

Научно-исследовательская работа

Астрономия

Будущее Международной Космической Станции

Выполнил:

Афанасович Федор Александрович

Учащийся 4 класса

МАУДО «ДПШ» им Крупкой г. Челябинска,

Россия, г. Челябинск

Руководитель:

Папулова Наталика

Владимировна, педагог дополнительного

образования, высшей категории, МАУДО

«ДПШ» им Крупкой г. Челябинска, Россия,

г. Челябинск

Введение

Древние астрономы вели наблюдения за небесными объектами только с поверхности Земли. В 20 веке с запуском первого спутника у ученых появилась уникальная возможность изучать космос из космоса. На сегодняшний день самый дорогой и масштабный космический проект землян для изучения космоса и проведения исследований - это МКС (Международная Космическая станция). «Необходимость вынуждает нас работать сообща, идти на компромисс, на эти условия согласились представители всех стран, вовлеченных в Проект, до тех пор, пока за пределами Земли, мы не встретимся с проблемами более серьезными, нежели все те, что мы сами создаем друг другу - здесь, на Земле» [1].

Для того, чтобы реализовать постройку МКС 14 стран объединили свои усилия Россия, США, Канада, Япония, Германия, Франция, Швеция, Швейцария, Бельгия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия.

МКС существует уже 20 лет, и все 20 лет постоянно строится и усовершенствуется. Именно здесь совершаются открытия и проводятся исследования, которые невозможны на Земле. Именно поэтому эта тема необычайно интересна и актуальна.

В настоящее время ряд стран рассматривают вероятность прекращения работы МКС по самым разным причинам - и по финансовым, и по политическим [2]. Станция прекрасный пример международного и очень тесного сотрудничества с явно видимыми результатами на пользу всему человечеству [3]. Я, совершенно согласен, с этой точкой зрения. МКС заинтересовал меня только как особо сложный технический объект. В результате его изучения, мы выяснили – МКС нечто гораздо большее – это и прогресс в науке, технике, и самое важное - мировом мирном сотрудничестве, которое объединяет страны нашей Земли.

Цель моей работы – показать значимость МКС для человечества, научно обосновать необходимость ее дальнейшей работы. Для меня важно, чтобы Вы

об этом узнали. Гипотеза – МКС возможно и необходимо использовать в Будущем. Предмет исследования – эффективность работы МКС.

Методы исследования: - изучение и теоретический анализ литературы, фото и видеоматериалов, интернет-ресурсов, - изучение и анализ причинно-следственных связей, - проектирование и моделирование

1 Постановка цели исследования и задач

Для достижения цели работы поставлены задачи – изучить конструкцию МКС, принципы работы МКС, научно обосновать возможность, актуальность, необходимость использования и развития МКС или НКС (Национальной космической станции) в будущем. Оценить значимость МКС – изучить сделанные открытия. Определить ценность МКС для человечества в целом, *возможно не только в техническом смысле.*

1.1 Первая задача - изучить историю МКС, схему, устройство МКС, понять принципы ее постройки и функционирования. Я должен знать – что сейчас из себя представляет МКС и возможно ли функционирование НКС в случае выхода других стран?

1.2 Вторая задача – изучить проекты, которые реализуются на МКС, оценить их значимость для человечества.

1.3 Третья задача - собрать макет МКС, максимально приближенный к оригиналу, для того, чтобы с помощью моделирования в дальнейшем сконструировать дополнительные блоки.

Решение данных задач сможет подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу и дать ответ на самый актуальный вопрос - насколько верно решение о прекращении работы МКС. Выполнены ли все задачи, для решения которых создавалась МКС?

2 Изучение МКС

МКС - пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс. МКС находится в космосе, на орбите Земли и вращается вокруг Земли. Фактически это

обитаемый искусственный спутник Земли. Находится на высоте около 350-400 км над уровнем моря.






Управление осуществляется из России – Центром управления космическими полетами в г.Королеве, из США – Центром управления полетами в г. Хьюстон. Между центрами идет ежедневный обмен информацией.



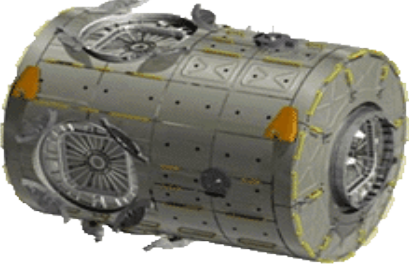


МКС была собрана в космосе по частям, отдельными модулями, согласно разработанной нами схеме на плоскости (Фото А.1). Все модули российского сегмента прилетели на МКС сами (модуль является так же и космическим кораблем), остальные сегменты частично были доставлены на МКС грузовыми космическими кораблями или так же прилетали сами. Длина МКС 58 м, ширина 44м (с фермами, на которых размещены солнечные батареи и манипуляторы 73м).

В основу устройства заложен **модульный принцип**. Жилые модули, грузовые модули, исследовательские модули, фермы, стыковочные отсеки-модули. Расположение модулей относительно друг друга часто меняется (Фото МКС А.2).

Основные модули Международной Космической Станции

№	Название модуля МКС	Назначение	Собственник	Фото
1	Модуль Кибо	самая большая научная лаборатория на МКС, Самый большой отдельный модуль МКС.	Япония	

2	модуль Колумбус	Научная лаборатория	ЕС	
3	«Заря»	первый блок МКС (есть собственные двигатели, солнечные батареи, топливные баки, стыковочный узел для кораблей)	РФ	
4	«Звезда»	основной служебный модуль, жилой модуль, центральный пост управления, энергоснабжение, связь, порт. Тренажеры, кухня, гигиена, медицинское оборудование	РФ	 
5	МИМ (малый исследовательский модуль) «ПОИСК»	многофункциональный блок (стыковка, шлюз, грузы, научное оборудование)	РФ	

6	МИМ «Пирс» – «Рассвет»	транспортный блок (причал для грузовых и пилотируемых кораблей РФ «Союз» и «Прогресс»)	РФ	
7	«Юнити»	первый модуль США, стыковочный узел, порт транспортных кораблей США, энергоснабжение	США	
8	«Спокойствие»	модуль жизнеобеспечения, переработка воды, очистка воздуха, утилизация отходов	США	
9	«Гармония»	стыковочный модуль для 3 лабораторий (порт, дуближ жизнеобеспечения)	США	
10	«Дистини»	лабораторный модуль	США	
11	МИМ Квест	шлюз для выхода в открытый космос	США	

12	МИМ КУПОЛА	наблюдения за землей	США	
13	Мобильные модули «КанадаРМ 2», «ДЕКСТР»	дистанционные манипуляторы	КАНАДА	
14	Леонардо	грузовой герметичный блок, США		

Живут космонавты в модулях Заря и Спокойствие. Одновременно на станции может работать 10 человек. Сейчас на МКС находится 6 астронавтов. В среднем космонавт работает на МКС 6 месяцев. Самая длинная космическая вахта состоялась на МКС и продолжалась 1 год.

На МКС летают российские пилотируемые корабли «Союз» и грузовые «Прогресс» (137 рейсов на 16.10.2019г.), а так же минимальное количество рейсов НАСА (только грузовые корабли) [4].

Есть ли двигатели на МКС? Все модули российского сегмента прилетели на МКС сами, поэтому двигатели конечно есть. Они используются для коррекции орбиты и ориентации в пространстве МКС (маршевые двигатели и двигатели малой тяги).

Нероссийские модули двигателей не имеют. МКС автономна и обеспечивает себя энергией от солнечных батарей. Формирование необходимых запасов - вода, еда и др. припасы, происходит за счет доставки грузовыми кораблями Земли, с учетом того, что пропуск одной доставки не нарушает работу станции. [5]

Для меня особенно примечательны четыре факта:

1. Именно Россия 20 ноября 1998 года — вывела на орбиту первый элемент МКС — функционально-грузовой блок «Заря». Запуск был произведён при помощи ракеты Протон-К (ФГБ). **2. Именно с первого Российского модуля** началась постройка МКС. И именно Российский транспортный пилотируемый корабль (ТПК) «Союз ТМ-31» 2 ноября 2000 года — доставил на борт МКС экипаж первой основной экспедиции. **3. Именно Российский модуль «Звезда»** – это Центральный пост управления МКС.

Выводы. Российский служебный модуль включает все системы, необходимые для работы в качестве автономного обитаемого космического аппарата и лаборатории. Он позволяет находиться в космосе экипажу из трёх космонавтов, для чего на борту имеется система жизнеобеспечения и электрическая энергоустановка. Кроме того, служебный модуль может стыковаться с грузовым кораблём «Прогресс», который раз в три месяца доставляет на станцию необходимые припасы и корректирует её орбиту. Предусмотрена стыковка с пилотируемым космическим кораблём Союз, современные «Союзы» оснащены солнечными батареями, которые могут использоваться как энергетический резерв для МКС. В процессе изучения строения МКС я выявил, что Российский блок МКС автономен и для обеспечения энергией, и стыковки кораблей, и наличия жилых модулей с командным отсеком. После планируемого присоединения основного научного российского блока – Наука, возможности исследований расширятся (Фото А.1, на схеме МКС обозначен зеленым пунктиром и закрасен красным цветом, т.к. не является частью МКС).

3 Использование МКС. Открытия и Значимость МКС

Как ни банально, большую часть времени космонавты ремонтируют и поддерживают в рабочем состоянии МКС. Иногда отдыхают, спят, принимают пищу, делают гимнастику. Космонавты Строят МКС – станция на сегодняшний день готова не полностью.

И естественно, Проводят исследования – изучают космос (на МКС есть телескопы), главные области исследований – биология, биомедицина,

метеорология, астрономия, физика (материаловедение, физика жидкостей, космические излучения). В работе МКС мне особенно понравилась тем, что на станции проводят эксперименты для детей – смотрят как горит спичка в невесомости, смешивают подкрашенную воду с маслом. Записывают все эксперименты на видео и потом все это можно увидеть. Немного фактов [6].

3.1 Уязвимость и слабость человеческого тела

Установлено, что во время длительного пребывания в космосе в условиях отсутствия гравитации человек теряет значительную часть костной и мышечной массы. На МКС проведены исследования и разработаны технологии, позволяющие минимизировать данный эффект. Данная технология включает в себя - использование специальных тренажеров для упражнений на сопротивление (Фото А.4); - оптимальный режим питания для космонавтов и прием определенных медицинских препаратов/

Значимость. Эти эксперименты позволили улучшить методы лечения остеохондроза, болезни, которой страдают миллионы человек на Земле. Данная технология позволит в будущем совершать длительные космические путешествия. Например, полет на Марс займет около года, и к этому следует добавить еще год, который будет необходим для возвращения на Землю [7].

Исследования в данном направлении продолжаются.

3.2 Межпланетное загрязнение

На МКС было сделано открытие, что многие бактерии не погибают в условиях космического вакуума, солнечной радиации и экстремальных температур.

Значимость. При межпланетных путешествиях возможно заражение других планет Земными бактериями и обратное, возможно заражение Земли инопланетными бактериями. Бактерии могут выжить в условиях межпланетного полета на Марс (ближайшая цель всех космических агентств), попав туда абсолютно случайно на поверхности космического корабля. Очень важно, чтобы мы случайно не заразили Марс земными организмами. Следует

также следить за тем, чтобы не заразить Землю возможными марсианскими формами жизни во время возвращения миссии с образцами.

3.3 Выращивание кристаллов для медицинских целей

На МКС выращены протеиновые кристаллы больших размеров. Размер кристаллов позволил детально исследовать их структуру и свойства.

Значимость. Протеиновые кристаллы, выращенные на МКС, используются для разработки новых лекарств от таких болезней как рак и мышечная дистрофия. Справка. Протеины в нашем теле отвечают за множество биологических функций, включая репликацию и расщепление ДНК. На земле рост кристаллов замедляется гравитационными процессами, в результате чего более массивные частицы собираются на дне сосуда с жидкостью. В условиях невесомости эти кристаллы могут вырастать до больших размеров, чем на Земле, что значительно упрощает анализ их структуры. Исследования в данном направлении не закончены.

3.4 Космическое излучение и темная материя

На МКС установлено, что космическое пространство пронизывают постоянные потоки заряженных частиц. Излучение происходит из всех направлений в космосе, а не из одного определенного места. В 2015 г. в модуле КИБО установлен телескоп, который будет заниматься именно поиском темной материи. Истинная природа космического излучения и темной материи является одной из самых больших загадок современной астрофизики [12].

Значимость. Доказательство существования темной материи. Приблизительно одна четверть энергии массы вселенной состоит из темной материи, которая имеет неизвестный нам состав, и может быть источником космического излучения.

Проведение данных исследований на Земле невозможно, тк проходя через атмосферу Земли частицы дробятся и меняют направление движения. Соответственно установить их природу и источник с поверхности Земли невозможно. Исследования не закончены, истинная природа космического

излучения и темной материи является одной из самых больших загадок современной астрофизики.

3.5.Эффективное горение. В условиях невесомости происходит более полное и, следовательно, более эффективное сгорание топлива.

Значимость. Эти исследования позволили детально изучить процессы формирования сажи и дыма, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека. В будущем данные исследования могут помочь в создании более эффективных двигателей внутреннего сгорания на Земле. Следовательно, найти путь к чистой окружающей среде на Земле.

Создание новых космических двигателей, использующих более полное сгорание топлива.

Выводы: 1. Ни одно из описанных выше исследований невозможно провести на Земле. 2. Исследования в данных направлениях не закончены. 3. Проект МКС актуален, т.к. являет собой передовой космический форпост человечества для изучения не только космоса, но и всех основных наук, особенно на их стыке физика-биология, физика-медицина и позволяет делать открытия мирового масштаба.

4 Моделирование МКС. Сбор макета

Это оказался один из самых сложных этапов, после изучения МКС.

Сделан макет из конструктора Лего, потому что он больше всего подходит. Металлический конструктор не подошел бы. Для того чтобы начать работу, мы посмотрели в Интернете схему настоящей МКС, и начали собирать [8]. Очень быстро выяснилось, что этого недостаточно. На схеме МКС – плоская, и не понятно, что где находится, а макет нужно делать объемным. Пришлось посмотреть много снимков МКС и видео в Интернете. Так же мы посмотрели несколько фильмов про МКС, где космонавты показывают, как они живут и работают на МКС.

У нас постоянно возникали новые вопросы – МКС очень сложный объект, ведь люди строили МКС более 20 лет, и МКС до сих пор не закончена.

Основная сложность, которая возникала при сборке макета – модули постоянно отсоединялись друг от друга. Это не удивительно – ведь в космосе модули не имеют веса (там невесомость), и на земле такая конструкция за счет веса становится непрочной и ломается. Затем блоки были подписаны для наглядности. Макет содержит все основные блоки МКС. Макет предусматривают стыковку грузовых кораблей «Прогресс» и пилотируемых «Союз» (Фото Б.1, Б.2). Макет позволяет двигать солнечные батареи в направлении Солнца (Фото Б.3).

Вывод. Моделирование весьма сложно, в связи с тем, что установление связи между плоской схемой МКС и анализ пространственного расположения объектов в космосе не просто, но очень интересно.

6 Орбитальная точка зрения. Перспективы МКС

Есть идея закрыть проект МКС к 2024г, исходящая из политической обстановки между рядом стран. Если не корректировать орбиту МКС, то она будет постепенно снижаться и в итоге МКС упадет на поверхность Земли. Нужно ли ее затопить или сделать МКС музеем для космических туристов и за счет этих средств поддерживать ее работу? Или лабораторией для изучения Космоса. МКС, если смоделировать блок с искусственной гравитацией за счет вращения, мог бы стать космическим госпиталем – медицинским исследовательским центром, или базой для тренировки и адаптации колонистов на Луну, Марс. В условиях пониженной гравитации может появиться новая раса людей, очень высоких и с развитым мозгом – например, гомокосмикус.

Земля – это наш дом, ее нужно беречь. Земля безумно красива. Люди несравнимо малы по сравнению с Землей. И самое важное – из космоса – не видно границ государств. Из Космоса – все страны и люди выглядят одинаково. Поэтому для меня, будущее МКС – это будущее всей планеты. Смогут ли люди и дальше объединяться для того чтобы побеждать болезни, делать открытия и покорять звезды. Кто сможет им помешать, если они действительно этого захотят? Решение о создании МКС было революцией в сфере сотрудничества

разных стран. Эта работа объединила огромное количество людей под одной общей целью – наука на службе человека.

Да, Россия может продолжать данный проект, это доказано. Да, США получили необходимые им технологии, которых у них не было на момент создания МКС [11]. Но в чем смысл разрушать то, что уже принесло столько результатов? Возможно, стоит прислушаться к космонавтам, это ведь совершенно необычные люди. Они обладают высоким уровнем знаний, устойчивой психикой и многими другими ценными качествами. И не смотря на то, что все космонавты рождены и воспитаны в разных странах – они прекрасно ладят между собой и могут найти общий язык, даже в самых сложных ситуациях. Астронавт Рон Гаран в своей книге «Из космоса границ не видно» [10] очень подробно описывает те барьеры, которые стояли между различными странами вначале проекта. И их смогли успешно преодолеть! Если они смогли сделать это тогда, значит это возможно и сегодня. «Орбитальная точка зрения» - так называется неофициальный девиз космонавтов, которые не хотят видеть границ между государствами и войн. И продолжение многонационального проекта МКС – это верный путь к миру на планете и дружбе народов! В процессе исследования мы неофициально присоединяемся к группе людей, объединенных «Орбитальная точка зрения».

Здесь мне хотелось бы привести небольшой пример. Этим летом, во дворе я вынес макет ракеты для запуска на 10-15 метров. Предполагалась, что смешав в топливном баке соду и уксус, ракета под давлением газа – диоксида углерода взлетит. Первый пуск был неудачным, второй тоже, топливо вытекало, т.к. топливный бак оказался негерметичным и все наши усилия сделать его герметичным оказались тщетными. Но!!! Начинали мы вчетвером, ко второму пуску - нас было человек десять. Через полчаса – весь двор отложил свои дела и присоединился к процессу. Это были и дети и взрослые, которых я совершенно не знал. Кто-то смотрел, кто-то давал советы, кто-то принял непосредственное участие. Вывод – весь двор перезнакомился минут за сорок и теперь мы не чужие люди – все друг с другом здороваются и всегда можно даже просто

поболтать. Для меня здесь совершенно очевидна связь с МКС – совместная работа, даже не приносящая немедленных результатов объединяет!

Заключение

Поставленные в исследовании задачи решены успешно – устройство МКС изучено, макет МКС собран. Мы выявили, что гипотеза — возможность и необходимость использования МКС в будущем верна и имеет право на существование.

Основная цель моей работы – показать высокую значимость МКС, достигнута. Так же установлено, что даже в случае выхода из проекта других стран, Россия сможет автономно продолжать исследование Космоса.

Я удостоверился, что проект МКС актуален, т.к. являет собой уникальную научную площадку для открытий мирового масштаба, и существует целое движение космонавтов, объединённых общей целью – продолжение использования МКС. Исследования, проводимые на МКС, не завершены, закрывать их нельзя, т.к. результаты исследований очень важны.

В процессе работы я получил огромное удовольствие и понял, как важно владеть несколькими науками – астрономией, физикой, медициной, международными отношениями, с азами которых мне пришлось столкнуться, и многими другими, чтобы иметь возможность проводить комплексные исследования.

Мы поняли – нужно работать над защитой космонавтов и МКС в целом от ионизирующего излучения.

И самое главное, я теперь точно знаю – МКС - это символ объединённых усилий землян, настолько важный, что его закрытие отбросит международное сотрудничество на двадцать лет назад. И дело не только в науке, а в необходимости находить общий язык между разными государствами для процветаний Земли – нашего общего Дома.

Список литературы

1. А.Нортон «Эхо Времени»,1999г.
2. ИА России «ТАСС», 09.04.2016г., новостной ресурс

3. Издательство АСТРОНЬЮЗ, 01.09.2016г, интернет-ресурс
4. МКС, история создания, модули, миссии. Википедия [Электронный ресурс] – свободная энциклопедия <http://www.ru.wikipedia.org>
5. ВВС, апрель 2015г., интернет-ресурс
6. Гарэт Дориан «Пять ключевых открытий сделанных на МКС»,2015г
7. Видео-интервью - Астронавт Франк Де Винне, 2014г.
8. Википедия [Электронный ресурс] – свободная энциклопедия <http://www.ru.wikipedia.org>
9. «Наука и жизнь», №1, январь 2017г., периодическое издание.
10. Рон Гаран «Из космоса границ не видно»,2016г.
11. Интервью, Чарльз Болден (Charles Bolden), 19.11.2015г.
12. МКС-ОНЛАЙН, Новости космоса, <http://mks-onlain.ru/> интернет-ресурс

ПРИЛОЖЕНИЯ

Фото А.1 Схема МКС

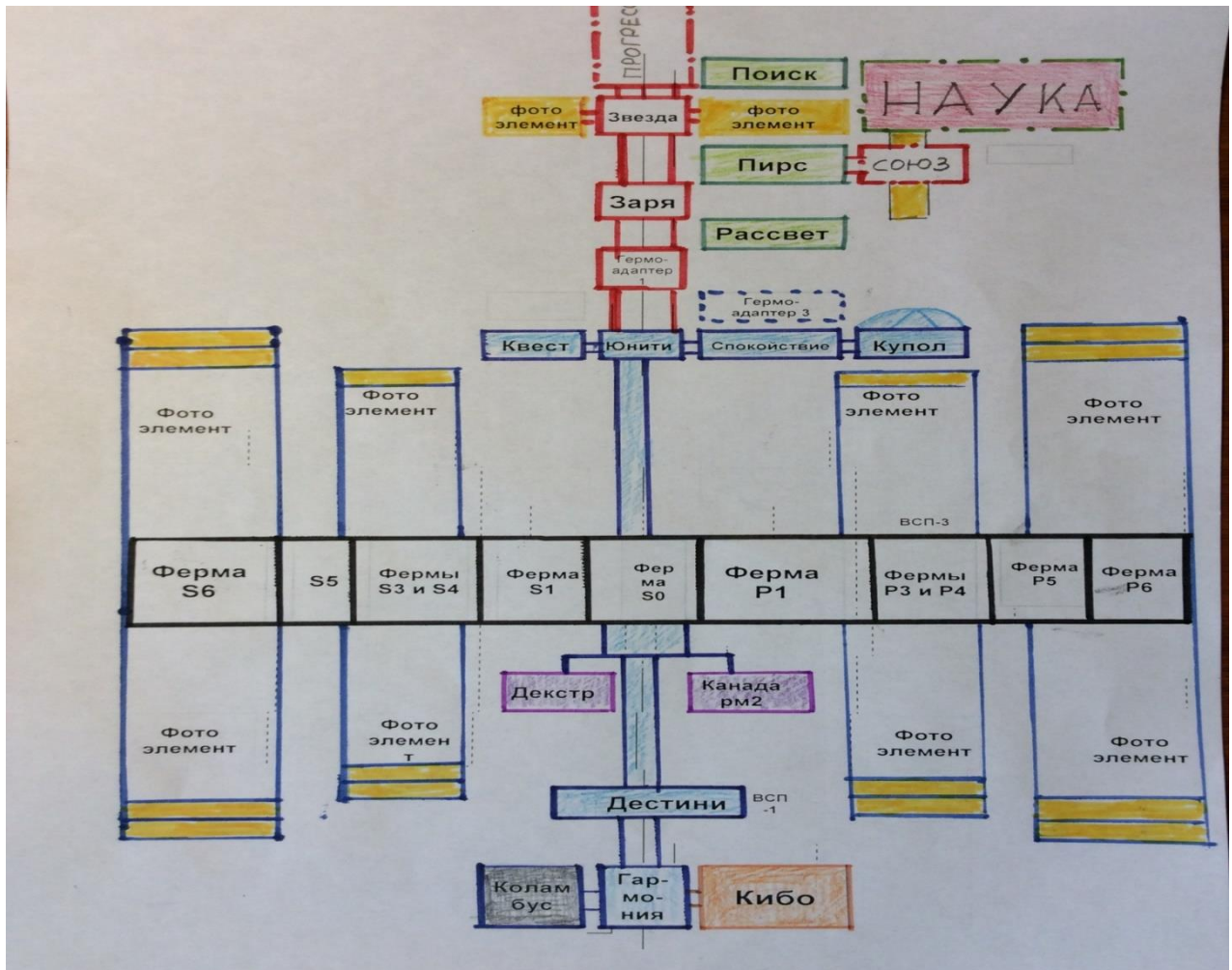


Фото А.2 МКС – Вид из Космоса



Фото А.4 Достижения науки. Тренажеры. Боремся с атрофией мышц



Фото Б.1. Модель МКС

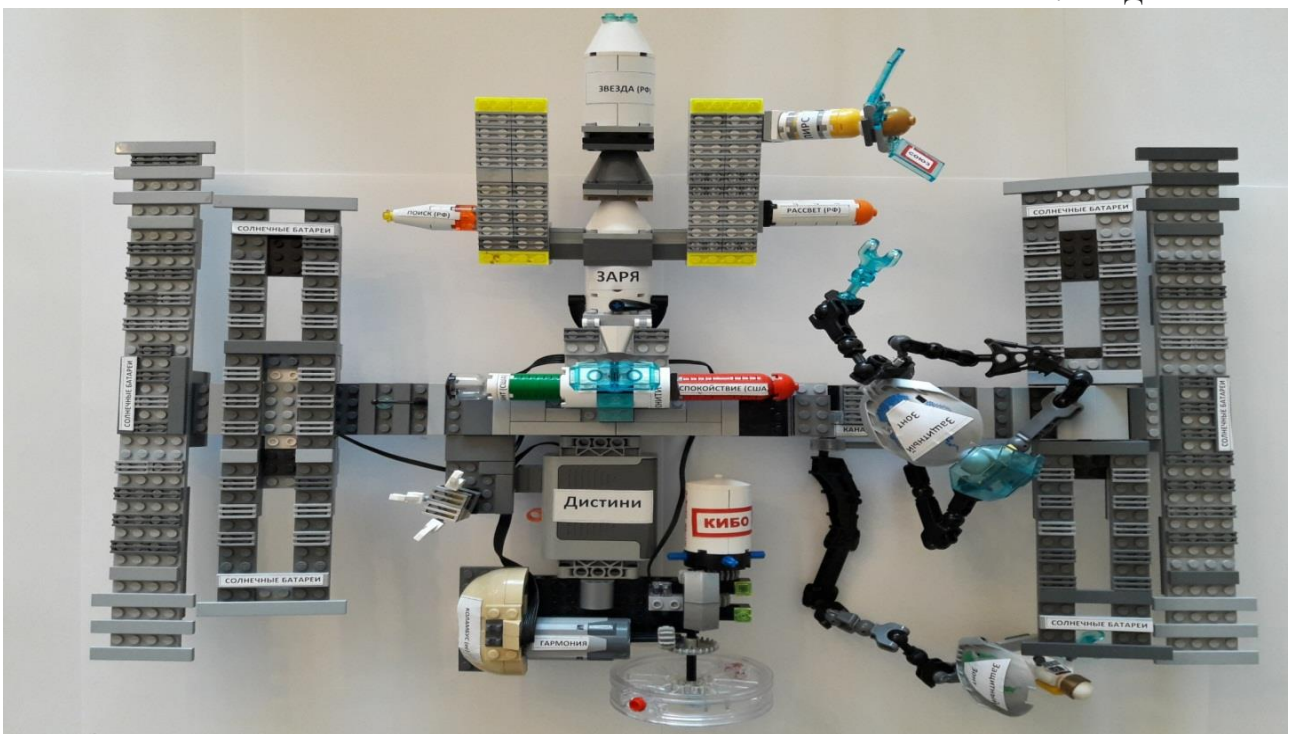


Фото Б.2. Стыковка с кораблями «Союз», «Прогресс»,

Фото Б.3 Движение солнечных батарей в направлении Солнца

