ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РАН
(ГНЦ РФ – ИМБП РАН)

На правах рукописи

Кузнецова Полина Григорьевна

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИЧНОСТИ И УСПЕШНОСТИ АДАПТАЦИИ В ИЗОЛИРОВАННОЙ МАЛОЙ ГРУППЕ

Специальность: 3.3.7. - Авиационная, космическая и морская медицина

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
кандидат медицинских наук
Швед Дмитрий Михайлович

Москва – 2026 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ ... 4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ... 13
1.1 Психологическая устойчивость личности и ее значение в космонавтике ... 13
1.1.1 Понятие психологической устойчивости ... 13
1.1.2 Влияние факторов космического полета на психологическую устойчивость (исследования ПУ в авиакосмической отрасли) ... 16
1.1.3 Актуальные вопросы исследования ПУ ... 21
1.2 Группа в изоляции ... 24
1.2.2 Влияние факторов космического полета на взаимодействие в малой группе ... 24
1.2.2 Исследования малых групп в ИМБП ... 27
1.2.3 Отбор в экипаж ... 32
1.2.4 Актуальные вопросы взаимосвязи психологической устойчивости и взаимодействия в изолированной малой группе ... 34
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ... 37
2.1 Описание методик и измеряемых параметров ... 37
2.2 Объект исследования: описание экспериментов ... 44
2.3 Методы статистической обработки ... 49
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ... 50
3.1 Психофизиологическая саморегуляция ... 50
3.2 Уровень психологической устойчивости и социометрический статус ... 51
3.2.1 Тревожность и социометрия ... 51
3.2.2 Динамика уровня тревожности и статуса испытателей ... 53
3.2.3 Динамика групповой сплоченности ... 62
3.3 Психологическая устойчивость и структура образа «Я» ... 65
3.4 Коммуникативные стили и взаимодействие в группе ... 70
3.4.1 Коммуникативные стили членов экипажа с разным статусом и уровнем тревожности ... 70
3.4.2 Эмоциональная выразительность при общении и тревожность ... 77
ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ... 79
4.1 Психологическая устойчивость и коммуникация в изолированной малой группе ... 79
4.2 Стратегии коммуникативного поведения в изолированной группе как проявление популярности в экипаже ... 81
4.3 Способность к саморегуляции и популярность в группе ... 84
4.4 Уровень тревожности и популярность в группе ... 85
4.5 Реакция на стресс на различных уровнях психологической устойчивости ... 87

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 93
ВЫВОДЫ 95
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 96
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ 97
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 98
ПРИЛОЖЕНИЕ А 109
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 112
СХЕМА ИЗОЛЯЦИОННОГО КОМПЛЕКСА НЭК 112
ПРИЛОЖЕНИЕ В 113

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Одной из актуальных задач авиационной и космической медицины является системное изучение психологических и эргономических факторов, определяющих успешность профессиональной деятельности человека-оператора в уникальных условиях его трудовой деятельности [De la Torre et al., 2024]. Прикладные экспериментальные исследования в данном направлении ориентированы на сохранение здоровья, продление профессиональной пригодности и повышение эффективности труда. В рамках подобных исследований было обнаружено, что при длительной социальной и физической изоляции на отдельного человека и малую группу в целом оказывает негативное воздействие широкая группа специфических факторов, приводящих к различным изменениям в коммуникативном поведении и профессиональной деятельности [Александровский, Новиков, 1997; Проблема психической астенизации…, 2000; Модельный эксперимент с длительной изоляцией ..., 2001; Risk of Performance and Behavioral Health Decrements…, 2022].

Оценка надежности деятельности оператора в экстремальных условиях показала редукцию выработанных навыков и способов поведения [Небылицин, 1966]. При анализе состояния операторов в условиях длительной непрерывной деятельности В.А. Денисов и Л.Г. Дикая описали особенности динамики психофизиологического состояния и работоспособности. Исследования Altman и Haythorn [1967] показали, что изоляция в гермообъектах усиливает у экипажа территориальное поведение и избегание. В работах О.Н. Кузнецова, В.И. Лебедева, А.А. Леонова, Л.П. Гримака, Ф.Д. Горбова, С.И. Степановой, В.П. Сальницкого, В.И. Мясникова и М.А. Новикова описаны различные аспекты дезадаптации, связанные с работой операторов и целых экипажей в условиях космического полета и его аналогов. Выявленная в эксперименте «Марс-500» [Чекалина и др., 2012] взаимосвязь между уровнем тревожности и групповым статусом членов изолированной малой группы, требует дальнейшего углубленного, комплексного изучения.

В будущих межпланетных миссиях и в длительных экспедициях с колониальным освоением спутников и планет экипажам потребуется осуществлять совместную работу в течение длительного времени в скученных и экстремальных условиях. Это придаст еще большую значимость не только индивидуальной работоспособности членов будущего экипажа, но и возможности эффективно взаимодействовать в условиях скученности, изоляции, ограниченности ресурсов и риска для жизни [Human Health and Performance Risks of Space Exploration Missions…, 2009; Larson et al., 2019]. Нарушение межличностной коммуникации и

возникновение конфликтов внутри экипажа или между экипажем и наземными службами является одним из общепризнанных потенциальных рисков безопасности длительных космических полетов. В связи с этим крайнюю важность приобретает такое комплексное свойство как психологическая устойчивость потенциальных участников полетов.

Психологическая устойчивость чаще всего обсуждается применительно к индивидуальному отбору. Однако последние данные, полученные в модельных экспериментах, показывают взаимосвязь индивидуальной устойчивости и поведения в изолированной группе. Важно отметить, что принципы группового отбора, то есть формирования экипажа на основе совместимости и комплиментарности его потенциальных членов сейчас не являются приоритетными для космических агентств по мнению как космонавтов [Шапенко, 2017], так и экспертов из космической отрасли [Рюмин, Бубеев, 2021]. Соответственно, при невозможности формирования до полета сплоченного экипажа, на космонавтов ложится дополнительная нагрузка по выстраиванию эффективной коммуникации в изолированной группе. В современных и будущих космических полётах эта нагрузка может увеличиваться в связи с ростом гетерогенности участников полета (принадлежность к разным профессиям, национальностям, полу) [Feichtinger et al., 2022]. Таким образом для более автономных межпланетных и сверх длительных полетов индивидуальный уровень психологической устойчивости будет играть важнейшую роль в качестве опоры для сохранения эффективной коммуникации изолированного экипажа.

Практическое значение исследований в области авиакосмической медицины и космической психологии состоит в разработке способов и средств, позволяющих поддержать высокую работоспособность, мотивацию и профессиональное долголетие человека-оператора и экипажей в экстремальных условиях деятельности. Исследование особенностей взаимодействия экипажей в условиях моделирующих космический полет является ключевым фактором для обеспечения безопасности и успешности профессиональной деятельности в космических полетах.

Таким образом актуальной проблемой космической психологии и медицины является объективное исследование динамики взаимодействий в изолированной малой группе при моделировании условий космических полетов, а также определение степени влияния отдельных свойств личности членов экипажа на групповую динамику.

Большинство психологических исследований групп, работающих в экстремальных условиях, в том числе, при изоляции, проводятся с помощью опросников, ответы в которых зачастую соответствуют социально одобряемым вариантам [Caputo, 2017; Käosaar et al., 2025]. Разработка новых объективных методов диагностики состояния отдельных членов экипажа и группы в целом необходима для обеспечения будущих межпланетных полетов. Одним из таких

перспективных методов является объективная оценка коммуникативной активности экипажа по данным видеонаблюдения. Кроме того, необходима наземная валидизация перспективных бортовых методов социально-психологической диагностики путем сопоставления данных объективных поведенческих (видеозаписи) и субъективных методов оценки группового взаимодействия (опросников). Это позволит повысить точность мониторинга группового поведения, используемого в космических экспериментах.

Степень разработанности темы исследования

Сведения о трудностях межличностной коммуникации, возникающих в ходе космических полетов, зачастую являются только анекдотическими в силу желания сохранения конфиденциальности соответствующей информации. Однако, существует большой объем свидетельств о подобных трудностях в условиях близких к космическим полетам (экспедициях, полярных зимовках, мореплаваниях) [Лебедев, 1989; De la Torre, 2024]. В настоящее время для диагностики психологического состояния космонавтов используется широкий комплекс психологических методов в ходе отбора и подготовки [Космическая академия, 1987: Рюмин, 2017; Bessone et al., 2008]. Среди таких методов в том числе можно назвать совместные тренировки экипажей на тренажерах – макетах космических кораблей и МКС, а также тренировки на «выживание» при посадке корабля в различных природных условиях. Кроме того, такими исследователями как Горбов, Новиков, Мясников разрабатывались методы именно группового отбора экипажа (например, Гомеостат, парная словесная проба и др.).

По мнению специалистов космической отрасли такие качества как самоорганизация на уровне группы и саморегуляция на индивидуальном уровне в наибольшей степени обуславливают адаптивность и устойчивость к стрессу малой группы в автономных экстремальных условиях космического полета [Santy, 1994; Bessone et al., 2008]. При этом способность группы к самоорганизации и саморегуляции обеспечивается «наличием в ней развитой функционально-ролевой структуры, сформированной внутригрупповой структуры и эффективного лидерства» [Хананашвили и др., 2008].

При том, что на всех предшествующих этапах психологическая устойчивость (ПУ) космонавта рассматривалась как значимый фактор, определяющий успешность будущего полета, это свойство преимущественно оценивалось как важное качество оператора, необходимое для реализации индивидуальной работы. В данном исследовании акцент делается на значении индивидуальной ПУ для успешности функционирования членов экипажа в рамках изолированной малой группы.

Метод наблюдения за поведением индивидуума или группы является классическим психологическим инструментом. В рамках авиационной и космической медицины наблюдение и анализ поведения экспертами постоянно использовался специалистами для мониторинга состояния участников экспериментов, моделирующих условия космических полетов. Для более объективной оценки поведения изолированных групп в модельных экспериментах применялся анализ видеозаписей с камер наблюдения. В рамках эксперимента «Марс-500» C. Tafforin [Tafforin, 2013] анализировала групповую коммуникацию экипажа во время совместных завтраков; B. Johannes и др. [Johannes et al., 2015] использовали видеозаписи для подтверждения точности данных приборов, анализировавших расстояния между членами экипажа.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: Выявление особенностей взаимосвязи психологической устойчивости личности с психофизиологическим состоянием и эффективностью адаптации в малой группе в условиях моделирования действия неблагоприятных факторов длительного космического полета.

В диссертации поставлены следующие задачи:

1. Выбор методов оценки психофизиологического состояния, психологической устойчивости и успешности адаптации личности в малой группе в условиях изоляции и повышенной автономности.
2. Изучение взаимосвязи между уровнем психологической устойчивости и успешностью социально-психологической адаптации в изолированной малой группе в ходе экспериментов, моделирующих основные неблагоприятные условия межпланетного космического полета (включая ретроспективный анализ).
3. Исследование взаимосвязи структуры образа «Я» с психологической устойчивостью и успешностью групповой адаптации.
4. Подготовка практических рекомендаций по отбору членов экипажа, выполняющего профессиональную деятельность в экстремальных условиях при длительной изоляции и повышенной автономности.

Научная новизна

Усовершенствована методика видеоанализа поведения малых групп в условиях моделирования основных факторов межпланетного полета для оценки успешности социальной адаптации в автономном экипаже. Данная методика может применяться дистанционно и не

требует временных затрат от членов экипажа, при этом позволяет оценить ролевую структуру группы и возможное нарушение внутригрупповой коммуникации. Впервые осуществлён многосуточный видеоанализ внутригрупповой коммуникации с использованием данной методики при воссоздании условий межпланетного перелета и выполнения задач по освоению Марса.

В данной работе впервые описана количественная связь между индивидуальным уровнем психологической устойчивости и проявлениями коммуникативного поведения в условиях, моделирующих деятельность экипажа в длительном космическом полете и при напланетной деятельности. В частности, продемонстрировано, что низкий уровень тревожности и способность к произвольной психофизиологической саморегуляции связаны с большей привлекательностью для общения, открытостью и экспрессивностью в межличностной коммуникации. Описаны количественные и качественные различия особенностей общения в условиях изоляции лиц с высокой и низкой психологической устойчивостью.

В работе приведено обоснование значимости индивидуальной психологической устойчивости для группового отбора.

Личный вклад соискателя

Соискатель активно участвовала в организации и выполнении программы психологических исследований на добровольцах в проекте Марсианского общества «Марс 160»: провела обучение российского члена международного экипажа и осуществляла дистанционную поддержку работ в ходе двух изоляционных экспериментов на базах MDRS и FMARS. Соискатель проводила собственное исследование (сбор и обработку данных) в рамках проекта SIRIUS. Собранные в данных экспериментах данные были проанализированы и статистически обработаны соискателем.

Так же Кузнецовой П.Г. была проведена экспертная оценка видеозаписей взаимодействий экипажа в эксперименте «Марс-500» - проанализировано количество коммуникаций в течение 6 дней в одном из модулей Наземного экспериментального комплекса ИМБП РАН, проведена статистическая обработка и описание полученных ранее результатов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Данная работа приводит уникальные данные об особенностях взаимодействия экипажей в условиях, моделирующих космический полет, что позволяет дополнить существующие модели групповой динамики экипажей. Описаны стили поведения, которые связаны с

успешной или неэффективной адаптацией к групповым взаимодействиям в условиях, приближенных к длительным космическим полетам (ДКП). Теоретическая значимость работы заключается в обосновании использования оценки невербального поведения, а также частоты и длительности свободных контактов как надежных диагностических критериев социальной адаптации в изоляции. Кроме того, исследование расширяет научные представления о механизмах лидерства в малых группах, доказывая связь социометрического статуса индивида со зрелостью его «Я-образа» и способностью к саморегуляции. Представленные описания позволяют уточнить и дополнить сведения о ролевой структуре экипажей, получаемые с помощью опросных методов.

Приведенные результаты могут быть использованы в рамках авиационной, морской и космической отраслей на этапах проектирования и эксплуатации технических средств. Кроме того, материалы исследования могут послужить основой для создания систем диагностики и психологического сопровождения. Такие комплексы мер необходимы для эффективной поддержки профессиональной деятельности и адаптации специалистов к условиям космического полета или его наземных аналогов.

Результаты и выводы данной работы могут быть использованы для разработки перспективных средств психологической поддержки автономных экипажей [Smith, 2024].

Данная работа подчеркивает значимость группового отбора и подготовки для успешности реализации автономных миссий в экстремальных условиях. Внедрение новых социально-психологических методов мониторинга поведения экипажа в ходе длительной изоляции при воздействии отдельных факторов космического полета позволяет более глубоко проанализировать данные, полученные в космических экспериментах по исследованию группы (космический эксперимент «Взаимодействие-2» и другие), расширить ряд психологических методов исследования, применяемых для оценки состояния экипажа в космическом полете.

Анализ динамики коммуникативной активности внутри экипажа в ходе модельных экспериментов должен быть учтен при разработке практических рекомендаций по отбору членов экипажа, выполняющего профессиональную деятельность в экстремальных условиях при длительной изоляции.

Данное исследование является научным заделом для продолжения объективного и всестороннего изучения взаимосвязи личностных особенностей, а также персональных умений и навыков с успешностью адаптации к условиям работы в изолированной малой группе в экстремальных условиях.

Методология и методы исследования

Выбор методов определялся спецификой объекта и предмета исследования, а также характером поставленных задач. Использовались общенаучные методы эмпирических исследований: эксперимент и наблюдение. Был применен комплекс методов психофизиологической диагностики, социальной и когнитивной психологии, этологический подход для анализа поведения членов малой группы.

Теоретической базой настоящего исследования являются: представления о «образе Я» Эрика Берна, понятия «Я-концепции» и «личностных конструктов» Джорджа Келии и методические разработки Фей Франселлы и Дона Баннистера, теория общения Б.Ф. Ломова, представления социальной психологии о функционировании и развитии малых групп (Андреева Г.М., Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. и др.), в том числе о поведении групп в изоляции (Новиков М.А., Горбов Ф.Д., Мясников В.И., Harrison A.A., Connors M.M., Kanas N., Manzey D., Степанова С.И., Виноходова А.Г. и др.), методология проведения группового и индивидуального отбора космонавтов (Береговой Г.Т., Бодров В.А., Лебедев В.И., Кузнецов О.Н. и др.). Методологическую основу экспериментальной части работы составили концепции моделирования условий космических полетов, сформулированные в трудах Гуровского Н.Н., Космолинского Ф.П., Баранова В.М. и др.

Диагностический комплекс сформирован из методических инструментов, чья высокая валидность и надежность были ранее доказаны в отечественных и зарубежных работах. В частности, учитывался опыт применения данных методов в исследованиях C. Tafforin, B. Johannes, G. Sandal, N. Kanas, В.И. Гущина, А.Г. Виноходовой.

В связи с особенностью исследования и объема выборки, для анализа полученных в эксперименте научных данных были использованы методы непараметрического статистического анализа.

Источниками для получения данных служили длительные эксперименты, моделирующие деятельность международного экипажа в условиях межпланетного полета (эксперимент «Марс-500») и работы на поверхности Марса (проект «Марс 160»).

Положения, выносимые на защиту

1. В ходе длительной изоляции в гермообъекте члены экипажа предпочитают наиболее психологически устойчивых партнеров как для совместной работы, так и для отдыха. Выявляемые в ходе видеоанализа взаимодействия (контакты) в изолированном экипаже отражают структуру эмоциональных предпочтений группы.

2. Психологическая устойчивость личности связана со структурой образа «Я». Значимыми параметрами, определяющими положение человека в изолированной малой группе, являются зрелость (дистанция между образом «Я» в прошлом и настоящем) и цельность образа «Я» (близость образа «Я» к идеалу и «Я-прошлому»).

Степень достоверности и апробация результатов

Высокая степень достоверности результатов исследования обеспечивается применением комплекса современных методов исследования, полностью адекватных поставленной цели и сформулированным задачам.

Научные положения, выносимые на защиту, практические рекомендации и выводы базируются на твердой фактологической основе, представленной в главе Результаты исследований. Все эмпирические данные были обработаны и проанализированы с помощью современных методов математической статистики.

Основные положения диссертационного исследования были представлены и обсуждены в рамках выступлений на 10 международных и всероссийских научно-практических конгрессах и конференциях: Восьмом Международном аэрокосмическом конгрессе (Москва, 2015); XIV Конференция молодых учёных, специалистов и студентов, посвящённая 65-летию со дня рождения врача-космонавта Морукова Б.В. (Москва, 2015); Международном научном конгрессе «Психология XXI столетия» (Ярославль, 2015); Международной конференции «Пилотируемое освоение космоса» (Королев, 2016); XVI Конференции молодых ученых, специалистов и студентов, посвященной 60-летию со дня запуска первого искусственного спутника Земли (Москва, 2017); XII и XIII Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полёты в космос» (Звездный городок, 2017 и 2019); 69-й Международном Астронавтическом Конгрессе (IAC-2018) (Бремен, Германия, 2018); Десятом Международном Аэрокосмическом конгрессе IAC’2021 (Москва, 2021); XIX Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине с международным участием «SIRIUS - МКС - Луна - Марс ... Основные результаты проекта SIRIUS» (Москва, 2025).

По материалам диссертации опубликовано: 3 статьи в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus и/или Web of Science, 8 публикаций в сборниках трудов российских и международных научных конференций, а также получен 1 патент на базу данных.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 113 страницах, состоит из введения, 4 основных глав, заключения с выводами, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и 3 приложений. Диссертация иллюстрирована 30 рисунками и 6 таблицами. Список использованной литературы включает 122 источника, из них 65 на русском и 57 на английском языках.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Психологическая устойчивость личности и ее значение в космонавтике

1.1.1 Понятие психологической устойчивости

Способность оператора сохранять стабильно высокую эффективность профессиональной деятельности не только в привычных условиях, но и в стрессогенных ситуациях чаще всего описывается как психологическая устойчивость. Встречаются и другие, сходные по содержанию определения данного системного свойства личности. В литературе можно встретить следующие термины: «стрессоустойчивость», «эмоциональная устойчивость», «устойчивость поведения», «саморегуляция», «жизнестойкость», «зрелость» и многие другие.

Вместе с тем в современной науке природа, структурная организация и механизмы психологической устойчивости остаются дискуссионными, а выводы различных авторов нередко носят противоречивый характер. В частности, Н.А. Бабкина указывает на отсутствие однозначного и эмпирически проверяемого определения психологической устойчивости (далее ПУ) [Бабкина, 2007].

У исследователей нет единого мнения относительно ведущего компонента ПУ. Одни авторы считают ведущим когнитивный компонент, другие эмоциональный и волевой, третьи – мотивационный компонент. Большинство специалистов предлагает рассматривать ПУ как совокупность качеств, используя интегративный подход. Обобщение представленных в научной литературе точек зрения позволяет интерпретировать ПУ как интегративное психическое образование, включающее интеллектуальные, эмоционально-волевые и личностно-профессиональные свойства субъекта. Иными словами, это системная характеристика личностной структуры, обусловливающая её защищенность от деструктивного влияния экстремальных условий деятельности. Так, А.В. Петровский и М.Г. Ярошевский используют следующее определение: «Психологическая устойчивость - целостная характеристика личности, обеспечивающая ее устойчивость к фрустрирующему и стрессогенному воздействию трудных ситуаций» [Психологический словарь, 1990]. Н.А. Бабкина считает, что ПУ «…вырабатывается и формируется одновременно с развитием личности и зависит от типа нервной системы человека, от опыта, приобретенного в той среде, где развивалась личность, от выработанных ранее навыков поведения и действий, а также от уровня развития основных познавательных структур личности» [Бабкина, 2007].

Г.С. Никифоров [Психология здоровья…, 2006] определяет ПУ как сложное качество личности, уровень которого проявляется в профессиональной деятельности, в надежности работника. Автор интерпретирует психологическую устойчивость как сплав качеств и способностей субъекта, объединяющий личностную уравновешенность, стойкость,

функциональную стабильность и сопротивляемость внешним воздействиям. Уравновешенность, с точки зрения автора, — это способность удерживать уровень напряжения, не выходя за границы приемлемого (не доводя до разрушительного) для организма стресса. Стойкость подразумевает способность противостоять трудностям, сохраняя в ситуации фрустрации психологическую стабильность — постоянный уровень настроения. Сопротивляемость заключается в способности личности сохранять свободу поведения и выбора образа жизни, а также свободу от любых видов зависимости.

Описание ПУ в теоретической модели Е.В. Василенко состоит из нескольких базовых компонентов. В их число входят мотивационный, когнитивный, эмоциональный и волевой элементы, а также активационный компонент, под которым понимается способность человека объективно оценивать и разумно распределять собственные энергетические ресурсы [Василенко, 2008]. В рамках изучения механизмов психической адаптации А.Г. Маклаковым была разработана концепция «личностного адаптационного потенциала». Согласно авторской структуре, адаптационный потенциал включает такие базовые характеристики субъекта, как нервно-психическая устойчивость, параметры самооценки личности, выраженность ощущения внешней социальной поддержки, а также степень конфликтности и накопленный опыт межличностного взаимодействия [Маклаков, 2001]. Автор считает все эти характеристики значимыми для прогнозирования успешности адаптации к экстремальным ситуациям и скорости восстановления психического равновесия.

Одним из родственных с ПУ терминов является «социально-психологическая зрелость» как свойство, обеспечивающее психологически устойчивое, адаптивное поведение в обществе, приводящее к достижению реалистичных целей несмотря на различные проблемы. В обзоре Н.И. Леонова и М.М. Главатских приводятся различные представления российских и зарубежных ученых о критериях психологической и социальной зрелости человека. При этом многие критерии связаны с социальной, «общественной» активностью индивида: «Зрелая личность – это личность социально адаптированная, усвоившая нормы социальных систем разных уровней и в то же время индивидуализированная, ориентированная на реализацию своих целей» [Леонов, Главатских, 2014]. Описание компонентов зрелости личности, приведенное в работе Е.Л. Доценко, является одним из наиболее полных и включает: ответственность (готовность делать выбор и воплощать планы, брать на себя обязанности), целостность (устремленность к цели, и «мотивационная согласованность» - подчинение различных мотивов «организующему ценностному ядру (вершине))», субъектность (активная жизненная позиция, инициативность, смелость, амбициозность, самодостаточность, *устойчивость*), готовность к риску, сформированные представления о желанном будущем,

способность к рефлексии, адекватные ситуации самооценка и уровень притязаний, толерантность и готовность к «принятию других», искренность и др. [Доценко, 2009].

Н.И. Леонов и М.М. Главатских особое внимание уделяют тому, что зрелость индивида формируется в процессе «интеграции социального и индивидуального аспектов жизни человека» и включает в себя следующие качества: «активную жизненную позицию, активность в реализации собственных и общественных целей; ассертивность – способность человека уверенно *отстаивать свои права, не нарушая прав других*; прямое и открытое поведение на основе *кооперации с другими людьми*; сформированную идентичность, способность не зависеть от внешних влияний и оценок, самостоятельно регулировать собственное поведение с учетом социальных ситуаций; ответственность за раскрытие своей индивидуальности и последствия своих действий в соотнесении их с позициями других людей и ситуаций, способность отвечать за свои действия перед другими, перед обществом, перед самим собой; уважение себя и других путем *самопринятия и толерантности*; оптимистическая жизненная позиция; оптимистический осмысленный образ желаемого будущего, оцененный с позиции желаемых достижений и собственных возможностей; компетентность во времени» [Леонов, Главатских, 2014]. Таким образом, эти авторы определяют и связывают зрелость личности с успешной социальной адаптацией, эффективной коммуникацией, корректным поведением в группе и сформированными жизненными ценностями.

При анализе различных описаний свойств зрелой личности можно сделать вывод, что ПУ является одним из необходимых компонентом для формирования такой личности.

Исследования физиологических основ ПУ (когнитивного и эмоционального компонентов), проводились в Институте мозга. Было показано, что при длительном воздействии фрустрирующих и стрессогенных воздействий у человека нарушается оптимальный уровень электрических потенциалов в отдельных зонах головного мозга, что отражается на когнитивных способностях человека. Этот феномен ярко описан в работах Н.П. Бехтеревой: «Эмоции поглощают человека, завладевая все большим и большим числом зон его мозга. В первую очередь при этом теряется способность мозга мыслить, особенно творчески (…). Патологическая реакция мозга человека на продолжительный стресс может развиваться в двух направлениях. Мозг может перейти в перевозбужденное состояние, крайним случаем которого будет нервный срыв. Он может меняться и в противоположном направлении – к психическому отупению вследствие чрезмерной активности собственных защитных механизмов. Каждое из этих двух патологических состояний с физиологической точки зрения является результатом выхода постоянного потенциала за пределы оптимального диапазона» [Бехтерева, 2014]. Зарубежные авторы [Человек в длительном космическом полете, 1974, с. 153] также описывают связь психофизиологических показателей с работоспособностью человека:

постепенное замедление альфа-ритма в ЭЭГ коррелировало у испытателей с неспособностью к длительной целенаправленной деятельности и отказу от продолжения участия в исследованиях в условиях однообразной среды.

1.1.2 Влияние факторов космического полета на психологическую устойчивость (исследования ПУ в авиакосмической отрасли)

Задача идентификации людей, обладающих высокой психологической устойчивостью, традиционно разрабатывалась в рамках систем профессионального психологического отбора. Данное направление является критически важным для обеспечения надежности персонала, осуществляющего свою деятельность в экстремальных средах. Отечественные психологи считают, что военные разных специальностей, летчики, участники экспедиций и космонавты должны быть не только хорошо физически подготовленными, но и способными сохранить ясное мышление, не поддаться панике даже в самой опасной ситуации, выполнять профессиональную деятельность без существенного снижения ее качества - т.е. быть достаточно устойчивыми психологически.

Исследования ПУ в рамках авиакосмической психологии и медицины были вызваны необходимостью прогнозировать надежность операторской деятельности человека в экстремальных условиях космического полета. Изначально такие оценки опирались на понятийный аппарат теории надежности технических систем, в дальнейшем на работы по инженерной психологии В.Д. Небылицына, Б.Ф. Ломова и др. [Психологические проблемы деятельности в особых условиях, 1985]. В частности, В.Д. Небылицын [Небылицын, 1966] связывал надежность оператора, в первую очередь, со свойствами его нервной системы, и отмечал, что в экстремальных условиях редуцируются выработанные способы поведения и врожденные свойства нервной системы проявляются наиболее отчетливо. В их работах были описаны принципиальные аспекты надежности человека-оператора, намечены перспективные пути ее изучения и определены потенциальные проблемы деятельности под влиянием стресса. К ним в первую очередь относились: проблема работоспособности, в том числе, при неблагоприятных условиях; проблема психической регуляции (и саморегуляции) деятельности оператора; учет индивидуально-типологических свойств личности в связи с их надежностью [Психологические проблемы деятельности в особых условиях, 1985].

Значительный вклад в развитие исследований, посвященных устойчивости человека в экстремальных условиях, внесли специалисты института психологии РАН (ИП РАН), работавшие совместно с исследовательскими группами космической отрасли. Основное направление их исследований было сосредоточено на проблемах сохранения эффективности

деятельности человека-оператора под воздействием различных стрессовых факторов. В основе работ ИП РАН лежал системный подход: психологическая устойчивость оператора рассматривалась как сложная система, состоящая из последовательно активизирующихся элементов, обеспечивающих реализацию деятельности в сложных условиях [Психологические проблемы космических полетов, 1979; Психологические проблемы деятельности в особых условиях, 1985; Небылицын, 1966]. Так, например, в работе В.А. Бодрова и А.А. Обознова [Бодров, Обознов, 2000] произведен анализ функциональных звеньев (комплекса психических процессов, объединенных по принципу их функций в регуляции деятельности), из которых состоит система регуляции оператором своей профессиональной деятельности. Выделены следующие «звенья»: критерии успешности, заданные программы, образ-прогноз, предвосхищающие схемы, оперативные образы, концептуальная модель, принятие решений, планирование и коррекция исполнительских действий. Рассмотрена их роль при нормальной деятельности и под воздействием стресса; описаны возможные нарушения каждого звена и признаки этих нарушений. Психологическая устойчивость в ходе деятельности, при этом, рассматривается как устойчивость внимания и других когнитивных функций. Сохранение такой устойчивости обусловлено достаточной осведомленностью оператора: сформированностью представлений о предстоящей деятельности, о возможном воздействии неблагоприятных факторов и предлагаемых оператору схемах действий для продолжения выполнения профессиональной деятельности. По данным группы исследователей [Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике, 1978], такая «психическая готовность» к деятельности складывается из сочетания психофизиологической устойчивости (с учетом текущего состояния организма) и психологической устойчивости (профессиональная подготовка и основные свойства личности). Исходя из этого В.А. Денисов [Денисов, 1985] предлагает основное внимание в исследовании надежности операторов посвятить изучению срывов деятельности, т.е. таких ситуаций, когда возникает необходимость смены способа действия, так как применяемый ранее способ деятельности перестал решать поставленные задачи. Автор отмечает, что в зависимости от ведущего мотива срывы деятельности носят разный характер: «При незначительной мотивации и высокой рабочей нагрузке маловероятен психический срыв и более возможен срыв деятельности. Однако при высокой личностной значимости получения результата, наоборот, увеличивается возможность психических срывов». Для дальнейших исследований устойчивости деятельности были определены следующие актуальные направления: изучение психологических и физиологических механизмов, обеспечивающих долговременную устойчивость деятельности; определение причин срыва деятельности, «слабых звеньев» психологической структуры деятельности; развитие методов обучения и тренировок для направленного укрепления «слабых звеньев» [там же]. Кроме того,

сотрудниками ИП РАН опубликованы многочисленные результаты экспериментальных психофизиологических исследований психологической устойчивости операторов [Психологическая устойчивость профессиональной деятельности, 1984; Дикая, 2011]. Такие исследования проводились при моделировании экстремальных условий космического полета: неблагоприятных воздействий (качка), режим непрерывной операторской деятельности в течение нескольких суток [Денисов, 1985; Дикая, 1985]. Для нашего исследования большое значение имеет сформулированное специалистами ИП РАН представление об устойчивости как сложной многокомпонентной системе, а также их методические подходы по моделированию экстремальных условий деятельности для изучения ПУ человека-оператора [Методики исследования и диагностики функциональных состояний…, 1989].

В институте авиационно-космической медицины Минобороны СССР и Институте медико-биологических проблем в 60-х и 70-х годах XX века также проводились многочисленные экспериментальные исследования компонентов ПУ человека-оператора [Хачатурьянц и др., 1976]. Целью этих исследований являлось формирование критериев отбора спецконтингента для работы в экстремальных условиях обитания. Приоритетное значение в рассматриваемых работах отводилось комплексной оценке продуктивности деятельности и её психофизиологической «цены», а также динамике эмоционального компонента ПУ человека-оператора, включая оценку эмоционального состояния и качества сна под воздействием стресса. Фундаментальный вклад в решение этих задач внесли специалисты Института авиационно-космической медицины (в настоящее время — НИИЦ АКМ и ВЭ ЦНИИ ВВС МО РФ) и Института медико-биологических проблем. Именно на базе этих институтов были впервые реализованы уникальные экспериментальные исследования различной продолжительности в гермообъектах с моделированием условий длительной изоляции. Данные проекты позволили уточнить и конкретизировать критерии индивидуального отбора летного контингента и космонавтов в аспекте обеспечения их ПУ (Горбов Ф.Д. (1963); Богдашевский Р.Б. (1965); Мясников В.И. (1967, 1970, 1987); Гримак Л.П. (1971); Кузнецов О.Н., Лебедев В.И. (1972); Леонов А.А. (1975); Береговой Г.Т., Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф. (1978); Новиков М.А. (1981); Козеренко О.П. (1987) и др.). Кроме того, была показана высокая степень адекватности и валидности данной экспериментальной модели применительно к изучению психофизиологических феноменов космических полетов.

Благодаря анализу поведения и деятельности испытателей в гермообъектах выделены неблагоприятные психофизиологические факторы, специфичные для долговременной изоляции, и их воздействие на человека. Долговременное и непрерывное пребывание в замкнутом и ограниченном пространстве, где с помощью систем жизнеобеспечения поддерживаются контролируемые параметры среды (температура, влажность, газовый состав

воздуха, освещенность и т.д.) ограничивает разнообразие стимулов, получаемых сенсорными системами человека. При недостаточной внешней стимуляции, сенсорной депривации и монотонии у человека могут развиваться серьезные психические нарушения. Особенно ярко эти нарушения проявляются у людей со слабой нервной системой в условиях одиночества – могут возникать галлюцинации, иллюзии восприятия, сверхценные идеи, эйфорические или глубоко депрессивные состояния [Лебедев, 1989]. После групповой изоляции в сурдокамерах добровольцы-испытатели описывали возникавшие у них звуковые галлюцинации, необычно яркие сны и кошмары, а также общее психическое напряжение, раздражимость и нарушения сна. По наблюдению В.И. Лебедева наиболее часто нарушения подобного рода возникали у испытателей, которые не организовывали себе полезные занятия в свободное время.

М. М. Хананашвили [Хананашвили, 1978] в своих работах обращает внимание на то, что длительное ограничение поступления привычной, но значимой для человека информации является одним из стрессовых факторов, и может приводить к развитию неврозов. Поступление однообразной информации в условиях гермокамер приводит к развитию состояния своеобразной «информационной» монотонии что, усугубляет состояние человека. Ещё одним фактором, обусловливающим появление монотонии в деятельности космонавтов и испытателей в модельных экспериментах в гермокамерах, является необходимость регулярно выполнять однообразную повторяющуюся работу (медицинские процедуры, тесты, работы по поддержанию функционирования систем жизнеобеспечения и т.п.). В целом монотония, сенсорная и социальная депривация, скученность приводят к ослаблению психики, или психической астенизации, которая выражается в повышенной утомляемости, раздражительности, сниженной работоспособности и т.д. [Проблема психической астенизации…, 2000].

В ходе многолетних исследований разными исследовательскими группами были предложены и экспериментально опробованы различные техники саморегуляции для сохранения устойчивости деятельности человека в экстремальных условиях. Отечественные исследователи подчеркивают необходимость включения в план профессиональной подготовки операторов, действующих в экстремальных условиях, обучения навыкам произвольной психофизиологической саморегуляции (аутогенная, релаксационная идеомоторная тренировка и др.). Такие тренировки изменяют когнитивные установки оператора, обучают планированию и распределению усилий, а также развивают волевые качества [Дикая, 1985]. Все наиболее значимые процедуры и действия во время подготовки будущие космонавты отрабатывают до уровня формирования устойчивого навыка. К таким процедурам относятся действия экипажа в нештатных ситуациях (пожар, разгерметизация и т.д.), обеспечение функционирования систем жизнеобеспечения станции, основные операции по внекорабельной деятельности и др.

В космической и инженерной психологии развиваются два основных подхода для снижения неблагоприятных воздействий на членов экипажа факторов окружающей среды: с одной стороны, разрабатываются экологические требования к искусственной среде обитания, с другой – подбираются оптимальные способы повышения адаптивных возможностей человека [Забродин, Зазыкин, 1985; Neuropsychiatric aspects of the space missions…, 2021].

В условиях гермообъема работа в группе, а не в одиночку, с одной стороны, может значительно снизить негативные воздействия изоляции на психику за счет обмена информацией в ходе коммуникации и социальной поддержки в группе. Группы, вместе переживающие экстремальные ситуации, могут отличаться высоким уровнем взаимопонимания и кооперации. Такое групповое сплочение обусловлено необходимостью противостоять экстремальным условиям. С другой стороны, длительное взаимодействие с одними и теми же людьми, навязанность общения в ограниченном пространстве при дефиците приватности, может привести к тому, что члены группы начнут испытывать серьезные трудности при межличностном и межгрупповом взаимодействии [Новиков, 1981]. Подробные описания таких трудностей часто встречаются в дневниках и воспоминаниях мореплавателей, полярников, подводников, и испытателей в гермокамерных экспериментах. Один из испытателей так описал это явление «Мне... все чаще начинало казаться, будто в крохотную комнату вползает какой-то едкий туман и, медленно отравляя нас, делает нетерпимыми друг к другу. Какие-то мелочи в поведении, в манере держаться начали приобретать неправдоподобно преувеличенное значение... Пропадала обычная благожелательность тона, вспыхивали недоразумения, все чаще напоминающие ссоры. И все по пустякам» [Терещенко, 1968].

Знаменитый путешественник Тур Хейердал описывает странное состояние своего экипажа и называет его синдромом «острого экспедиционита»: «Это психологическое состояние, когда самый покладистый человек брюзжит, сердится, злится, наконец, приходит в ярость, потому что его поле зрения постепенно сужается настолько, что он видит лишь недостатки своих товарищей, а их достоинства уже не воспринимаются» [Хейердал, 1972, с. 35].

Необходимо подчеркнуть, что в рамках реализуемых гермокамерных и натурных экспериментов, направленных на оценку функционального состояния и продуктивности оператора в процессе тестовой деятельности, анализ поведенческих проявлений ПУ носил в основном описательный характер. Следовательно, актуальной остается задача объективной оценки описанных выше изменений состояния участников экспедиций, анализ ключевых факторов, влияющих на эмоциональное благополучие и коммуникативное поведение участников длительных экспедиций в экстремальных, автономных и изолированных условиях.

1.1.3 Актуальные вопросы исследования ПУ

Результаты ретроспективного анализа литературы свидетельствуют о наличии в арсенале современной авиационной и космической психофизиологии обширного теоретического и практического базиса, раскрывающего особенности операторской деятельности и индивидуального реагирования на стресс психологически устойчивых и неустойчивых субъектов на когнитивном, деятельностном и эмоционально-активационном уровне. Эти исследования используют данные, полученные во время тестовой активности обследуемых. Однако то, что происходит между тестовой активностью обследуемых и занимает основное время их жизнедеятельности редко являлось объектом пристального и объективного изучения. Таким образом малоизученной областью до сих пор остаются особенности повседневного поведения испытателей с разной степенью ПУ при длительном нахождении в гермообъектах ограниченного объема и в ситуации сенсорного дефицита.

В.И. Лебедев за время своей службы на подводных лодках «вынес глубокое убеждение в том, что среди моряков очень высоко ценятся жизнерадостные, общительные люди, которые заражают своим оптимизмом окружающих» [Лебедев, 1989, с.85]. Анализ дневников, воспоминаний и интервью космонавтов и участников полярных экспедиций позволяет выделить группу значимых качеств, желательных и необходимых члену изолированного экипажа. Особого внимания среди этих качеств заслуживают коммуникативные навыки и способность оказать социальную поддержку коллегам: отзывчивость, способность при любых обстоятельствах сохранять «чувство доброты, человечности», умеренное чувство юмора, способность открыто и естественно выражать свое состояние. Космонавт В.В. Лебедев таким образом описывает удачную коммуникативную стратегию: «...главное, не поддаваться своему плохому настроению и не портить настроение своему товарищу. Тебе плохо - поделись, не хочешь - скрывай, будь приветлив, не замыкайся, не играй в молчанку и делай все вместе» [там же с. 82].

В фокусе исследовательского внимания специалистов в области космической психологии сегодня находятся проявления совладающего поведения (копинг-стратегий) описанных Р. Лазарусом и С. Фолкманом, в ходе адаптации операторов в экстремальных условиях космических экспедиций и модельных экспериментах [Lazarus, Folkman, 1984; Psychology and culture during long-duration space missions, 2012]. В случае субъективного восприятия ситуации человеком-оператором как стрессогенной, происходит автоматическая реализация паттернов совладающего поведения, сформированных в ходе жизни. Так, в серии эмпирических работ П. Зюдфилда [Suedfeld, 2005] базирующихся на ретроспективном анализе интервью астронавтов, были дифференцированы проблемно-ориентированные и эмоционально-

ориентированные копинг-стратегии. Методологический подход автора опирался на фиксацию вербальных маркеров, свидетельствующих о применении конкретных копинг-стратегий в письменной речи астронавтов. Представляется обоснованным, что использование разработанных классификаций совладающего поведения при анализе поведения операторов в экстремальных условиях открывает возможности для углубленного описания и идентификации когнитивных и поведенческих аспектов ПУ.

В ряду наименее изученных аспектов поведения лиц с различным уровнем ПУ особое внимание стоит уделить структуре взаимодействий в малой группе, включая специфику коммуникации в условиях ограниченного пространства. Еще не сформировано исчерпывающее научное описание особенностей поведения (в первую очередь, территориального и коммуникативного) операторов с разным уровнем ПУ при внутригрупповом общении экипажа. Особое внимание к данной проблематике продемонстрировали основоположники этологического направления в психофизиологии изолированных групп И. Альтман и У. Хейторн [Altman, Haythorn, 1967; Altman et al., 1971]. Ими были впервые получены эмпирические данные о формировании эмоционального напряжения в условиях ограниченного гермообъема как следствия дефицита персонального пространства и ассоциированного с ним феномена территориального поведения человека — специфического использования пространственных зон в ситуации длительной изоляции.

В то время как в зарубежной научной литературе данная проблематика активно обсуждается в контексте планирования межпланетных экспедиций и проектирования внеземных напланетных баз, в отечественной академической литературе отмечается недостаток исследований, посвященных коммуникативным стратегиям и проявлениям территориального поведения человека в условиях изоляции и ограничения пространства. Зачастую, сложность изучения данной области связана с этическими ограничениями и слабой автоматизацией при применении метода наблюдений.

Интеграция инновационных инструментов поведенческого анализа (таких как компьютерное зрение и видеоанализ, системы позиционирования объектов и большие лингвистические модели) позволила уже на новом методическом уровне возобновить количественное изучение поведения человека в стрессогенной среде гермообъектов [Tafforin et al., 2015; Kozlowski et al., 2012; Johannes et al., 2015; A Review of Using Wearable Technology to Assess Team Functioning and Performance, 2023; Raut et al., 2025]. Особенно заинтересованы в этих работах национальные космические агентства (НАСА, ЕКА, Канадское, Китайское, Японское и др. агентства), которые рассматривают получаемые результаты сквозь призму проблем отбора в будущие межпланетные полеты, уточнения способов подбора оптимального состава экипажей, эргономических характеристик проектируемых кораблей и напланетных баз.

Кроме того, исследования в гермообъеме делают наиболее наглядными известные положения психодинамической теории Карен Хорни [Хорни, 1997] о типах направленности поведения «к людям», «от людей» и «против людей». В результате стресса и в зависимости от уровня ПУ индивида можно наблюдать стремление к избеганию коммуникации в изолированном экипаже, либо, напротив, увеличение коммуникативной активности.

Можно отметить, что комплексный анализ таких поведенческих проявлений ПУ, как репертуар копинг-стратегий, а также детерминированные уровнем устойчивости паттерны коммуникации, открывает широкие перспективы для оптимизации критериев отбора персонала для орбитальных и межпланетных миссий. Полученные результаты также обладают высокой прикладной ценностью для космической эргономики, способствуя решению вопросов оптимального пространственного зонирования, внутренней компоновки и определения лимитов индивидуального пространства в архитектуре будущих пилотируемых аппаратов и планетарных станций.

В связи с этим в нашей работе акцент сделан на изучении связи ПУ и межличностной коммуникации членов изолированных экипажей с помощью объективных методов. Точная количественная оценка поведения людей в условиях приближенных к условиям космического полета позволит оценить влияние специфических факторов данной среды на психологическое благополучие личности и малой группы в целом. В следующем разделе представлен обзор основных результатов и выводов исследований, посвященных групповой динамике и межличностному взаимодействию в изолированных экипажах.

1.2 Группа в изоляции

1.2.2 Влияние факторов космического полета на взаимодействие в малой группе

В соответствии с представленным в первом разделе обзором, искусственная среда обитания и специфика жизнедеятельности в условиях космической миссии выступают в качестве стресс-факторов, модифицирующих психологическое состояние субъекта. Данное влияние носит комплексный характер, трансформируя как индивидуальные регуляторные механизмы членов экипажа, так и структуру внутригрупповых связей и совместной деятельности [Kanas, Manzey, 2008; Palinkas, Suedfeld, 2021]. Пребывание малой группы в гермообъекте ограниченного объема сопровождается резким ограничением персонального пространства, скученностью, нарушением приватности. Также большинство коммуникаций в гермообъеме, по существу, носят вынужденный характер – человек общается с одной и той же ограниченной группой лиц в связи с профессиональными задачами, при ограничении непосредственного общения с близкими людьми [Новиков, 1981].

В психологии труда и этологии человека были собраны данные о специфических закономерностях восприятия человеком скученности и ограничения пространства. В большинстве случаев уменьшение и ограничение доступного пространства приводят к увеличению дистанций между людьми [Cochran, Urbanczyk, 1982]. По некоторым данным, вслед за физическим ограничением пространства «сужается семантическое пространство» индивида, т. е. развивается «обедненность» восприятия и осознания окружающей среды [Шкопоров, 1985]. Группа авторов из Европейского космического агентства [De la Torre, 2024] подчеркивает, что в будущих долгосрочных и автономных миссиях возможность постоянной поддержки экипажа будет отсутствовать, следовательно экипажи должны быть заранее обучены самостоятельно справляться с конфликтами и перепадами настроения. Команды должны быть обучены распознавать и решать собственные психологические проблемы с помощью анализа ситуации и эффективных копинг-стратегий. Но остается актуальной задача подбора методов подготовки и обучения экипажа в этой области, а также необходимость оценки эффективности использованных методов после окончания миссии. В частности, исследователи отмечают, что оценка структуры внутригрупповых отношений и контактов внутри изолированной группы должна выступать в качестве одного из базовых критериев определения эффективности комплексов психологической подготовки и систем психологической поддержки [там же, с. 7].

Широко известно, что в стрессогенных и экстремальных условиях физическое приближение другого человека, тем более нарушение им границ зоны социального взаимодействия, может вызывать негативную эмоциональную реакцию, вплоть до проявления

агрессии. Это может быть связано с неверной интерпретацией поведения партнера по общению (восприятие приближения как проявления агрессии). Кроме того, под воздействием стресса привычные комфортные границы могут расширяться [Шкопоров, 1985; Кричевский, Дубовская, 2001].

В работах по исследованию восприятия психологически комфортных дистанций для общения было показано, что предпочтения в расстояниях для взаимодействия связаны с полом и культурной принадлежностью человека и его партнера по общению [Шкопоров, 1985; Tannen, 1995]. Так, например, в [Evans, Howard, 1973] приведены данные, что наименьшее межличностное пространство для взаимодействия требуется членам разнополых диад, несколько большее - однополым женским диадам и наибольшее - однополым мужским диадам.

В сурдокамерных экспериментах зачастую описывалось постепенное снижение потребности в общении внутри экипажа [Лебедев, 1989]. Этот феномен объясняется информационной истощаемостью партнеров по общению – после длительного совместного пребывания в гермообъекте члены экипажа уже не могут сообщить ничего нового о себе или о другом интересующем предмете и неизбежно возникают повторы, которые могут вызывать раздражение у других испытателей, переживающих фрустрацию потребности в информации, отличающейся новизной и значимостью.

В ходе длительной изоляции в гермообъектах также обнаруживается существенная трансформация коммуникации экипажа со специалистами наземного контура обеспечения эксперимента (аналог Центра управления полетами или «ЦУП») [Bell et al., 2019]. Ближе к концу «миссии» большинство испытателей практически не инициируют деловые взаимодействия с коллегами за пределами гермообъекта. Например, один из испытателей в эксперименте SFINCSS-99 напрямую обратился в «ЦУП» с просьбой уменьшить количество сообщений, так как это не помогает, а мешает его работе [Модельный эксперимент с длительной изоляцией…, 2001]. В первую очередь это может быть вызвано тем, что у экипажа уже сформировались все необходимые навыки для самостоятельного выполнения большинства операций. Но, вполне вероятно, что таким образом испытатели ограничивали возможность неприятных для них социальных взаимодействий.

Весьма значимым является наблюдение, что при ясности для участников содержания и контекста предстоящего контакта, снижается испытываемое ими напряжение от вторжения в их личное пространство [Шкопоров, 1985; Communication quality in extreme environments…, 2023]. Другими словами, четко осознанные и известные заранее цели совместной деятельности, включая коммуникацию, а также сформированное представление не только об индивидуальных, но и о совместных действиях способны снизить негативное влияние замкнутой и ограниченной в объеме среды на психику человека.

В изоляционных экспериментах было также отмечено благоприятное влияние межличностного коммуникативного взаимодействия на работоспособность операторов. Например, в исследовании Л.Г. Дикой [Дикая, 1985] на фоне изоляции при режиме непрерывной деятельности (депривации сна) в течение трех суток наряду с тестами, оценивающими операторскую деятельность, проводился тест «совместимость» (групповая методика). В ходе эксперимента наблюдалось постепенное развития утомления у испытателей, что выражалось как в ухудшении работоспособности, так и в «обеднении» коммуникаций. Речь становилась медленной и монотонной, преобладали короткие ответы и коммуникации лишь по поводу текущей работы. Напротив, в ходе группового эксперимента, предполагающего коммуникацию в экипаже, постепенно исчезали признаки утомления: речь становилась более эмоциональной, громкой и развернутой, возрастал темп речи, уменьшалось латентное время реакции на словесные стимулы, проявлялись оценочные реакции на действия партнеров (как положительные, так и отрицательные). При этом «повышение настроения, речевой и поведенческой активности приводило к повышению уровня активации, восстановлению на 2-3 часа активационно-энергетических характеристик состояния и деятельности». Такая активация за счет межличностного взаимодействия была особенно эффективна при развитии крайней степени утомления (на третьи сутки непрерывной деятельности), когда другие методы стимуляции, такие как аутотренинг, уже не оказывали положительного воздействия на состояние и работоспособность операторов.

Исследователи групповой динамики и ролевой структуры в условиях космического полета и его аналогов отмечают некоторые особенности, отличающие динамику социальных взаимодействий в естественных экстремальных условиях и в условиях изоляции. Ю.В. Байковский описал характерные особенности ролевой структуры группы и лидерства во время горных восхождений [Байковский, 2010]. Автор подчеркивает, что способность руководителя изменять жесткость и сосредоточенность власти в зависимости от степени опасности или безопасности ситуации является одним из необходимых навыков для выживания группы в экстремальных условиях. Успешные коллективы альпинистов способны снижать степень социального давления во время отдыха и подчиняться руководству в критической ситуации. Также особого внимания заслуживает его положение о том, что «в процессе совместной деятельности партнеры не только добиваются спортивного результата, но и удовлетворяют свои социальные потребности. Наиболее сложные из них: потребность в общении, потребность в признании, потребность в принадлежности к группе» [там же, с.44].

Следует подчеркнуть, что описанная автором потребность в аффилиации (принятии и установлении теплых, дружеских отношений) присуща каждому человеку и удовлетворяется только в ходе взаимодействия с другими людьми. Она проявляется в желании лучше узнать

окружающих и установить более близкие и приятные личные взаимоотношения. Невозможность удовлетворить данную потребность негативно сказывается на эмоциональном состоянии члена группы. К сожалению, установление наиболее благоприятных отношений, налаживание внутригрупповой коммуникации в изолированном экипаже, как будет показано далее, на практике редко рассматривается как необходимый аспект психологической поддержки космонавтов. Поэтому возможностям реализации потребности в аффилиации и социальной поддержке как элементу психологической поддержки малых групп в нашей работе будет уделено особое внимание.

1.2.2 Исследования малых групп в ИМБП

Специалисты ИМБП провели ряд исследований межличностных взаимодействий в изолированных малых группах в конце XX века [Краткая история изоляционных экспериментов…, 2010; Эксперименты с изоляцией: прошлое, настоящее, будущее, 2018]. В этих работах были выделены ключевые проблемы и заложены основные направления будущих исследований в области социальной психологии применительно к космическим полетам.

В 1992 году в специализированном технологическом комплексе, состоящим из двух гермокамер (жилой отсек и лаборатория, общим объемом 80 м3), в Институте DLR (г. Кельн) прошел 60-дневный эксперимент по моделированию полета на космической станции. Экипаж состоял из 4 человек в возрасте от 27 до 34 лет (3 мужчины из Австрии, Франции и Нидерландов и одна женщина из Швеции). Во время данного эксперимента специалисты ИМБП осуществляли анализ коммуникаций членов экипажа с группой обеспечения эксперимента (основные результаты данного исследования описаны в [Gushin et al., 1996; Cazes et al., 1996]). Кроме того, посредством видеонаблюдения осуществлялся анализ взаимодействий членов экипажа между собой и проявлений территориального поведения. Периодически фиксировалось положение каждого члена экипажа в модуле во время общего обсуждения.

Как показали результаты исследований, членам экипажа было свойственно занимать в гермокамере позицию, соответствующую их социальному статусу в изолированной группе. Например, командир экипажа наиболее часто занимал позицию напротив входа – классическую позицию старшего/лидера группы, позволяющую наблюдать и контролировать не только всех членов группы, но и вход в помещение. Член экипажа, который проявлял наибольшую напряженность и неудовлетворенность во время всего эксперимента, напротив, занимал позицию наиболее близкую к выходу, несколько поодаль от остальных. Таким образом, вероятнее всего, проявлялось его подсознательное желание увеличить персональное

пространство для снижения уровня тревоги. Два других члена экипажа занимали позиции недалеко от командира экипажа.

В изоляционных экспериментах ЭКОПСИ-95 и HUBES было продолжено исследование группового взаимодействия в замкнутом объеме. В каждом из этих проектов принимало участие по трое испытателей – здоровых добровольцев мужчин. Эксперимент HUBES (Human Behavior in Extended Spaceflight – Поведение человека в длительном космическом полете) моделировал 135-суточный полет на борту орбитальной станции «Мир» и был проведен в 1994-1995 г.г. Девяносто-суточный эксперимент ЭКОПСИ-95 («Экология и психология») был проведен в 1995-1996 г. Данный проект был направлен на формирование объективных требований к психофизиологической комфортности гермообъектов и орбитальных станций, также оценивалось взаимодействие человека и среды, возможность управления динамикой этого взаимодействия.

Предполагалось, что в ходе адаптации к условиям изоляции в гермообъеме члены экипажа, узнавая друг друга в ходе становления структуры группы, будут изменять представления друг о друге (о свойствах их личности, целях, предпочтениях и ценностях). Считалось, что наиболее простой путь адаптации в группе в ходе изоляции - изменять представления о свойствах собственной личности, а также о личностях и поведении других. Более сложным путём адаптации в группе представлялось стремление перестраивать системы взаимодействия с экипажем (менять своё поведение) [Динамика субъективного восприятия взаимоотношений в экипаже…, 1997].

Группы в этих экспериментах в ходе общения разделялись на две достаточно устойчивые подгруппы, состоящие из двух активно взаимодействующих членов экипажа и «изгоя». Этот член экипажа описывался другими двумя как “непохожий” на них. Основной предпосылкой к такому разделению авторы исследования сочли отмеченный у «изгоя» разрыв между образами «Я-реального» и «Я-идеального» и близость образа «Я-реального» к образу детского «Я». Авторы описывают такую структуру «Я» как инфантильную, свойственную незрелой личности. При этом, в рамках психологической защиты, для сохранения благоприятного представления о себе, другие, более успешные члены группы, оцениваются как близкие к идеалу, но морально менее состоятельные. Некоторое сближение Я-реального с образом детского «Я» периодически отмечалось и у лидеров группы, но только во время наиболее тяжелых этапов эксперимента.

Основные критерии, используемые для оценки других людей и себя, отличались у испытателей, успешно и менее успешно адаптировавшихся к условиям групповой изоляции. В эксперименте HUBES двое испытателей использовали критерии профессиональных и волевых качеств, в то время как для третьего члена экипажа были значимы личностные, моральные

качества человека. В эксперименте ЭКОПСИ у всех трех испытателей первое по значимости место занимал критерий, связанный с психологически комфортным коммуникативным поведением. При этом, у двух членов группы на втором месте находился «деятельностный» фактор (сходный по семантической структуре с выявленным в HUBES), а у третьего испытателя второй фактор был опять же связан с социальными аспектами взаимодействия. Такое разделение говорит не только о том, что в подгруппы объединяются члены группы с более сходными представлениями о ценностях, но и о значимости наличия у человека представления о важности качественного исполнения профессиональной деятельности.

В этих двух экспериментах была также обнаружена изменчивость основных групп критериев оценки (изменение представлений о значимости некоторых личностных свойств) у двух менее популярных в группе членов экипажа. Так происходила адаптация членов экипажа в группе.

Сходные результаты были в дальнейшем получены и в эксперименте SFINCSS-99, где расхождения в базовых ценностях спровоцировали территориальное поведение и конфликт. SFINCSS-99 проводился для исследования взаимодействия нескольких экипажей из разных стран в преддверии первых полетов международных экипажей на Международной космической станции [Описание проекта SFINCSS-99, 2025]. В проекте приняли участие 3 основных экипажа (по 4 человека в каждом) и несколько «экипажей посещения». Первый основной экипаж, состоящий из испытателей-россиян, провел в наземном экспериментальном комплексе 240 суток. Второй экипаж (представитель Германии и трое россиян) провел в комплексе 110 суток вместе с первым экипажем. Затем второй экипаж сменила третья группа испытателей (трое мужчин и одна женщина - представители Австрии, Канады, России и Японии). В ходе взаимодействия первого и третьего экипажей возникло конфликтное напряжение, переросшее в открытый конфликт.

По данным исследования ценностей и взаимного восприятия представители 1 и 3 групп стали воспринимать друг друга как "чужих, далеких, чуждых" – т.е. произошло взаимное отчуждение. По мнению авторов исследования, причиной возникновения межличностной напряженности могли выступать значительные различия в основных ценностях представителей данных групп. Если участники первого экипажа как наиболее значимые качества выделяли критерии, связанные с профессиональной деятельностью и реализацией поставленных задач, то члены третьего экипажа уделяли наибольшее внимание критериям, связанным с социальной и эмоциональной сферами [Гущин, Пустынникова, 2001].

В описанных экспериментах была обнаружена изменчивость структуры критериев оценки себя и других членов экипажа (изменение представлений о значимости некоторых личностных свойств, социально-психологических ценностей) - как диагностический элемент

адаптации в малой группе. Было показано, что при выполнении профессиональной деятельности в экстремальных условиях изоляции в гермообъеме в сплоченные подгруппы объединяются, прежде всего, члены группы со сходными представлениями о ценностях и их иерархии.

Анализируя многочисленные данные, полученные в космических полетах и их наземных аналогах N. Kanas, D. Manzey и соавторы [Kanas, Manzey, 2008; Human behavior and performance in deep space exploration…, 2013] описали следующие наиболее вероятные психологические риски для межпланетных полетов:

- увеличение психологической и ресурсной автономности по мере удаления экипажа от Земли (отсутствие возможности допоставки ресурсов и общения в реальном времени);

- ослабление мотивации к реализации полного спектра программы работ в сочетании с падением активности членов экипажа;

- формирование «коллективного мышления», которое проявляется у сплоченных экипажей в единообразии мышления (при этом группа рассматривает ограниченный репертуар возможных решений проблем). Этот феномен может также приводить к переоценке собственных возможностей и недооценке рекомендаций, предлагаемых ЦУП;

- нарастание чувства изолированности, дистанцированности, оторванности от родных и близких и всего, происходящего на Земле.

Для исследования воздействия этих факторов в 2010-2011 годах прошел наиболее масштабный из всех осуществленных в ИМБП проектов – был реализован 520-суточный эксперимент по моделированию полета экипажа из 6 человек на Марс и их возвращению на Землю (проект «Марс-500»). Организаторы смоделировали факторы, отличающие длительный космический полет от орбитального: высокая автономия (отсутствие поставок расходных материалов, питания и т.п. в ходе «полета»), нарастающая задержка связи, высадка части экипажа на поверхность Марса. Данный эксперимент позволил сделать несколько значимых наблюдений и выводов, и позволил опробовать новые подходы к решению психологических трудностей во время длительной изоляции.

В связи с задержкой связи в данном эксперименте был применен новый подход к психологической поддержке: прямое («телефонное») общение с психологом и близкими было заменено на электронную переписку. Как отмечали добровольцы-испытатели в пост-экспериментальных интервью, длительность задержки связи имела небольшое значение по сравнению с самим фактом ее наличия. В ходе эксперимента экипаж все меньше информировал группу обеспечения проекта (аналог ЦУП) о неисправностях, поломках и проблемах с нехваткой ресурсов (экипаж знал о невозможности допоставки). С другой стороны, экипаж нуждался в обратной связи и подтверждении значимости исследовательских и других работ,

которые они выполняют изо дня в день. В ряде ситуаций, таких как условная нештатная ситуация, которая предполагала оказание помощи «космонавту» посредством телемедицинской конференции, отсутствие возможности сразу получить необходимую информацию или подтверждение правильности действий приводит к резким нарушениям в передаче информации между экипажем и «ЦУП». При этом обе стороны взаимодействия ощущали неполноценность коммуникации и чувствовали неудовлетворенность. В такой ситуации решения принимались на основе только предположений о позиции и мнении противоположной стороны.

Наличие кульминационного события во время эксперимента – высадки на поверхность Марса, сделало программу «полета» принципиально отличной от моделированных ранее орбитальных миссий. Успешное проведение всего комплекса операций, связанных с высадкой, являлось наиболее значимым событием эксперимента и повысило уровень стресса экипажа [Ушаков и др., 2014, с. 22]. В ходе периода, когда экипаж осуществлял высадку, изменялось эмоциональное состояние экипажа, показатели психической работоспособности, биохимические показатели, качество и фазовая структура их сна, коммуникативное поведение.

Сверхдлительная изоляция в эксперименте «Марс-500» при высоком уровне автономности показала особую значимость учета культурных особенностей членов экипажа при планировании и подготовке межпланетной миссии [Файхтингер и др., 2017; Feichtinger et al., 2014]. Существенные различия предпочтений у представителей разных культур касались таких аспектов жизнедеятельности, как общение, питание, гигиена, потребность в информации и др. [Feichtinger et al., 2021]. По мнению авторов исследования, при увеличении длительности экспедиций членам экипажа будет все труднее проявлять терпение и спокойно переносить невозможность удовлетворения (или компенсации) значимых для них потребностей. Игнорирование таких привычек и потребностей может создавать негативные эмоциональный фон на протяжении всей миссии.

В ходе эксперимента исследовалась роль личностных ценностей для формирования сплоченного экипажа. Результаты этой работы вновь подтвердили гипотезу, что различия в ценностях служат источником межличностного напряжения, особенно при увеличении степени автономности экипажа [Виноходова, Гущин, 2017; Гущин и др., 2021].

По результатам серии экспериментов в проекте «Марс-500» был сделан вывод о возможности использования модельных экспериментов для обучения и подготовки будущих космонавтов и целых экипажей к совместному проживанию и деятельности в условиях, приближенных к условиям космического полета. В ходе такой подготовки космонавты смогут развить навыки взаимодействия, профессиональной деятельности и релаксации.

1.2.3 Отбор в экипаж

В основе проведения отбора космонавтов одним из ведущих принципов является принцип «единства отбора, подготовки и психопрофилактики космонавтов» [Космическая академия, 1987]. В рамках реализации этого метода большинство тренировок, тестов и испытаний, которые проходят кандидаты в отряд космонавтов во время двухлетней общекосмической подготовки, не только позволяют определить их профессиональную пригодность, но и формируют личностные качества, навыки и установки, обеспечивающие развитие психологической устойчивости будущих космонавтов. Причем в процессе этих испытаний формируется устойчивость как к отдельным специфическим неблагоприятным факторам, так и общая психологическая устойчивость. Специалисты ЦПК им. Ю.А. Гагарина и многие космонавты отмечают важность таких испытаний как летная и парашютная подготовка, пребывание в сурдокамере и тренировки на выживание для формирования морально-волевых качеств [Шапенко, 2017; Выход в космос. Интервью с российским космонавтом…; Космическая академия, 1987].

Летная и парашютная подготовка позволяют выработать умение принимать решения в условиях дефицита времени; тренируют такие свойства внимания, как переключаемость, устойчивость, резистентность к монотонии; развивают способность к распределению внимания для одновременного решения нескольких задач и т.д. Изоляция в сурдокамере позволяет развить устойчивость психики человека к сенсорной депривации и социальной изоляции и повысить способности к самоконтролю и самоорганизации. Данные испытания и тренировки позволяют космонавтам столкнуться практически со всеми неблагоприятными воздействиями космического полета, сформировать представление об условиях, в которых им предстоит трудиться, оценить собственные возможности и осознанно или бессознательно выбрать наиболее успешный индивидуальный стиль адаптации.

Другим важнейшим фактором, обеспечивающим высокую работоспособность космонавтов и устойчивость к воздействию неблагоприятных условий, является высокая мотивация к профессиональным достижениям. Известно, что отбор не заканчивается зачислением в отряд – фактически он продолжается на протяжении всей карьеры космонавта. «Космонавтика – это крайне конкурентная сфера, в которую мечтают попасть тысячи, но МКС рассчитана всего на шесть мест. Это значит, что если ты хоть на какое-то время перестанешь готовиться, учиться и дашь слабину, то дашь другим шанс себя обогнать» [Шапенко, 2017].

Одним из важнейших этапов подготовки космонавтов являются тренировки на выживание. Во время этих тренировок будущие члены экипажа имеют возможность не только отработать навыки преодоления экстремальных ситуаций при нештатной посадке спускаемого

аппарата, но и увидеть, как их будущие коллеги реагируют на стресс. В ходе тренировки космонавтам необходимо найти способы эффективного взаимодействия друг с другом в неблагоприятных условиях.

В своих интервью и выступлениях космонавты неоднократно указывали на то, что при формировании экипажа мало учитывается психологическая совместимость членов группы [там же]. Отбор в первую очередь обусловлен необходимостью выполнения программы полета, по которой готовятся конкретные космонавты с учетом их опыта и специальности. Поэтому в ходе подготовки в составе экипажа и во время самого полета от космонавтов требуется способность находить наименее конфликтогенные способы взаимодействия в экипаже. Примечательно, что эти требования осознаются космонавтами: «…надо уметь достигать результатов и строить коммуникацию с теми, кто оказался вокруг. … В космосе никто никогда не разговаривает на эмоциях – если вдруг чувствуешь, что «закипаешь», то просто «отплываешь» в сторону, а затем, уже остыв, за общим столом, очень спокойно пытаешься поговорить. В космических кругах это называется «по-доброму поругаться». А чтобы минимизировать возможность появления таких ситуаций, надо внимательно наблюдать за людьми и считывать их поведение. Особенно хорошо его видно во время трехдневных курсов по выживанию, обязательных перед полетом: на них сразу же видно, как человек поведет себя в стрессовой ситуации. …Подбирают в космонавты людей, достаточно гибких для работы в коллективе» [Выход в космос. Интервью с российским космонавтом…].

При анализе приведенных выше интервью видно, что еще до полета космонавты осознают не только необходимость быть «гибкими» при взаимодействии в изолированном экипаже, но и ощущают потребность ухода от открытого конфликта в условиях полета. В таких стрессовых условиях многие космонавты стремятся избежать дополнительного эмоционального напряжения, которое может вызвать открытая конфронтация. Можно предположить, что в экстремальных условиях космического полета любой открытый конфликт влечет за собой непоправимые нарушения установленных межличностных взаимодействий и изменения групповой структуры. Такие изменения могут привести к «срыву» программы полета, а также подвергнуть риску жизнь и здоровье экипажа.

Наибольшую значимость психологический отбор космонавтов, их подготовка и диагностика будут иметь во время первых межпланетных полетов, когда значительно изменится не только длительность, но и конечная цель полета. Особые риски связывают с потенциальным «феноменом отрыва» от Земли, когда участники экспедиции не только потеряют возможность наблюдать родную планету, что может привести к потере привычного «якоря» или психологической «опоры» [Рюмин, 2017], но и лишатся возможности экстренно и безопасно завершить миссию в случай нештатной ситуации.

1.2.4 Актуальные вопросы взаимосвязи психологической устойчивости и взаимодействия в изолированной малой группе

Несмотря на то, что исследование поведения людей в изолированных экипажах ведется уже несколько десятилетий [Гуровский и др., 1980; Bell et al., 2021], одним из недостаточно освещенных феноменов является позитивное влияние фактора пребывания в группе в таких условиях. Феномены группового влияния, социальной поддержки и др. могут оказывать позитивное воздействие на продуктивность деятельности в условиях космического полета [Новиков, 1981; Endler, 2004; Kanas, 2021].

На основе полученных ранее результатов в своем исследовании мы исходили из ряда предварительных гипотез, объясняющих связь индивидуальной ПУ и продуктивности деятельности человека в экстремальных условиях:

1.1 Эмоциональная устойчивость понимается нами как свойство личности, связанное с оптимальным уровнем эмоционального реагирования на ситуацию. Эмоционально устойчивый человек способен, но не склонен даже в стрессовой ситуации испытывать крайне выраженные эмоции (как положительные, так и отрицательные). Такое свойство закономерно считается большинством исследователей необходимым для представителей экстремальных профессий. Эмоциональная устойчивость также связана с продуктивностью деятельности индивида.

1.2 Способность к осознанной психофизиологической саморегуляции является одной из ключевых способностей, обеспечивающих психологическую устойчивость индивида. Эта способность заключается в возможности произвольно регулировать собственные эмоции и когнитивные установки для поддержания оптимального состояния, соответствующего выполняемой деятельности.

2.1 Члены изолированной группы, характеризующиеся высоким уровнем сформированности ПУ будут выделяться как наиболее предпочтительные партнеры по межличностному взаимодействию. Так, в работе [Tafforin et al., 2015] подчеркивается, что в изолированной среде операторы с минимальным уровнем тревожности демонстрировали более высокий уровень социального признания со стороны коллег. Можно предположить, что это связано с тем, что в условиях изоляции, скученности и монотонии происходит астенизация, «ослабление» психики, снижение собственной ПУ индивида. При этом общение с другим, возможно более неустойчивым членом экипажа требует затраты ограниченных эмоциональных и волевых ресурсов.

2.2 Однако мы предполагаем, что высокая степень развития индивидуальной ПУ недостаточна для успешной адаптации к сложным социальным условиям, таким как

пребывание в изолированном экипаже. Член изолированного экипажа должен также обладать развитым социальным интеллектом (social skills) – способностью оценивать с точки зрения окружающих свое и чужое поведение, а также владеть навыками регуляции коммуникативного процесса при межличностном и групповом взаимодействии.

За счет этих навыков члены экипажа могут не только наладить продуктивное и бесконфликтное взаимодействие, но и в условиях автономного функционирования изолированной группы на протяжении длительного времени способны эффективно минимизировать уровень группового эмоционального стресса, оказывая интерперсональную поддержку коллегам, что гарантирует успешность выполнения как персональных задач, так и всей программы миссии. Таким образом, в соответствии с выдвинутыми нами гипотезами, факторы индивидуальной ПУ и паттерны внутригруппового взаимодействия в замкнутой и изолированной среде взаимосвязаны. С одной стороны, выраженность индивидуальной ПУ каждого члена экипажа определяет его социальную позицию в группе. С другой стороны, на динамику ПУ конкретного испытателя оказывает влияние характер внутригрупповых отношений, специфика которых определяется конкретным этапом адаптации к модельным условиям.

2.3 Последняя гипотеза связана с образом «Я» и его структурой. Как описывалось ранее, представление о зрелой личности связано в основном с развитием таких качеств, как ответственность, активная жизненная позиция, оптимальная самооценка, толерантность, открытость к другим и целостность (согласованность) представлений о себе [Доценко, 2009]. Известно также, что такие свойства, как устойчивая позитивная самооценка, развитые волевые качества и устойчивая система ценностей свойственны людям, занимающим лидирующие позиции в социальной группе. Данные черты отражаются не только в поведении, но и в системе основных ценностей, значимых для индивида. Исходя из этого, мы предполагаем, что в состав основных критериев, используемых для оценки окружающих, у психологически более устойчивых людей будут входить качества, связанные активностью, саморегуляцией и навыками коммуникации.

Степень адаптации (или дезадаптации) в экстремальных условиях отражается на самооценке человека. При развитии дезадаптации и наличии адекватной оценки ситуации, возрастает критичность к себе. При отсутствии реалистичного восприятия самооценка может неадекватно завышаться, или происходить переоценка (в худшую сторону) качеств окружающих людей. Другими словами, психологически более зрелая личность характеризуется адекватной самооценкой и уровнем притязаний, ценит активную, продуктивную деятельность и взаимоотношения с окружающими. За счет этого подобная личность имеет большие возможности для адаптации к стрессогенным условиям.

Следствием развития стресса также может являться «упрощение» системы оценки окружающих людей и событий [Vinokhodova, Gushin, 2014; Гущин и др., 2021]. Причем такое упрощенное, черно-белое восприятие может развиваться у лидеров группы в связи с повышенной ответственностью и у «аутсайдеров» в связи с невозможностью адаптации к условиям изоляции.

Таким образом, обзор существующих научных работ, посвященных проявлениям различных уровней психологической устойчивости в межличностном взаимодействии изолированного экипажа позволяет выделить актуальные и перспективные направления исследований: оценка интенсивности позитивных и негативных эмоциональных переживаний, способности к произвольной психофизиологической саморегуляции, особенности образа «Я», само- и взаимовосприятия, частоты и длительности коммуникативных взаимодействий и эмоциональная экспрессивность в коммуникации участников автономных и изолированных групп в условиях аналогичных различным этапам космических полетов.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Описание методик и измеряемых параметров

Комплексные изоляционные эксперименты в гермообъектах, воспроизводящие ключевые параметры космического полета, представляют собой, с нашей точки зрения, наиболее валидную экспериментальную модель для изучения психологической устойчивости человека. В рамках гермокамерных исследований обследуемые в течение длительных периодов подвергаются воздействию ряда специфических неблагоприятных факторов: монотония, социальная изоляция, скученность, частичная сенсорная депривация, возможность возникновения нештатных ситуаций, при которых от экипажа требуется экстренно принимать решения и др. [Эмоциональное напряжение как фактор космического полета, 1971]. Таким образом, есть возможность проанализировать реакции добровольцев с разным уровнем психологической устойчивости на стрессоры, характерные для космических полетов. Кроме того, современные технологии анализа поведения предоставляют исследователям возможности объективной оценки поведенческих реакций индивида на стрессоры не только при реализации тестовой деятельности, но и во время более естественной и менее регламентированной деятельности испытателей (например, при решении рабочих задач и в свободное время). Таким образом исследования, проведенные на группах, моделирующих деятельность экипажа в космическом полете, позволили детально проанализировать поведение и стили коммуникации психологически устойчивых и не устойчивых лиц, на которых влияли вынужденный характер общения и недоступность привычной поддержки от близких и привычной социальной среды.

Ранее в космической психологии было показано, что социально-психологические условия деятельности существенно влияют на продуктивность выполнения профессиональных задач в условиях космического полета и его аналогах [Гагарин, Лебедев, 1981]. Согласно нашей гипотезе, в условиях изоляции в гермообъекте процессы групповой динамики и индивидуальная психологическая устойчивость находятся в тесной взаимосвязи. С одной стороны, показатели ПУ каждого члена экипажа определяют его положение и статус в группе. С другой стороны, складывающиеся внутригрупповые взаимоотношения воздействуют на состояние ПУ каждого обследуемого человека. Для оценки выраженности психологической устойчивости мы использовали следующую условную классификацию уровней ПУ:

1. **Когнитивный уровень** включает в себя процессы оценки и осмысления текущей ситуации, собственного эмоционального состояния, а также характера общения с коллегами. Согласно подходам когнитивной психологии, психологически устойчивые люди в стрессовых условиях воспринимают возникающие трудности как решаемые задачи и могут составить

четкий план действий для их преодоления [Когнитивная психотерапия расстройств личности, 2002]. При этом они не теряют способность объективно оценивать свое внутреннее состояние. Также эмоциональная устойчивость в неблагоприятных условиях отражается в восприятии членов своей группы как «близких», похожих на себя, и разделяющих сходные ценности, что вызывает положительные переживания (удовлетворяет потребность в аффилиации, т.е. причастности).

2. **Психофизиологический уровень** связан с силой эмоционального ответа на стресс и навыками саморегуляции своего состояния в сложных условиях. Мы полагаем, что психологически устойчивый человек при столкновении с трудностями может испытывать отрицательные эмоции, но при этом он сохраняет способность здраво анализировать ситуацию и готов действовать конструктивно для ее разрешения. Наличие развитых навыков саморегуляции проявляется в том, что эмоции человека не выходят за рамки того уровня нервного возбуждения, который мог бы помешать ему выполнять профессиональные задачи.

3. **Поведенческий уровень** ПУ связан с определенными стратегиями преодоления стрессовой ситуации. Анализу подвергаются устойчивые копинг-стратегии обследуемых, которые формировались как адаптивные механизмы в течение жизни и отражают органичную для конкретного человека реакцию на события. Соответственно, мы предполагаем, что у психологически устойчивых людей в условиях стресса будет преобладать поведенческие стратегии, связанные с саморегуляцией, налаживанием сотрудничества в коллективе и разрешением возникающих проблем.

На рисунке 1 приведены методики, которые позволили нам изучать особенности ПУ обследуемых на всех трех уровнях, а также оценивать групповую динамику.

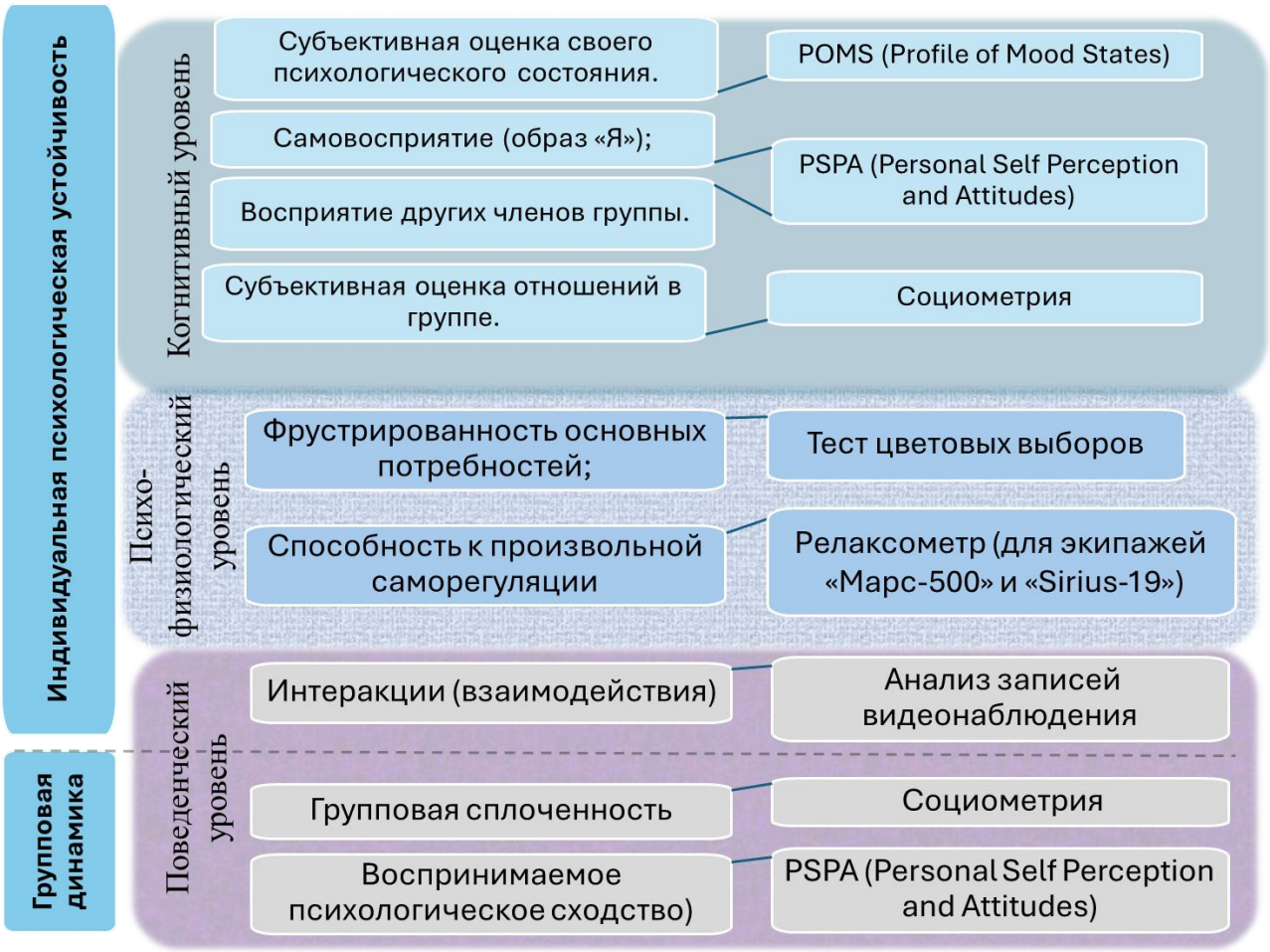


Рисунок 1 – Изучаемые факторы и методы исследования[1]

Методика POMS (Profile of Mood Status) [McNair et al., 1992; Шилко и др., 2026] направлена на изучение настроения, оценки окружающей среды и взаимодействия. В ходе заполнения короткого опросника обследуемым предлагается выбрать количественные характеристики, описывающие их настроение на момент прохождения методики. Англоговорящие обследуемые заполняли методику на английском языке, русскоговорящие – на русском. Данный тест применялся нами в экспериментах «Марс 160» и «SIRIUS-19»; в проекте «Марс-500» этот тест применялся исследователями Европейского Космического Агентства и в соответствии с пунктом 3.13 рабочего задания (приложения к контракту) был предоставлен нам для анализа.

[1] Первичные результаты эксперимента «Марс-500» по методикам Релаксометр, Социометрия, тест Цветовых выборов и PSPA, были собраны и предоставлены для анализа ведущим научным сотрудником ИМБП – Виноходовой Аллой Геннадьевной. Статистический анализ результатов методики PSPA по эксперименту «Марс-500» с помощью критерия Манна-Уитни выполнен совместно с Чекалиной Ангелиной Игоревной.

Методика PSPA (Personal Self-Perception and Attitudes) разработана на основе метода репертуарных решеток Джорджа Келли [Kelly, 1991; Франселла, Баннистер, 1987]. В соответствии с теорией Джорджа Келли о психологии личностных конструктов, человек описывается как «ученый, исследователь, стремящийся понимать, интерпретировать, предвидеть и контролировать мир своих личных переживаний для того, чтобы эффективно взаимодействовать с ним» [Хьелл, Зиглер, 1998]. Для интерпретации происходящих событий, явлений и собственных переживаний человек формирует «личностные конструкты» - устойчивые пары критериев, позволяющие так или иначе оценить происходящее. Комплекс конструктов используется индивидом не только для интерпретации текущих событий, но и для построения предположений о будущем. Для Келли «личность эквивалентна конструктам, используемым индивидом в целях предвидения будущего», так как все поведение определяется тем, как люди прогнозируют будущие события [Kelly, 1955].

Кроме того, личностные конструкты подчинены у каждого человека собственной иерархии, в соответствии с их значимостью. Вследствие чего «люди отличаются друг от друга не только по числу и типу конструктов, которые они используют в своих суждениях о мире, но также тем, как они организуют свои конструкты» [Хьелл, Зиглер, 1998]. Метод репертуарных решеток Дж. Келли для анализа системы личностных конструктов был преобразован и применялся в компьютерном тесте PSPA.

В самом начале работы с методикой PSPA обследуемый должен сформировать список из девяти хорошо знакомых ему людей (персонажей). Программа дополняет этот список тремя персонажами, представляющими из себя разные этапы развития личности субъекта: образ «Я» в прошлом, настоящем и в желанном будущем («идеальное Я»). Следом обследуемый должен выбрать свойства, наиболее точно характеризующие каждого персонажа из списка и подобрать антоним к этому свойству. Таким образом формируется 12 шкал (12 биполярных пар конструктов), которые именно этот обследуемый считает значимыми при оценке других людей и себя самого. На завершающем этапе выполнения теста обследуемый оценивает всех 12 персонажей по сформированным им шкалам.

Ключевое достоинство данной методики состоит в том, что именно обследуемый самостоятельно формирует список критериев, использует свой личный психологический язык и выбирает значимые именно для него качества личности. Это позволяет получить оценки наиболее информативные, точные и близкие к реальному отношению к окружающим и себе.

Для обработки результатов теста в программе применяется факторный анализ (метод главных компонент). Вычисляется количество факторов, описывающих 95% общей дисперсии, распределение корреляций оценок персонажей, доля сильных корреляций ($r > 0{,}75$) и относительный вес наиболее значимого фактора. Кроме того, нами проводился семантический

анализ подобранных испытателями критериев и пар критериев, составляющих основные факторы.

Данные также представляются в виде матрицы, оси которой отражают два наиболее значимых фактора, а на самой матрице расположены все оцениваемые персонажи. Расположение на матрице позволяет определить: насколько каждому персонажу присуща группа качеств, вошедших в 1 и 2 фактор; насколько обследуемый видит других похожими на него самого, на его идеальный образ и на остальных членов группы.

С целью анализа социальных предпочтений внутри экипажей применялась модификация классического **социометрического теста Дж. Морено** [Социально-психологический климат коллектива…, 1981]. Обследуемым предлагалось выбрать членов экипажа, с которыми они предпочли бы работать в будущих экспериментах с длительной изоляцией (что позволило определить популярных лидеров в деловой, профессиональной сфере). Также они указывали тех, с кем хотели бы проводить свободное время (для выявления неформальных, эмоциональных лидеров). По каждому вопросу было ограничено количество возможных выборов, что позволяло снизить вероятность социально желательных ответов (например «весь экипаж»). В эксперименте «Марс-500» испытуемые должны были выбрать двоих, а в экспериментах «Марс 160» и «SIRIUS-19» - троих представителей своей группы. По каждому вопросу было необходимо определить степень предпочтения: кого обследуемый выбирает в первую очередь, во вторую и в третью. За каждый полученный выбор, в соответствии с порядком выбора присваивались баллы («в первую очередь» - 3 балла, во вторую – 2 балла, в третью – 1 балл). На основе полученных баллов определялся социометрический статус каждого обследуемого (сумма полученных баллов, разделенная на количество выборов, которые возможно было получить). Этот показатель служил индикатором успешности индивидуальной адаптации человека и его ролевого положения в экипаже. Также вычислялся уровень сплоченности экипажа, который связан с количеством взаимных выборов в группе (количество взаимных выборов/количество возможных взаимных выборов в этом экипаже).

Уровень тревожности обследуемых определялся с помощью компьютеризированной версии теста цветовых выборов М. Люшера в модификации Л.Н. Собчик [Собчик, 2007]. В экспериментах «Марс-500» и «SIRIUS-19» тест выполнялся в составе батареи «СОПР-мониторинг», а в «Марс 160» использовалась программа «Full Color Personality Test» («FLUCT») [FLUCT - Full Color Personal Test]. На основе цветовых предпочтений испытателя, тест Люшера позволяет определить актуальное эмоциональное состояние и, выявить степень выраженности тревоги. В ходе тестирования обследуемому предлагается расположить в

порядке предпочтения 8 цветов. По данным исследований М. Люшера и его последователей [Собчик, 2007] цветовые предпочтения (порядок выбора восьми цветов и предпочтение «основных» четырех цветов) отражают степень фрустрированности основных потребностей и возникающую в связи с этим тревожность. В частности, по данным [там же] предпочтение «основных» цветов (красного, желтого, синего и зеленого) соответствует более низкому уровню фрустрации и тревоги, так как связано с более полной удовлетворенностью базовых личностных потребностей. Выбор основных цветов в последнюю очередь (6, 7, 8 место в ряду) по мнению исследователей, связан с фрустрацией основных потребностей и поэтому является индикатором внутреннего напряжения и тревожности. Уровень стресса считается достаточно слабым, когда основной цвет находится на шестом месте в ряду предпочтений, и более выраженным, если он на восьмом. Выбор черного, серого или коричневого цвета (их расположение на 1, 2 или 3 месте в ряду) также является признаком фрустрации и тревоги по данным Люшера. Интенсивность тревоги оценивается в баллах – от 0 до 12. Среди методик, определяющих степень тревоги, был выбран именно этот проективный метод, так как он лишает испытуемых возможности дать социально желательные ответы, которые часто встречаются при заполнении опросников.

Для оценки способности к произвольной психофизиологической саморегуляции членов экипажа проекта «Марс-500» и «SIRIUS-19» применялся компьютеризированный **тест «Релаксометр»** [Виноходова и др., 2007]. В ходе процедуры обследуемому предлагалось расслабиться любым удобным для него способом. При этом он ориентировался на текущие показатели электрокожного сопротивления (в кОм) и стремился повысить это значение в течение 5 минут. Во время тестирования фиксировались и вычислялись следующие показатели: величина электрокожного сопротивления (ЭКС) в стартовой и финальной точках теста, а также его среднее значение за все время выполнения задания. Кроме того, рассчитывались абсолютное (в кОм) и относительное (в %) изменения ЭКС. Данные параметры отражают работу вегетативной нервной системы в процессе выполнения теста «Релаксометр» и показывают способность человека к осознанному расслаблению. Измерения проводились с помощью двух датчиков ЭКС и программы BioMouse (ООО «Нейролаб») на этапе подготовки экипажа и после окончания периода изоляции. В связи с тем, что экипаж проекта «Марс 160» не проходил этапа совместной подготовки и не присутствовал в России, не было возможности провести с ними данную методику.

В работах А.Г. Виноходовой, А.Ф. Быстрицкой и Т.М. Смирновой [Виноходова и др., 2007] показано, что стрессоустойчивость и адаптивность малой группы в изоляции зависят от

её способности к самоорганизации, в частности, это проявляется в эффективном лидерстве и четком распределении ролей между участниками. В прежних исследованиях основное внимание уделялось тому, как группа совместно решает особые «ресурсные гомеостатические задачи», требующие совместных усилий и скоординированных действий всего коллектива [Новиков, 1981]. Однако для таких тестов необходима постоянная связь с экипажем, чтобы экспериментатор мог регулировать уровень сложности заданий. В условиях же высокой автономности и сверхдлительной изоляции использовались методы изучения поведения, не требующие прямого взаимодействия между членами экипажа и исследовательской группой. Кроме того, перед нами стояла задача объективно изучить коммуникативное поведение экипажей в условиях изоляции (в ходе рабочей деятельности и в свободное время) и выделить особенности групповой динамики в автономной среде. Именно поэтому для оценки межличностного взаимодействия был выбран метод **видеонаблюдения за поведением группы**.

В данной работе представлены результаты анализа видеозаписей поведения экипажа проекта «Марс-500» со стационарной системы видеонаблюдения (без записи звука) в модулях наземного экспериментального комплекса (НЭК). Для исследования использовались записи, собранные в одном из модулей НЭК (в нем доступны для видеонаблюдения кухня, кают-компания и коридор у кают экипажа). Выбор этих отсеков обусловлен тем, что именно здесь члены экипажа чаще всего общались в свободное от работы время - во время еды и совместного досуга. Видеосъемка велась непрерывно от подъема до отбоя на протяжении 6 дней изоляции, когда у экипажа полностью отсутствовала связь с Землей (моделирование поломки системы связи с 320-х по 327-е сутки эксперимента). В личных каютах запись не велась из соображений этики и конфиденциальности.

В ходе обработки видеозаписей было подсчитано число контактов каждого обследуемого с остальными членами экипажа. Подсчет велся отдельно для рабочего времени (с 8:00 до 18:00) и для часов отдыха (с 18:00 до 23:00). Также фиксировалось количество инициированных и принятых каждым обследуемым взаимодействий. Под инициированными взаимодействиями понимались случаи, когда человек сам начинал вербальную коммуникацию с другим/другими членами экипажа. Под принимаемыми взаимодействиями – контакты, которые другие члены экипажа инициировали по отношению к субъекту.

В эксперименте «Марс 160» по техническим причинам не было возможности собрать записи взаимодействия экипажа в течение всего дня. Поэтому было записано и проанализировано взаимодействие экипажа во время совместных завтраков на разных этапах эксперимента. Для анализа был выбран именно совместный прием пищи, так как в это время взаимодействие в экипаже не регламентируется профессиональными ролями или особенностями профессиональной деятельности. Напротив, на первый план выходят

неформальные взаимодействия, представляющие особый интерес в данном исследовании. Запись осуществлялась с помощью одной видеокамеры, которая была направлена на область обеденного стола. Анализ поведения проводился с использованием программы «Interact 9» [Interact - The Software for Video-Based Research]. Проанализировано количество и продолжительность таких коммуникативных действий, как речь, зрительный контакт, выражение лица, жесты и пантомимика. Были также рассчитаны продолжительность коммуникаций, инициированных каждым субъектом, и инициированных по отношению к субъекту другими членами экипажа. Видео завтраков было записано на 22, 36, 51, 65 и 74 сутки эксперимента. Длительность одной записи составляла от 12 до 22 минут (в среднем 15,5 мин.).

В эксперименте «SIRIUS-19» группа экспертов из трех студентов, обучающихся по направлению магистратуры «Космическая психология», под руководством автора данной работы проанализировала видеозаписи 20, 48, 76 и 104-х суток эксперимента в период с 06:00 до 23:59. Общая длительность проанализированных видеозаписей составила 520 часов. Были зафиксированы длительность и количество следующих событий: одновременное пребывание в помещении, вербальное или невербальное взаимодействие двух или более членов экипажа, одиночное пребывание в неприватных помещениях гермообъекта. После завершения работы всех экспертов для проверки согласованности полученных результатов был рассчитан коэффициент конкордации Кеттела: он составлял от 0,68 до 0,84 для разных срезов, что говорит о достаточно хорошей согласованности результатов группы экспертов. В главе результаты приводятся усреднённые (по данным от трех экспертов) показатели.

Для соблюдения этических норм исследования были получены информированные согласия всех участников экспериментов на проведение описанных выше методик.

2.2 Объект исследования: описание экспериментов

Модельные эксперименты с полной изоляцией в герметичных камерах чаще всего используются для изучения воздействия на экипажи таких факторов длительных космических полетов, как монотония, сенсорная депривация, ограниченное пространство и ограничение социальных контактов, что позволяет воспроизвести уникальный комплекс психологических особенностей орбитального или межпланетного полета.

Другой подход к модельным экспериментам, направленный на изучение факторов, связанных с посадкой на другой планете, используется, для изучения возможных проблем будущего освоения Марса [Crew self-organization and group-living habits…, 2021; Bishop, 2013; Mintus, 2021]. В таких условиях эффект монотонии и скученности менее выражен, так как

экипаж имеет возможность покидать герметичный объект и взаимодействовать с природой экстремальных климатических зон Земли. В то же время данная модель позволяет воспроизвести новизну существования на неосвоенной планете и реальность угрозы здоровью и жизни экипажа. Необходимость выполнять различные задачи в незнакомой, необитаемой, опасной и изменчивой среде делает существование экипажа намного менее однообразными и более непредсказуемыми, чем при постоянном пребывании в «космическом корабле» (герметичном комплексе). Таким образом, эта модель лучше воспроизводит психологические факторы, влияющие на экипаж на этапах высадки и освоения другой планеты.

В данной работе представлены результаты исследований, проведенных в трех изоляционных экспериментах с международными экипажами (проекты «Марс-500», «Марс 160» и эксперимент «SIRIUS-19»). Два эксперимента моделировали различные этапы освоения красной планеты, третий – полет к Луне.

В рамках проекта «Марс-500», реализованного на базе наземного экспериментального комплекса (НЭК) ИМБП, воспроизводились ключевые этапы пилотируемой миссии к Марсу, включая сам перелет, высадку на марсианскую поверхность и обратный путь к Земле. [Сайт проекта «Марс-500»].

НЭК во время проведения эксперимента объединял несколько независимых модулей (отсеков) разного объема и функциональной направленности: жилой модуль, в котором находятся 6 кают для экипажа, кают-компания, кухня и санузел; два модуля для проведения научных и медицинских исследований, оборудованных соответствующей техникой, тренажерами и оранжереей; отсек, имитирующий посадочный модуль и пространство с «марсианской поверхностью» для внекорабельной деятельности. За деятельностью экипажа осуществлялось круглосуточное видеонаблюдение. Коммуникации с внешним миром, не связанные с выполнением поставленных задач, были ограничены и выполнялись в основном посредством электронной переписки.

В состав международного экипажа вошли 6 мужчин-добровольцев, возраст которых на момент начала изоляции составлял от 27 до 38 лет (средний возраст — 31,5 года; SD = 4,6). В состав группы вошли трое россиян, представитель Китая и двое специалистов из Европейского космического агентства (ЕКА) - француз и итальянец. До старта изоляционной части проекта члены экипажа прошли курс совместной подготовки. Общая продолжительность изоляции составила 520 суток (с 3 июня 2010 года по 4 ноября 2011 года). На протяжении всего этого времени экипаж реализовывал научную программу, состоящую более чем из 100 исследований, и выполнял комплекс физических упражнений для профилактики негативного влияния факторов полета.

Автономность существования экипажа создавалась за счет строгого лимита бортовых ресурсов (пищи, расходных материалов и запчастей), допоставка которых полностью прекратилась с 36-го дня эксперимента. В рамках программы также имитировались высадка трех членов экипажа на марсианскую поверхность и проведение работ в скафандрах. Специфика связи с Центром управления полетами заключалась в искусственной задержке при обмене сообщениями. Время ожидания ответа росло по мере «удаления корабля от Земли» и достигало 16 минут (в одну сторону). Кроме того, на 320–327-е сутки была смоделирована острая нештатная ситуация, предполагающая полное отсутствие связи с Землей («период высокой автономности»).

Проект **«Марс 160»** был разработан международным Марсианским обществом (Mars Society) для сравнения условий на двух экспериментальных базах, каждая из которых воспроизводит условия работы на поверхности Марса: Mars Desert Research Station в пустыне штата Юта, США (MDRS) и Flahsline Mars Arctic Research Station на острове Девон, Канада (FMARS) [Сайт проекта «Марс 160»].

Обе базы оборудованы идентичными по конструкции жилыми модулями. Жилые модули представляют собой цилиндрические двухэтажные здания, оборудованные двумя имитациями воздушных шлюзов, душем и туалетом, несколькими рабочими зонами; на втором этаже располагаются небольшие индивидуальные каюты для экипажа, кухня, обеденная зона и зона отдыха. Комплекс MDRS кроме жилого модуля включает в себя также оранжерею, небольшую обсерваторию и отдельное помещение, где расположены дизельные электрогенераторы. Схема комплекса представлена в Приложении А.

Члены экипажа выполняли научные исследования по своей профессиональной направленности, готовили ежедневные отчеты о работе. Физические упражнения выполнялись по желанию испытателей. Геологические исследования и другая деятельность вне изоляционного модуля проводились в скафандрах в группах из трех и более человек. Общение вне группы было ограничено и, в основном, заключалось в электронной переписке. Управление деятельностью экипажа осуществлялось группой контроля эксперимента. Также группа контроля осуществляла допоставки необходимых ресурсов (воды и топлива). Таким образом, экипаж не находился в условиях полной автономии.

Изначально организаторами проекта планировалось проведение двух 80-суточных изоляционных экспериментов с неизменным международным смешанным экипажем - сначала на базе MDRS, а затем, после приблизительно годового перерыва, на FMARS. Фактически после первой изоляции был частично изменен состав экипажа, а в силу технических трудностей и сложных погодных условий срок изоляции на FMARS был сокращен до месяца.

В эксперименте на MDRS экипаж состоял из 7 добровольцев: трех женщин (от 30 до 58 лет; ср. – 39,3; SD = 16,2) и четверых мужчин (от 30 до 58 лет; ср. – 40,2; SD = 12,3), представители Австралии, Франции, Индии, Канады, России, Японии. Все испытатели имели предварительный опыт пребывания в двухнедельном изоляционном эксперименте. Часть испытателей находились в этой предварительной изоляции совместно. Эксперимент проходил с 25 сентября по 24 декабря 2016 года. В эксперименте «Марс 160», в связи с отсутствием этапа совместной подготовки экипажа, не было возможности провести фоновые исследования. Все тестирования проводились раз в 2 недели, начиная со вторых суток изоляции. Последние тестирования были пройдены испытателями на следующий день после завершения эксперимента, когда они еще проживали на территории изоляционного комплекса.

В данном эксперименте в связи со сложностями транспортировки были ограничены возможности по использованию научного оборудования. Поэтому использовались только электронные методики, не требующие специального оборудования.

Эксперимент «SIRIUS-19» проводился в рамках международного проекта SIRIUS – серии экспериментов разной длительности, моделирующих работу международного смешанного экипажа в ходе полета к Луне, и работы на лунной поверхности. Эксперимент был реализован на базе НЭК в ИМБП РАН с 19 марта по 17 июля 2019 года. Экипаж состоял из 3 мужчин (в возрасте от 31 до 43 лет; ср. – 38,3; SD = 6,7) и 3 женщин (от 29 до 33 лет; ср. – 30,7; SD = 2,1). В ходе четырех месяцев экипаж находился в изоляции в данном комплексе и ежедневно выполнял автономную работу по циклограмме, соответствующую деятельности космонавтов в ходе орбитального полета: решал операторские и научные задачи, проходил медицинские проверки и физические тренировки. За время эксперимента было организовано три допоставки необходимого продовольствия и расходных материалов; с 63 по 70 сутки эксперимента моделировалась высадка части экипажа на Луну и внекорабельная деятельность. Коммуникация обследуемых с внешним миром была ограничена и реализовывалась через условный Центр управления полетом (ЦУП). Прямой доступ в интернет у экипажа отсутствовал, а общение с родными и близкими ограничивалось возможностями приватной переписки. С 11 по 111 сутки эксперимента была организовала 5-минутная задержка связи при коммуникации с ЦУП. Для обеспечения безопасности экипажа во всех публичных помещениях экспериментальной установки постоянно работала система видеонаблюдения (без записи звука). Схема изоляционного комплекса и расположение камер видеонаблюдения в ходе реализации проекта SIRIUS представлена в Приложении Б.

Таблица 1 – Объем проведенных исследований

Объем исследований:				
	«Марс-500»	**«Mars 160» (Юта)**	**«SIRIUS-19»**	**Итого**
Длительность	**520 суток**	**77 суток**	**120 суток**	
Количество обследуемых	6 человек	7 человек	6 человек	19 человек
Экипаж	Международный мужской	Международный смешанный (4 мужчины, 3 женщины)	Международный смешанный (3 мужчины, 3 женщины)	13 мужчин, 6 женщин
Стресс-диагностика	2 сессии (до и после изоляции)	-	2 сессии (до и после изоляции)	4 сессии (24 пробы)
Социометрия	16 сессий	7 сессий	8 сессий	31 сессия (151 проба)
Видео-наблюдение	6 суток записи	Завтраки (5 сессий)	4 суток записи	10 суток записи, 5 завтраков
PSPA	17 сессий	7 сессий	9 сессий	33 сессии (205 проб)
Метод цветовых выборов	35 сессий	7 сессий	15 сессий	57 сессий (349 проб)
POMS	11 сессий	7 сессий	18 сессий	36 сессий (223 пробы)

Для соблюдения этических требований к конфиденциальности полученных данных всем испытателям присвоены коды. Программа исследований по проекту «Марс-500» была одобрена Комиссией по биомедицинской этике ГНЦ РФ – ИМБП РАН (протокол № 269 от 06.05.2010, № 278 от 14.01.2011). Программа эксперимента «Марс 160» была рассмотрена и одобрена президентом Марсианского общества Робертом Зубриным и директором Исследовательской станции Марсианской пустыни Шеннон Руперт. Работы по этому проекту проводились в рамках договора №16-НОО-10/6 от 10.10.2016 о сотрудничестве между ГНЦ РФ – ИМБП РАН и Марсианским обществом. Программа эксперимента «SIRIUS-19» была одобрена Комиссией по биомедицинской этике ГНЦ РФ – ИМБП РАН /Отдел физиологии Российского комитета по

биоэтике Национальной комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО/; протокол 501 от 18 февраля 2019 г. Все участники экспериментов подписали информированное согласие на участие в исследовании.

2.3 Методы статистической обработки

В связи с небольшим объемом выборки и отсутствием нормального распределения данных применялись непараметрические методы статистического анализа данных. Поиск корреляционных связей проводился с помощью критерия Спирмана. Для оценки достоверности различий по уровню выраженности некоторых показателей применялся критерий Манна-Уитни. Статистическая обработка проводилась с помощью программы «IBM SPSS Statistics 21».

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Психофизиологическая саморегуляция

Исследование способности к произвольной релаксации проводилось у экипажей экспериментов «Марс-500» и «SIRIUS-19» с помощью теста «Релаксометр». Пять из шести испытателей «Марса-500» выполнили этот тест до начала эксперимента и после его окончания. С членом экипажа G фоновое исследование не проводилось.

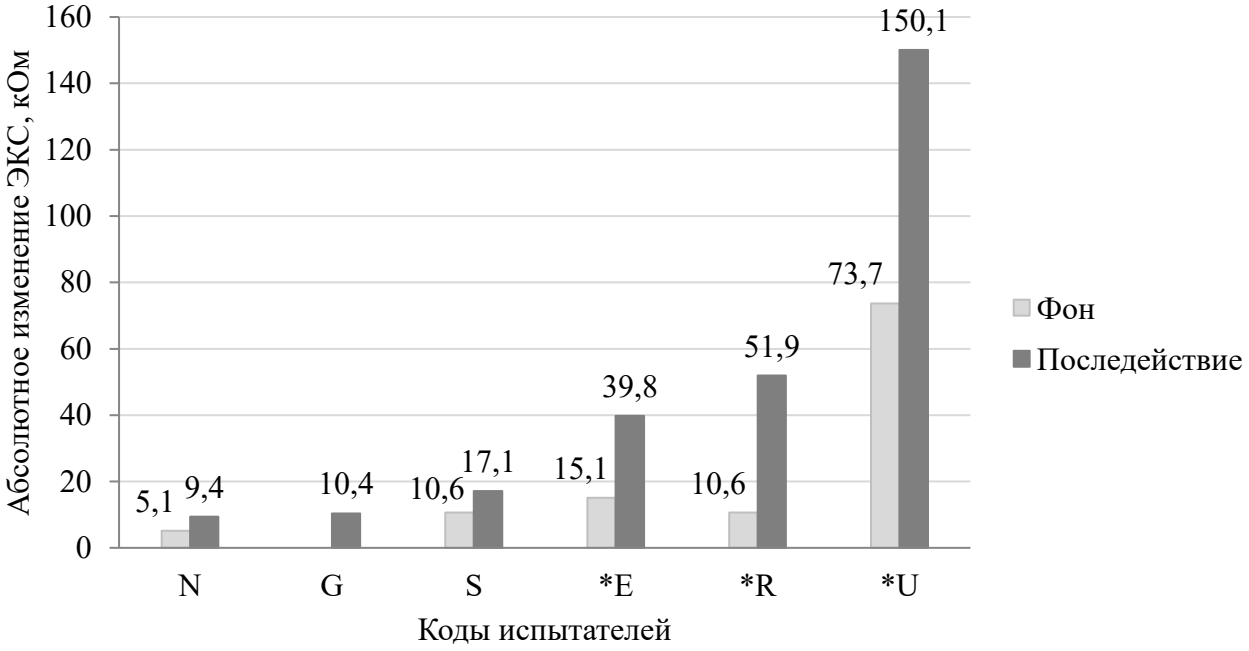


Рисунок 2 – Результаты теста «Релаксометр» по эксперименту «Марс-500»

Примечание – Здесь и далее в таблицах и графиках звездочкой (*) отмечены социометрические лидеры экипажей.

Все пять обследуемых за период эксперимента развили свои способности к психофизиологической саморегуляции (рисунок 2). Наиболее значительный рост данной способности (более чем в два раза) был у испытателей U, R и E. Такой рост способности к саморегуляции является на наш взгляд следствием успешного преодоления большого количества трудностей в ходе сверх-длительного эксперимента. Члены экипажа, которые лучше всего адаптировались к длительному нахождению в гермообъеме, на финальном этапе исследования показали наибольшее улучшение способности управлять своим состоянием.

На рисунке 3 отображена динамика успешности выполнения теста «Релаксометр» для членов экипажа «SIRIUS-19». В связи с техническими неполадками удалось корректно записать данные фоновых и пост-изоляционных сессий эксперимента только у 4 из 6 испытателей.

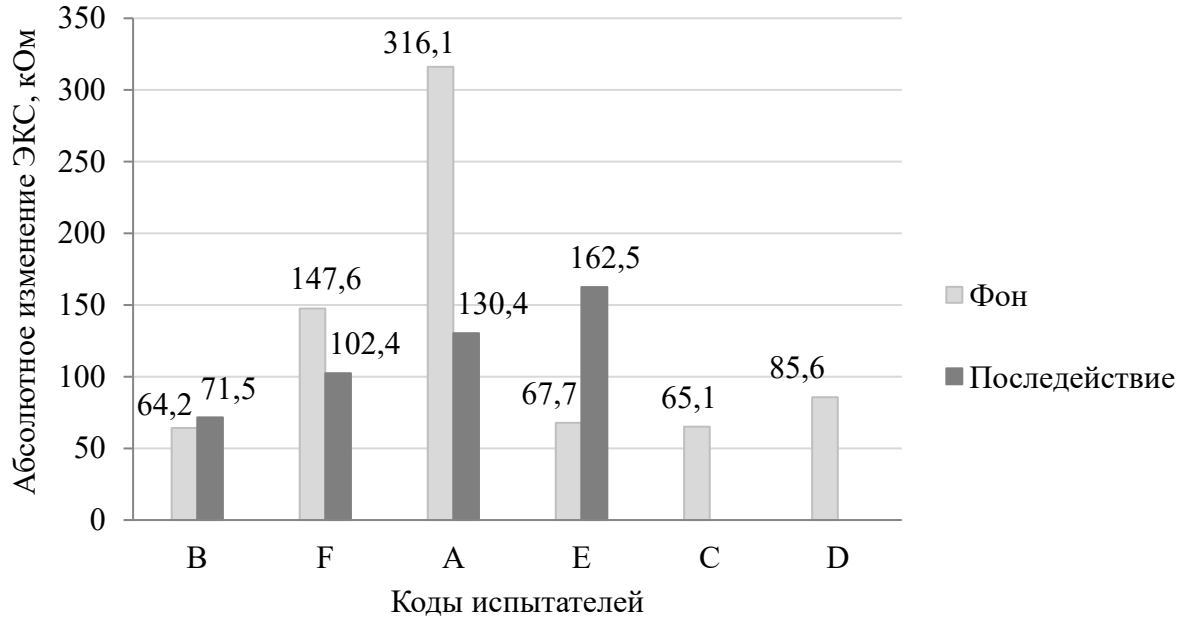


Рисунок 3 – Результаты теста «Релаксометр» по эксперименту «SIRIUS-19»

Существенное улучшение навыков осознанной психофизиологической саморегуляции было зафиксировано только у добровольца E. Испытатели B и F показали незначительные изменения по данному показателю. У испытателя A было зафиксировано значительное ухудшение этой способности. Данные обследуемых C и D не удалось собрать после окончания эксперимента в связи с техническими неполадками, что не позволило оценить динамику их способности к саморегуляции.

3.2 Уровень психологической устойчивости и социометрический статус

3.2.1 Тревожность и социометрия

Для оценки взаимосвязи уровня тревожности испытателей с привлекательностью их для рабочей и неформальной коммуникации в условиях изоляции мы оценивали социометрический статус и показатель тревожности по тесту цветовых выборов (таблица 2). Данные социометрического статуса подсчитывались двумя способами: с учетом только количества полученных выборов и с учетом порядка выбора (выбирали ли человека в первую, вторую или третью очередь для каждой ситуации). Первый критерий позволяет увидеть четкие различия в популярности разных участников группы, второй – позволяет уточнить нюансы, связанные со степенью предпочтения каждого выбранного участника.

Таблица 2 – Средние значения статуса испытателей и уровня их тревожности за период изоляции

Код испытателя	Социометрия (статус на основе количества полученных выборов)			Социометрия (статус с учетом порядка полученных выборов)			Тест цветовых выборов
	Работа в изоляции	Отдых	Сумма 2-х критериев	Работа в изоляции	Отдых	Сумма 2-х критериев	Тревожность
Экипаж «Марс-500»							
E*	**0,81**	0,29	1,10	0,94	0,39	1,33	2,14
G	0,06	0,14	0,2	0,07	0,17	0,24	6,86
N	0,01	0,24	0,26	0,03	0,30	0,33	4,75
R*	0,67	0,21	0,89	**1,26**	0,43	1,69	**0,09**
S	0,20	0,19	0,39	0,30	0,23	0,53	6,49
U*	0,56	**0,84**	**1,40**	0,87	**1,36**	**2,23**	**0,88**
Экипаж «Марс 160»							
A*	**0,71**	0,57	1,29	**1,76**	**1,31**	**3,07**	**0,57**
B*	0,57	**0,88**	**1,45**	0,79	1,17	1,95	**0,00**
C*	0,67	0,55	1,21	1,39	1,12	2,51	**0,00**
D	0,19	0,50	0,69	0,36	1,10	1,45	5,57
E	0,50	0,38	0,88	0,93	0,81	1,74	3,14
F	0,17	0,29	0,45	0,26	0,57	0,83	4,43
G	0,67	0,33	1,00	1,50	0,93	2,43	4,14
Экипаж «SIRIUS-19»							
A	0,43	0,20	0,63	0,53	0,30	0,83	3,29
B*	0,60	0,51	1,11	**1,53**	1,03	2,57	**0,07**
C	0,49	0,71	1,20	0,80	1,40	2,20	**0,57**
D	0,69	0,63	1,31	1,33	1,37	2,70	**0,00**
E*	**0,77**	0,71	**1,49**	1,47	1,37	2,83	5,14
F*	0,54	**0,74**	1,29	**1,53**	**1,73**	**3,27**	**0,14**

Примечание – Здесь и далее в таблицах и графиках звездочкой (*) отмечены социометрические лидеры экипажей.

Анализ данных эксперимента «Марс-500» выявил выраженную отрицательную связь между уровнем тревожности и социометрическим статусом участников. По критерию «совместная работа» (с учетом порядка выбора) коэффициент корреляции составил $r = -0,699$ при $p < 0,001$, а по критерию «совместный досуг» - $r = -0,561$ при $p < 0,001$. На основе этих показателей экипаж можно разделить на подгруппы по 3 человека. В первую подгруппу вошли социометрические лидеры с низким уровнем тревожности (испытуемые R, U и E). Вторую подгруппу составили менее популярные члены экипажа, у которых показатели тревожности оказались более высокими (испытуемые N, S и G).

На основе данных, полученных в ходе эксперимента «Марс 160», испытатели B, C и A были определены как наиболее психологически устойчивые (нетревожные); члены экипажа E, G и F характеризовались низким уровнем тревожности, в то время как участника D можно

отнести к категории средне тревожных (таблица 2). Корреляционный анализ по критерию Спирмена подтвердил связь между уровнем тревожности и социометрическим статусом испытателей (на основе общего числа полученных ими выборов). При выборе партнера для совместной работы в изоляции коэффициент корреляции составил r = -0,577 (p <0,001), а для совместного отдыха — r = -0,537 (p <0,001).

В эксперименте «SIRIUS-19» к нетревожным членам группы по результатам теста цветовых выборов относились обследуемые B, C, D и F, а испытатели A и E отличались низкой и средней тревожностью. Наименее популярным в группе был обследуемый A. При этом можно увидеть, что обследуемый E являлся одним из популярных членов экипажа. В связи с этим уровень тревожности в данном эксперименте показал незначительную отрицательную корреляцию с популярностью (r = - 0,329, p <0,05 для ситуации совместного отдыха).

В целом, при анализе результатов оценки уровня социометрической популярности в группе и уровня тревожности членов экипажа видно: восемь из девяти наиболее популярных членов трех экипажей были нетревожными или обладали низкой тревожностью. Таким образом, обобщение результатов экспериментов «Марс-500», «Марс 160» и «SIRIUS-19» показывает, что при длительной изоляции в качестве партнеров по работе и совместному досугу участники чаще всего выбирали членов экипажа с самым низким уровнем тревожности.

3.2.2 Динамика уровня тревожности и статуса испытателей

В ходе экспериментов у каждого из испытателей наблюдалась индивидуальная динамика в уровне тревожности и социометрическом статусе.

В приведенных ниже графиках (рисунки 4-15) горизонтальная ось отражает временной период эксперимента для каждого испытателя – от фонового исследования до 506 суток для эксперимента «Марс-500», от 2 до +1 суток для эксперимента «Марс 160» и от 6 до +6 суток для эксперимента «SIRIUS-19».

В ходе эксперимента «Марс-500» тест цветовых предпочтений был выполнен 36 раз испытателями E, G, и S, испытателем R – 35 раз, испытателем U – 34 раза, а испытателем N – только 25 раз. При этом, можно увидеть, что испытатели S и G после начала изоляции демонстрировали более высокий уровень тревожности, а обследуемые R и U показывали низкую тревожность по данному проективному тесту (рисунок 4). Примечательно также увеличение количества срезов с более высокими значениями тревожности у испытателя G начиная с 183-х суток эксперимента.

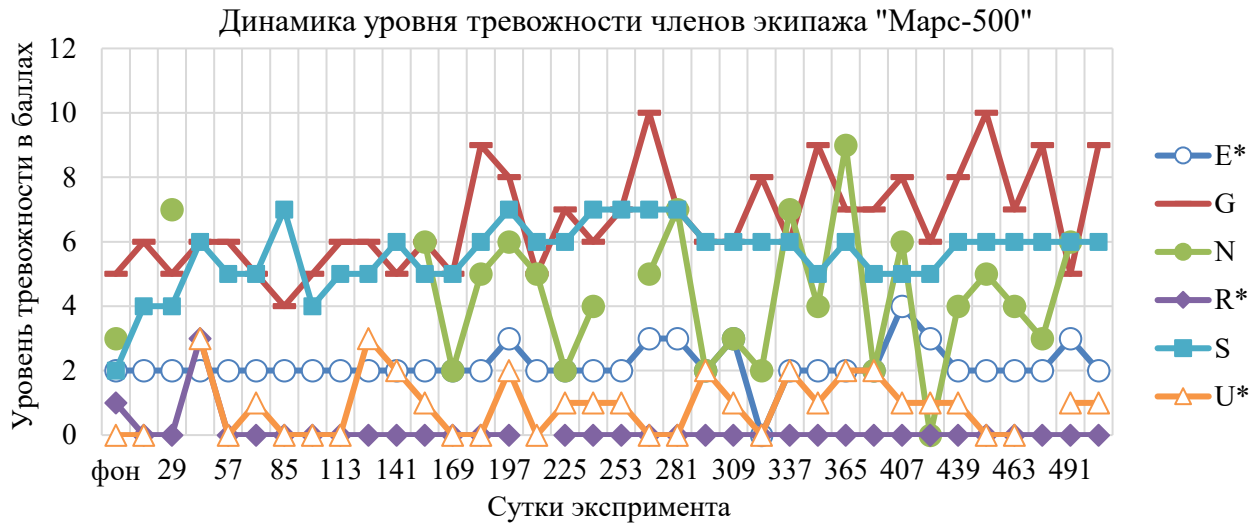


Рисунок 4 – Результаты теста цветовых выборов на протяжении эксперимента «Марс-500»

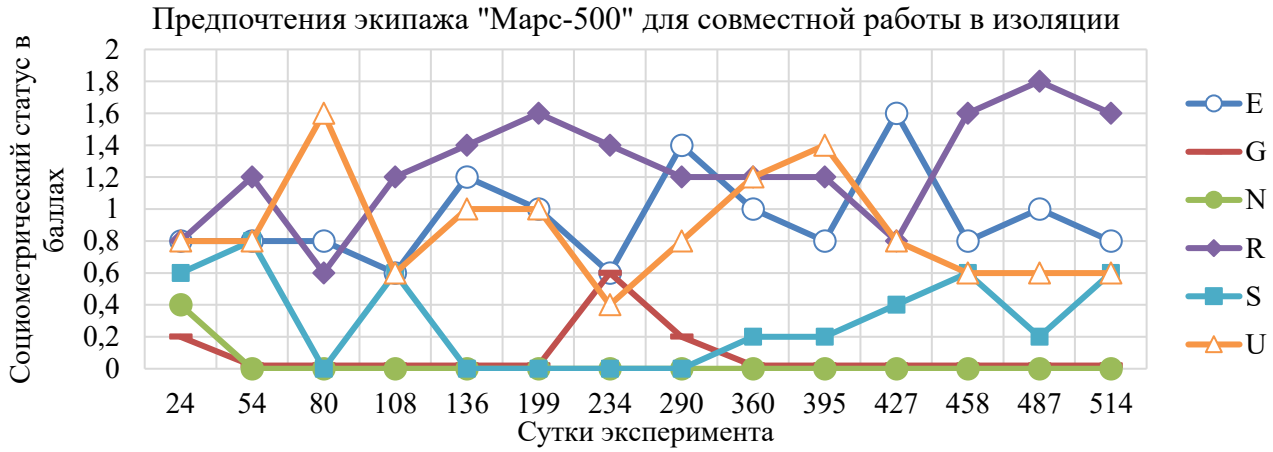


Рисунок 5 – Результаты социометрического теста за весь период изоляции для экипажа «Марс-500» (по критерию «Участие в будущем эксперименте с изоляцией»)

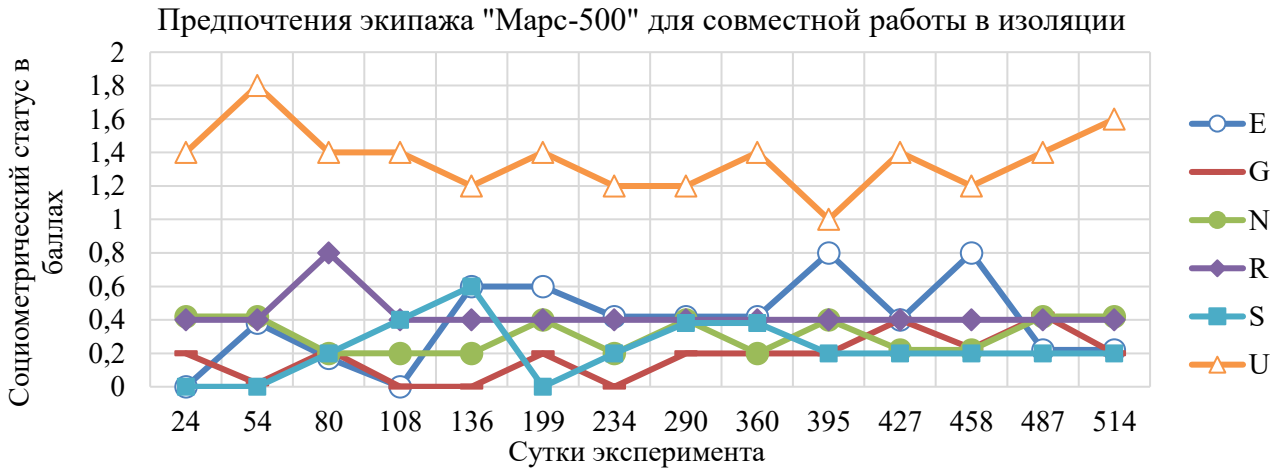


Рисунок 6 – Результаты социометрического теста за весь период изоляции для экипажа «Марс-500» (по критерию Совместного отдыха)

В ходе эксперимента «Марс-500» участники с самым низким уровнем тревожности (испытуемые R, U и E) сохраняли позиции социометрических лидеров группы на всех этапах изоляции (по 3 точкам тестирования – 6, 9 и 11 срезы – отсутствуют данные по социометрии). В результатах тестирований на 80-е, 108-е и 234-е сутки нет данных от одного испытателя (каждый раз тестирование пропускали разные члены экипажа) – это частично объясняет снижение статуса отдельных членов экипажа в эти сутки. Позиция эмоционального лидера в коллективе принадлежала испытателю U. Такая значимая роль в экипаже при сверхдлительном нахождении в гермообъеме, по всей видимости, связана с тем, что данный участник отличался открытым, дружелюбным и активным стилем общения. Вместе с этим обследуемый U в ходе всего эксперимента ни разу не выбирал ни одного из партнеров по экипажу для совместного проведения досуга. Обследуемый N только в начале изоляции получал социометрические выборы по критерию совместной работы. При этом он не являлся аутсайдером или изолированным членом экипажа, что видно по наличию выборов для совместного проведения досуга.

На рисунках 7–9 представлена динамика уровня тревожности и социометрического статуса каждого члена экипажа во время эксперимента «Марс 160». Видно, что обследуемый C по данным теста цветовых выборов на протяжение всего эксперимента ни разу не продемонстрировал внутреннего напряжения, связанного с тревогой. Нетревожный обследуемый A показывает небольшой рост тревожности в самом конце эксперимента и на следующие сутки после его завершения.

По критерию совместного отдыха динамика социометрических статусов участников отличаются небольшим разбросом индивидуальных значений, особенно во второй половине эксперимента (рисунок 9). Это говорит, о полноценной и достаточно равномерной вовлеченности в эмоциональную коммуникацию всех членов экипажа. По критерию совместной работы картина более определенная: испытатели D и F имеют значительно более низкий социальный статус, чем все остальные представители группы.

Испытатель B имеет наиболее высокий социометрический статус по критерию совместного отдыха на протяжении всего периода изоляции, начиная 14 суток. Можно предположить, что этот участник являлся наиболее привлекательным членом экипажа, который (как и испытатель U в эксперименте «Марс-500») создавал благоприятный психологический климат, особенно в часы досуга и таким образом оказывал другим необходимую эмоциональную поддержку.

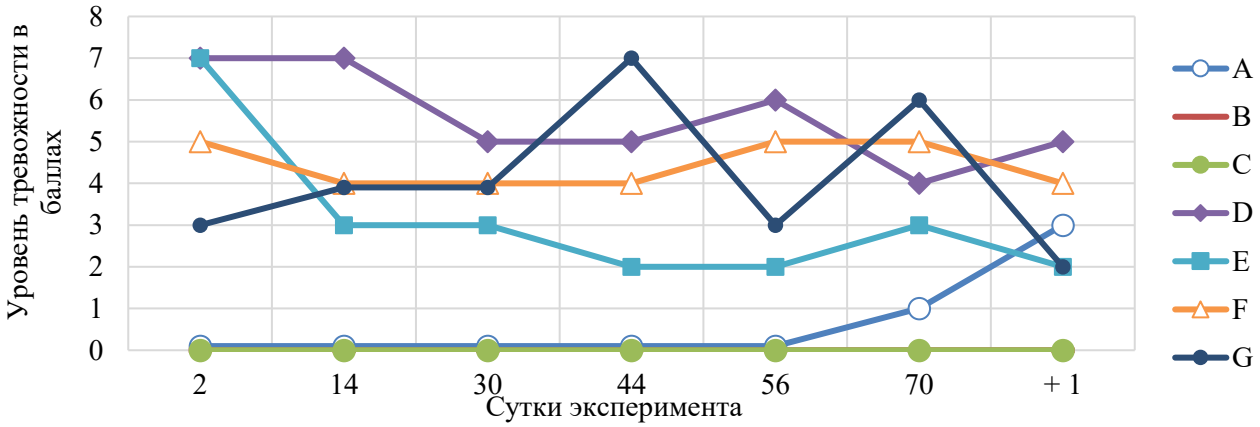


Рисунок 7 – Результаты теста цветовых выборов на протяжении эксперимента «Марс 160»

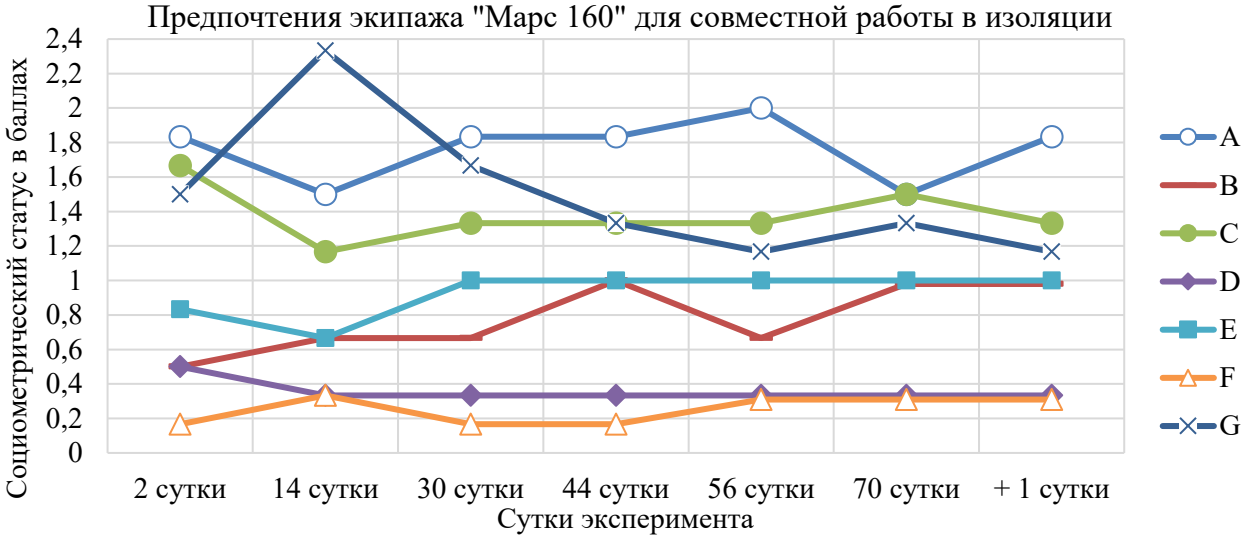


Рисунок 8 – Результаты социометрического теста за весь период изоляции для экипажа «Марс 160» (по критерию «Участие в будущем эксперименте с изоляцией»)

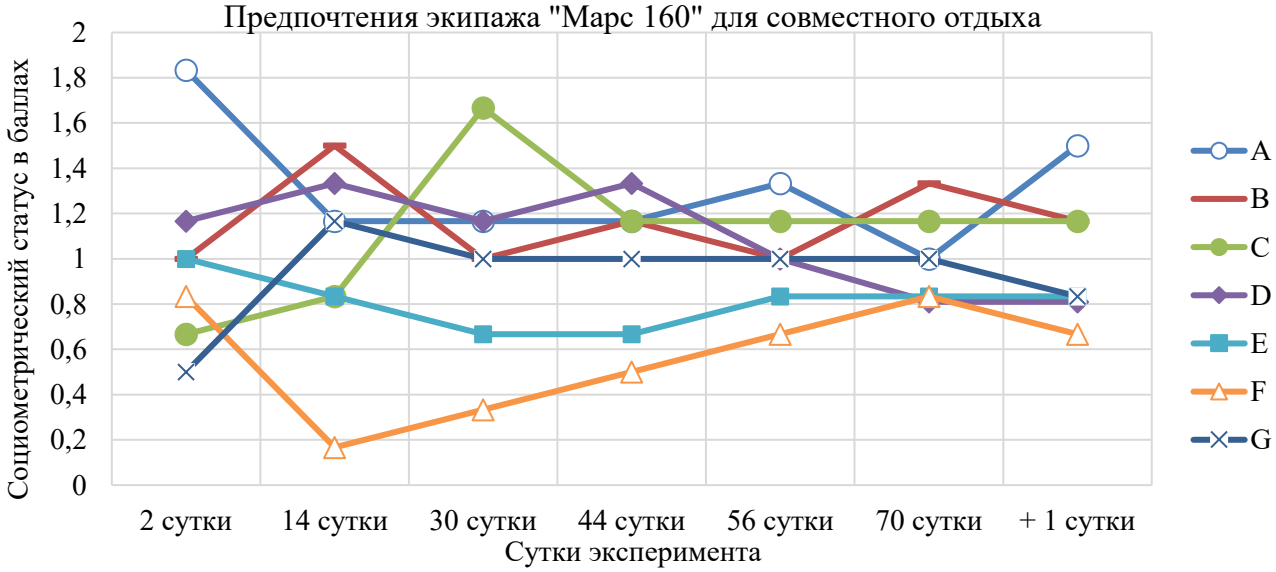


Рисунок 9 – Результаты социометрического теста за весь период изоляции для экипажа «Марс 160» (по критерию «Совместный отдых»)

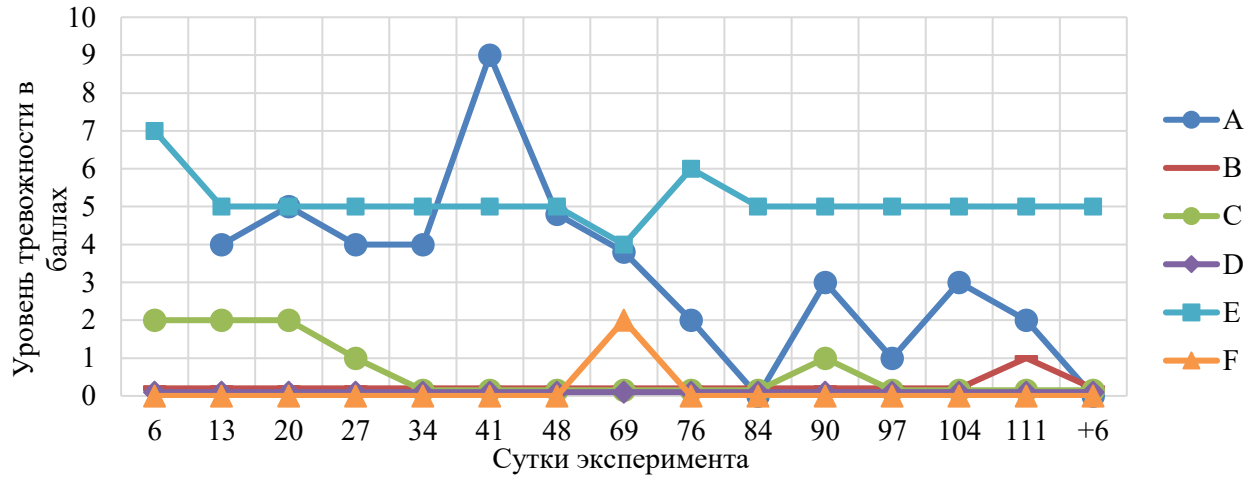


Рисунок 10 – Результаты теста цветовых выборов на протяжении эксперимента «SIRIUS-19»

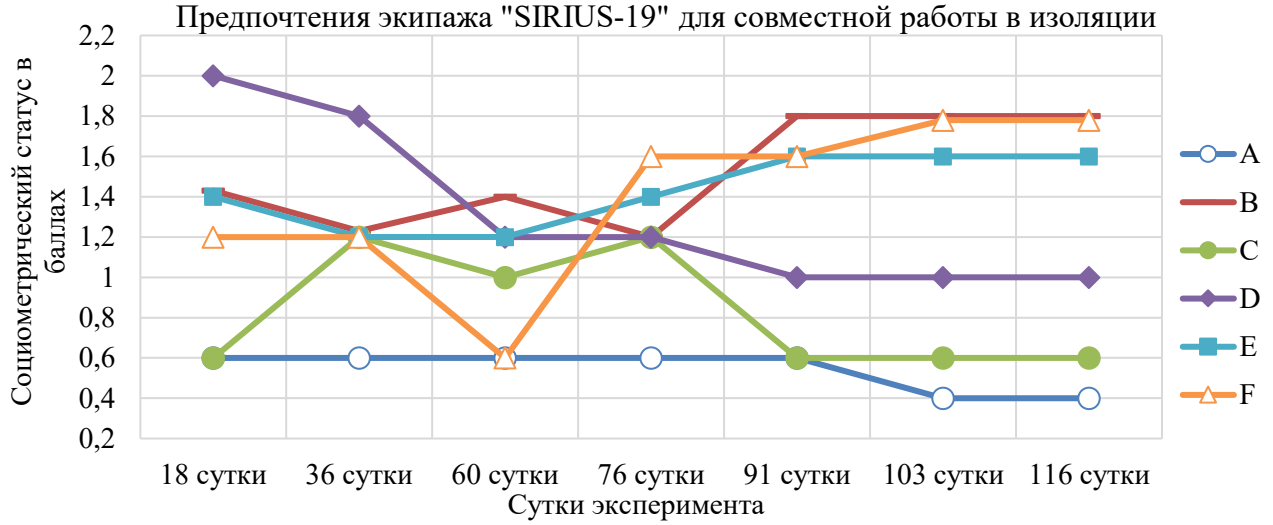


Рисунок 11 – Динамика социометрического статуса участников эксперимента «SIRIUS-19» (по критерию «Участие в будущем эксперименте с изоляцией»)

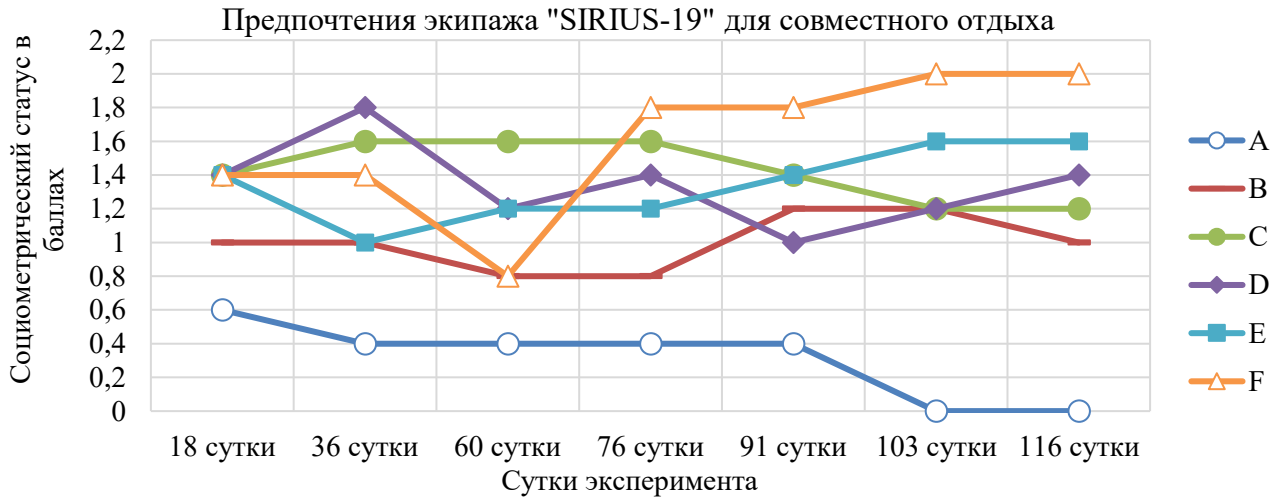


Рисунок 12 – Динамика социометрического статуса участников эксперимента «SIRIUS-19» (по критерию «Совместный отдых»)

На рисунках 10–12 представлена динамика уровня тревожности и социометрического исследования, проведенного в ходе эксперимента «SIRIUS-19». Можно заметить, что 4 из 6 членов экипажа на протяжение всего эксперимента практически не проявляли тревожности по тесту цветовых предпочтений. Только испытатель E демонстрировал средний уровень тревожности, как и обследуемый A в первой половине эксперимента (затем уровень тревоги снизился).

Социометрический опросник не был заполнен одним из испытателей на 60 сутки, и с этим связано синхронное снижение социометрического статуса нескольких испытателей. В ходе всех остальных срезов тестирования опросник был полностью заполнен всеми шестью испытателями.

По критерию совместной работы в будущем эксперименте наиболее значимая динамика социометрического статуса наблюдалась у члена экипажа D - снижение статуса от социометрического лидера к средним значениям ($r = -0{,}941$, $p=0{,}005$ при оценке корреляции по критерию Спирмана между днями эксперимента и социометрическим статусом испытателя). У троих испытуемых наблюдался рост популярности по критерию совместной работы: F ($r = 0{,}956$, $p=0{,}003$), E ($r = 0{,}833$, $p=0{,}039$) и B ($r = 0{,}741$, $p=0{,}092$). Статус участника C возрос в первой половине эксперимента, но затем вернулся к низкому. Статус испытуемого A оставался низким на протяжении всего эксперимента и несколько снизился после 91 суток ($r = -0{,}828$, $p=0{,}042$).

По критерию совместного отдыха испытуемый A также отличался самым низким социометрическим статусом, но по данному критерию статус снижался более заметно ($r = -0{,}926$, $p=0{,}008$). Для члена экипажа F наблюдается та же тенденция, что и по критерию работы - восходящая динамика социометрического статуса ($r = 0{,}956$, $p=0{,}003$), при которой этот участник является лидером во второй половине эксперимента. Для испытуемого E также наблюдается восходящая динамика социометрического статуса ($r = 0{,}736$, $p=0{,}096$), но она менее выражена, чем у F.

Экипаж отличался высоким уровнем социометрической сплоченности (этот показатель основан на количестве взаимных выборов в группе). При этом в первый месяц количество взаимных выборов по критерию совместной работы возросло (от 5 к 6), а во второй месяц упало количество взаимных выборов по критерию совместного отдыха (от 7 к 5). После этого количество взаимных выборов не менялось, но менялась их структура. Следовательно, при том, что в экипаже было достаточное количество устойчивых межличностных связей, наблюдались изменения в предпочтениях для общения в рабочей и нерабочей обстановке.

В ходе всех трех экспериментов испытатели заполняли также опросник Profile of the Mood States (POMS) (рисунки 13-15), который позволяет оценить степень переживаемых эмоций по нескольким шкалам: Враждебность (Anger – Hostility), Депрессивность (Depression – Dejection), Утомление (Fatigue – Inertia), Активность (Vigor – Activity), Дружелюбие (Friendliness), Тревожность (Tension – Anxiety), Замешательство (Confusion – Bewilderement). На основе этих шкал подсчитывается Общий уровень нарушения настроения (Total Mood Disturbance). В норме баллы по этой шкале для взрослых мужчин составляют от - 17,9 до 47,5 баллов; для женщин – от -12,8 до 53,4 баллов [McNair et al., 1992]. Более низкие баллы по этой шкале свидетельствуют о большем эмоциональном благополучии (минимальном переживании негативных эмоций).

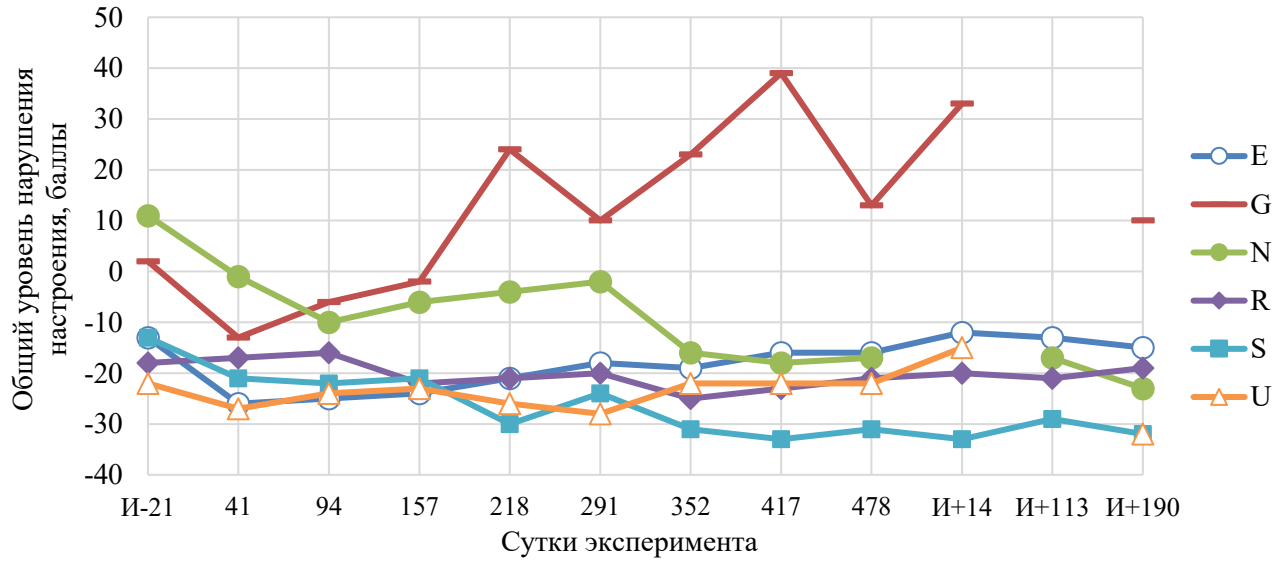


Рисунок 13 – Динамика общего индекса негативного изменения настроения по опроснику POMS у членов экипажа «Марс-500»

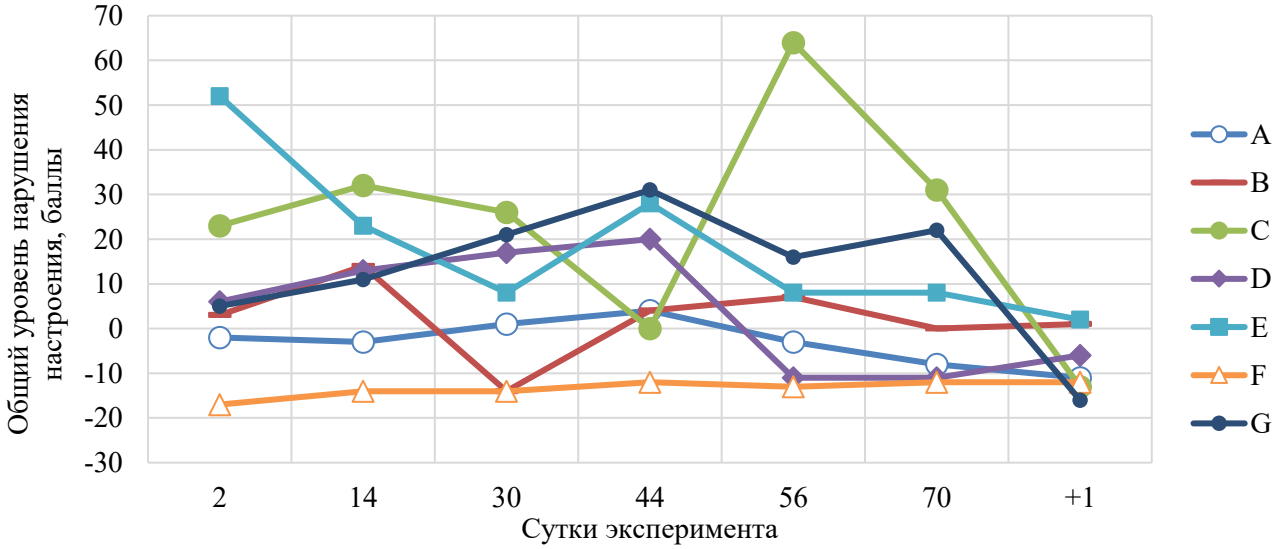


Рисунок 14 – Динамика общего индекса негативного изменения настроения по опроснику POMS у членов экипажа «Марс 160»

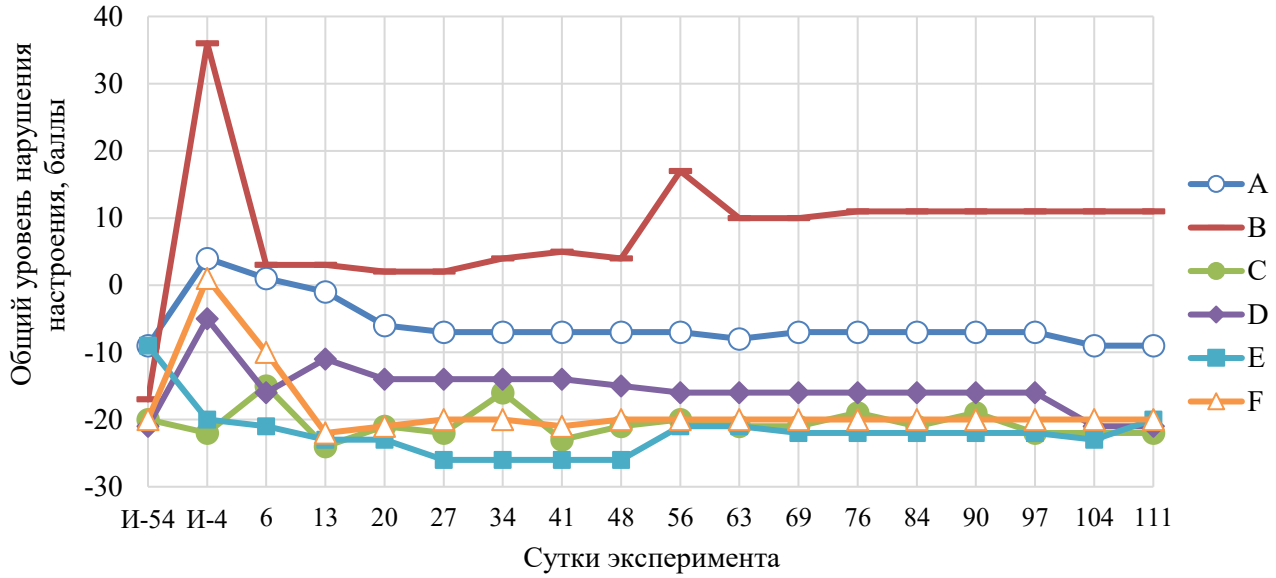


Рисунок 15 – Динамика общего индекса негативного изменения настроения по опроснику POMS у членов экипажа «SIRIUS-19»

Индивидуальные результаты всех обследуемых по отдельным шкалам опросника POMS представлены в Приложении В. Из наиболее заметных изменений индивидуальной динамики для экипажа «Марс-500» можно отметить рост положительных эмоций для четверых испытателей от фонового исследования к 40 суткам изоляции: повышение ощущения активности для U, дружелюбия – для S, снижение тревоги для N и общее снижение негативных эмоций для E. После завершения эксперимента, напротив, наблюдался рост негативных эмоций для испытателей U (злость) и G (общий уровень).

Члены экипажа «Марс160» D и E также отмечали существенное снижение уровня усталости от 2 к 14 суткам эксперимента, такую же динамику можно отметить для обследуемого B, но от 14 к 30 суткам. Испытатель C отмечает рост по всем негативным шкалам опросника от 44 к 56 суткам. Испытатель G отмечает снижение утомления и рост активности после окончания эксперимента (на +1 сутки).

В эксперименте «SIRIUS-19» наиболее яркие изменения настроения для всего экипажа происходят еще до начала эксперимента: при сравнении тестирования за месяц и за неделю до начала эксперимента виден существенный рост утомления или снижение активности для обследуемых A, B, D и F. В тот же период обследуемые C и E отмечают рост дружелюбия.

Для оценки взаимосвязи между эмоциональным состоянием членов экипажа и их статусом в изолированной малой группе мы применили корреляционный анализ. В эксперименте «SIRIUS-19» не было обнаружено корреляции между социометрическим статусом испытателей и уровнем их тревожности не только по тесту Люшера, но и по уровню кортизола в слюне. Однако была обнаружена корреляция межу социометрическим статусом членов экипажа по критерию совместного отдыха и показателям нескольких шкал методики POMS (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Показатели корреляции (по критерию Спирмена) между самооценкой испытателей по различным шкалам методики POMS и социометрическим статусом

		Anger-Hostility	Depression-Dejection	Fatigue-Inertia	Vigor-Activity	Friendliness	Tension-Anxiety	Confusion-Bewilderement	Total Mood Disturbance
Экипаж «Марс-500»									
Социометрия работа	Коэффициент корреляции	-0,075	**-0,699****	-0,217	**0,494****	0,335	-0,256	-0,101	0,268
	Значимость (2-стороняя)	0,613	<0,001	0,138	<0,001	0,020	0,079	0,496	0,066
	N	48	48	48	48	48	48	48	48
Социометрия отдых	Коэффициент корреляции	0,198	**-0,516****	-0,278	**0,510****	0,084	-0,055	-0,272	**0,471****
	Значимость (2-стороняя)	0,177	<0,001	0,056	<0,001	0,569	0,710	0,061	0,001
	N	48	48	48	48	48	48	48	48
Экипаж «Марс 160»									
Социометрия работа	Коэффициент корреляции	**0,413****	0,239	**0,454****	-0,116	-0,117	-0,119	0,278	0,336
	Значимость (2-стороняя)	0,003	0,098	0,001	0,427	0,423	0,416	0,053	0,018
	N	49	49	49	49	49	49	49	49
Социометрия отдых	Коэффициент корреляции	-0,034	-0,220	0,279	-0,153	-0,023	0,006	-0,025	0,109
	Значимость (2-стороняя)	0,814	0,128	0,052	0,293	0,874	0,967	0,863	0,457
	N	49	49	49	49	49	49	49	49
Экипаж «SIRIUS-19»									
Социометрия работа	Коэффициент корреляции	0,271	0,093	0,013	0,067	0,230	-0,183	-0,218	0,021
	Значимость (2-стороняя)	0,068	0,538	0,930	0,658	0,124	0,222	0,146	0,887
	N	46	46	46	46	46	46	46	46
Социометрия отдых	Коэффициент корреляции	-0,251	-0,291	**-0,383****	**0,494****	**0,622****	-0,196	**-0,625****	**-0,401****
	Значимость (2-стороняя)	0,093	0,050	0,009	<0,001	<0,001	0,192	<0,001	0,006
	N	46	46	46	46	46	46	46	46

Примечание – **- уровень значимости корреляции <0,001.

Испытатели, которых коллеги по экипажам «Марс-500» и «SIRIUS-19» чаще всего выбирали для совместного отдыха, при заполнении опросника POMS указывали на преобладание у себя таких состояний, как энергичность, активность и дружелюбие, и напротив, отмечали, что практически не испытывают эмоций, связанных с депрессией, утомлением и

замешательством. В целом, уровень испытываемых ими негативных эмоций был ниже, чем у членов экипажа, которые были менее популярны.

Результаты теста POMS в эксперименте «Марс 160» не показали значимой связи с предпочтениями в выборе партнеров для проведения совместного досуга. При этом была обнаружена другая тенденция: в качестве партнеров для совместной работы члены экипажа чаще выбирали тех испытателей, которые отмечали у себя более высокие показатели злости (r =0,413, p =0,003) и утомления (r =0,454, p =0,001). Вероятно, выраженность этих негативных эмоций связана с большой рабочей нагрузкой и продуктивностью испытателей, что в свою очередь обуславливало выбор их для «совместного участия в будущем изоляционном эксперименте».

3.2.3 Динамика групповой сплоченности

Уровень сплоченности коллектива рассчитывается исходя из количества взаимных выборов и отражает степень выраженности взаимных положительных предпочтений.

Экипаж эксперимента «Марс-500» отличался средним уровнем сплоченности по критерию совместной работы и ниже среднего по критерию совместного отдыха. Число взаимных выборов в группе редко превышало 2 (из 9 возможных). При этом период после моделирования высадки на Марс выделяется отсутствием взаимных выборов по критерию совместного отдыха (рисунки 16, 17). Вероятно, это было связано с тем, что после разделения экипажа, его структура начала претерпевать изменения.



	Из_1	Из_2	Из_3	Из_4	Из_5	Из_7	Из_8	Из_10	Из_12	Из_13	Из_14	Из_15	Из_16	Из_17
Совместная работа	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,13	0,2	0,13	0,2	0,2	0,2	0,13	0,13
Совместный отдых	0,16	0,1	0,1	0,16	0,2	0,2	0,2	0	0	0,13	0,13	0,13	0,1	0,1

Рисунок 16 – Результаты исследования уровня групповой сплоченности в течение всего эксперимента «Марс-500»

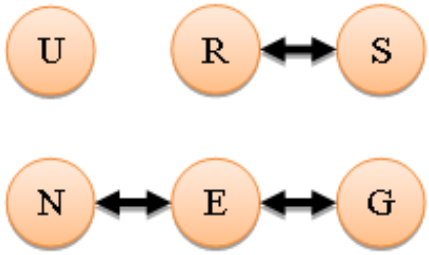
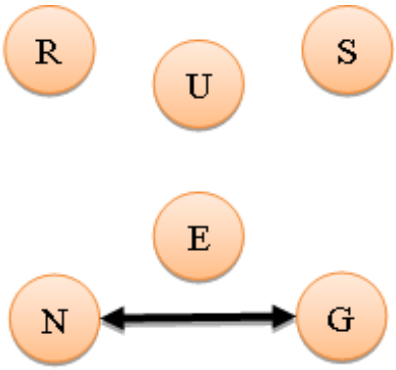
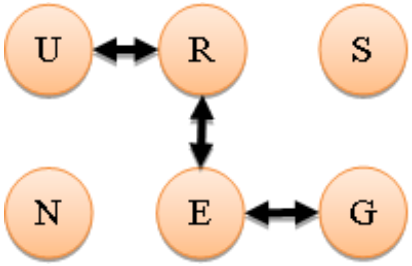
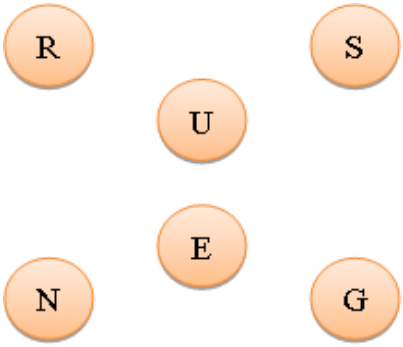
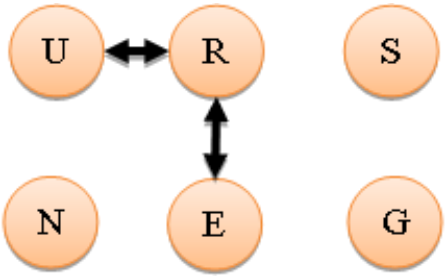
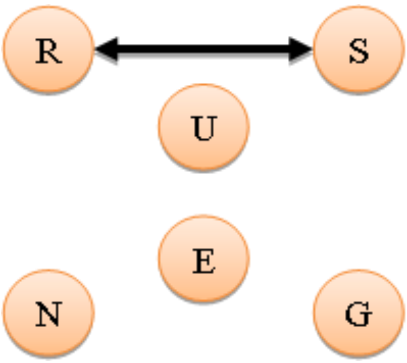
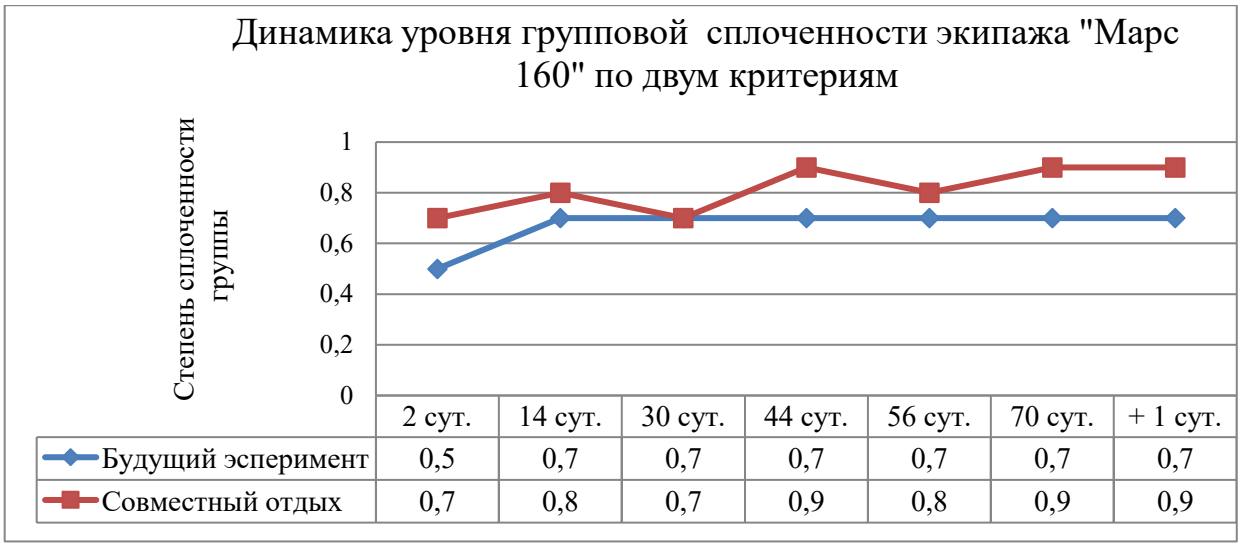
	Структура взаимных выборов по критерию совместной работы	Структура взаимных выборов по критерию совместного отдыха
24 сутки изоляции		
290 сутки изоляции (после «Высадки»)		
514 сутки изоляции		

Рисунок 17 – Структура взаимных выборов в начале и по окончании эксперимента «Марс-500»

В экипаже проекта «Марс 160» показатели групповой сплоченности за время проведения эксперимента выросли. Наиболее заметный рост произошел по критерию совместного отдыха, где оценки приблизились к максимально возможным значениям (рисунок 18). Кроме того, за период изоляции структура взаимных выборов внутри коллектива заметно развилась и укрепилась. По критерию совместного отдыха к концу эксперимента все участники группы стали объединены в единой структуре, что свидетельствует о возросшем взаимопонимании и установлении стабильных связей в экипаже (рисунок 19).



	2 сут.	14 сут.	30 сут.	44 сут.	56 сут.	70 сут.	+ 1 сут.
Будущий эсперимент	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Совместный отдых	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9

Рисунок 18 – Результаты исследования уровня групповой сплоченности в течение всего эксперимента «Марс 160»

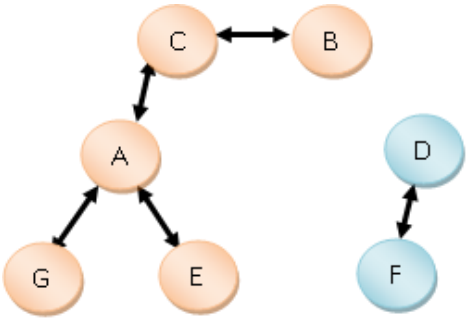
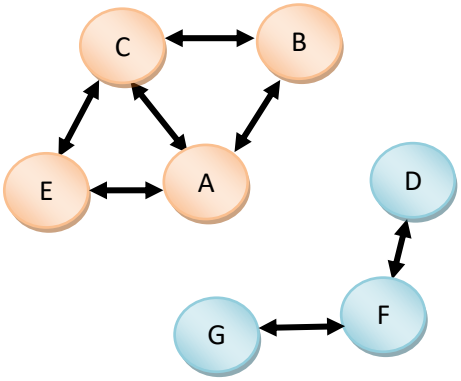
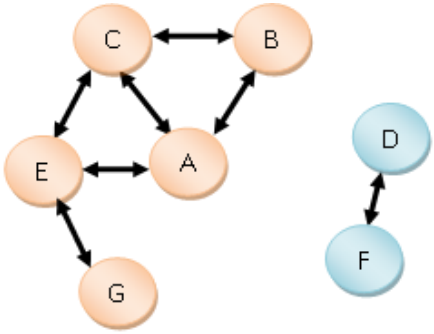
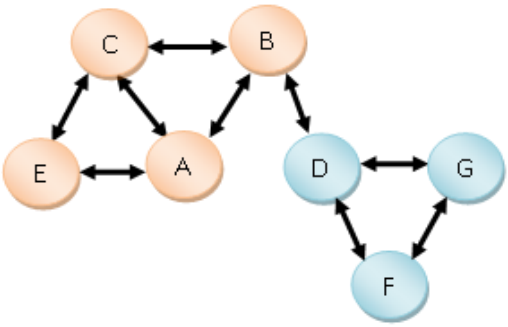
	Структура взаимных выборов по критерию совместной работы	Структура взаимных выборов по критерию совместного отдыха
2 сутки изоляции		
+ 1 сутки после завершения изоляции		

Рисунок 19 – Структура взаимных выборов в начале и по окончании эксперимента «Марс 160»

При этом в группе явно выделяется 2 подгруппы. Первая включает испытателей A, B, C, E, вторая – D и F. В первой подгруппе взаимные связи укрепились в ходе эксперимента и распространились на обе ситуации: членам этой подгруппы были приятны и совместная работа,

и совместный отдых. Испытатели второй подгруппы (D и F) укрепили свои связи с остальной группой в межличностном взаимодействии (критерий совместного отдыха), но, предположительно, не были так успешны в совместной профессиональной деятельности. Испытатель G занимает особое положение - он относится к первой группе в условиях работы и ко второй – по критерию совместного отдыха. Это говорит о высокоспециализированном отношении к членам своего экипажа, т.е. данный участник эксперимента работать предпочитал с одними членами экипажа, а отдыхать – с другими.

3.3 Психологическая устойчивость и структура образа «Я»

В таблицах 4 и 5 представлены результаты корреляционного анализа показателей методики PSPA, а также социометрического статуса и уровня тревожности испытателей. Среди результатов методики PSPA были выделены значимые показатели, отражающие самооценку испытателей и межличностное восприятие в изолированной группе. Ниже приведены разъяснения для показателей, указанных в таблицах.

«Дистанция от образов Я других» отражает то, насколько похожими на себя («близкими») или не похожими («далекими») считали все члены экипажа конкретного испытателя. «Дистанция от образа Я до других» отражает то, насколько похожими или не похожими на себя испытатель считал членов своего экипажа. Показатель «Дистанция Реальное Я - Идеальное Я» связан с самооценкой испытателя и отражает, насколько близким к идеалу он видит свою собственную личность в настоящий момент. «Дистанция Реальное Я - Прошлое Я» описывает то, насколько похожим на себя в детском возрасте (или на значительно удаленном в прошлое этапе личностного развития) видит себя испытатель. Вес первого фактора – отражает то, насколько испытуемый склонен в своих оценках ориентироваться на какое-то одно, наиболее значимое для него качество или группу качеств, близких по содержанию. Человек с высоким показателем веса первого фактора, более категоричен в своих суждениях.

Таблица 4 – Уровни корреляции результатов методики PSPA с другими показателями (по критерию Спирмена) в эксперименте «Марс-500»

МАРС 500		Тревожность	Дистанция от образов Я других	Дистанция от образа Я до других	Дистанция Реальное Я - Идеальное Я	Дистанция Реальное Я-Прошлое Я	Вес 1 фактора
Тревожность	Коэффициент корреляции		-0,012	0,198	-0,115	**0,457****	0,026
	Значимость (2-стороняя)		0,904	0,054	0,273	<0,001	0,808
Социометрия (работа)	Коэффициент корреляции	**-0,699****	**-0,332****	-0,200	-0,007	**-0,471****	-0,078
	Значимость (2-стороняя)	<0,001	0,001	0,078	0,951	<0,001	0,496
Социометрия (отдых)	Коэффициент корреляции	**-0,561****	-0,076	0,264*	0,225	-0,110	0,190
	Значимость (2-стороняя)	<0,001	0,489	0,024	0,057	0,356	0,109

Примечание – *- корреляция значима на уровне p< 0,05; **- корреляция значима на уровне p< 0,01.

Анализ данных показателей по у экипажа «Марс-500» (таблица 4) выявил значимую обратную корреляционную связь между социометрическим статусом испытателей по критерию совместной работы и тем, насколько похожим на себя самих его видят остальные члены группы (r = -0,332, p=0,001). Испытателей, которых считали не похожими на себя самих, не выбирали для совместной деятельности. Еще более сильная корреляционная связь была обнаружена между дистанцией от образа «Я» испытателя в настоящий момент до его прошлого образа «Я» и его «рабочим» социометрическим статусом (r = -0,471, p<0,001), а также уровнем его тревожности (r = 0,457, p<0,001). Испытатели, которые в ходе эксперимента отмечали свое сходство с тем, какими они видят себя в прошлом, обладали высоким социометрическим статусом по критерию совместной работы. Вместе с тем у них фиксировался и более низкий уровень тревожности.

На уровне статистической тенденции выявилась слабая взаимосвязь между показателями: статус обследуемых по критерию совместного отдыха, возможно, связан с тем насколько «близкими», похожими на себя он воспринимал членов своего экипажа (r = 0,264, p=0,024). Члены экипажа «Марс-500» выбирали для совместного отдыха тех испытателей, кто описывал других, как непохожих на себя.

Таблица 5 – Уровни корреляции результатов методики PSPA с другими показателями (по критерию Спирмена) в эксперименте «Марс 160»

Марс 160		Тревожность	Дистанция от образов Я других	Дистанция от образа Я до других	Дистанция Реальное Я -Идеальное Я	Дистанция Реальное Я-Прошлое Я	Вес 1 фактора
Тревожность	Коэффициент корреляции		0,273	-0,123	-0,068	**-0,780****	**-0,589****
	Значимость (2-стороняя)		0,057	0,399	0,644	<0,001	<0,001
Социометрия (работа)	Коэффициент корреляции	**-0,577****	**-0,637****	0,030	-0,070	**0,561****	0,330*
	Значимость (2-стороняя)	<0,001	<0,001	0,840	0,634	<0,001	0,020
Социометрия (отдых)	Коэффициент корреляции	**-0,537****	0,051	0,011	-0,201	**0,367****	0,320*
	Значимость (2-стороняя)	<0,001	0,728	0,940	0,166	0,009	0,025

Примечание – *- корреляция значима на уровне p<0,05; **- корреляция значима на уровне p<0,01.

Корреляционный анализ результатов методики PSPA с показателями тревожности и популярности участников в проекте «Марс 160» (таблица 5) выявил значимую взаимосвязь. В частности, обнаружилась достоверная связь (r = 0,561; p<0,001) между воспринимаемой обследуемым «дистанцией» от образа «реального» Я до образа «прошлого» Я и его популярностью (статусом) при выполнении совместной работы. Аналогичная, но менее выраженная связь (r = 0,367; p = 0,009) зафиксирована и в отношении статуса испытателей в сфере совместного отдыха. Более высокой популярностью в коллективе обладали участники с более зрелым образом Я (с большей дистанцией между «реальным» и «прошлым» Я). Примечательно, что в эксперименте «Марс-500» наблюдалась прямо противоположная закономерность.

Наряду с этим, как и в проекте «Марс-500», выявилась значимая обратная связь между статусом членов экипажа по критерию совместной работы и тем, насколько «далекими» или непохожими на себя их воспринимали другие испытатели. Иными словами, чем выше была

популярность испытателя в совместной деятельности, тем более похожим на себя его считали другие члены команды.

Также анализ выявил значимую отрицательную корреляцию ($r = -0,589$, $p<0,001$) между тревожностью обследуемых в эксперименте «Марс 160» и весом первого фактора в тесте PSPA. Высокое значение веса первого фактора указывает на склонность человека к упрощенному восприятию себя и окружающих (так называемому «черно-белому» видению мира). В ходе исследования низкая тревожность сочеталась с ростом веса первого фактора. Напротив, испытатели с повышенной тревожностью отличались более высокой когнитивной сложностью – то есть более неоднозначной и дифференцированной оценкой людей. В эксперименте «Марс-500» подобной связи не возникло: корреляция показателей составила $r = 0,026$, $p = 0,808$.

Обнаруженное «упрощение» системы оценки окружающих людей и событий может являться, на наш взгляд, следствием развития стресса. Психологическая защита в этом случае приводит к занижению сложности воспринимаемой картины мира, что в свою очередь приводит к восприятию проблемы как более решаемой. Такое упрощенное «черно-белое» восприятие может развиваться как у лидеров группы, что позволяет им решительно подходить к возникающим проблемам, так и у «аутсайдеров» в связи с трудностями адаптации к условиям изоляции.

При дальнейшем статистическом анализе данных методики PSPA и результатов теста цветовых выборов в эксперименте «Марс-500» с помощью критерия Манна-Уитни были обнаружены следующие различия. Средняя дистанция от образа идеала испытателя до образов других членов экипажа у менее тревожных обследуемых была более чем в два раза меньше, чем у средне-тревожных испытателей ($p = 0,05$, рисунок 20). Иными словами, менее тревожные обследуемые считали членов своего экипажа близкими к образу своего «идеального Я», т.е. были склонны оценивать их позитивно. При этом менее тревожные члены группы в среднем оценивали всех остальных членов экипажа, как «далеких» от их представлений о себе самих (показатель «Дистанция от образа Я до других» в таблицах корреляций). Более тревожные члены экипажа «Марс-500» в среднем считали остальных более похожими на себя, при этом не идеализируя окружающих. Эта тенденция проявлялась в оценках по второму по значимости фактору.

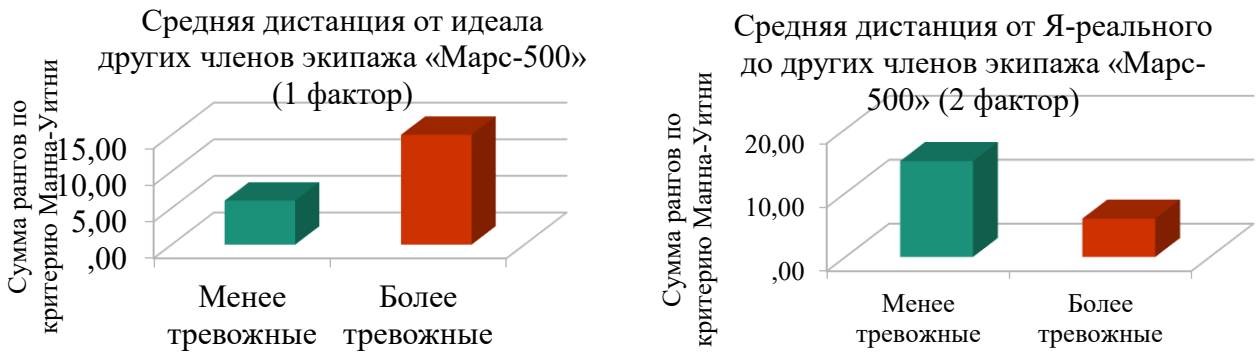


Рисунок 20 – Различия между группами нетревожных и средне-тревожных участников эксперимента «Марс-500» (p = 0,05)

На уровне индивидуальных оценок также были обнаружены различия в восприятии нетревожных и средне-тревожных членов экипажа. Более тревожные члены экипажа «Марс-500» дистанцировались от двух других средне-тревожных членов экипажа (видели их более «непохожими» на себя) и считали себя «ближе» к менее тревожным испытателям E и U (рисунок 21). Возможно, это является проявлением психологической защиты: наименее адаптировавшиеся к условиям изоляции члены группы чаще обращали свое внимание на их сходство с нетревожными членами группы и «дистанцировались» от других средне-тревожных представителей экипажа. При этом нетревожные обследуемые четко дифференцировали себя от других членов экипажа, включая нетревожных.

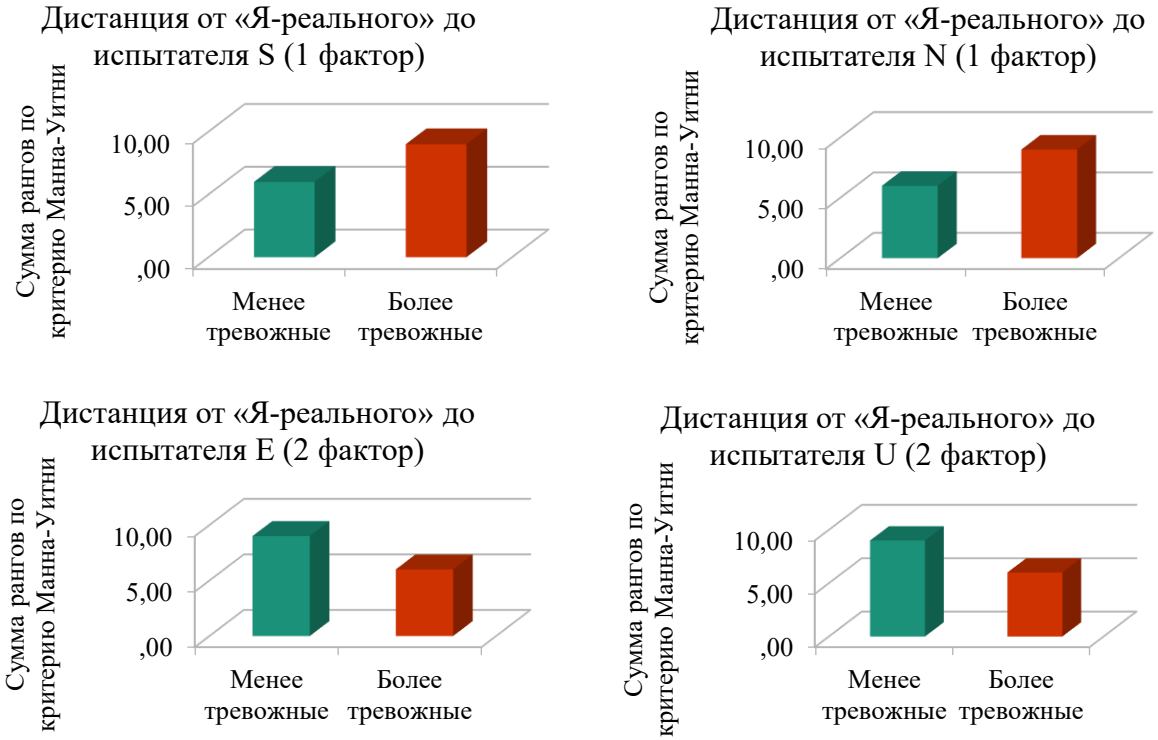
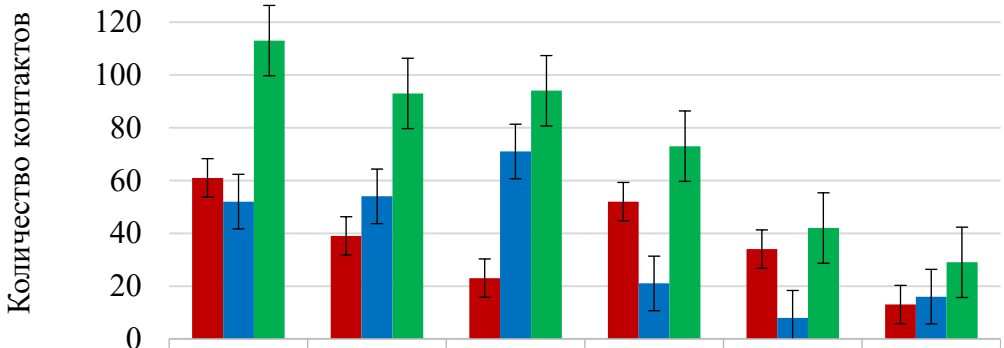


Рисунок 21 – Воспринимаемые различия образа «реального Я» членов экипажа от обследуемых S, N, U и E. Данные методики PSPA и теста цветовых выборов по критерию Манна-Уитни (p = 0,083)

3.4 Коммуникативные стили и взаимодействие в группе

3.4.1 Коммуникативные стили членов экипажа с разным статусом и уровнем тревожности

Анализ видеозаписей проекта «Марс-500» показал, что эмоциональные лидеры группы (испытуемые E и U) участвовали в общении чаще, чем остальные члены команды. Кроме того, с популярными участникам экипажа другие испытатели значительно чаще сами начинали разговор, чем с тремя менее популярными членам группы. Сравнение количества инициированных и принятых взаимодействий у нетревожных лидеров выявило важную особенность: у эмоционального лидера группы (испытателя U) входящие социальные контакты со стороны коллег заметно преобладали над его собственной коммуникативной инициативой (рисунок 22).



	E*	U*	N	G	S	R*
Инициируемые контакты	61	39	23	52	34	13
Принимаемые контакты	52	54	71	21	8	16
Всего контактов	113	93	94	73	42	29

Рисунок 22 – Соотношение инициированных и принятых контактов по результатам шестидневного наблюдения за экипажем «Марс-500»

Особый интерес вызывают данные испытателя N, обладавшего средним уровнем тревожности. В отличие от остальных участников, этот член экипажа проводил основную часть времени не в своей каюте или других модулях, а в кают-компании, через которую коллеги проходили в медицинский отсек НЭК. Общее время присутствия N на видеозаписях составило 35 часов 13 минут, тогда как для других членов экипажа этот показатель в среднем равнялся 12 часам 9 минутам. Из-за такого местонахождения испытателя по отношению к нему было зафиксировано наибольшее число контактов, инициированных со стороны коллег (рисунок 22 и 23). При этом в кают-компании он обычно сидел в наушниках за ноутбуком, повернувшись лицом к стене и спиной к открытому пространству. Такое расположение привело к тому, что

большая часть коммуникаций была краткой и инициировалась другими участниками эксперимента.

Сравнение коммуникативной активности двух менее популярных членов экипажа (рисунок 23) выявило, что участник S инициировал контакты преимущественно в рабочее время, тогда как участник G активно общался и в рабочие, и в не рабочие часы. На этом основании можно предположить, что испытуемый S, подобно одному из лидеров популярности (R), реже других членов экипажа обращается к коммуникации как к средству преодоления неблагоприятных эмоциональных состояний.

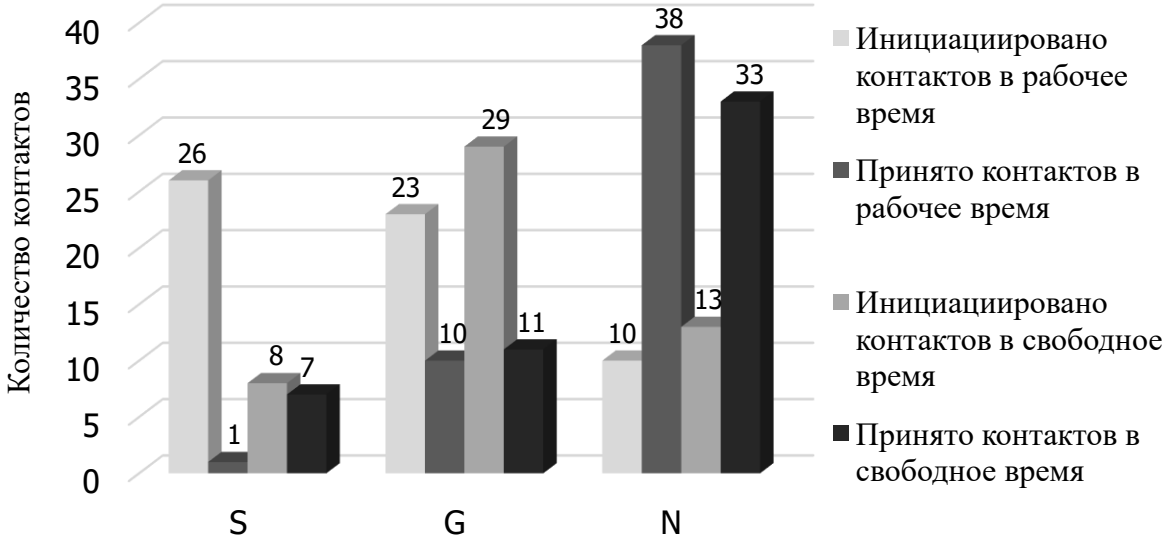
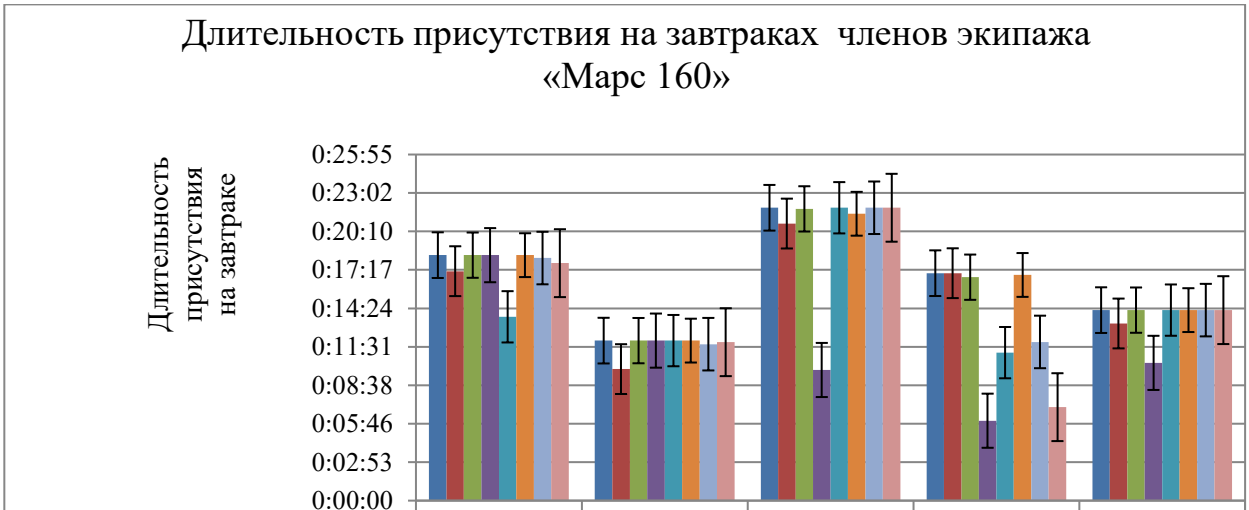


Рисунок 23 – Инициация и принятие контактов не популярных членов экипажа «Марс-500» в рабочее и свободное время

Испытатель R, входивший в число лидеров популярности, отличался наиболее стабильным эмоциональным фоном (низкой тревожностью), но редко проявлял инициативу в общении и уходил в свободное время к себе в каюту. Аналогичные поведенческие паттерны были зафиксированы в ряде прошлых изоляционных экспериментов [Динамика субъективного восприятия взаимоотношений в экипаже…, 1997; Gushin et al. 2001; Модельный эксперимент с длительной изоляцией…, 2001]. Вероятно, это служило защитной стратегией, позволяющей избежать навязанных контактов в условиях вынужденного общения и скученности в гермообъекте. Подобное уединение подчеркивает его роль как делового (функционального), а не эмоционального лидера в коллективе. Напротив, высокая коммуникативная активность двух других лидеров (U и E) указывала на их эмоциональное лидерство, которое помогало поддерживать благоприятный климат в малой группе.

Как указано в предыдущей главе, в связи с техническими и организационными особенностями анализ коммуникаций членов экипажа «Марс 160» проводился раз в 2 недели во

время совместных приемов пищи (завтраков). Данные на рисунке 24 отражают длительность каждого записанного завтрака, а также время нахождения каждого участника на кухне в периоды видеофиксации. Продолжительность совместных завтраков варьировалась, от 12 минут (11 мин 59 сек на 36 сутки) до 22 минут (21 мин 56 сек на 51 сутки эксперимента). В данном эксперименте не было отмечено значимого снижения длительности совместных завтраков. Тем не менее, начиная с 51 суток эксперимента, испытатель С проводил значительно меньше времени за завтраками с остальными членами экипажа. Несмотря на то, что испытатель знал о проведении данной методики, он появлялся на 4–11 минут позже ее начала. Это может свидетельствовать о развитии у данного члена экипажа потребности в уединении и сокращении времени вынужденного общения в изолированной группе.



	22 сутки	36 сутки	51 сутки	65 сутки	74 сутки
Длительность записи завтрака	0:18:23	0:11:59	0:21:56	0:17:02	0:14:16
Присутствие A	0:17:11	0:09:51	0:20:45	0:17:02	0:13:16
Присутствие B	0:18:23	0:11:59	0:21:51	0:16:44	0:14:16
Присутствие C	0:18:23	0:11:59	0:09:47	0:05:59	0:10:19
Присутствие D	0:13:46	0:11:59	0:21:56	0:11:05	0:14:16
Присутствие E	0:18:23	0:11:59	0:21:29	0:16:54	0:14:16
Присутствие F	0:18:10	0:11:43	0:21:56	0:11:53	0:14:16
Присутствие G	0:17:47	0:11:52	0:21:56	0:07:00	0:14:16

Рисунок 24 – Продолжительность завтраков и общее время присутствия на них членов экипажа эксперимента «Марс 160» (в формате: «часы: минуты: секунды»)

С помощью компьютерной программы для видеоанализа «Interact» были получены достаточно точные данные о длительности инициированных и принимаемых взаимодействий в экипаже «Марс 160». На рисунке 25 представлены суммарные данные о длительности инициированных и принятых коммуникаций каждым из участников эксперимента.

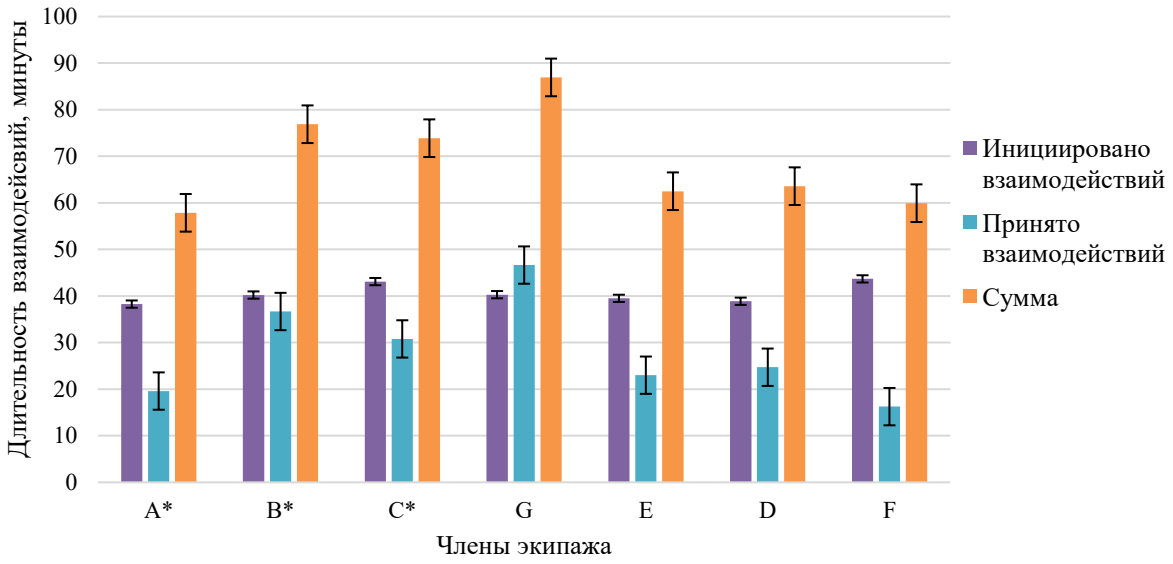


Рисунок 25 – Суммарная продолжительность инициированных и принятых контактов в экипаже «Марс 160» (на основе видеонаблюдения за пятью завтраками на разных этапах изоляции); планки погрешности отражают стандартную погрешность

На рисунках 26 и 27 отражена динамика коммуникативной активности членов экипажа «Марс 160» во время завтраков на протяжении всего эксперимента. Для точного отражения изменений в количестве взаимодействий сумма длительностей проявления всех исследуемых нами видов коммуникации была разделена на длительность видеозаписи в соответствующий день. Таким образом, был получен показатель доли коммуникаций во время конкретного завтрака.

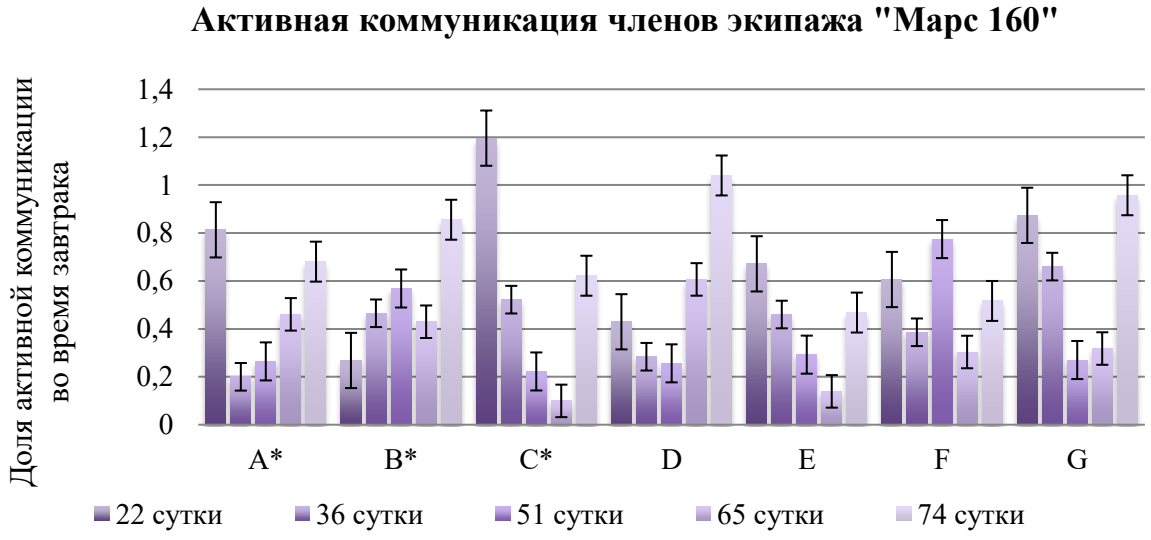


Рисунок 26 – Динамика уровня активных коммуникаций членов экипажа «Марс 160»; планки погрешности отражают стандартную погрешность

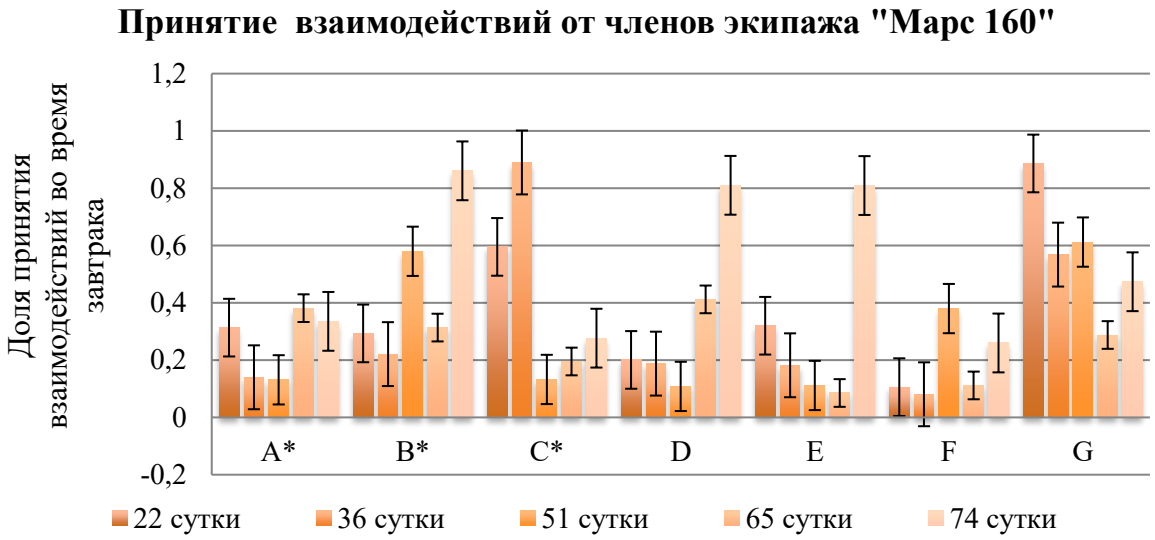


Рисунок 27 – Динамика длительности коммуникаций, полученных от других членов экипажа «Марс 160»; планки погрешности отражают стандартную погрешность

У шести из семи представителей группы наблюдалось значительное снижение коммуникативной активности после 22 суток эксперимента (рисунок 26). Но за несколько дней до окончания эксперимента у всех 7 членов экипажа наблюдалось резкое возрастание коммуникативной активности. Общие почти для всей группы пики коммуникативной активности в начале и в конце миссии могут быть связаны с эмоциональным возбуждением, соответствующим этим значительным этапам эксперимента. Вероятно, в это время особенно возрастала потребность в социальной поддержке и эмоциональной привязанности внутри экипажа.

Видеозапись в эксперименте «SIRIUS-19» (без записи звука) велась во всех модулях НЭК с нескольких ракурсов с 6 утра до 1 часа ночи следующего дня. Видеозапись в приватных зонах (каюты и санузлы) не проводилась. Были проанализированы записи, полученные на 20, 48, 76 и 104-е сутки эксперимента. Общая длительность видеозаписей составила 520 часов. Экспертами, под руководством автора данной работы, фиксировалось три вида поведения экипажа: взаимодействие, совместное присутствие в помещении и пребывание в неприватных зонах в одиночестве. К категории «взаимодействие» относилась вся совместная деятельность членов экипажа, речевая и/или невербальная коммуникация. Кроме того, там, где это было возможно оценить, экспертами фиксировалось, кто именно из членов экипажа инициирует каждое взаимодействие. К категории «совместное пребывание» относились ситуации, когда обследуемые находились в одном помещении (кухня/кают-компания/спортзал и т.д.), но при этом не взаимодействовали друг с другом. Категория «одиночное пребывание» отражала длительность нахождения одного из членов экипажа в не приватном помещении. Для каждой

отслеживаемой категории фиксировались количество и длительность событий, для категории «взаимодействий» и «совместного пребывания» фиксировались все партнеры.

Результаты оценки количества и длительности инициированных и принятых каждым испытателем «SIRIUS-19» взаимодействий отражены на рисунках 28 и 29.

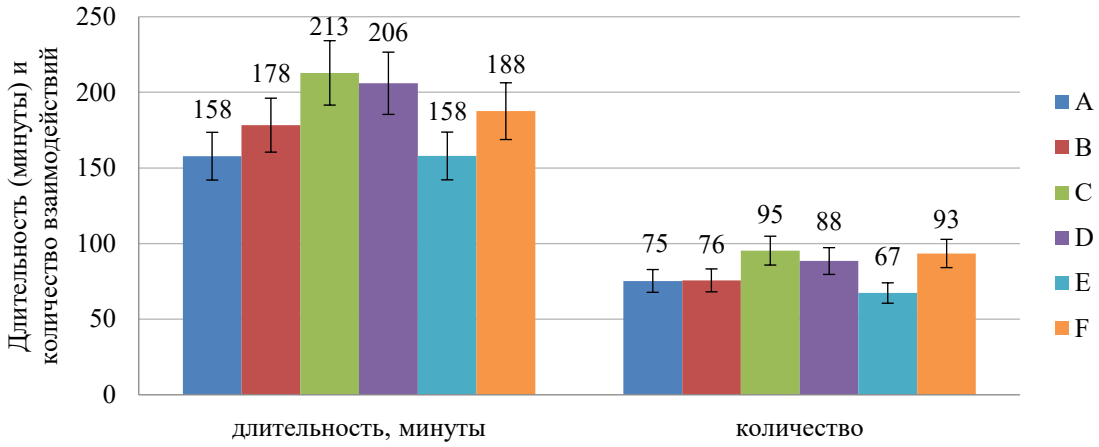


Рисунок 28 – Средняя длительность и количество взаимодействий членов экипажа "SIRIUS-19" за изученные дни

Из рисунка 28 можно увидеть, что наиболее популярные члены экипажа – E и F в среднем при анализе всех взаимодействий в течение суток не отличались большей коммуникативной активностью. При этом важно заметить, что наибольшее количество взаимодействий обследуемых C и D происходило в диаде, а не при коммуникации со всем экипажем. Также интересно, что испытатели A и F, отличавшиеся несколько большим уровнем тревожности в среднем участвовали в более коротких взаимодействиях с другими членами экипажа.

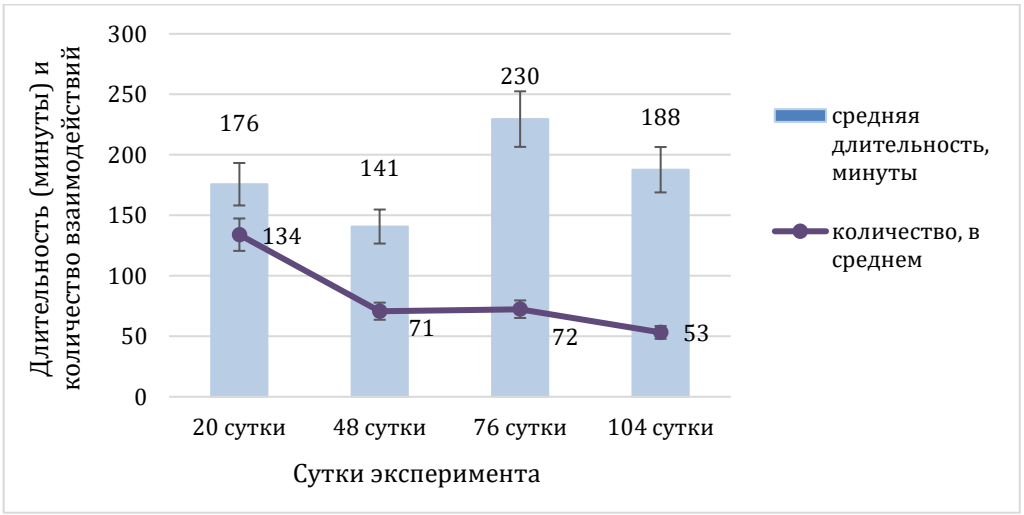
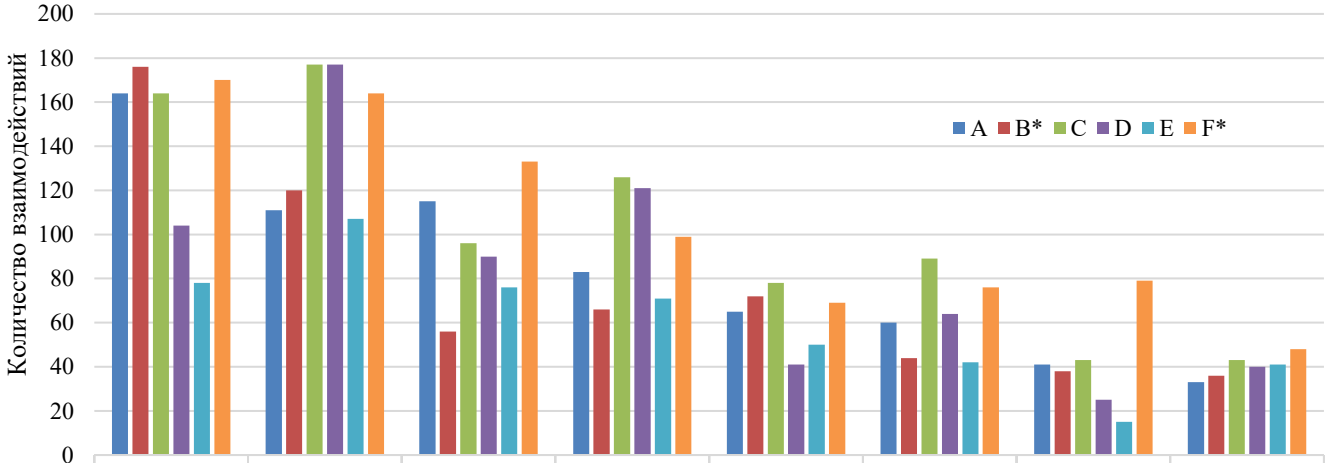


Рисунок 29 – Средняя продолжительность и число взаимодействий с участием испытателей на разных этапах изоляции

При сравнении результатов видеоанализа за разные сутки, можно отметить качественные изменения взаимодействий внутри экипажа в ходе эксперимента «SIRIUS-19» (рисунок 29 и

30). Во второй половине эксперимента, после моделирования высадки на Луну, длительность взаимодействий увеличилась, а их количество, наоборот, уменьшилось. Соответственно во второй половине экипаж участвовал во взаимодействиях, которые были значительно длиннее, чем в первой половине эксперимента.



	Инициировано	Принято	Инициировано	Принято	Инициировано	Принято	Инициировано	Принято
	20 сутки		48 сутки		76 сутки		104 сутки	
A	164	111	115	83	65	60	41	33
B*	176	120	56	66	72	44	38	36
C	164	177	96	126	78	89	43	43
D	104	177	90	121	41	64	25	40
E	78	107	76	71	50	42	15	41
F*	170	164	133	99	69	76	79	48

Рисунок 30 – Количество принятых и инициируемых каждым обследуемым взаимодействий в течение эксперимента «SIRIUS-19»

При сопоставлении данных социометрии с результатами видеонаблюдения было обнаружено, что большее количество взаимодействий на всех срезах инициировалось с социометрическими лидерами по критерию “совместный отдых” (в разные периоды изоляции это испытатели C, D и F). С социометрическими лидерами по критерию “будущая работа” такой тенденции не наблюдалось. У одного из популярных членов экипажа (F) в 3 из 4 исследованных суток количество инициированных взаимодействий превышает количество принятых взаимодействий. Это подчеркивает значимую социальную роль данного члена экипажа. В отношении наименее популярного члена экипажа (A) не наблюдалось отвержения, лишь небольшое снижение количества и длительности контактов. В некоторых же случаях, с этим испытателем, имевшим наименьший индекс социометрического статуса, инициировалось среднее за срез количество взаимодействий.

3.4.2 Эмоциональная выразительность при общении и тревожность

Ранее при изучении взаимодействия в экипаже «Марс-500» была доказана значимая связь индивидуальной тревожности испытателей с их коммуникативной активностью во время совместных завтраков [Tafforin et al., 2015]. В частности, обнаружилась обратная связь между уровнем тревожности и числом активных коммуникаций ($r = -0,561$, $p < 0,001$), а также между тревожностью и степенью экспрессивности при проявлении эмоций ($r = -0,407$, $p < 0,001$). С целью проверки этих данных в проекте «Марс 160» был проведен аналогичный анализ. Коммуникативное поведение испытателей и их эмоциональные проявления фиксировались через подсчет частоты и длительности речи, обращенных на человека взглядов, а также мимических реакций и жестикуляции. В таблице 6 содержатся результаты корреляционного анализа, связывающие продолжительность различных видов коммуникации с тревожностью и социометрической популярностью обследуемых в группе.

Таблица 6 – Результаты корреляционного анализа по тесту Спирмена: связь уровня тревожности и популярности в группе с относительной длительностью видов коммуникации

«Марс 160»		Жестикуляция и пантомима, длительность в сек.	Взгляды в сторону субъекта, длительность в сек.	Лицевая экспрессия в сторону субъекта, длительность в сек.
Тревожность	Коэффициент корреляции	**-0,337***	-0,332	**-0,377***
	Значимость	0,018	0,052	0,026
Социометрия (работа)	Коэффициент корреляции	0,171	0,115	0,150
	Значимость	0,326	0,512	0,390
Социометрия (отдых)	Коэффициент корреляции	**0,397***	0,314	**0,437****
	Значимость	0,018	0,066	0,009

Примечание – *- корреляция значима на уровне $p < 0,05$; **- корреляция значима на уровне $p < 0,01$.

Корреляционный анализ выявил достоверную связь между невербальной выразительностью субъекта при общении (количеством жестов и пантомимики), его популярностью в сфере совместного отдыха ($r = 0,397$, $p < 0,05$) и уровнем тревожности во время эксперимента ($r = -0,337$, $p < 0,05$). Участники экипажа с высокой тревожностью реже использовали активные жесты при взаимодействии с остальной группой. Взаимосвязей между

тревожностью и иными инициируемыми формами общения у экипажа «Марс 160» обнаружить не удалось.

Также была выявлена связь между уровнем тревожности обследуемого и количеством обращенных к нему эмоциональных мимических реакций со стороны остальных членов экипажа ($r = -0,377$, $p < 0,05$). Во время общих завтраков участники эксперимента чаще открыто демонстрировали эмоции в адрес менее тревожных коллег. Однако эти особенности были характерны только для эмоциональных лидеров экипажа – тех, кого выбирали для совместного проведения досуга. Каких-либо значимых корреляций между статусом участника по критерию совместной работы и продолжительностью направленных к нему коммуникаций выявлено не было.

ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1 Психологическая устойчивость и коммуникация в изолированной малой группе

Как известно, неблагоприятные условия космического полета (частичная социальная и сенсорная депривация, монотония, гипогравитация и др.) приводят к возникновению стресса, напряженности, повышенной тревожности и неврозов. Данное явление получило название «психическая астенизация». Человек в состоянии психической астенизации характеризуется эмоциональной неустойчивостью, раздражительностью, ослаблением воображения, и другими когнитивными нарушениями. Вследствие этого возникают нарушения группового взаимодействия и взаимоотношений в группе, конфликты. По мнению В.И. Лебедева [Лебедев, 1989, с. 224], под влиянием неблагоприятных факторов длительного космического полета (ДКП) «восприятие человека в процессе общения становится неадекватным, что и приводит к разобщенности и взаимному непониманию». Таким образом, неблагоприятные психологические факторы космического полета приводят к нарушениям не только на индивидуально-психологическом уровне, но и на уровне социально-психологическом.

Гораздо менее изученным неблагоприятным фактором ДКП является фрустрация потребностей. К ним, в частности, относятся потребности в безопасности, порядке, комфорте, и многие другие. Особое внимание в нашем исследовании привлекла фрустрация потребности в социальной поддержке, которая, с точки зрения когнитивно-поведенческой психологии, является одной из базовых психологических потребностей человека [Бек, Фримен, 2002]. Условия длительного, особенно автономного космического полета существенно осложняют удовлетворение этой базовой потребности, ограничивая общение космонавтов с друзьями, родственниками и другими близкими людьми, внимание и забота которых, могут являться существенным психологическим ресурсом во время пребывания на Земле. При этом хорошо известно, что стремление человека к общению и его потребность в аффилиации (желание строить теплые, доверительные и эмоционально значимые отношения с окружающими) резко усиливаются в экстремальных условиях [Ma et al., 2019]. Такое обострение происходит на фоне длительного пребывания в изолированной среде, при нарастании сенсорного дефицита, монотонии и нехватке личного пространства. Коммуникация с ЦУП в основном носит формально-деловой характер, общение направлено на решение актуальных рабочих вопросов. Именно поэтому одно из основных направлений современной системы психологической поддержки – обеспечение дополнительных контактов космонавтов с близкими, семьей и друзьями, «значимыми другими» – актерами, спортсменами, политиками и пр.

Однако в автономном межпланетном полете фактор задержки связи может существенно усугубить эту проблему. Ведь прямые контакты с близкими и значимыми другими станут невозможны или будут носить характер отправляемых односторонних сообщений. В такой ситуации повышается значимость коммуникации внутри экипажа. В ходе автономного полета на фоне задержки связи именно в своем экипаже космонавты будут стремиться получить социальную поддержку и понимание. В то же время исследователи редко обращают внимание на позитивные свойства пребывания в группе и поддерживающее влияние экипажа. В дневниковых записях испытателей и исследователей существует множество свидетельств сплочения и взаимной поддержки в малых группах, переживающих экстремальные ситуации во время длительных плаваний и экспедиций, полярных зимовок. Также и в космических полетах экипажи могут становиться сплоченной группой: отмечается сохранение способности к сопереживанию, единство эмоциональных отношений к значимым событиям, явлениям и общие для всей группы настроения [Лебедев, 1989]. «Сплоченный коллектив, как показывают наблюдения, способен сохранять бодрое, оптимистическое настроение даже в неблагоприятных условиях» [там же]. Такие свойства группы, как возможность социального сравнения (непрерывное присутствие позитивных примеров поведения), установление общих групповых ценностей, четкой и понятной структуры межличностных связей и формирование доверительных, поддерживающих отношений являются известными преимуществами сплоченных коллективов. Под воздействием стресса, по данным I. Janis [Janis, 1963], идентификация с группой усиливается, а негативные эффекты стресса смягчаются при нахождении в группе, так как социальная поддержка создает ощущение большего контроля над стрессовой ситуацией. Другая группа авторов [How isolated and confined-environment missions shape human interactions…, 2025] обращает внимание на «размывание границ» между рабочей и неформальной коммуникацией в изолированном экипаже, что является потенциальным риском для межпланетных полетов.

При этом даже в ходе орбитального полета условия пребывания в космическом аппарате могут препятствовать установлению стойких межличностных связей, обеспечивающих взаимную поддержку. Нередко в своих интервью космонавты отмечают, что психологическая совместимость и несовместимость редко принимается во внимание при формировании экипажа. В таких случаях космонавтам приходится находить способы адаптироваться не только к условиям космического полета, но и к взаимодействию с коллегами. Космонавт Сергей Рязанский отмечает в своем интервью: «Психологическая совместимость – последнее, о чем думают руководители космических агентств, когда собирают экипаж, и можно ли провести более 100 дней в замкнутом пространстве с человеком, которого на Земле будешь обходить стороной. Значит, надо уметь достигать результатов и строить коммуникацию с теми, кто

оказался вокруг. (…) В космосе никто никогда не разговаривает на эмоциях – если вдруг чувствуешь, что «закипаешь», то просто «отплываешь» в сторону, а затем, уже остыв, за общим столом, очень спокойно пытаешься поговорить» [Шапенко, 2017].

В то же время изоляция и скученность увеличивают потребность субъекта в уединении и личном пространстве [Новиков, 1981; Harrison, Connors, 1984]. Таким образом, в ситуации космического полета потребность в социальной поддержке может противоречить острому желанию уединения, сохранения приватности и защиты своего персонального пространства [Altman et al., 1971; Palinkas, 2003].

4.2 Стратегии коммуникативного поведения в изолированной группе как проявление популярности в экипаже

В ходе наблюдений за экипажем «Марс-500» было обнаружено, что во второй половине эксперимента экипаж значительно сократил количество времени совместного пребывания. Вдвое сократилось время, проводимое всем экипажем за совместными завтраками (от 10 минут 40 секунд до 5 минут 22 секунд в среднем за завтрак) [Tafforin, 2013]. Увеличилось количество времени, проводимого в индивидуальных каютах. При этом сокращение общения в экипаже не сопровождалось возникновением конфликтных ситуаций. Аналогичная ситуация была обнаружена нами при анализе количества коммуникаций экипажа «SIRIUS-19».

В эксперименте «Марс 160» не происходило изменения длительности совместных завтраков (они составляли в среднем 12 минут), но, как и в эксперименте «Марс-500» во второй половине миссии 1–2 члена экипажа приступали к завтраку позже остальных. Возможно, с помощью уединения и ограничения времени совместного пребывания в свободное от работы время экипажи снижали уровень дискомфорта от вынужденного постоянного совместного пребывания в ограниченном пространстве.

Наше исследование было направлено на изучение выявленных ранее разнонаправленных тенденций, связанных с пребыванием малой группы в условиях, моделирующих пребывание экипажа в ДКП. Проведя исследование, мы пытались понять, какие индивидуальные и групповые свойства приводят к доминированию позитивных процессов в коммуникации экипажа, а какие свойства приводят к развитию негативных групповых феноменов. При этом акцент делался на объективное изучение поведения членов группы, а не на тестовые процедуры. Последние использовались для прояснения механизмов выявленной групповой динамики – личностных предпосылок того или иного варианта развития группового взаимодействия.

Экипажи экспериментов «Марс-500» и «Марс 160» отличались достаточно высоким уровнем сплоченности. Иными словами, ни в одной из изучаемых групп не было выявленных в ряде других модельных экспериментов так называемых «изгоев» – отвергаемых членов экипажа, с которыми у обследуемых возникали конфликты или нарушалось взаимодействие. Это дало нам возможность изучения коммуникативного поведения в достаточно сплоченных изолированных группах, где все члены экипажа достаточно активно взаимодействовали.

Впервые проводимое в эксперименте «Марс-500» продолжительное (недельное) наблюдение структуры взаимодействий в группе позволило более четко выделить повторяющиеся паттерны коммуникативного поведения, в частности различия в количестве инициируемых и принимаемых взаимодействий. Описан паттерн коммуникативного поведения двух социометрически популярных членов экипажа, с которыми остальные испытатели предпочитали проводить досуг. Он включает следующие особенности: большее количество инициируемых и принимаемых взаимодействий в свободное от работы время (после 18.00 и до отбоя); свободное время, как правило, проводится в зонах совместного пребывания (кают-компания и столовая). Таким образом, во-первых, поведенческие проявления уверенности со стороны популярных членов группы «снижали» дефицит устойчивости у психологически менее устойчивых участников, стимулируя коммуникативную активность с их стороны. Во-вторых, ключевыми качествами социометрических лидеров являлись коммуникативная открытость и эмоциональная выразительность. При свободном общении во время приемов пищи можно было наблюдать, как эмоциональные лидеры группы создают коммуникацию, в которую могут включиться менее активные представители группы. В частности, в их общении присутствовали выразительные и эмоциональные монологи, они инициировали активные дискуссии, что способствовало формированию положительного эмоционального фона у остальных обследуемых.

Члены экипажа «Марс-500» с низким социометрическим статусом, испытывая дефицит позитивного эмоционального подкрепления в условиях изоляции, инициировали больше взаимодействий с двумя эмоциональными лидерами группы. При этом, выбирая для общения лидеров, они своим коммуникативным поведением подтверждали значимость общения, прежде всего с популярными членами группы для удовлетворения потребностей в социальной поддержке.

Анализ невербальных компонентов коммуникации – позы, мимики, жестикуляции, дистанции, занимаемой при общении, также позволяет оценить эмоциональный отклик субъекта на коммуникацию, в которой он принимает участие. Кроме того, эмоциональная выразительность, несомненно, связана с уровнем утомления и стресса. По наблюдениям C. Tafforin в эксперименте «Марс-500» снижение длительности и частоты таких проявлений

эмоций, как смех и улыбка соответствовало наиболее трудным для экипажа этапам эксперимента [Tafforin, 2013]. По данным M. Basner с соавторами [Basner et al., 2014] на долю двух членов экипажа с самыми высокими показателями стресса и физического истощения приходилось 85% всех зафиксированных конфликтов. У одного из них развилась стойкая бессонница с плохим качеством сна, что привело к хроническому частичному недосыпанию, повышенной дневной усталости и частым нарушениям поведенческой активности. При этом конфликты с ЦУП в целом отмечались в пять раз чаще, чем конфликты между членами экипажа.

Исходя из этого, в эксперименте «Марс 160», где не было возможности проанализировать взаимодействие в течение дня, мы сосредоточились на более детальном анализе эмоциональных компонент взаимодействия во время совместных приемов пищи. Была обнаружена значимая связь между невербальной экспрессивностью (интенсивностью жестикуляции) и социальным статусом субъекта в сфере совместного отдыха ($r = 0,397$, $p < 0,05$) во время эксперимента. Также было обнаружено, что во время коммуникации с эмоциональными лидерами группы испытатели чаще проявляли свои эмоции с помощью мимики. Это подтверждает сформированную при анализе данных «Марс-500» гипотезу о том, что при общении с психологически более устойчивыми представителями изолированного экипажа другие члены группы удовлетворяют свою потребность в социальной поддержке и чувстве принятия себя группой. Действительно, в эксперименте «Марс 160», как и в эксперименте «Марс-500», эмоциональные лидеры создавали в коллективе более открытую, принимающую атмосферу, располагали других к более психологически комфортному совместному пребыванию и проявлению своих эмоций.

По данным И. Шольцевой с соавторами [Hoschlova et al., 2024] участники эксперимента «SIRIUS-19» в ходе изоляции довольно высоко оценивали количество и качество межличностного общения в экипаже. Чаще всего экипаж общался между собой в первые две недели эксперимента, после этого частота коммуникаций снизилась. В середине эксперимента (на 69 сутки) наблюдалось необычное резкое снижение количества общения в течение одной недели, связанное с разделением экипажа на подгруппы для проведения «высадки на Луну». Удовлетворенность качеством коммуникации также несколько снижалась в ходе эксперимента. В последние недели эксперимента количество коммуникаций (но не их качество) увеличились, но не достигли средних значений первой трети эксперимента.

В эксперименте «SIRIUS-19» нами была проведена оценка количества и длительности взаимодействий в экипаже на 20, 48, 76 и 104 сутки 120-суточного эксперимента. В связи с большим количеством взаимодействий, зафиксированным для одной устойчивой диады испытателей, а также в связи с достаточно высоким социометрическим статусом у всех членов

экипажа, наблюдаемые различия между количеством коммуникаций между членами экипажа не так значительны. При этом можно отметить, что лидер популярности во второй половине эксперимента, как и лидер популярности экипажа «Марс-500», отличался большим количеством инициированных и принимаемых взаимодействий в ходе всей изоляции.

Следовательно, на основе результатов видеоанализа в ряде экспериментов по моделированию условий космического полета было установлено, что лидеров популярности в изолированных экипажах отличает способность эффективно удовлетворять потребность членов группы в эмоциональной поддержке, которая особенно остро ощущается в условиях социальной депривации. При этом в процессе коммуникации лидеры группы, более успешно удовлетворяли и свою личную потребность в близких, доверительных отношениях, формируя их за счет уверенного и доброжелательного взаимодействия. Такая открытая и активная коммуникация, несомненно, положительно влияет на настроение группы в условиях недостатка сенсорной и информационной стимуляции при пребывании в гермокамерах. Переживание и проявление эмоций в такой свободной (и не связанной с основной деятельностью) обстановке может снижать психологическое напряжение и степень утомления, создает благоприятную обстановку и переносит фокус внимания из ограниченного и замкнутого пространства на любой доступный для воображения объект. При этом стоит отметить, что способность создать увлекательную для других коммуникативную ситуацию может являться не только следствием естественной склонности и потребности, но и может приобретаться с опытом.

Таким образом, выбор тех или иных коммуникативных стратегий, зафиксированных нами при анализе видеозаписей в серии экспериментов, напрямую был связан со статусом обследуемого в группе. Однако в отдельных случаях независимо от социометрического статуса у участников в разной степени проявлялось стремление к межличностным контактам с другими членами экипажа. Подобные различия могут быть обусловлены влиянием других независимых переменных. К ним относятся культурная принадлежность испытателей, степень их экстраверсии или интроверсии, а также иные индивидуальные особенности.

4.3 Способность к саморегуляции и популярность в группе

Продолжение изучения особенностей психологически устойчивых членов изолированной группы было связано с изучением способности к саморегуляции. Как отмечалось в более ранних работах [Шольцова, Виноходова, 2013], профессиональная деятельность в экстремальных условиях способна стимулировать личностный рост человека. Соответственно, и психологическая устойчивость, которая необходима для успешного приспособления к неблагоприятным факторам, может развиваться и тренироваться в процессе

работы. Однако степень этого развития во многом зависит от того, насколько успешно субъект адаптируется к стрессогенной среде.

Результаты тестирования на приборе «Релаксометр» подтверждают этот тезис. Менее тревожные члены экипажа «Марс-500» продемонстрировали явные положительные изменения в способности осознанно управлять своим психофизическим состоянием. За время длительной изоляции они не просто сохранили этот навык, но и заметно его усовершенствовали. Повышение способности к саморегуляции зафиксировано и у двух более тревожных участников эксперимента, однако у них этот прирост оказался менее выраженным.

Наиболее яркие изменения способности к управлению своим психофизиологическим состоянием у членов экипажа «SIRIUS-19» были обнаружены у двоих испытателей: у обладавшего невысокой тревожностью, но не популярного в экипаже обследуемого данная способность снизилась после окончания изоляции, а у средне-тревожного, но популярного члена экипажа, напротив, повысилась. По нашему мнению, такие изменения отражают последствия отсутствия или наличия стресса, связанного с адаптацией в изолированной группе. Тревожному испытателю, который обладал большей поддержкой экипажа, удалось развить в течение эксперимента способность к произвольной релаксации.

Саморегуляция позволяет преодолеть и изменить возникающее в условиях изоляции тревожное состояние. Человек, который освоил данный навык, способен распознавать зарождающуюся тревогу и с помощью психофизиологической (управление дыханием) или когнитивной (контроль мышления) саморегуляции предотвратить развитие сильных негативных эмоциональных состояний. При этом следует предположить, что человек с повышенной тревожностью и отсутствием навыков саморегуляции будет избегать стрессовых ситуаций, в том числе в ходе общения.

4.4 Уровень тревожности и популярность в группе

В ходе исследования экипажа «Марс-500» обнаружилась сильная отрицательная связь между индивидуальной тревожностью и статусом испытателей в группе как по критерию «совместной работы» ($r = -0{,}699$, $p < 0{,}001$), так и по критерию «совместного досуга» ($r = -0{,}561$, $p < 0{,}001$). На основе этих данных группа разделилась на две равные части по 3 человека. В первую вошли социометрические лидеры с низким уровнем тревожности, а во вторую — менее популярные члены экипажа с более выраженными показателями тревоги. Сходные закономерности были зафиксированы нами и в ходе эксперимента «Марс 160». Расчет ранговой корреляции Спирмена подтвердил значимую связь между тревожностью и социометрическим статусом обследуемых как для сферы совместной работы в изоляции ($r = -0{,}577$, $p < 0{,}001$), так и

для совместного отдыха (r = -0,537, p <0,001). Группа состояла из троих нетревожных испытателей, двое обладали низкой тревожностью, в то время как еще двое отличались повышенной тревожностью. В эксперименте «SIRIUS-19» экипаж состоял из четырех нетревожных испытателей и двоих человек с низкой и средней тревожностью. При этом один из лидеров популярности относился к нетревожным, а второй – обладал средней тревожностью. Соответственно, корреляционная связь тревожности и статуса в данном эксперименте была менее яркая (r = - 0,329, p <0,05 для ситуации совместного отдыха).

Как известно, уровень тревожности выше среднего (сниженная психологическая устойчивость) на когнитивном уровне связан с ощущением неопределенности ситуации, сниженной самооценкой. В этом случае получаемая от популярных членов группы аффилиация, проявляемая через активную эмоциональную экспрессивность и социальную поддержку в общении, были особенно необходимы более тревожным членам группы. Общаясь с открытыми, эмоциональными, уверенными в себе (менее тревожными) партнерами, они ощущали собственную значимость, признание со стороны значимых членов группы, что обеспечивало рост уровня их самооценки. Можно сказать, что для них психологически более устойчивые члены группы служили ориентиром и позитивным примером преодоления стрессовой ситуации. В стабилизации психологического состояния и поддержании активной позитивной коммуникации и состоит важнейшая психологическая роль эмоциональных лидеров группы.

Наоборот, наиболее тревожные члены экипажа «Марс 160» реже активно жестикулировали при общении с остальными членами экипажа, их общение было эмоционально менее выразительным, более скованным, «закрытым». В общении с ними другие реже проявляли эмоциональную экспрессию (им реже улыбались). При этом не было обнаружено значимой корреляционной связи между другими анализируемыми параметрами активной коммуникации (лицевой экспрессивностью, речью) и степенью тревожности обследуемых.

Картину внутригрупповых взаимодействий дополняют результаты методики PSPA. Менее тревожные члены экипажа «Марс-500» более положительно оценивали своих коллег (они считали их более близкими к образу своего «Я-идеального»). При этом они не воспринимали остальных членов экипажа похожими на себя по некоторым критериям. Более тревожные члены данной группы, напротив, воспринимали себя похожими на других и не были склонны идеализировать своих товарищей. Кроме того, менее популярные члены экипажа воспринимали других непопулярных коллег как непохожих на себя, но высоко оценивали свое сходство с лидерами данной группы.

Фактически, менее тревожные члены группы привлекали к общению остальных членов группы, тем самым защищая их от усугубления социальной депривации. Таким образом, в

группе в целом создается благоприятный психологический климат, который позволяет более тревожным членам группы активизировать собственные ресурсы к саморегуляции.

4.5 Реакция на стресс на различных уровнях психологической устойчивости

В соответствии с нашей гипотезой, психологической основой поведения популярных и менее популярных членов групп определялась устойчивостью их личности. Для удобства анализа различные аспекты психологической устойчивости были разделены нами на три уровня: когнитивный, психофизиологический и поведенческий.

Когнитивный уровень ПУ выражается в том, как человек анализирует и оценивает текущие события, свое психоэмоциональное состояние и взаимодействие внутри коллектива. Согласно нашей гипотезе, люди с высокой психологической устойчивостью в стрессовых условиях воспринимают возникающие проблемы как решаемые задачи и способны составить конкретный план действий для преодоления трудностей. При этом они объективно воспринимают собственное состояние, что обеспечивает высокую продуктивность их работы.

Неустойчивые, люди с пониженной самооценкой, реагируют на ситуацию как на излишне сложную, психологически небезопасную, не соответствующую ожиданиям; они не считают себя способными с ней справиться и ощущают возникновение тревоги. Они считают общение чреватым критикой и неодобрением, которое они заслуживают и стремятся избежать; при этом существует и противоположная тенденция - повысить свою значимость, самооценку за счет внешней поддержки партнера-конфидента.

Психофизиологический уровень связан с уровнем эмоционального ответа на стресс, процессом адаптации к неблагоприятной среде, а также умение человека управлять своим состоянием в сложных условиях. При этом психологически устойчивый человек при столкновении с трудностями может испытывать ряд отрицательных эмоций. Однако он сохраняет способность здраво анализировать проблему и готов действовать конструктивно для её решения. Неустойчивый человек, напротив, не может в достаточной степени контролировать возникающие негативные мысли и переживания, а также плохо владеет навыками саморегуляции.

Поведенческий уровень проявления ПУ дает возможность определить конкретные стратегии преодоления стрессовых ситуаций. Длительное видеонаблюдение за экипажем в гермообъеме позволило нам сформировать объективное и полное представление о типичных реакциях устойчивой личности. Это связано с тем, что анализу подвергалась не тестовая, строго регламентированная работа, а естественное поведение людей с их привычными, выработанными в течение жизни копинг-стратегиями. При этом упор делался на этолого-

психологический аспект - расположение в более или менее психологически безопасных зонах (персональные каюты, кают-компания), количество контактов, занимаемые позы и лицевую экспрессию. Особое внимание привлекали стратегии совладания со стрессом (копинг-стратегии) [Lazarus, Folkman, 1984; Johnson et al., 2012] избегания, поиска поддержки, саморегуляции, позитивной переоценки (по самооценке). По нашей гипотезе, данные стратегии связаны с поведенческими проявлениями психологической устойчивости/неустойчивости.

Для изучения данных уровней психологической устойчивости популярных и непопулярных членов группы нами проанализированы уровень тревожности, способность к психофизиологической саморегуляции и структура образа «Я» испытателей экспериментов «Марс-500», «Марс 160» и «SIRIUS-19».

Для интерпретации полученных данных о когнитивном уровне психологической устойчивости (представлении о себе и сложности ситуации) и копинг-стратегиях, применяемых в условиях аналога ДКП, были привлечены и проанализированы результат методики PSPA.

В частности, для экипажа эксперимента «Марс 160» присутствовала значимая корреляция ($r = -0{,}589$, $p < 0{,}001$) между весом наиболее значимого (первого) фактора в тесте PSPA и степенью тревожности членов экипажа. Низкий уровень тревожности был связан с увеличением веса первого фактора, отражающего важнейшие ценности личности. У каждого из испытателей при этом в первый фактор входили разные ценности, значимые именно для данного обследуемого. Вес же других, вспомогательных, но значимых для описания людей факторов у них снижался. То есть, картина мира становилась, с одной стороны, более четкой, простой для осуществления оценок и принятия решений, но и менее дифференцированной, упрощенной, лишалась когнитивной сложности. В стрессовой ситуации изоляции такое изменение восприятия («черно-белая» картина мира) вполне логично и облегчает адаптацию в ситуации, связанной с повышенной неопределенностью. По мнению Байери [Хьелл, Зиглер, 1998], такие люди отличаются простотой и однообразностью в общении, они воспринимают других более похожими на себя. Вероятно, это свойство помогало нетревожным испытателям проще взаимодействовать в условиях изоляции. Участники эксперимента «Марс 160» с повышенной тревожностью обладали большей когнитивной сложностью. Возможно, это негативно сказывалось на межличностной коммуникации, так как люди с когнитивной сложностью предположительно более чутко воспринимают различия между людьми и обращают внимание на противоречия [там же]. В эксперименте «Марс-500» подобной связи не возникло.

Методика PSPA также использовалась для изучения структуры личности, ее базовых ценностей, восприятия себя, других людей и взаимного восприятия. В числе прочего, данный тест позволяет оценить структуру образа «Я» каждого испытателя – воспринимаемое различие

(дистанцию) между собственной личностью в текущий момент времени, предыдущим этапом развития собственной личности и идеальным образом себя. В предыдущих исследованиях было показано, что степень адаптации (или дезадаптации) в экстремальных условиях отражается на структуре образа «Я», в частности на самооценке человека [Динамика субъективного восприятия взаимоотношений в экипаже…, 1997]. С точки зрения интерпретации полученных данных, в первую очередь, значимыми нам показались результаты исследований в эксперименте «Марс 160». Анализ динамики самооценки в ходе изоляции выявил три варианта адаптации к условиям ДКП:

- У психологически устойчивой личности в обычных условиях (не вызывающих развитие стресса и дезадаптации) преобладает позитивная самооценка, основанная на убеждении о возможности решения поставленных задач [Бек, Фримен, 2002]. В этом случае представления о себе «близки» к представлениям о желаемом, идеальном развитии собственной личности (образ Я-реального близок к образу Я-идеального).

При возникновении стрессовой ситуации и наличии адекватной ее оценки требования к себе могут возрасти. В таком случае условная дистанция от «реального Я» до «идеального Я» (который способен справиться с проблемой) может увеличиваться, но у психологически устойчивой личности она не будет достигать критического, связанного с фрустрацией, удаления. К примеру, исследования А.Г. Виноходовой в рамках космического эксперимента «Взаимодействие-2» [Vinokhodova et al., 2023] показали, что в проблемных ситуациях полета может происходить повышение требований к себе и к экипажу, проявляющееся в «разрыве» между образами «Я» идеального и «Я» реального (снижение самооценки) и увеличении степени «категоричности», «полярности» системы оценок членов экипажа (повышение веса первого фактора). Данные изменения межличностного и самовосприятия коррелировали с повышением частоты конфронтации этих космонавтов с ЦУП.

- При интерпретации стрессовой ситуации как труднопреодолимой, человек может воспринимать себя незащищенным и слабым, используя психологическую защиту [Lazarus, Folkman, 1984]. Одним из вариантов применения такой защиты может быть резкое завышение самооценки (Я-реальное приближается к Я-идеальному) - при параллельной недооценке возможностей окружающих людей. В литературе, описывающей изменение личности астронавтов после полета, часто описывается именно этот вариант адаптации, в сочетании с отрицанием каких-либо проблем в ходе выполнения миссии [Kanas, Manzey, 2008; On Orbit and Beyond…, 2013].

- Вторым вариантом проявления защитной реакции является сближение образа «реального Я» с представлениями о собственной личности на более ранних этапах ее развития (приближение к образу «детского Я»), так называемый, психологический регресс. При

отсутствии реалистичного восприятия себя и ситуации под воздействием защитных механизмов психики самооценка может неадекватно занижаться (идеал становится «недостижим», Я-реальное отдаляется от Я-идеального, развивается фрустрация, по К. Рождерсу. В эксперименте «Марс 160» менее популярны были испытатели с меньшей дистанцией между образом «Я-реального» и «Я-прошлого» (присутствовала значимая корреляция по критерию Спирмена ($r = 0,561$; $p<0,001$) между социометрическим статусом по критерию совместной работы в изоляции и параметром, отображающим условную дистанцию образов «реального» и «прошлого» Я обследуемых).

Первые два варианта являются признаками относительно благополучной адаптации психологически устойчивой личности к стрессогенной среде. Последний вариант отражает менее эффективную стратегию преодоления негативных воздействий на психику и проявляется в неэффективных копинг-стратегиях.

Описанные результаты о динамике структуры Я психологически устойчивых испытателей дают еще одно объяснение их популярности в изолированной группе. Очевидно, комфортнее общаться с тем, чья самооценка не является ни слишком завышенной (когда человек проявляет превосходство), ни слишком заниженной (в результате чего субъект акцентирует внимание на проблемах или избегает общения). Способность психологически устойчивых людей адекватно оценивать проблемную ситуацию, безусловно, позволяет обращающимся к ним находить конструктивное решение вместо дополнительных ненужных переживаний. Неадекватная оценка ситуации психологически неустойчивыми людьми, наоборот, не способствовала переосмыслению проблемы и поиску адекватного преодоления стрессовой ситуации. Вполне резонно предположить, что попытка поделиться проблемами с теми, кто их отрицает, либо преувеличивает, приведет к еще большей дестабилизации самооценки обращающегося.

Поскольку общение выполняет не только функцию обмена информацией, но и функцию передачи аффекта [Панферов, 1987], очевидно, что межличностная коммуникация потенциально может приводить к позитивным или негативным переживаниям. Если экипаж был подобран с учетом психологической совместимости, имеет общие цели и ясную структуру группы, общение, как правило, выступает в качестве психологического ресурса, вызывает положительные эмоции и является своего рода фактором профилактики негативных воздействий условий ДКП на психику [Stuster, 2000]. Но в ситуации, когда эффективная коммуникация по какой-либо причине нарушается и общение становится дополнительным стрессором - общение может утомлять, вызывать раздражение, огорчение и другие негативные эмоции. В такой ситуации находящийся в изоляции человек будет пытаться минимизировать взаимодействие, дистанцироваться и по возможности избегать дополнительных отрицательных

переживаний в и без того сложных условиях. В эксперименте SFINCSS-99 недостаточное внимание к психологическому отбору испытателей, в т.ч. их совместимости, привело к трудностям в реализации научной программы, конфликтам и другим проблемам во взаимодействии испытателей и группы управления экспериментом [SFINCSS-99 (Моделирование полета международного экипажа на космической станции) …, 2001].

Однако, как показали наши исследования, в некоторых ситуациях избегание общения обусловлено не особенностями партнеров по общению, а низким уровнем психологической устойчивости конкретного человека. Так, тревожная личность может интерпретировать возникающую при общении ситуацию неопределенности, как угрозу своему «Я». В таком случае тревожный субъект будет предпочитать предсказуемое¸ регламентированное правилами формальное общение неформальному, будет скован в выражении своих эмоций в ходе контакта, или постарается при возможности избегать взаимодействия с окружающими (избегающий тип в табл.). Таким образом, он будет еще более социально изолирован, одинок, поскольку поделиться, дренировать негативные переживания ему будет не с кем. Это подтверждают результаты многочисленных исследований поведения в условия изоляции в гермообъеме, в которых показано, что психологически неустойчивые члены группы со временем замыкаются в себе, стремясь избегать контактов, которые могут быть чреваты конфликтами [Модельный эксперимент с длительной изоляцией, 2001]. Они все больше времени проводят в своих каютах, минимизируя общение с другими членами группы.

Часть испытателей в гермокамерных экспериментах активно принимали участие в общении, несмотря на то что они обладали повышенной тревожностью. Эти члены экипажа используют поддержку эмоциональных лидеров экипажа для снижения негативных переживаний. Данный тип реакции характерен для «Зависимого» типа невротической личности (по А. Беку). Этот тип личности, по нашим представлением, способен преодолевать стрессовые ситуации при условии активной поддержки со стороны более психологически устойчивых личностей.

Психологически устойчивые члены группы, как и «зависимые», стремятся чаще быть в коллективе, переживая все трудности сообща, разделяя свои переживания с другими и тем уменьшая уровень индивидуального стресса за счет социальной поддержки. Их высокая психологическая устойчивость связана с сохранением положительной самооценки и отражается в адекватной эмоциональной реакции на проблемные ситуации (направленности мышления на преодоление трудностей). Успешная адаптация к новым сложным условиям проявляется также в открытости и экспрессивности, которая присуща их коммуникации с членами своего экипажа.

Таблица 9 – Типы реакции на проблемную ситуацию в зависимости от уровня психологической устойчивости

Типы реакции на проблемную ситуацию					
Уровень реакции		Методика изучения	**Устойчивый тип**	**Неустойчивый тип**	
				Зависимый	**Избегающий**
1.	Представления о себе	PSPA (структура образа «Я»)	Устойчивая позитивная самооценка (образ «Я» близок к идеалу)	Сниженная самооценка (образ «Я» далек от идеала и близок к детскому «Я»)	Сниженная самооценка (образ «Я» далек от идеала и близок к детскому «Я»)
2.	Представления о ситуации, о других	PSPA (структура образа «Я» и дистанции до образов других)	Адекватная оценка ситуации и окружающих	Ситуация угрожающая. Для адаптации нужна помощь окружающих	Ситуация угрожающая. Избегание общения для снижения стресса
3.	Эмоциональное состояние	Релаксометр (Способность к саморегуляции)	Адекватный уровень активации нервной системы	Эмоциональное напряжение	Эмоциональное напряжение
5.	Коммуникация	Видеонаблюдение (количество коммуникаций, эмоциональная экспрессивность)	Активная, адекватная ситуации коммуникация со всеми.	Поиск поддержки. Инициация контактов с устойчивыми людьми	Избегание общения. Слабая экспрессивность

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование посвящено изучению особенностей индивидуальной психологической адаптации и групповой динамики в условиях длительной изоляции и повышенной автономности малой группы. На основе видеоанализа поведения членов экипажа в условиях, воссоздающих воздействие факторов межпланетного полёта и напланетной деятельности, были выявлены взаимосвязи между успешностью взаимодействия членов экипажа между собой и их личностными особенностями.

Эмпирически подтверждено, что частота контактов и уровень эмоциональной экспрессивности (невербальная коммуникация: мимика, жестикуляция) в не облигатных (не заданных жёстким расписанием) ситуациях являются надёжными индикаторами и прогностическими критериями социальной адаптации, группового статуса и межличностной привлекательности индивида. Лица с высокой психологической устойчивостью (низкой тревожностью) демонстрируют значимо большую экспрессивность, чаще инициируют коммуникации и становятся центром группового взаимодействия. Напротив, более тревожные члены группы характеризуются скованностью, бедной жестикуляцией, меньшей открытостью и стремятся к общению преимущественно с психологически устойчивыми партнёрами, получая от них эмоциональную поддержку и дистанцируясь от других тревожных индивидов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях длительной автономии самые психологически устойчивые участники становятся социометрическими лидерами группы, обладая наивысшей популярностью и предпочтительностью для совместной деятельности. Установлена также значимая связь социометрического статуса со зрелостью структуры «Я-образа» личности, а также с динамикой способности к произвольной саморегуляции: члены экипажа с наивысшим статусом демонстрируют наиболее выраженный рост саморегуляции по завершении изоляции.

Теоретическая значимость исследования заключается в углублении представлений о механизмах социальной адаптации в экстремальных условиях изоляции. Работа дополняет существующие модели групповой динамики интеграцией этологического подхода с анализом невербальной коммуникации, подчёркивая роль эмоциональной экспрессивности как объективного маркера адаптивного потенциала. Выявленные закономерности расширяют теоретические основы психологии личности и экстремальной психологии, показывая, как стрессогенная изоляция усиливает дифференциацию группы по критерию психологической устойчивости и стимулирует личностный рост у адаптивных индивидов.

Практическая значимость результатов состоит в возможности их непосредственного применения при отборе, подготовке и психологическом сопровождении экипажей длительных космических миссий, полярных экспедиций и других автономных миссий. Предложенный метод видеоанализа может быть интегрирован в системы мониторинга для раннего выявления признаков снижения адаптации и профилактики межличностного напряжения. Рекомендуется включать в программы подготовки участников автономных экспедиций тренинги по развитию эмоциональной экспрессивности, открытости коммуникации и произвольной саморегуляции, особенно для лиц с повышенной тревожностью. Полученные критерии (экспрессивность, инициация контактов, структура «Я-образа») целесообразно внедрять в комплексные процедуры психологического отбора для повышения групповой сплочённости и снижения рисков психологических срывов в условиях полной автономии.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением выборки, изучением динамики выявленных закономерностей на разных этапах изоляции (начальный, средний, финальный), а также с разработкой и апробацией автоматизированных систем видеоанализа невербального поведения на основе искусственного интеллекта. Перспективным направлением является сравнительный анализ данных модельных экспериментов (Mars-500, SIRIUS) с реальными длительными миссиями (например, на полярные станции) для уточнения универсальности и специфичности полученных закономерностей.

Таким образом, настоящее исследование вносит вклад в решение актуальной научно-прикладной задачи обеспечения психологической устойчивости и эффективности малых групп в экстремальных условиях длительной изоляции, что особенно важно в контексте подготовки человечества к межпланетным полётам и освоению дальнего космоса.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены особенности взаимосвязи психологической устойчивости личности с эффективностью адаптации в малой группе при моделировании воздействия неблагоприятных факторов длительного космического полета. Анализ частоты контактов и эмоциональной экспрессивности (невербальной коммуникации) в ходе не облигатной, не заданной жестко научной программой и распорядком дня, активности позволяет **оценивать и прогнозировать успешность социальной адаптации**, групповой статус и привлекательность индивидуума для совместной деятельности в условиях повышенной автономности.

2. Метод непрерывного (до нескольких суток) видеонаблюдения за неприватным взаимодействием членов экипажа показал, что **лица с более высокой психологической устойчивостью** (менее тревожные) являются и **более привлекательными для общения** в изолированном экипаже. При этом они открыты для общения, и часто сами инициируют коммуникации. Их стиль общения отличается значимо большей, чем у их партнеров **экспрессивностью** (активной мимикой и жестикуляцией).

3. В общении **более тревожные** члены экипажа отличаются скованностью, меньшей открытостью, значимо более бедной жестикуляцией ($r = -0.337$, $p < 0.05$). В то же время они сами **активно ищут общения с психологически устойчивыми представителями группы**, стремясь в стрессогенных условиях изоляции получить от них психологическую поддержку, и дистанцируются от других тревожных членов группы, воспринимают их как непохожих, отличных от себя.

4. В автономных условиях самые **психологически устойчивые** индивидуумы являлись наиболее **предпочитаемыми для общения социометрическими лидерами группы** ($p < 0{,}001$). Напротив, члены экипажа с более низкой психологической устойчивостью (большей тревожностью) оказались менее привлекательны для общения в изолированном экипаже и обладали более низким групповым статусом.

5. Была выявлена **взаимосвязь популярности (социометрического статуса)** человека в изолированной малой группе **со структурой “Я-образа” личности**. Результаты показали, что личностная зрелость «Я-образа» выступает важным условием для успешного взаимодействия людей при длительном нахождении в гермообъеме.

6. Обнаружена связь между успешностью адаптации личности в изолированной малой группе и ростом способности к произвольной саморегуляции. Члены экипажа, имевшие **наивысший социометрический статус**, после завершения периода изоляции показали наиболее **значительный рост способности к саморегуляции**.

7. Сформулированы **практические рекомендации** для отбора экипажей автономных межпланетных миссий и их аналогов, которые позволяют комплексно оценить психологическую устойчивость кандидатов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

A, B, C, D, E, F – коды обследуемых членов экипажа

FLUCT – Full Colour Personality Test

POMS – Profile of Mood State (опросник «Профиль настроения»)

PSPA – Personal Self-Perception and Attitudes (методика «Личностная самооценка и отношения»)

SD – стандартное отклонение

ЕКА – Европейское Космическое Агентство

кОм – килоОм

ЦУП – Центр управления полетом

ЭКС – электро-кожное сопротивление

ВКД – внекорабельная деятельность экипажа

ГНЦ РФ - ИМБП РАН – Институт медико-биологических проблем

ДКП – длительный космический полет

ИП РАН – Институт психологии Российской академии наук

МКС – Международная космическая станция

НАСА – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства

НИИЦ АКМ и ВЭ ЦНИИ ВВС МО РФ – Научно-исследовательский испытательный центр авиационно-космической медицины и военной эргономики Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации

НЭК – Наземный экспериментальный комплекс

ПУ – Психологическая устойчивость

США – Соединенные Штаты Америки

ЦПК – Центр подготовки космонавтов

ЭКОПСИ-95 – модельный эксперимент «Экология и психология»

ЭЭГ – Электроэнцефалограмма

ЮНЕСКО – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

MDRS – Mars Desert Research Station

FMARS – Flahsline Mars Arctic Research Station

SFINCSS-99 – модельный эксперимент «Simulation of Flight of International Crew on Space Station»

DLR – Немецкий аэрокосмический центр (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)

HUBES – модельный эксперимент «Human Behavior in Extended Spaceflight»

IBM SPSS – «International Business Machines» «Statistical Package for the Social Sciences»

SIRIUS – серия экспериментов «Scientific International Research in Unique Terrestrial Station»

EXEMSI – эксперимент Experimental Campaign for the European Manned Space Infrastructure

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

«Психологическая устойчивость – способность человека посредством саморегуляции и самоуправления противостоять отрицательным факторам внешней среды (в т. ч. экстремальным), не снижая продуктивности деятельности и не нанося ущерба своему здоровью» [Большой психологический словарь, 2003].

«Тревожность – (англ. anxiety) — индивидуальная психологическая особенность, проявляющаяся в склонности человека к частым и интенсивным переживаниям состояния тревоги, а также в низком пороге его возникновения. Рассматривается как личностное образование и/или как свойство темперамента, обусловленное слабостью нервных процессов» [Большой психологический словарь, 2003].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. SFINCSS-99 (Моделирование полета международного экипажа на космической станции): уроки и полученный опыт / В. Баранов, Е. Демин, М. Белаковский [и др.] // Модельный эксперимент с длительной изоляцией: проблемы и достижения / под общ. ред. В. М. Баранова. — Москва : Фирма «Слово», 2001. — С. 575–581.
2. Александровский Ю. А. Принципы психопрофилактики и коррекции психологических состояний / Ю. А. Александровский, М. А. Новиков // Человек в космическом полете. — Москва : Наука, 1997. — Т. 3, кн. 2, гл. 20. — С. 269–290.
3. Бабкина Н. А. Устойчивость сотрудника ОВД в сложных профессиональных ситуациях / Н. А. Бабкина // Психопедагогика в правоохранительных органах. — 2007. — № 4 (31). — С. 58–60.
4. Байковский Ю. В. Психодинамика, как фактор выживаемости малой группы в экстремальных условиях горной среды : монография. — Москва : ТВТ Дивизион ; Вертикаль, 2010. — 264 с.
5. Бек А. Когнитивная психотерапия расстройств личности : практикум по психотерапии / А. Бек, А. Фримен. — Санкт-Петербург : Питер, 2002. — 544 с.
6. Бехтерева Н. П. Магия мозга и лабиринты жизни. — Доп. изд. — Москва : АСТ, 2014. — 383 с.
7. Бодров В. А. Система психической регуляции стрессоустойчивости человека-оператора / В. А. Бодров, А. А. Обознов // Психологический журнал. — 2000. — Т. 21, № 4. — С. 32–40.
8. Большой психологический словарь / под ред. Б. G. Мещерякова, В. П. Зинченко. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2002. — 630 с.
9. Василенко Е. В. Формирование профессионально-психологической устойчивости будущих сотрудников ОВД к экстремальным ситуациям : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.06 / Василенко Елена Владимировна. — Ставрополь : СевКавГТУ, 2008. — 22 с.
10. Виноходова А. G. Применение метода оценки индивидуальной стресс-устойчивости космонавтов в целях профессионального отбора специалистов для выполнения сложных и ответственных видов деятельности / А. Г. Виноходова, А. Ф. Быстрицкая, Т. М. Смирнова // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2007. — Т. 41, № 6/1. — С. 20–22.
11. Виноходова А. Г. Ценности профессиональной культуры и сплоченность международного космического экипажа / А. Г. Виноходова, В. И. Гущин // Материалы XLIV Гагаринских чтений. — Гагарин, 2017. — С. 191–201.

12. Выход в космос. Интервью с российским космонавтом о том, чему он учился в космосе и на Земле // Newtonew : [сайт]. — URL: https://newtonew.com/hero/interview-with-cosmonaut-misurkin (дата обращения: 15.04.2021).
13. Гагарин Ю. А. Психология и космос / Ю. А. Гагарин, В. И. Лебедев. — 4-е изд. — Москва : Молодая гвардия, 1981. — 191 с.
14. Гуровский Н. Н. Проектирование условий жизни и работы космонавтов : монография / Н. Н. Гуровский, Ф. П. Космолинский, Л. Н. Мельников. — Москва : Машиностроение, 1980. — 168 с.
15. Гущин В. И. Исследование влияния культурологических различий на взаимное восприятие и систему ценностей членов экипажей Международной космической станции (космический эксперимент «Взаимодействие-2») / В. И. Гущин, А. Г. Виноходова, А. К. Юсупова // Медико-биологические эксперименты на борту российского сегмента Международной космической станции / под ред. О. И. Орлова. — Москва : ГНЦ РФ РАН, 2021. — С. 110–113.
16. Гущин В. И. Некоторые проблемы психологического взаимодействия при моделировании долговременных полетов / В. И. Гущин, Ю. М. Пустынникова // Модельный эксперимент с длительной изоляцией: проблемы и достижения / под общ. ред. В. М. Баранова. — Москва : Фирма «Слово», 2001. — С. 86–96.
17. Гущин В.И. Исследование взаимоотношений между космонавтами на борту Международной космической станции (космический эксперимент «Взаимодействие») / В. И. Гущин, А. Г. Виноходова, А. К. Юсупова // Медико-биологические эксперименты на борту российского сегмента Международной космической станции / под ред. О. И. Орлова. — Москва : ГНЦ РФ РАН, 2021. — С. 107–110.
18. Денисов В. А. Сравнительный анализ операторской деятельности и ее срывов / В. А. Денисов // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. — Москва : Наука, 1985. — С. 38–62.
19. Дикая Л. Г. Вклад Института психологии Российской академии наук в развитие космической психологии / Л. Г. Дикая // Национальный психологический журнал. — 2011. — № 1 (5). — С. 78–84.
20. Дикая Л. Г. Особенности регуляции функционального состояния оператора в процессе адаптации к особым условиям / Л. Г. Дикая // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. — Москва : Наука, 1985. — С. 83–90.

21. Динамика субъективного восприятия взаимоотношений в экипаже в условиях длительной изоляции / В. И. Гущин, В. А. Ефимов, Т. М. Смирнова, А. Г. Виноходова // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 1997. — Т. 31, № 4. — С. 23–29.
22. Доценко Е. Л. Психология личности. — Тюмень : Изд-во ТюмГУ, 2009. — 512 с.
23. Забродин Ю. М. Основные направления исследований деятельности человека-оператора в особых и экстремальных условиях / Ю. М. Забродин, В. G. Зазыкин // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / под ред. Б. Ф. Ломова, Ю. М. Забродина. — Москва : Наука, 1985. — С. 268–274.
24. Космическая академия : Центр подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина / Г. Т. Береговой, В. Н. Григоренко, Р. Б. Богдашевский, И. Н. Почкаев. — Москва : Машиностроение, 1987. — 151 с.
25. Краткая история изоляционных экспериментов, проведенных в Институте медико-биологических проблем в период с 1967 по 2000 год // Марс-500 : [сайт ИМБП РАН]. — URL: http://mars500.imbp.ru/history.html (дата обращения: 01.06.2025).
26. Кричевский Р. Л. Социальная психология малой группы : учебное пособие для вузов / Р. Л. Кричевский, Е. М. Дубовская. — Москва : Аспект Пресс, 2001. — 318 с.
27. Лебедев В. И. Личность в экстремальных условиях. — Москва : Политиздат, 1989. — 304 с.
28. Леонов Н. И. Социально-психологическая зрелость личности: интегративный подход / Н. И. Леонов, М. М. Главатских // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. — 2014. — Т. 14, вып. 1. — С. 55–59.
29. Маклаков А. Г. Личностный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях / А. Г. Маклаков // Психологический журнал. — 2001. — Т. 22, № 1. — С. 16–24.
30. Методики исследования и диагностики функциональных состояний и работоспособности человека-оператора в экстремальных условиях / под ред. Л. Г. Дикой, А. Н. Занковского. — Москва : ИП АН СССР, 1989. — 264 с.
31. Модельный эксперимент с длительной изоляцией: проблемы и достижения. — Москва : Фирма «Слово», 2001. — 590 с.
32. Небылицын В. Д. Основные свойства нервной системы человека. — Москва : Просвещение, 1966. — 383 с.
33. Новиков М. А. Психофизиологические и экопсихологические аспекты межличностного взаимодействия в автономных условиях / М. А. Новиков // Проблема общения в психологии / отв. ред. Б. Ф. Ломов. — Москва : Наука, 1981. — С. 178–218.

34. Описание проекта SFINCSS-99 // Космическая энциклопедия «Astronote» : [сайт]. — URL: https://astronaut.ru/exper/sfincss/sfincss.htm (дата обращения: 25.03.2026).
35. Основные результаты психофизиологических исследований в эксперименте «Марс-500» / И. Б. Ушаков, Б. В. Моруков, Ю. А. Бубеев [и др.] // Вестник Российской академии наук. — 2014. — Т. 84, № 3. — С. 207–214.
36. Панферов В. Н. Классификация функций человека как субъекта общения / В. Н. Панферов // Психологический журнал. — 1987. — Т. 8, № 4. — С. 51–60.
37. Проблема психической астенизации в длительном космическом полете / В. И. Мясников, С. И. Степанова, В. П. Сальницкий [и др.]. — Москва : Фирма «Слово», 2000. — 224 с.
38. Психологическая устойчивость профессиональной деятельности / под ред. Ю. М. Забродина, Л. Г. Дикой, А. Я. Чебыкина, Е. С. Романовой. — Одесса : ОГПИ им. К. Д. Ушинского, 1984. — 214 с.
39. Психологические проблемы деятельности в особых условиях / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. — Москва : Наука, 1985. — 274 с.
40. Психологические проблемы космических полетов : сборник статей / АН СССР, Ин-т психологии ; редкол.: Б. Ф. Ломов (отв. ред.) [и др.]. — Москва : Наука, 1979. — 239 с.
41. Психологический словарь / под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Политиздат, 1990. — 494 с.
42. Психология здоровья : учебник для вузов / под ред. Г. С. Никифорова. — Санкт-Петербург : Питер, 2006. — 607 с.
43. Рюмин О. О. Вопросы психологического обеспечения пилотируемых межпланетных полетов / О. О. Рюмин // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2017. — Т. 51, № 4. — С. 15–20.
44. Рюмин О. О. Межпланетные пилотируемые экспедиции: особенности подготовки многонациональных экипажей / О. О. Рюмин, Ю. А. Бубеев // Воздушно-космическая сфера. — 2021. — № 2. — С. 12–22. — URL: https://www.vesvks.ru/vks/article/mezhplanetnye-pilotiruemye-ekspedicii-osobennosti--16643 (дата обращения: 01.06.2025).
45. Сайт проекта «Марс 160» // The Mars Society : [сайт]. — URL: http://mars160.marssociety.org/ (дата обращения: 19.03.2026).
46. Сайт проекта «Марс-500» // ИМБП РАН : [сайт]. — URL: http://mars500.imbp.ru/index_r.html (дата обращения: 19.03.2026).
47. Собчик Л. Н. Метод цветовых выборов – модификация восьмицветового теста Люшера : практическое руководство. — Санкт-Петербург : Речь, 2007. — 128 с.

48. Социально-психологический климат коллектива : спецпрактикум по социальной психологии / под ред. Ю. М. Жукова. — Москва : Изд-во МГУ, 1981. — 115 с.
49. Терещенко Е. 500 вахт, или Испытание одиночеством / Е. Терещенко // Знание — сила. — 1968. — № 5. — С. 10–13.
50. Файхтингер Е. Л. Особенности психологической поддержки многонациональных групп в экстремальных условиях жизнедеятельности / Е. Л. Файхтингер, Д. М. Швед, О. И. Карпова // Экстремальная деятельность человека. — 2017. — Т. 46, № 5. — С. 26–31.
51. Франселла Ф. Новый метод исследования личности: Руководство по репертуарным личностным методикам : пер. с англ. / Ф. Франселла, Д. Баннистер ; общ. ред. и предисл. Ю. М. Забродина, В. И. Похилько. — Москва : Прогресс, 1987. — 236 с.
52. Хананашвили М. М. Информационные неврозы. — Ленинград : Медицина, 1978. — 143 с.
53. Хананашвили М. М. Новое в психологическом отборе, подготовке и комплектовании экипажа применительно к условиям пилотируемой экспедиции на Марс / М. М. Хананашвили, А. Г. Виноходова, В. И. Гущин, В. П. Сальницкий // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. — 2008. — № 1 (50). — С. 137–146.
54. Хачатурьянц Л. С. Экспериментальная психофизиология в космических исследованиях / Л. С. Хачатурьянц, Л. П. Гримак, Е. В. Хрунов. — Москва : Наука, 1976. — 400 с.
55. Хейердал Т. Путешествие на «Кон-Тики». — Москва : Мысль, 1972. — 311 с.
56. Хорни К. Собрание сочинений : в 3 томах. — Москва : Смысл, 1997. — 3 т.
57. Хьелл Л. Теории личности (Основные положения, исследования и применение) / Л. Хьелл, Д. Зиглер. — Санкт-Петербург : Питер Ком, 1998. — 608 с.
58. Человек в длительном космическом полете / под ред. Н. М. Рудного [и др.] ; пер. с англ. П. В. Симонова, Ю. П. Симонова. — Москва : Мир, 1974. — 360 с.
59. Шапенко А. Чему управленцы могут научиться у покорителей космоса // Executive.ru : [сайт]. — 2017. — URL: https://www.e-xecutive.ru/management/biznes-liderstvo/1986331-chemu-upravlentsy-mogut-nauchitsya-u-pokoritelei-kosmosa (дата обращения: 01.06.2026).
60. Шилко Н. С. Русскоязычная адаптация зарубежных методик «Mood and Feelings Questionnaire» (MFQ) и «Profile of Mood States» (POMS) по исследованию фона настроения / Н. С. Шилко, Е. М. Иванова, М. А. Омельченко, С. Н. Ениколопов // Новые психологические исследования. — 2026. — № 1. — С. 38–61.
61. Шкопоров Н. Б. Влияние ограниченного замкнутого пространства на состояние стесненности у человека-оператора в процессе совместной деятельности / Н. Б. Шкопоров // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. — Москва : Наука, 1985. — С. 168–182.

62. Шольцова И. Локус контроля, устойчивость к стрессу и личностный рост участников эксперимента «Марс-500» / И. Шольцова, А. Г. Виноходова // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2013. — Т. 47, № 3. — С. 24–29.
63. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике / Б. Ф. Ломов, В. А. Пономаренко, Г. Т. Береговой, Н. Д. Завалова. — Москва : Наука, 1978. — 304 с
64. Эксперименты с изоляцией: прошлое, настоящее, будущее / В. И. Гущин, А. Г. Виноходова, Д. В. Комиссарова [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2018. — Т. 52, № 4. — С. 5–16.
65. Эмоциональное напряжение как фактор космического полета / Д. Ю. Архангельский, А. Н. Лукьянов, П. В. Симонов [и др.] // Человек в космосе : тезисы докладов IV Международного симпозиума (Ереван, 1971). — Москва : АН СССР, 1971. — С. 42–43.
66. A Review of Using Wearable Technology to Assess Team Functioning and Performance / E. A. Hałgas, K. H. J. van Eijndhoven, J. M. P. Gevers [et al.] // Small Group Research. — 2023. — Vol. 54, No. 1. — P. 41–76.
67. Altman I. Ecological aspects of group behavior in social isolation / I. Altman, D. A. Taylor, L. Wheeler // Journal of Applied Social Psychology. — 1971. — Vol. 1, No. 1. — P. 76–100.
68. Altman I. The ecology of isolated groups / I. Altman, W. Haythorn // Behavioral Science. — 1967. — Vol. 12, No. 3. — P. 169–182.
69. Basner M. Psychological and behavioral changes during confinement in a 520-day simulated interplanetary mission to mars / M. Basner, D. F. Dinges, D. J. Mollicone [et al.] // PLoS One. — 2014. — Vol. 9, No. 3. — Art. no. e93298.
70. Bell S. T. Special Considerations for Conducting Research in Mission-Simulation Analog Environments: Challenges, Solutions, and What is needed / S. T. Bell, P. G. Roma, B. J. Caldwell // Psychology and Human Performance in Space Programs – Research at the Frontier / edited by L. B. Landon, K. J. Slack, E. Salas. — Florida : CRC Press, 2021. — P. 47–66.
71. Bell S. T. What We Know About Team Dynamics for Long-Distance Space Missions: A Systematic Review of Analog Research / S. T. Bell, S. G. Brown, T. Mitchell // Frontiers in Psychology. — 2019. — Vol. 10. — Art. no. 811.
72. Bishop S. L. From Earth Analogues to Space: Learning How to Boldly Go / S. L. Bishop // On Orbit and Beyond / edited by D. Vakoch. — Berlin ; Heidelberg : Springer, 2013. — P. 19–38.
73. Caputo A. Social desirability bias in self-reported well-being measures: evidence from an online survey / A. Caputo // Universitas Psychologica. — 2017. — Vol. 16, No. 2.

74. Cazes C. Group dynamics during the EXEMSI isolation study / C. Cazes, E. Rosnet, C. Bachelard [et al.] // Advances in Space Biology and Medicine. — Greenwich, CT : JAI Press, 1996. — Vol. 5. — P. 245–262.
75. Cochran C. D. The effect of availability of vertical space on personal space / C. D. Cochran, S. Urbanczyk // The Journal of Psychology. — 1982. — Vol. 3, No. 1. — P. 137–140.
76. Communication quality in extreme environments affects performance of astronauts and their support teams through increases in workload: Insights from the AMADEE-20 analog Mars mission / V. Hagemann, L. Watermann, F. Klonek, C. Heinicke // arXiv.org : [электронный препринт]. — 2023. — URL: https://www.researchgate.net/publication/371040471 (дата обращения: 24.05.2026).
77. Crew self-organization and group-living habits during three autonomous, long-duration Mars analog missions / C. Heinicke, L. Poulet, J. Dunn, A. Meier // Acta Astronautica. — 2021. — Vol. 182. — P. 160–178.
78. De la Torre G. G. Space Analogs and Behavioral Health Performance Research : review and recommendations checklist from ESA Topical Team / G. G. De la Torre, G. Groemer, A. Diaz-Artiles [et al.] // npj Microgravity. — 2024. — Vol. 10, No. 1. — Art. no. 98.
79. Endler N. S. The joint effects of person and situation factors on stress in spaceflight / N. S. Endler // Aviation, Space, and Environmental Medicine. — 2004. — Vol. 75, No. 7, suppl. — P. 22–27.
80. Evans G. W. Personal space / G. W. Evans, R. B. Howard // Psychological Bulletin. — 1973. — Vol. 80, No. 4. — P. 334–344.
81. Feichtinger E. Dynamics and cultural specifics of information needs under conditions of long-term space flight / E. Feichtinger, D. Shved, V. Gushin // Proceedings of 40th COSPAR Scientific Assembly. — Moscow, 2014. — Ref. TFS-S-430 F 5.4-0032-14. — P. 1–5.
82. Feichtinger E. Long-Duration Exploration Missions: Impact of Culturally Influenced Communication Preferences on Psychological Support of International Crews / E. Feichtinger, V. Gushin, O. Ryumin, A. Vinokhodova // Proceedings of Global Space Exploration Conference GLEX 2021. — Saint Petersburg : IAF, 2021. — P. 1–7.
83. Feichtinger E. Long-duration isolation experiments in preparation of interplanetary missions : Psychological support of international crews / E. Feichtinger, V. Gushin, O. Ryumin, A. Vinokhodova // Journal of Space Safety Engineering. — 2022. — Vol. 9, Iss. 2. — P. 223–230.
84. FLUCT - Full Color Personal Test : [электронный ресурс]. — URL: https://appru.net/app/412715437/fluct (дата обращения: 11.09.2018).
85. Gushin V. I. Interrelations between the small isolated groups with Homogeneous and Heterogeneous composition / V. I. Gushin, J. P. Pystinnikova, T. M. Smirnova // Journal of Human Performance in Extreme Environments. — 2001. — Vol. 6, No. 1. — P. 25–33.

86. Gushin V. Psychological evaluation and support during EXEMSI / V. Gushin, T. Kolinitchenko, V. Efimov, C. Davies // Advances in Space Biology and Medicine. — Greenwich, CT : JAI Press, 1996. — Vol. 5. — P. 283–295.
87. Harrison F. Groups in exotic environments / F. Harrison, M. Connors // Advances in Experimental Social Psychology. — 1984. — Vol. 18. — P. 49–87.
88. Hoschlova E. Structure and dynamics of crew communication in three stages of the SIRIUS experiment / E. Hoschlova, R. Bahbouh, M. Huzva [et al.] // Acta Astronautica. — 2024. — Vol. 225. — P. 467–476.
89. How isolated and confined-environment missions shape human interactions: SIRIUS-21 / W. Migaki, S. Doki, N. Kanai [et al.] // Acta Astronautica. — 2025. — Vol. 234. — P. 329–336.
90. Human behavior and performance in deep space exploration: Next challenges and research gaps / F. Pagnini, D. Manzey, E. Rosnet [et al.] // NPJ Microgravity. — 2023. — Vol. 9, No. 1. — Art. no. 27.
91. Human Health and Performance Risks of Space Exploration Missions : Evidence reviewed by the NASA Human Research Program / National Aeronautics and Space Administration. — Houston : NASA, 2009. — 340 p. — (NASA SP-2009-3405). — URL: https://humanresearchroadmap.nasa.gov/Evidence/reports/EvidenceBook.pdf (дата обращения: 25.03.2026).
92. Interact - The Software for Video-Based Research : [программа]. — Mangold International GmbH. — URL: https://www.mangold-international.com/en/research/products/interact (дата обращения: 07.12.2025).
93. International Space Station Human Behavior & Performance Competency Model. Volume I : Mission Operations Directorate ITCB HBP Training Working Group / L. Bessone, L. Schmidt, L. Tomi [et al.]. — Houston, TX : NASA Johnson Space Center, 2008. — 138 p. — (NASA/TM—2008-215105). — URL: https://www.researchgate.net/publication/330938060 (дата обращения: 08.04.2026).
94. Janis I. L. Group identification under conditions of external danger / I. L. Janis // British Journal of Medical Psychology. — 1963. — Vol. 36. — P. 227–238.
95. Johannes B. Wireless monitoring of changes in crew relations during long-duration mission simulation / B. Johannes, A. S. Sitev, A. G. Vinokhodova [et al.] // PLOS ONE. — 2015. — Vol. 10, No. 8. — Art. no. e0134814.
96. Johnson P. J. Thematic content analysis of work–family interactions: Retired cosmonauts' reflections / P. J. Johnson, D. Asmaro, P. Suedfeld, V. Gushin // Acta Astronautica. — 2012. — Vol. 81, No. 1. — P. 306–317.

97. Kanas N. Crewmember Interactions in Space / N. Kanas // Handbook of Bioastronautics / edited by L. R. Young, J. P. Sutton. — Cham : Springer, 2021. — P. 415–430.
98. Kanas N. Space psychology and psychiatry / N. Kanas, D. Manzey. — 2nd ed. — Berlin ; Heidelberg : Springer, 2008. — 240 p.
99. Käosaar A. The Effect of Challenge Characteristics on Teamwork and Affective States in ICE / A. Käosaar, C. Burke // Group & Organization Management. — 2025. — Vol. 50, No. 2. — P. 1876–1931.
100. Kelly G. A. The psychology of personal constructs. Vol. 1. A theory of personality. — London : Routledge, 1991. — 406 p.
101. Kozlowski S. W. J. Capturing the dynamics of team work / S. W. J. Kozlowski, C. H. Chang, S. Biswas // NASA Human Research Program Investigators' Workshop : abstracts. — Houston, 2012.
102. Larson L. Team performance in space crews: Houston, we have a teamwork problem / L. Larson, H. Wojcik, I. Gokhman [et al.] // Acta Astronautica. — 2019. — Vol. 161. — P. 108–114.
103. Lazarus R. S. Stress, appraisal and coping / R. S. Lazarus, S. Folkman. — New York : Springer, 1984. — 445 p.
104. Ma Q. Personal value diversity in confinement and isolation: Pilot study results from the 180-day CELSS integration experiment / Q. Ma, G. M. Sandal, R. Wu [et al.] // Acta Astronautica. — 2019. — Vol. 164. — P. 84–91.
105. McNair D. M. Profile of Mood States Manual (revised) / D. M. McNair, M. Lorr, L. F. Droppleman. — San Diego, CA : Educational and Industrial Testing Service, 1992. — 110 p.
106. Mintus A. LunAres Analog Research Station—Overview of updated design and research potential / A. Mintus, L. Orzechowski, N. Ćwilichowska // Acta Astronautica. — 2022. — Vol. 193. — P. 785–794.
107. Neuropsychiatric aspects of the space missions: scientific overview of the last 15 years / C. E. Ximenes da Cunha, A. F. Oliveira, G. F. Góis Dantas [et al.] // International Physical Medicine & Rehabilitation Journal. — 2021. — Vol. 6, No. 2. — P. 60–63.
108. On Orbit and Beyond : Psychological Perspectives on Human Spaceflight / edited by D. A. Vakoch. — Heidelberg : Springer, 2013. — 262 p.
109. Palinkas L. A. Psychosocial issues in isolated and confined extreme environments / L. A. Palinkas, P. Suedfeld // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. — 2021. — Vol. 126. — P. 413–429.

110. Palinkas, L. A. Psychosocial issues in isolated and confined extreme environments [Текст] / L. A. Palinkas, P. Suedfeld // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. — 2021. — Vol. 126. — P. 413–429. — Text : unmediated.

111. Psychology and culture during long-duration space missions / N. Kanas, G. M. Sandal, J. E. Boyd [et al.] // On Orbit and Beyond: Psychological Perspectives on Human Spaceflight / edited by D. A. Vakoch. — Berlin ; Heidelberg : Springer, 2012. — P. 153–184.

112. Raut A. Assessing the feasibility of Large Language Models for detecting micro-behaviors in team interactions during space missions / A. Raut, P. Paromita, S. R. Begerowski [et al.] // arXiv.org : [электронный препринт]. — 2025. — URL: https://arxiv.org (дата обращения: 24.05.2026).

113. Risk of Performance and Behavioral Health Decrements Due to Inadequate Cooperation, Coordination, Communication, and Psychosocial Adaptation within a Team : Evidence Report / National Aeronautics and Space Administration. — Houston, TX : NASA Johnson Space Center, 2022. — 114 p. — URL: https://humanresearchroadmap.nasa.gov/evidence/reports/Team%202022%20-Evidence%20Report%20FINAL_5-9-2024.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

114. Santy P. A. Choosing the Right Stuff: The Psychological Selection of Astronauts and Cosmonauts. — 1st ed. — Westport : Praeger, 1994. — 368 p.

115. Smith L. M. Automated Psychotherapy in a Spaceflight Environment: Advantages, Drawbacks, and Unknowns / L. M. Smith // Interactive Journal of Medical Research. — 2024. — Vol. 13. — Art. no. e53181.

116. Stuster J. W. Bold endeavors: behavioral lessons from polar and space exploration / J. W. Stuster // Gravity and Space Biology Bulletin. — 2000. — Vol. 13, No. 2. — P. 49–57.

117. Suedfeld P. Invulnerability, coping, salutogenesis, integration: four phases of spaceflight psychology / P. Suedfeld // Aviation, Space, and Environmental Medicine. — 2005. — Vol. 76, No. 6. — P. 61–73.

118. Tafforin C. Correlation of etho-social and psycho-social data from «Mars-500» interplanetary simulation / C. Tafforin, A. G. Vinokhodova, A. Chekalina, V. Gushin // Acta Astronautica. — 2015. — Vol. 111. — P. 19–28.

119. Tafforin C. The Mars-500 crew in daily life activities: An ethological study / C. Tafforin // Acta Astronautica. — 2013. — Vol. 91. — P. 69–76.

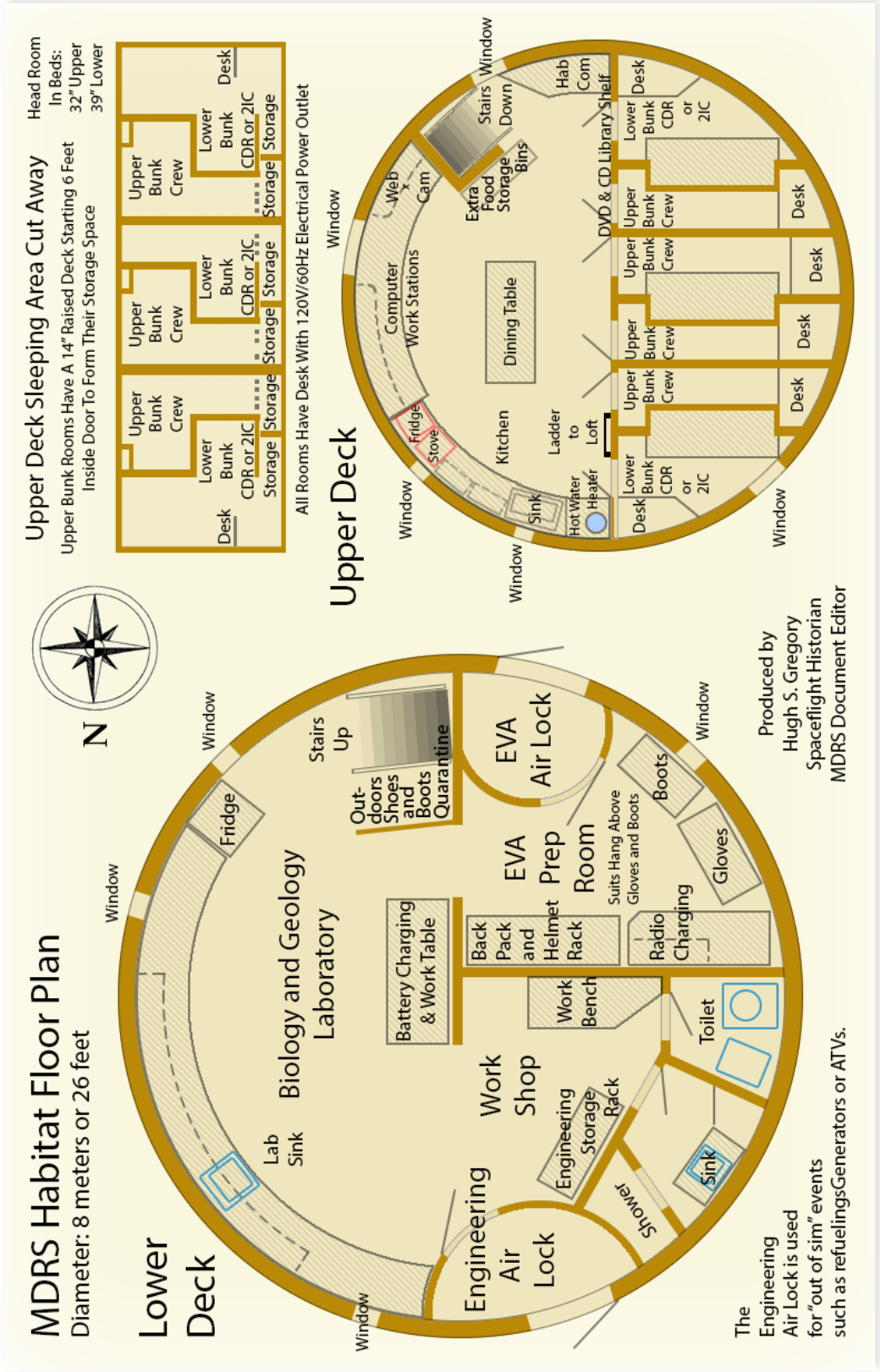
120. Tannen D. You Just Don’t Understand: Women and Men in Conversation. — London : Virago Press Limited, 1995. — 330 p.

121. Vinokhodova A. Crew Interaction in Extended Space Missions / A. Vinokhodova, V. Gushin, P. Kuznetsova, A. Yusupova // Aerospace. — 2023. — Vol. 10, No. 8. — Art. no. 719. — URL: https://doi.org/10.3390/aerospace10080719 (дата обращения: 09.04.2026).

122. Vinokhodova A. G. Study of values and interpersonal perception in cosmonauts on board of international space station / A. G. Vinokhodova, V. I. Gushin // Acta Astronautica. — 2014. — Vol. 93. — P. 359–365.

Приложение А

Схема изоляционного комплекса MDRS



Перевод надписей на схеме изоляционного комплекса MDRS

Основные заголовки и общие данные

MDRS Habitat Floor Plan — План этажей жилого модуля MDRS

Diameter: 8 meters or 26 feet — Диаметр: 8 метров или 26 футов

Produced by Hugh S. Gregory, Spaceflight Historian, MDRS Document Editor — Составитель: Хью С. Грегори, историк космонавтики, редактор документации MDRS

Window — Окно

Нижний ярус (Lower Deck)

Левая и центральная зоны (Лаборатория и мастерская)

Biology and Geology Laboratory — Лаборатория биологии и геологии

Lab Sink — Лабораторная раковина

Battery Charging & Work Table — Стол для зарядки аккумуляторов и рабочих нужд

Work Shop — Мастерская

Work Bench — Верстак

Engineering Storage Rack — Стеллаж для инженерного оборудования

Нижняя зона (Санузел)

Shower — Душ

Sink — Раковина

Toilet — Туалет

Правая зона (Подготовка к выходу и шлюзы)

EVA Prep Room — Комната подготовки к ВКД (внекорабельной деятельности)

EVA Air Lock — Шлюзовой отсек для ВКД

Engineering Air Lock — Инженерный шлюзовой отсек

The Engineering Air Lock is used for "out of sim" events such as refuelings Generators or ATVs. — Инженерный шлюз используется для действий «вне симуляции», таких как заправка генераторов или обслуживание квадроциклов.

Stairs Up — Лестница наверх

Out-doors Shoes and Boots Quarantine — Карантинная зона для уличной обуви и ботинок

Back Pack and Helmet Rack — Стеллаж для рюкзаков и шлемов

Radio Charging — Зарядка радиостанций

Suits Hang Above — Скафандры вешаются сверху

Gloves and Boots — Перчатки и ботинки

Boots — Ботинки

Gloves — Перчатки

Верхний ярус (Upper Deck)

Общие помещения

Kitchen — Кухня

Stove — Плита

Fridge — Холодильник

Sink — Раковина

Hot Water Heater — Водонагреватель

Dining Table — Обеденный стол

Computer Work Stations — Компьютерные рабочие станции

Web Cam — Веб-камера

Extra Food Storage Bins — Контейнеры для дополнительного хранения продуктов

DVD & CD Library Shelf — Полка для библиотеки DVD и CD

Hab Com — Связь модуля (командный пункт)

Stairs Down — Лестница вниз

Ladder to Loft — Лестница на чердак

Спальная зона (Sleeping Area)

Upper Bunk Crew — Верхняя койка члена экипажа

Lower Bunk CDR or 2IC — Нижняя койка командира (CDR) или заместителя (2IC)

Desk — Рабочий стол

Storage — Место для хранения

Спецификация спальных мест (Врезка сверху справа)

Upper Deck Sleeping Area Cut Away — Разрез спальной зоны верхнего яруса

Upper Bunk Rooms Have A 14" Raised Deck Starting 6 Feet Inside Door To Form Their Storage Space — Комнаты с верхними койками имеют настил, приподнятый на 14 дюймов (35 см), который начинается в 6 футах (1,8 м) от двери, образуя пространство для хранения.

All Rooms Have Desk With 120V/60Hz Electrical Power Outlet — Все комнаты оборудованы столом с электрической розеткой 120 В / 60 Гц.

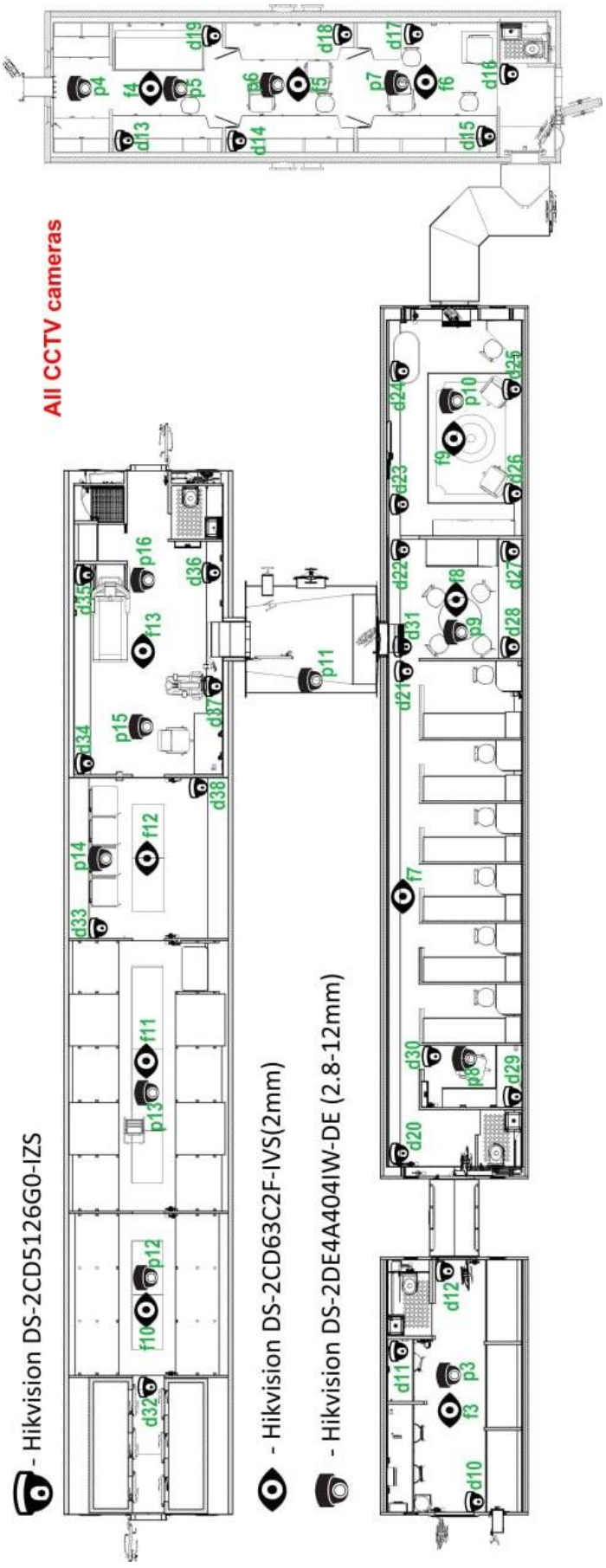
Head Room In Beds: — Высота над кроватью (сидячее место):

32" Upper — 32 дюйма (81 см) на верхней койке

39" Lower — 39 дюймов (99 см) на нижней койке

Приложение Б

Схема изоляционного комплекса НЭК



Приложение В

Результаты опросника Profile of Mood States (POMS)

