



Автор дневника лежит в иммерсионной ванне и при помощи камеры GoPro и селфи-палки делает этот снимок. Справа на кушетке — Сергей, участник предыдущего эксперимента с иммерсией. Сейчас он проходит заключительное обследование. У двери стоят дежурный врач в белом халате и исследователь из ИМБП.

Невесомость в ванне

Дневник участника эксперимента по имитации отсутствия гравитации

■ ОЛЕГ ВОЛОШИН, ПРЕСС-СЕКРЕТАРЬ ИНСТИТУТА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (ИМБП) РАН, ПОПУЛЯРИЗАТОР НАУКИ, ИСПЫТАТЕЛЬ И УЧАСТНИК НЕСКОЛЬКИХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ● ОЛЕГ ВОЛОШИН, ЮРИЙ ВОЛОСЮК

Остал из шкафа давно заброшенный костюм испытателя — пошёл пятеро суток лежать в ванне... в сухой иммерсионной ванне. Это установка, позволяющая смоделировать на Земле гипогравитацию, иначе говоря — невесомость. Эксперимент, на который я отправляюсь, поможет ответить на три ключевых вопроса. Как опорная разгрузка в состоянии невесомости влияет на упругость и жёсткость мышц? Как в условиях гипогравитации работают вестибулярный аппарат, тактильная, болевая, слуховая, зрительная система и другие сенсорные каналы организма? В чём причина невыносимой ноющей боли в спине в период адаптации к отсутствию земного притяжения? На этот счёт есть несколько гипотез, и одну из них как раз проверят на мне.

Конечно, сухая иммерсия не единственный способ моделирования невесомости. Есть три классических метода.

Первый — полёт в самолёте по параболической траектории. Этот способ наиболее точно имитирует отсутствие гравитации, но длится оно всего 20–22 секунды.

Второй — антиортостатическая гипокинезия (АНОГ): испытуемый лежит вниз головой на специальной кровати с углом наклона от -6° до -30° . Такой метод позволяет изучать влияние симитированной невесомости в первую очередь на кровеносную и лимфатическую системы. На костно-мышечный аппарат она действует тоже, но тут эффект прямо зависит от времени: чем дольше держат испытуемого в таком положении, тем сильнее воздействие. У нас, в Институте медико-биологических проблем РАН, добровольцы лежали максимум год.

Сухая иммерсия — это когда лежишь в специальной ванне, только не в воде, а на плёнке (потому и сухая). В этом случае влияние невесомости на организм проявляется гораздо быстрее, в среднем за 3–5 суток. Максимальный же срок пребывания в таком эксперименте — 54 дня, такой опыт проводили тоже в ИМБП.

В разное время я испытал на себе несколько вариантов.

В АНОГе, в частности, был два раза: 14 суток при -6° наклона и 2 дня при -30° . Так что я стреляный воробей.

День первый

// РАСПЛАСТАТЬСЯ МЕДУЗОЙ

Эксперимент проходит в Волынской клинической больнице № 1. Там находится одна из иммерсионных ванн ИМБП. Всего их у института три. Исследование, в котором я принимаю участие как доброволец, важно проводить именно в клинике: тут есть возможность следить за состоянием позвоночника при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ).

<...>

Наступает момент погружения в иммерсионную ванну. Надо сказать, оно сильно отличается от погружения в домашнюю. Экспериментальная ванна по размерам напоминает небольшой бассейн, покрытый плёнкой. Чтобы я в неё лёг, а не бултыхнулся, со дна поднимается специальная платформа. Я укладываюсь на неё, и платформа плавно опускается. В этот момент я отчётливо понимаю, в чём разница между отдыхом в домашней ванне и испытанием в иммерсионной: тут плёнка с водой сдавливает со всех сторон. Не сильно, конечно, но вполне ощутимо. Я ограничен в движениях: не могу даже перевернуться, единственные доступные действия — лежать на спине, вяло пошевеливая ручками и ножками. Вяло, потому что любое резкое движение приводит к ещё большему погружению. Наверное, это похоже на пребывание в болоте. Знающие



Перед погружением в ванну испытуемому снимают электрокардиограмму.



Под наблюдением исследователя Ярослава участник эксперимента занимается на тренажёре «Пилот» — в виртуальной реальности пытается состыковать космический корабль со станцией.



«Могу лежать только на спине, вяло пошевеливая ручками и ножками. Наверное, это **похоже на пребывание в болоте**».

люди говорят, что, если лежать в болоте спокойно, не утонешь.

После первичной адаптации к новым ощущениям я начинаю обустраивать своё жизненное и рабочее пространство на ближайшие пять дней. Кладу рядом планшет, ноутбук и GoPro (как иначе делать фотоотчёт?). Через пару часов становится понятно, что без опоры для головы длительное время работать на ноутбуке не получится: шея затекает и болит. То же относится к чтению — долго держать планшет невозможно: ноют руки. Единственное комфортное положение — распластаться медузой и смотреть в потолок или в подвешенный на стене телевизор. В общем, надежды плодотворно провести время в ванне не оправдались. Даже этот простой текст я пишу гораздо дольше, чем рассчитывал.

Что касается исследований... Я ведь сюда не просто поваляться пришёл, моя цель — продвигать науку! Перед погружением в ванну помимо МРТ-диагностики я принял участие в нескольких экспериментах. Отрабатывал паттерны движений, необходимых для успешной стыковки корабля с космической станцией (эксперимент

называется «Пилот» — это имитация ручного управления причаливанием и стыковкой космического корабля). Проходил множество скучных психотестов на оценку внимания. Манипулируя магнитным щупом, рисовал в воздухе линии и треугольники — так определяют точность движений. Проверял силу динамометром. Исследователи тыкали в меня специальными приборчиками, измеряя жёсткость мышц. Суммарно это заняло около двух часов. В остальное время я был предоставлен себе.

День второй

// **БОЛЬ. ОДИНОЧЕСТВО. ЗАВИСИМОСТЬ**

Н очью я в полной мере ощутил, что такое боль в спине в условиях невесомости. Моя поясница ноет, как при радикулите. И самое ужасное: нельзя принять другую позу, я не могу даже чуть-чуть повернуться. Забыться сном невозможно. Иногда я проваливаюсь в какой-то полусон, открываю глаза, смотрю на часы — прошёл час, снова закрываю глаза в надежде, что боль утихнет. Обезболивающее могут дать, конечно, но только когда совсем уже немогуту будет. Решаю потерпеть.

Под утро организм, видимо, адаптируется — боль становится тише, и мне удаётся поспать. Сон, кстати, забавный: место действия — та же Волынская клиника, я всё в той же ванне. Мне надоедает в ней лежать, я встаю и сбегая на прогулку, но помню, что к утру надо обязательно вернуться, чтобы никто не заметил моего отсутствия.

Испытатель Олег Во-
лошин выбирается
из тесного и шумно-
го аппарата МРТ.



Утро начинается с медосмотра: меряют давление, температуру, спрашивают о самочувствии. Дальше завтрак и время для экспериментов. Правда, сегодня по плану он один — имитация стыковки с космической станцией. Этот опыт нужно повторять, чтобы учёные могли оценить, в течение какого времени вырабатываются нужные навыки и как долго они сохраняются. После испытаний свободное время — конечно же, в ванне.

Вынужденное безделье оказывается сущей пыткой, а одиночество просто добивает. Когда я лежал в иммерсии в ИМБП, было по-другому. Ко мне всё время кто-нибудь заглядывал. Да и стены родные помогают. А тут... Больница, большая палата, ты в центре неё лежишь в ванне, скованный в движениях, окон не видишь, только потолок и стены. И тишина.

Ещё одно сложно переносимое обстоятельство — это полная зависимость от окружающих. Я практически ничего не могу сделать самостоятельно, даже простыню под головой поправить. И почти по любому поводу вынужден просить помощи у дежурного врача. Он помогает сходить в туалет, кормит, подаёт личные вещи. Как-то не привык я к этому в обычной жизни. Наверное, именно так себя чувствуют лежачие больные.

Пока я расстраивался, пришла толпа знакомых. Это учёные из института. Сейчас они займутся фоновыми исследованиями на добровольце, который лежал в этой иммерсионной ванне до меня. Сие действие происходит на кушетке по соседству. Так что в палате хотя бы ненадолго становится тесно и весело.

Каждый день перед сном мне нужно взвешиваться

и измерять рост. Сегодняшние замеры показали, что всего за два дня эксперимента я похудел на 4 килограмма и вырос на 1 сантиметр. Дальше меня везут на каталке в душ. Его, кстати, предписано принимать лёжа. Не самое удобное положение, мягко говоря. Но гигиенические процедуры необходимы, ведь в течение всего дня ты лежишь укутанный в простыни, на резиновой плёнке, под которой тёплая — около 34 °С — вода, и, разумеется, от этого постоянно потеешь. Завтра утром попрошу снизить температуру до 32 °С. Да и простыню попрошу постелить побольше — эта всё время сползает, и кожа, контактируя с резиной, начинает просто преть. Очень неприятно.

После душа я погружаюсь в ванну и предвкушаю сладкий сон. Однако через некоторое время, ближе к полуночи, ко мне возвращается она... и не даёт уснуть. Да, это боль в спине. Никакие мои трепыхания, увы, не приносят облегчения. Видимо, всё-таки придётся просить об обезболивании.

День третий

// ЖИТЬ КАК ДОМАШНИЙ КОТИК

Утром, пообщавшись с врачами, понял, что моя боль отчасти спровоцирована парасимпатической нервной системой, которая активнее работает ночью.

Кстати, сделал любопытное наблюдение: в поисках безболезненного положения я иногда замирал на продолжительное время. Так вот, в какой-то момент казалось, что я лежу не на воде, а на твёрдой поверхности.



○ Врач и исследователь Илья при помощи специального прибора измеряет жёсткость мышц участника эксперимента.

После завтрака меня на каталке везут на МРТ-диагностику. Всё-таки это ужасный метод обследования — долгий и шумный. Около часа я лежу в узкой трубе, где прямо над ухом раздаются громкие и резкие звуки, словно кто-то пытается исполнить на перфораторе музыкальную композицию в стиле дабстеп. Ну и, конечно, если исследователи просят лежать неподвижно, сразу же начинают чесаться нос, голова, глаз и так далее. В общем, третьи сутки эксперимента проходят бодро.

Впереди у меня очередная стыковка, психотесты, оценка жёсткости мышц и проверка точных движений — насыщенный, в общем, день получается. Как у заправского домашнего котика.

День четвёртый

// ЛИШИТЬСЯ ОЩУЩЕНИЙ И ПАРИТЬ В ВОЗДУХЕ

Тишина. Если не шевелиться и закрыть глаза — словно погружаешься в вату. Сегодня суббота, врачей нет, кроме дежурного, разумеется. Утром был стандартный медосмотр и электрокардиография (ЭКГ). В середине дня меня ждёт «Пилот». И всё. Только я и ванна.

Судя по всему, я адаптировался — спина практически не болит, скованность движений перестала быть испытанием.

И всё-таки странное состояние: будто я не лежу, а подвешен в воздухе. В полной тишине это чувство только усиливается. Депривация-с!

Хотя, конечно, с реальным отсутствием гравитации это не сравнить. Во время моего полёта по параболе на аэро-

«Как только **подъёмник оторвал меня от плёнки с водой**, меня расплющило по нему. Теперь понимаю, почему жизнь не хотела выходить на сушу».

бусе А-300 первый переход к невесомости я даже не заметил. Точнее, не успел понять, что это была она. Кто не знает, по схеме параболического полёта самолёт сначала резко набирает высоту, при этом человека, находящегося в салоне, просто вдавливают в пол. Дальше, когда самолёт оказывается в верхней точке параболы, испытуемого отпускает — секунд на двадцать приходит невесомость. При спуске земное притяжение снова размазывает по полу. Поэтому в салоне всегда есть инструкторы, которые следят, чтобы при переходе от невесомости к действию гравитации доброволец был близко к полу и мог приземлиться на него не головой, а ногами.

Таких циклов может быть 20–30 в зависимости от задачи. Примерно к третьему ты уже осознаешь, что происходит, и пытаешься двигаться правильно. Ощущения в невесомости другие: там вообще не успеваешь подумать, что масса твоего тела не имеет значения, и понимаешь это, только когда пытаешься сделать привычное действие, но ничего не выходит или выходит не так. В ванне схожие ощущения возникают только при полной неподвижности. Однако, как показывают исследо-

вания, на уровне сенсорных систем организма этот обман работает гораздо лучше.

Наибольший дискомфорт я испытываю сейчас именно от сенсорной депривации (отсутствия ощущений. — «КШ»). Это надо перетерпеть, ведь чем меньше я двигаюсь и чувствую, тем ценнее будут результаты эксперимента. Так что я убеждаю себя, что должен ещё чуть-чуть пожить как полип или водоросль. Можно ли назвать отдыхом такое состояние? Не знаю. Лично для меня это не отдых, я привык расслабляться по-другому. Тем не менее с подачи исследователей из ИМБП иммерсионные ванны стали весьма эффективно применяться в клиниках. Например, для снятия напряжения у пациентов, испытывающих серьёзный стресс. Доказано, что эта методика позволяет человеку по-настоящему расслабиться и прийти в себя без каких-либо лекарств. Правда, лечебная иммерсия длится часы, а не сутки.

День пятый

// САМЫЕ РАССЛАБЛЕННЫЕ СУТКИ САМОЙ ПАССИВНОЙ НЕДЕЛИ

Кажется, я привык к такому аквариумному существованию и стал понимать домашних рыбок. Покормили — радость! Почистили жилище, поменяли водичку — восторг! Я даже команды исследователей выполняю всё охотнее. Кораблик с космической станцией состыковать — да пожалуйста! Невидимые линии в воздухе почертить, тесты порешать — запросто.

Любопытное наблюдение: несмотря на пассивный образ жизни, желание спать днём отсутствует напрочь. При этом не сказал бы, что много сплю ночью — стандартные 7–8 часов. Когда шёл на эксперимент, думал, что отсплю тут по полной. Но организм решил всё делать по-своему. Дурень, потом ведь жалеть будет!

Вечер. Меня снова вынимают из ванны для всевозможных замеров и гигиенических процедур. Притяжение земли-матушки стало ощущаться сильнее: как только подъёмник оторвал меня от плёнки с водой, меня просто расплющило по нему. Теперь я понимаю, почему жизнь долго не хотела выходить на сушу.

Меня просят встать на весы. А мне невероятно сложно удерживаться в вертикальном положении. Конечно, это быстро пройдёт, я помню свои прошлые эксперименты с невесомостью. Но всё равно хорошо, что завтра, по завершении иммерсии, не будет теста на ортостатическую устойчивость. Его обычно делают после АНОГ. Выглядит это так: добровольца после длительного пребывания вниз головой поднимают вертикально и требуют стоять неподвижно десять минут. При этом снимают ЭКГ, измеряют пульс и давление. Самое трудное в этом тесте — не поплыть (так говорят о предобморочном состоянии. — «КШ»). Учёные просят сообщать о малейшем чувстве дурноты. Но какой испытуемый не захочет проверить себя по максимуму?

Кстати об испытаниях. Сегодня в моём экспериментальном графике самый свободный день — всего один простой тест на проверку точности движений. Это и понятно, учёных в опыте с иммерсией всегда интересуют три момента: адаптация к ощущению невесомости, срединная точка и острый период сразу после окончания гипогравитации. Вот завтра меня нагрузят сразу множе-

ством тестов и исследований, начиная с МРТ и заканчивая имитацией стыковки. А дальше прямиком из ванны и клиники, без промежуточных этапов, я выхожу на работу. Чувствую, будет весело.

День шестой

// В ОБЪЯТИЯХ ГРАВИТАЦИИ

Утром в понедельник переходить из горизонтального положения в вертикальное всегда трудно. А сегодня особенно. В меня, сонного, тычут палочкой — измеряют жёсткость мышц, а потом снова засовывают в МРТ и заставляют целый час слушать невыносимый дабстеп.

Пытка заканчивается, и меня просят встать. Первое ощущение: как же это трудно! Голова гудит, словно улей, спина привыкает держаться вертикально. Я неспешно собираю личные вещи. Постепенно тело вспоминает навыки прямохождения и перестаёт сопротивляться. Гул в голове исчезает, оставив после себя лёгкое отупение.

За следующие два часа, пока меня везут в ИМБП и я выполняю там фоновые тесты, большая часть негативных эффектов исчезает. Правда, ходить я продолжаю медленно и чинно, стараясь не делать резких движений. Думаю, завтра к утру всё пройдёт.

К чему я так подробно описываю своё состояние после иммерсии? К тому, что космонавты сразу после приземления чувствуют себя примерно так же. Хотя хуже, конечно — посадочную капсулу вдобавок изрядно трясёт и швыряет. После приземления космонавтов вынимают из капсулы и на руках несут до медицинской палатки.

И ведь мы уже всерьёз планируем полёты на другие планеты. Но у первых прибывших туда совершенно точно не будет встречающих. А значит, космонавтам придётся не только самостоятельно выбираться из люка, но и сразу приниматься за тяжёлую работу. После иммерсии, которая лишь отчасти моделирует состояние невесомости, понимаешь, насколько это будет непросто и сколько всего ещё нужно изучить, чтобы помочь в адаптации к существованию вне Земли. 🐾



Привет читателям из иммерсионной ванны!