наименование ввел в XVIII веке астроном по имени Уильям Гершель, при наблюдении в телескоп эти космические тела выглядели как неяркие звёзды, в отличии от планет, при визуальном наблюдении имеющих форму диска. Траектории их движения весьма разнообразны.

Подавляющее большинство известных астрономам астероидов располагается в Главном поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера, на расстояниях от 2,0 до 3,6 а. е. (1 астрономическая единица 149 597 870,691 км) от Солнца. Кольцевая область пространства, которую занимают эти тела, называется главным поясом астероидов. Астероиды в главном поясе разнятся по своему составу. Те, что поближе к Солнцу, состоят в основном из металлов, а те, что дальше, сделаны из камня. Некоторые из астероидов могут покидать это пространство, двигаясь по эллиптической орбите вокруг Солнца.[3]

Еще один астероидный пояс в Солнечной системе - пояс Койпера, находящийся между орбитами Нептуна и Плутона. Так как астероиды в этом поясе находятся очень далеко от Земли, учёным пока мало что известно о них. Мы знаем только то, что они состоят из замёрзших газов и воды.[3]

Между поясом Койпера и главным поясом астероидов находится ещё одно собрание подобных объектов, относящихся к «классу Кентавров». Основной их представитель астероид Хирон (размер около 200 км) иногда притворяется кометой, покрываясь комой и распуская хвост. Этот астероид является доказательством того, что между кометами и астероидами есть много общего.

Астероиды могут сталкиваться друг с другом, со спутниками и с большими планетами. В результате столкновения астероидов образуются более мелкие небесные тела - метеориты. При столкновении с планетой или спутником астероиды оставляют следы в виде огромных многокилометровых кратеров.[5]

Орбиты многих астероидов имеют схожий вид, что вызвано их значительной численностью во времена возникновения Солнечной системы.

Некоторое количество астероидов имеет орбиты, значительно наклоненные к плоскости эклиптики. В настоящее время известны орбиты нескольких десятков тысяч астероидов главного пояса астероидов. По данным Minor Planet Center (MPC) на сегодняшний день обнаружено 729 626 малых планет, причем в течении 2016 года было обнаружено 47034 малых тел.[3]

Астероиды, как и метеориты, состоят из металлов (в основном железа и никеля) и каменных пород. Поверхность всех без исключения астероидов очень холодна - имеют температуру от -1200С до -1000С, так как сами они представляют собой подобие больших камней и тепла не образуют, а от солнца находятся на значительном расстоянии. Даже если астероид и нагревается от Солнца, то он достаточно быстро отдаёт тепло. Все астероиды лишены атмосферы.

Еще в 1975 г. XX веке была разработана классификации астероидов, опирающаяся на показатели цветности, альбедо и характеристики спектра отражённого солнечного света. Эта классификация определяла три типа астероидов:

- углеродистые - тип **C**. Их больше всего - 75%. Они плохо отражают свет, а расположены на внешней стороне пояса;

- песчаные - тип **S** (17%). Свет эти тела отражают сильнее и находятся в зоне внутренней;

- металлические - тип **M**.

Большинство остальных отражающая способность их подобна телам группы **S**, а расположены они в центральной зоне пояса. Этот список был позже расширен и число типов продолжает расти.[4]

Самый крупный астероид, обнаруженным в нашей Солнечной системе - это Церера, который вначале рассматривался как полноценная планета, но в 1802 год классифицировался как астероид, размеры которого около 975 x 909 километров. С 2006 года астероид получил другой статус и стал именоваться карликовой планетой. Поверхность Цереры - смесь водяного льда и различных

минералов. Церера, имеет каменное ядро и ледяную мантию и даже, возможно, содержит местами океаны жидкой воды под своей поверхностью.[4]

Вокруг Солнца карликовая планета обращается за 4,6 лет на скорости 17,882 км/сек. Период её вращения 9,15 часа, а средняя плотность 2,077 г/см<sup>3</sup>. Два другие крупных астероида (Паллада и Веста) обладают диаметром в 500 километров.[3]

Паллада - второй по размерам объект астероидного пояса, но с переводом Цереры в статус карликовой планеты, стал крупнейшим астероидом. Его параметры 582x556x500 км. Облет светила совершается за 4,618 года со скоростью 17,645 км/сек. Сутки на Палладе составляют 7,81 часа, а температура поверхности 164° К.

Астероид Веста - самый яркий и единственный, который можно наблюдать невооруженным глазом, без применения оптики. Габариты тела - 578x560x458 км, и только ассиметричная форма не позволяет отнести Весту к карликовым планетам. Внутри неё железоникелевое ядро, а вокруг - каменная мантия. На Весте много больших кратеров, крупнейший из которых имеет в поперечнике 460 км и расположен в районе южного полюса. Глубина этого образования достигает 13 км, а края его вознеслись над окрестной равниной на 4 - 12 км. Еще один достаточно крупный астероид (214,6 км) - Евгения, интересен тем, что у него имеются два спутника. Ими стали Маленький принц (13 км) и S/2004 (45) 1 (6 км). Они отстоят от Евгении соответственно на 1200 и 700 км.[5]

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Почти 3/4 века люди не подозревали, что не все астероиды движутся между орбитами Марса и Юпитера. Но вот ранним утром 14 июня 1873 г. Джеймс Уотсон на обсерватории Энн Арбор (США) открыл астероид «Аэрта». За этим объектом удалось следить всего три недели, а потом его потеряли. Однако результаты определения орбиты, хотя и неточной, убедительно

свидетельствовали, что Аэрта движется внутри орбиты Марса. Астероиды, которые бы приближались к орбите Земли, оставались неизвестны до конца XIX века. Теперь их число превышает 80.[2]

Первый астероид вблизи Земли был открыт только 13 августа 1898 г. В этот день Густав Витт на обсерватории Урания в Берлине обнаружил слабый объект, быстро перемещающийся среди звезд. Большая скорость свидетельствовала о его необычайной близости к Земле, а слабый блеск близкого предмета - об исключительно малых размерах. Это был Эрос, первый астероид-малютка поперечником менее 25 км. В год его открытия он прошел на расстоянии 22 млн. км от Земли. Его орбита оказалась не похожа ни на одну до сих пор известную. Далее были открыты астероиды Альберт, Алинда, Ганнимед, Ивар, Амур, которые проходили по астрономическим меркам очень близко от Земли. Поэтому, говоря об астероидной опасности важно понимать, что все зависит от нескольких факторов:

- размер небесных тел;
- траектория их подлета;
- условия входа в атмосферу Земли.[2]

Если будет зафиксирован крупный астероид, то специалисты смогут спрогнозировать сценарии катастроф регионального или глобального масштабов. Какие угрозы несет человечеству астероидная опасность? На первый взгляд может показаться, что атака небесных тел не решаема, но это не так. Специалисты ищут максимально эффективные меры воздействия, которые помогут разрушить опасное небесное тело или сменить его траекторию на безопасную для нашей планеты. В этой области существует немало предложений, некоторые из них имеют конкретные аргументы и расчеты, а другие пока существуют на уровне идей. Современные способы космической защиты от метеоритов:

- использование военного ракетно-ядерного потенциала.

Предполагается, что такими мерами удастся разрушить астероид или отклонить его на безопасную траекторию, путем проведения на нем ядерного взрыва. При

этом есть идеи использования и неядерного ударного воздействия, с помощью модуля перехвата. В этом случае успех будет зависеть от массы самого модуля;

- увод опасного тела в сторону за счет реактивных сил. Данный способ может осуществляться с помощью перехватчика. Включенная двигательная установка большой или малой тяги сможет создать достаточный импульс, чтобы увести астероид и сменить его траекторию на безопасную для Земли;

- отклонение опасного тела за счет сил светового давления. Эта идея может быть осуществлена за счет солнечного паруса, установленного на поверхности астероида. Или путем специализированного окрашивания поверхности астероида увеличить его отражательную способность и сменить траекторию. Минусом является то, что для осуществления этих маневров необходимо немало времени, и неизвестно удастся ли избежать столкновения;

- разрушение с помощью лазерного или сфокусированного солнечного излучения. Данная идея пока никак не подтверждена и имеет теоретический характер. Хотя ее авторы уверены, что за счет направленного высокоскоростного потока частиц можно будет разрушить опасное небесное тело.[6]

Все научные идеи и экспериментальные результаты будут собираться, систематизироваться и анализироваться. Астероидная опасность существует всегда, и на сегодняшний день нельзя сказать, что человечество готово справиться с угрозой подобного рода. Безусловно, каждый способ финансируется за счет налогоплательщиков, т.к. каждая программа не является частной разработкой – это государственные задачи безопасности. [6]

Такая новая позиция в туризме как космический туризм, невзирая на кризисность набирает обороты. Из-за всеобщего короновирусного кризиса туристская индустрия претерпела сильнейшее проседание, антикризисное управление в туризме по системе от тернии к звездам – оригинальный уход от банкротства!

Первый успешный космический туристический полет состоялся 10 лет назад. Тогда американец Деннис Тито на неделю слетал на МКС за \$20 млн. В

следующем году российский корабль «Союз» доставил на МКС еще одного туриста - южноамериканского миллионера Марка Шаттлворта. «Турагентством» в обоих случаях выступала компания, которая отправляет в космос частных лиц, финансирующих полет из собственных средств, - Space Adventures. Всего по программе космического туризма в космосе побывали семь человек. Один из них — американец Чарльз Симони — даже дважды.

«Всех наших предыдущих клиентов мы отправили в космос на российских кораблях «Союз». На данный момент мы организовали восемь космических полетов на Международную космическую станцию. У нас также есть соглашения с компаниями Boeing и SpaceX для полетов наших клиентов на американских кораблях Starliner и Dragon соответственно», — рассказала Трендам Стейси Тирн, вице-президент по коммуникациям Space Adventures.[7]

Ближайший туристический полет в космос на Crew Dragon назначен на октябрь 2021 года. Цена путевки — \$55 млн за человека. Путешествие стало возможным благодаря открытию на Международной космической станции секции SpaceX. За логистику поездки частных граждан будет отвечать новый игрок рынка космического туризма — стартап Axiom Space. В общей сложности туристы проведут два дня в пути и восемь дней на борту с космонавтами, которые работают на орбитальной станции.

В середине 2019 года NASA анонсировало открытие своей секции на Международной космической станции для туризма и других деловых мероприятий. NASA планирует отправлять туристов на МКС за \$58 млн, что на \$3 млн выше ценника Axiom Space.

По словам Робина Гейтса, заместителя директора МКС, в год будет проводиться до двух коротких частных миссий. Частным астронавтам будет разрешено оставаться на МКС на срок до 30 дней, путешествуя на американских космических кораблях Crew Dragon и, а CST-100 Starliner. Первый корабль уже прошел сертификацию NASA и стал первым коммерческим космическим лайнером с лицензией. Испытания корабля CST-100 Starliner от Boeing задерживаются. Впрочем, в рамках предстоящей миссии

непрофессионалов - миллиардера, поставщика медицинских услуг и случайно выбранного счастливица - NASA предоставит только космодром. За выбор космонавтов, их экипировку и обучение будет отвечать SpaceX. Запуск запланирован на четвертый квартал 2021 года.[7]

Space Adventures предлагают и окололунный полет. В нем будут использованы проверенные в полете российские космические аппараты. Запланировано участие двух частных лиц и одного профессионального космонавта для полета по свободной траектории вокруг обратной стороны Луны. Они окажутся в нескольких сотнях километров от ее поверхности. Любой турист, который решит присоединиться к окололунной миссии, увидит освещенную дальнюю сторону спутника, а затем станет свидетелем восхода Земли, поднимающейся над поверхностью Луны.

До конца 2021 года Space Adventures планируют отправить на МКС двух туристов на российском корабле «Союз МС». В 2023 году Space Adventures и РКК «Энергия» также отправят на МКС двух космонавтов. В ходе экспедиции один из участников космического полета совместно с профессиональным российским космонавтом совершит выход в открытый космос, следует из пресс-релиза «Роскосмоса». Планируется, что космический турист выйдет в открытый космос на 90–100 минут, что соответствует одному витку вокруг Земли.

В 2023 полет вокруг Луны планирует совершить и миллиардер Юсаку Маэдзава. Ранее бизнесмен выкупил все места на корабле SpaceX Starship для первого полета вокруг Луны и пригласил всех желающих подать заявку на отбор у себя в Twitter. Цель проекта dearMoon - позволить нескольким талантливым людям совершить полет вокруг Луны бесплатно, что, по задумке Миэдзава, должно вдохновить их на создание новых произведений искусства.

Помимо Space Adventures, планы по освоению рынка космического туризма есть у компаний Virgin Galactic (принадлежит Ричарду Брэнсону) и Blue Origin (принадлежит Джеффу Безосу). В 2019 году NASA выбрало Blue

Origin и еще десять других компаний для производства прототипов космических аппаратов для высадки на Луну.

«Бюджетные полеты» в невесомости, в мире есть несколько проектов, которые на коммерческой основе предлагают туристические полеты с 2004 года на специальных самолетах во Франции, США и России — Airbus A300 Zero-G, Boeing 727 G-Force One и Ил-76 МКД. Невесомость достигается с помощью пилотажных маневров, их называют «параболы». Специально обученные пилоты выполняют пилотажные параболы и пассажиры испытывают настоящую невесомость. Перед началом параболы самолет летит горизонтально на высоте 7,3 км. Пилот начинает направлять судно вверх, постепенно увеличивая угол наклона до 45 градусов, до высоты 9,7 км. Во время такого подъема пассажиры чувствуют тягу в 1,8 Гс. Затем самолет «отталкивается», чтобы создать невесомый сегмент параболы. В течение следующих 20-30 секунд в самолете — невесомость. Затем начинается плавный сегмент, который позволяет пассажирам стабилизироваться на полу самолета. Этот маневр повторяется 13-15 раз, каждый из которых занимает около 16 км для выполнения. В самолетах нет иллюминаторов, поэтому пассажиры не могут понять, что самолет меняет углы полета.[6]

Когда ждать массовых полетов на космических кораблях? По прогнозу UBS, к 2030 году объем рынка космического туризма достигнет \$3 млрд. Одно из перспективных направлений в этой области - использование космических аппаратов для дальних перелетов, например, из Лондона в Шанхай. SpaceX планирует заменить самолеты шаттлами и сократить время в пути с 15 часов в самолете до 40 минут на космическом корабле в ближайшие десять лет. Однако аналитики UBS отмечают: чтобы бизнес стал успешным, компаниям придется снизить цену такого полета до цены билета бизнес-класса или даже ниже, чтобы заинтересовать клиентов. Пока все космические туристы отправлялись с Земли на МКС, но в будущем полеты могут стать короче и дешевле. Компании Blue Origin и Virgin Galactic работают именно в таком направлении. Blue Origin планирует отправлять туристов в космос за \$200–300 тыс. (вместо \$55 млн) и

специализироваться на суборбитальных полетах. При этом скорость летательного аппарата меньше первой космической - то есть, ее недостаточно для того, чтобы выйти на орбиту. Такие полеты дешевле и технически проще — необходимая скорость для суборбитального полета в восемь раз меньше, чем орбитальная скорость. К тому же туристам не нужно терпеть изнурительные тренировки перед полетами. В ближайшие годы именно такие полеты могут послужить толчком к росту популярности космического туризма. Во время таких полетов проводят множество научных исследований и в первую очередь изучают такую проблему как астероидная угроза.

## **ВЫВОДЫ**

Экономический кризис - вещь одновременно самобытная и повторяющаяся. Экономические кризисы неизбежны, потому что экономика тесно связана с человеческой психологией, а этот фактор, согласитесь, способен вывести из равновесия любую систему. Люди всегда чем-то увлекаются (гонкой за богатством, борьбой за социальную справедливость, войной за господство верной религии и т.д.), что приводит к перекосам в распределении ресурсов и в приоритетах производства. Такие перекосы заканчиваются кризисами — ситуациями, когда старая система не выдерживает накопившихся противоречий, в результате чего кто-то резко беднеет, старые собственники банкротятся, а их активы переходят к новым, более эффективным или удачливым конкурентам. Кризисы, за которые вовремя взялись, сопровождаются лишь временными материальными трудностями для уволенных, пока они не найдут новую работу. А вот кризисы, раскручивание которых упустили, могут закончиться серьёзными социальными потрясениями - революциями и войнами. Примеров в одном только XX веке предостаточно.[1]

2020 год принес сюрпризы: оснований предполагать, что ситуация не так хороша, как кажется на первый взгляд, немало.

Во-первых, напряженность и продолжающееся замедление всех крупнейших экономик. Рост ВВП в среднем на показателях составил 1-5%. Еврозона - в довольно сложном положении. Промышленность в ряде ведущих стран ЕС, в частности, в Германии, находится в состоянии технической рецессии. Заговорили о вероятности технической рецессии в промышленном секторе Японии. Достаточно сильную напряженность создает динамика мировой торговли - она худшая за десятилетие. Прирост мировой торговли меньше 1%. При этом 7,5% мирового импорта находится под протекционистскими ограничениями.

Ресурсы мировых центробанков по спасению экономики практически исчерпаны. С помощью снижения ставок они накачали мировую экономику деньгами и, возможно, даже помогли отсрочить глобальный кризис. Однако идея отрицательных ставок начинает себя исчерпывать. Кроме того, в некоторых странах снижать ставку уже просто некуда. Так же, выявлена серьезная проблема в мировой экономике – это колоссальный прирост долгов, как государственных, так и корпоративных. Совокупный долг в мире оценивается уже в рекордные 250 трлн долларов. Вдумайтесь в эту цифру!

Но это только предвестники мирового кризиса. Что же должно случиться, чтобы глобальный кризис вырвался на свободу, уничтожая все на своем пути? Что может стать спусковым крючком? Сценариев много, но один из самых потенциальных это астероидная угроза, даже коронавирус из Китая блекнет перед астероидной угрозой. Да-да тот самый коронавирус, вызывающий шутки и мемы в интернете и тысячи смертей в реальной жизни.

Именно астероидная угроза рискует стать новым «черным лебедем». Так называют непредвиденное событие, которое оказывает огромное воздействие на экономику.

Астероидная угроза будет «черным лебедем» похуже событий, вызвавших мировой финансовый кризис и Великую рецессию 2008-2009 годов.

Риски возникшие из-за «слухов» об астероидной угрозе, уже вызвали падение индекса цен на промышленные металлы до 7,1 %. По индексу можно

отследить темпы мирового экономического роста. Примечательно то, что даже во время кульминации торговой войны в 2018 году между США и Китаем индекс показывал лучшие результаты. Почему все гораздо страшнее, чем раньше? Падение цен на нефть до уже сейчас привело до годового минимума. По оценкам экспертов, подобное снижение спроса станет шоковой терапией для нефтяного рынка со времен финансового кризиса 2008-2009 годов.[4]

Коронавирус и глобальное потепление вызвали перенасыщение газового рынка – а значит, падение спроса, цен и финансовые проблемы у газовых поставщиков. Падение цен вынудило страны-экспортеры начать обсуждать сокращение добычи топлива. Представляете что произойдет если упадет астероид?

В отличие от триггера кризиса 2008–2009 годов, коим послужил ипотечный кризис в США, астероидная угроза «отличает полная непредсказуемость». Таким образом, оценить масштабы потерь не предоставляется возможным. Новость о неизбежности падения астероида и полной беспомощности любой страны отразить астероидную угрозу уже сейчас привело к падению цен на металлы, такие как медь, никель и алюминий, на 7%. Такого не наблюдалось даже в разгар торговой войны США с Китаем. Обрушение китайского фондового рынка на 8% после новогодних каникул из-за новости о пандемии, а также рост облигаций в развитых странах и, как следствие, рост стоимости заемных средств и расходов на обслуживание долга для правительств и компаний на развивающихся рынках, оставляя им меньше денег на развитие. Это чревато ростом цен на импорт и сокращением инвестиций. Значит ли все это, что кризису быть? Спровоцировать катаклизм может любой, внешне ничтожный и абсолютно случайный фактор - хоть геополитический, хоть чисто финансовый. Когда именно прилетит этот «черный лебедь» точно не знает никто. Но, к сожалению, теперь нам уже не избежать кризиса.

## Список литературы:

1. Баринова, И.И. Методическое пособие по географии / И.И. Баринова, Т.А. Карташова. - М.: Дрофа, 2018. - 128 с.
2. Ломакин, И.В. К вопросу реализации программы исследования малых тел Солнечной системы / И.В. Ломакини др. // НПО имени С. А. Лавочкина. - 2018. - № 4 (20). - С. 12.
3. Симоненко, А.Н. Пояс астероидов / А.Н. Симоненко. - М.: Знание», 2019. - 64 с.
4. Цветков, В.И. Космос. Полная энциклопедия / В.И. Цветков; ил. Н. Красновой. - М.: Эксмо, 2022. - 248 с.
5. Чаун, М. Солнечная система. Путеводитель по ближним и дальним окрестностям нашей планеты / М. Чаун, пер. с англ. Н. Охотина. - М.: АСТ: CORPUS, 2020. - 224 с.
6. Чеберко, И.В. России заработал первый телескоп для обнаружения опасных астероидов / И. Чеберко // Известия. - 2021. - № 15.
7. Шустов, Б.М. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра / под ред. Шустова Б.М., Рыхловой Л.В. - М.: Физматлит, 2022. - 384 с