Теория фридайвинга

Теоретическая база
для практических погружений

Алексей Малицкий

Алексей Малицкий

Фридайвинг

«Автор»
2026

Малицкий А.

Фридайвинг / А. Малицкий — «Автор», 2026

«Теория фридайвинга» — систематическое изложение теоретической базы фридайвинга на русском языке: от физики погружения и физиологии задержки дыхания до техники, психологической подготовки, безопасности и построения тренировочного процесса.Книга не заменяет практическое обучение — она даёт понимание того, что происходит с телом и разумом на задержке дыхания и почему работают (или не работают) конкретные техники и правила безопасности.Автор — практикующий инструктор фридайвинга и дайвинга с почти пятнадцатилетним опытом, включающим подготовку водолазов-спецназовцев и обучение дайвингу сотрудников силовых структур. Этот прикладной опыт определяет фокус книги: не только протоколы для предсказуемых условий, но и логика поведения тела и разума, когда условия перестают быть идеальными.Книга адресована как начинающим фридайверам, так и практикующим спортсменам и инструкторам, которым нужна цельная теоретическая опора. Читать можно последовательно или отдельными главами — как справочник.

© Малицкий А., 2026
© Автор, 2026

Содержание

От автора 5
Предисловие 6
Глава 1. Что такое фридайвинг 7
1.1 Зачем людям фридайвинг 8
Глава 2. Физика погружения 9
2.1 Давление и закон Бойля — Мариотта 9
2.2 Плавучесть и закон Архимеда 10
2.3 Балласт (отгрузка) 11
Глава 3. Физиология задержки дыхания 12
3.1 Как устроено дыхание 12
3.2 Кислород и угле 14
Конец ознакомительного фрагмента. 15

Алексей Малицкий
Фридайвинг

От автора

Меня зовут Алексей Малицкий, я инструктор NDL (National Dive League, Федерация дайвинга и фридайвинга России) II ранга, почти пятнадцать лет в практике.

Большая часть теории фридайвинга, которую я встречал за эти годы, выстроена вокруг соревновательного контекста — протоколов, нормативов, чётких правил в предсказуемых условиях: партнёр рядом, глубина заранее известна, план понятен заранее. Это правильная и нужная база. Но за годы работы в дайвинг-центрах в России и за рубежом, подготовки морских спецподразделений в армии и обучения дайвингу сотрудников ФСБ я чаще сталкивался с другой стороной — с ситуациями, которые никто заранее не размечал.

Паника у человека под водой. Нехватка воздуха у меня самого в момент, когда всё равно нужно вести группу дальше. Теснота затопленного отсека. Секунды на решение там, где сознательная реакция просто не успевает сработать и приходится полагаться на то, что доведено до автоматизма. Именно этот опыт — не соревновательный, а прикладной — научил меня, что настоящая безопасность строится не на знании протокола в идеальных условиях, а на том, что происходит, когда условия перестают быть идеальными.

Эта книга — не про спецподготовку, она про базовую теорию фридайвинга: физику, физиологию, технику, безопасность. Но выстроена она с той же логикой системности, что помогала мне в куда более жёстких условиях, — это база, а не готовый алгоритм на каждый случай. Для большинства читателей это будет полноценная теоретическая опора для занятий фридайвингом. Для тех, кто пойдёт дальше — в прикладную подводную работу, — это будет её отправная точка.

Предисловие

Эта книга — теоретическая основа для тех, кто занимается или начинает заниматься фридайвингом: от полного новичка, который делает первый вдох перед погружением, до практикующего ныряльщика, которому нужна систематизированная база знаний, а не разрозненные советы.

Здесь нет пошаговых инструкций «как правильно нырять» и нет истории какой-либо конкретной школы или методики — только теория, объясняющая, что физически и физиологически происходит с телом на задержке дыхания: от закона Бойля — Мариотта до факторов, определяющих индивидуальный предел глубины.

Главы выстроены последовательно — от физики и физиологии к технике, психологической подготовке, безопасности и тренировочному процессу, — но каждая может читаться и отдельно, как справочный материал по конкретной теме.

Важная оговорка: эта книга — теоретическая опора, а не замена практическому обучению. Отработка техники, компенсации давления и действий в паре требует очного сопровождения квалифицированного инструктора — теория объясняет, что и почему происходит, но не заменяет постановку навыка на практике.

Глава 1. Что такое фридайвинг

Фридайвинг — это погружение под воду на задержке дыхания, без дыхательного аппарата. Человек делает один вдох на поверхности и работает под водой на этом запасе воздуха до возвращения наверх. В этом отличие от подводного плавания с аквалангом: там дыхание не прерывается, здесь — это и есть суть дисциплины.

Три направления, в которых существует фридайвинг:

Рекреационный фридайвинг.Погружения ради самого процесса — наблюдение подводного мира, фотография, ощущение свободы под водой. Здесь нет задачи ставить рекорды или выполнять норматив, есть задача комфортно и безопасно находиться под водой на задержке дыхания.

Прикладной фридайвинг.Задержка дыхания как рабочий инструмент: добыча морепродуктов, подводная охота, подводные работы, научные наблюдения. Это древнейшая форма фридайвинга — люди, живущие у моря, ныряли за пищей тысячи лет до того, как появилось само слово «фридайвинг».

Соревновательный фридайвинг.Спортивная дисциплина с чёткими правилами и разделением на дисциплины: статическая задержка дыхания на поверхности (без движения), динамическое ныряние в длину (в ластах или без), ныряние в глубину разными способами — со свободным всплытием на тросе, с постоянным весом в ластах, без ласт и так далее. Каждая дисциплина измеряет разный аспект: время, дистанцию, глубину.

Все три направления опираются на одну и ту же базу знаний: физику погружения, физиологию задержки дыхания, технику выравнивания давления, расслабление и правила безопасности. Дисциплина, в которой человек в итоге будет нырять, не меняет фундамент — меняется только то, как эти знания применяются.

1.1 Зачем людям фридайвинг

Большинство людей, попробовавших задержку дыхания под водой, с трудом объясняют, чем именно их это притягивает — обычно это описывается общими словами вроде «свобода» или «умиротворение». За этим стоит конкретный набор физиологических и психологических механизмов, часть из которых хорошо изучена, а часть остаётся скорее правдоподобной гипотезой.

Физиологические причины. Рефлекс ныряльщика (глава 3.4) запускает не просто экономию кислорода — брадикардия и снижение активности симпатической нервной системы субъективно ощущаются как резкое чувство спокойствия: тело через блуждающий нерв буквально сигнализирует мозгу, что можно расслабиться. Вода приглушает звук и сглаживает резкие визуальные стимулы, создавая условия, физически похожие на сенсорную депривацию, — а такая среда сама по себе снижает когнитивную нагрузку и ощущается как отдых для нервной системы. Нейтральная плавучесть (глава 2.2) снимает постоянную фоновую работу мышц-стабилизаторов против гравитации, которая на суше присутствует всегда, даже в состоянии покоя, — и это ощущается как физическое облегчение, которого просто не бывает вне воды.

Психологические причины. Погружение требует полного, безальтернативного внимания к происходящему здесь и сейчас — технике, компенсации давления, состоянию тела, — что создаёт классические условия для состояния потока: чёткая задача, немедленная обратная связь от собственного тела, баланс между сложностью и уровнем навыка. В этом состоянии почти не остаётся места для фонового «внутреннего диалога» и посторонних тревог, что часто и описывается как «тишина в голове».

Часть этих объяснений — устоявшаяся физиология (рефлекс ныряльщика, эффект сенсорной депривации, снятие гравитационной нагрузки), часть — правдоподобная, но менее строго доказанная гипотеза (состояние потока, снижение самореферентного мышления). В любом случае тяга к воде — не просто эстетическое предпочтение, а следствие вполне конкретных процессов в теле и психике, с частью которых читатель ещё встретится в главах 3, 4 и 7.

Задержка дыхания — это управляемая анаэробная нагрузка. Пока лёгкие не пополняются кислородом, тело переключается на бескислородные механизмы энергообеспечения и одновременно запускает ряд адаптивных реакций, которые разбираются в следующих главах. Регулярная умеренная гипоксическая нагрузка (то есть тренировка в условиях сниженного кислорода) при правильном подходе улучшает работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем и повышает переносимость нагрузок. Это одна из причин, по которой фридайвинг выходит за рамки просто способа находиться под водой и становится самостоятельной тренировочной практикой.

Глава 2. Физика погружения

2.1 Давление и закон Бойля — Мариотта

Чтобы понимать, что именно давит на тело ныряльщика на глубине, полезно разделить давление на три составляющие.

Атмосферное давление — вес столба воздуха земной атмосферы, давящий на любую точку на уровне моря; условно принято считать высоту этого столба около 100 км. Оно принимается за единицу измерения — 1 атмосферу (атм) — и действует на человека постоянно, даже вне воды, просто обычно не ощущается, поскольку тело давно к нему адаптировано.

Гидростатическое давление — дополнительное давление, которое создаёт сам столб воды над телом ныряльщика, и оно растёт с глубиной: вода намного плотнее воздуха, поэтому это давление увеличивается быстро — каждые 10 метров глубины добавляют ещё одну атмосферу гидростатического давления.

Абсолютное давление — то давление, которое реально действует на тело и на воздух в его полостях на конкретной глубине, и складывается оно именно из этих двух составляющих: атмосферного плюс гидростатического. На поверхности абсолютное давление равно одному атмосферному (гидростатическая часть равна нулю), на 10 м — это 1 атм атмосферного плюс 1 атм гидростатического, итого 2 атм абсолютного, на 20 м — 3 атм, на 40 м — 5 атм.

Закон Бойля — Мариотта описывает поведение газа именно в зависимости от абсолютного давления: при постоянной температуре объём газа обратно пропорционален давлению. Проще: чем сильнее давит вода, тем сильнее сжимается воздух внутри тела.

Тот же эффект легко увидеть и вне воды. Закрытый пакет чипсов, привезённый в горы или поднятый на самолёте, раздувается — атмосферное давление вокруг падает, а воздух внутри пакета остаётся прежним, и разница выталкивает пакет наружу. Надутый воздушный шарик, наоборот, если утянуть его на глубину бассейна, заметно уменьшится в размере — растущее давление воды сжимает воздух внутри его оболочки. Ровно то же самое происходит и с воздухом в теле ныряльщика, только в обратную сторону от примера с пакетом: не расширение при снижении давления, а сжатие при его росте.

Это не абстрактная физика — это то, что физически происходит с ныряльщиком: — на 10 м воздух в лёгких, ушах, пазухах и маске занимает вдвое меньший объём, чем на поверхности; — на 20 м — втрое меньший; — дальше сжатие продолжается, но каждые следующие 10 м дают всё меньший прирост давления в относительных величинах — именно поэтому основная часть компрессии происходит на первых метрах погружения, а не на глубине.

Отсюда следует практический вывод: воздушные полости тела (среднее ухо, придаточные пазухи носа, пространство под маской) требуют выравнивания давления с первых метров погружения, а не «когда почувствуется дискомфорт». Первые метры — самые требовательные к вниманию, потому что именно там относительное сжатие воздуха максимально.

Рис. 1. Сжатие воздуха с глубиной

2.2 Плавучесть и закон Архимеда

Тело в воде выталкивается вверх с силой, равной весу вытесненной им воды (закон Архимеда). Если вес человека с снаряжением меньше веса вытесненной воды — тело всплывает (положительная плавучесть). Если больше — тонет (отрицательная плавучесть). Если равен — тело неподвижно зависает в толще воды (нейтральная плавучесть).

Гидрокостюм состоит из вспененного неопрена с закрытыми пузырьками газа — именно они создают дополнительную положительную плавучесть на поверхности. Но по закону Бойля — Мариотта эти пузырьки сжимаются с глубиной, объём неопрена уменьшается, и плавучесть костюма падает. Поэтому один и тот же ныряльщик в одном и том же костюме положительно плавуч у поверхности и становится отрицательно плавучим на глубине — костюм физически «худеет» под давлением.

Это создаёт естественный профиль погружения: — **у поверхности**— тело положительно плавуче, нужно прикладывать усилие, чтобы уйти вниз; — **на определённой глубине** — плавучесть становится нейтральной; — **глубже точки нейтральной плавучести**— тело плавучести отрицательное и продолжает погружение уже само, без усилий пловца — это называют «точкой свободного падения»; — **на всплытии**процесс идёт в обратную сторону: чем выше, тем сильнее выталкивающая сила помогает подъёму.

Рис. 2. Профиль плавучести при погружении

2.3 Балласт (отгрузка)

Груз (обычно на поясе или в виде утяжелённого шейного ремня для ныряния без ласт) компенсирует избыточную плавучесть костюма и тела, чтобы: — ныряльщик мог без чрезмерных усилий уйти под воду и достичь нужной глубины; — при этом сохранялась достаточная плавучесть у поверхности для безопасного отдыха после всплытия.

Стандартный ориентир для подбора груза — нейтральная плавучесть на глубине примерно 10 метров при полном выдохе. Это значит: на поверхности пловец слегка положительно плавуч (может спокойно лежать и отдыхать, не прилагая усилий, чтобы не утонуть), а глубже 10 м плавучесть становится отрицательной, и погружение продолжается по инерции. Перегрузка (слишком много груза) убирает этот запас безопасности у поверхности — именно там, где после нырка человеку нужнее всего лёгкость и способность без усилий держаться на плаву.

Глава 3. Физиология задержки дыхания

3.1 Как устроено дыхание

Прежде чем разбирать, что происходит при задержке дыхания, стоит понять, как устроен сам процесс дыхания в покое — без этой базы непонятно, откуда вообще берётся позыв на вдох и почему тело регулирует его именно так, а не иначе.

Анатомия пути воздуха. Воздух проходит через нос или рот, дальше через глотку и гортань в трахею, которая разветвляется на два бронха (по одному на каждое лёгкое), а те, в свою очередь, продолжают делиться на всё более мелкие трубки — вплоть до микроскопических мешочков, альвеол. Именно в альвеолах, оплетённых сетью капилляров, и происходит газообмен между воздухом и кровью.

Механика вдоха и выдоха. Вдох — активный процесс: диафрагма (мышца, разделяющая грудную и брюшную полости) сокращается и опускается, одновременно межрёберные мышцы приподнимают рёбра — объём грудной клетки увеличивается, давление воздуха внутри лёгких падает ниже атмосферного, и воздух заходит внутрь сам, по разнице давлений, а не «засасывается» каким-то отдельным усилием. Выдох в состоянии покоя — процесс пассивный: диафрагма расслабляется, лёгочная ткань и грудная клетка за счёт собственной эластичности возвращаются в исходный объём, вытесняя воздух наружу. Активное форсированное выдыхание (например, при физической нагрузке) дополнительно включает мышцы живота и внутренние межрёберные мышцы.

Газообмен в альвеолах. Кислород и углекислый газ переходят через альвеолярно-капиллярную мембрану не за счёт какого-либо «насоса», а по градиенту парциального давления: каждый газ самопроизвольно перемещается из зоны, где его концентрация (точнее, парциальное давление) выше, в зону, где она ниже. Свежий воздух в альвеолах содержит намного больше кислорода и намного меньше углекислого газа, чем венозная кровь, приходящая от тканей, — поэтому кислород переходит из воздуха в кровь, а углекислый газ — из крови в воздух, и оба процесса идут одновременно и независимо друг от друга.

Мёртвое пространство и его влияние на состав вдыхаемого воздуха. Не весь воздух, попадающий в дыхательные пути, доходит до альвеол и участвует в газообмене. Часть объёма — так называемое **анатомическое мёртвое пространство** (полость носа, глотка, трахея, бронхи вплоть до самых мелких, ещё не альвеолярных, разветвлений) — газообмена не производит вообще, а служит просто «трубой», по которой воздух проходит. Ключевой практический эффект: в конце выдоха этот объём заполнен не свежим наружным воздухом, а уже отработанным — то есть воздухом с повышенным содержанием CO_2 и пониженным содержанием O_2, который просто не успел выйти наружу. При следующем вдохе именно этот остаточный, обеднённый кислородом воздух заходит в лёгкие первым и смешивается со свежим наружным воздухом ещё до того, как смесь достигает альвеол. В результате даже при полностью свежем атмосферном воздухе снаружи фактическая смесь, доходящая до альвеол, всегда несколько беднее по кислороду и богаче по CO_2, чем наружный воздух, — просто из-за этого неизбежного разбавления остатками предыдущего выдоха в мёртвом пространстве. При поверхностном, неглубоком дыхании доля мёртвого пространства в каждом вдохе относительно больше, и эффект разбавления выражен сильнее — ещё одна причина, по которой полный, а не поверхностный вдох (глава 4.1) физиологически важен: он снижает относительную долю «уже использованного» воздуха в общем объёме, доходящем до альвеол.

Транспорт газов кровью. Кислород, попавший в кровь через альвеолярную мембрану, переносится в основном не в растворённом виде, а связанным с гемоглобином — белком эрит-

роцитов, каждая молекула которого способна присоединять до четырёх молекул кислорода. Углекислый газ переносится обратным путём — большей частью не как растворённый газ и не на гемоглобине, а в виде бикарбоната, растворённого в плазме крови, в который CO_2 превращается в результате химической реакции с водой. Именно эта форма переноса CO_2 напрямую связана с изменением кислотности крови, о котором пойдёт речь в следующем разделе.

Нервная регуляция дыхания. Ритм дыхания задаётся автоматически дыхательным центром в стволе мозга, без участия сознания — этим объясняется, что дыхание продолжается и во сне, и при потере сознания. Частоту и глубину дыхания дыхательный центр корректирует на основе сигналов от хеморецепторов, отслеживающих в первую очередь уровень CO_2 и кислотность крови, а не напрямую уровень кислорода — этот принцип и лежит в основе всего дальнейшего разбора физиологии задержки дыхания.

3.2 Кислород и угле

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.