



БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ В ПЛАВАНИИ

ВЫПОЛНИЛИ СТУДЕНТКИ 1 КУРСА «И»

НОНГЕ АЛИСА И НАЖИ МАРИЯ

ПЛАВАНИЕ является важной частью двигательной культуры человека. В древней Греции говорили о некультурном человеке: "он не умеет ни плавать, ни читать".

Здоровый человек, по законам физики, в теплой и спокойной воде утонуть **не может**. Человеческое тело более чем на 60% состоит из воды, а в легких находится несколько литров воздуха. Стоя по грудь в воде, наберите в легкие как можно больше воздуха и лягте на воду. При этом ваше тело расположится вблизи поверхности воды. Если начать постепенно выпускать воздух из легких, тело также будет постепенно погружаться в воду. Проявив большую силу воли, можно продолжать выдох до тех пор, пока тело не опустится на дно водоема.

Удельный вес тела на вдохе у пловцов-мужчин в среднем равен **0,98 г/см³**, а у женщин - **0,96 г/см³** (что объясняется большим объемом жировой ткани в теле женщин). На выдохе средние величины

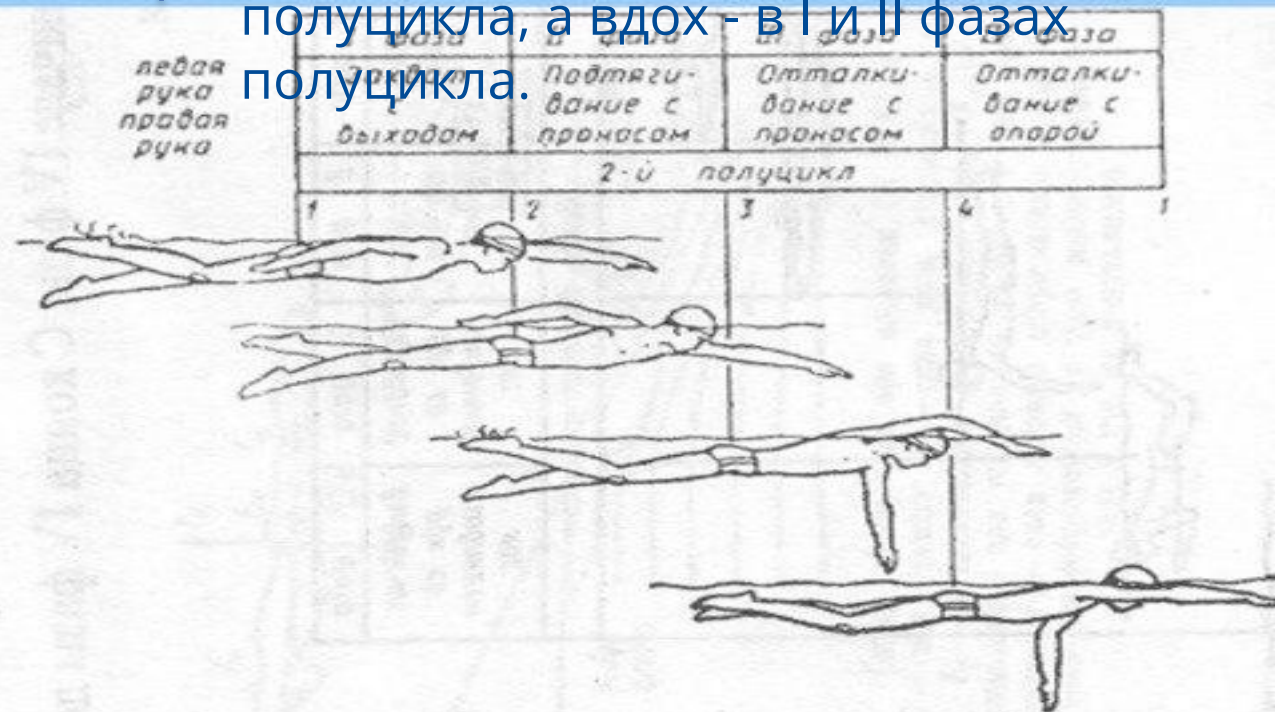
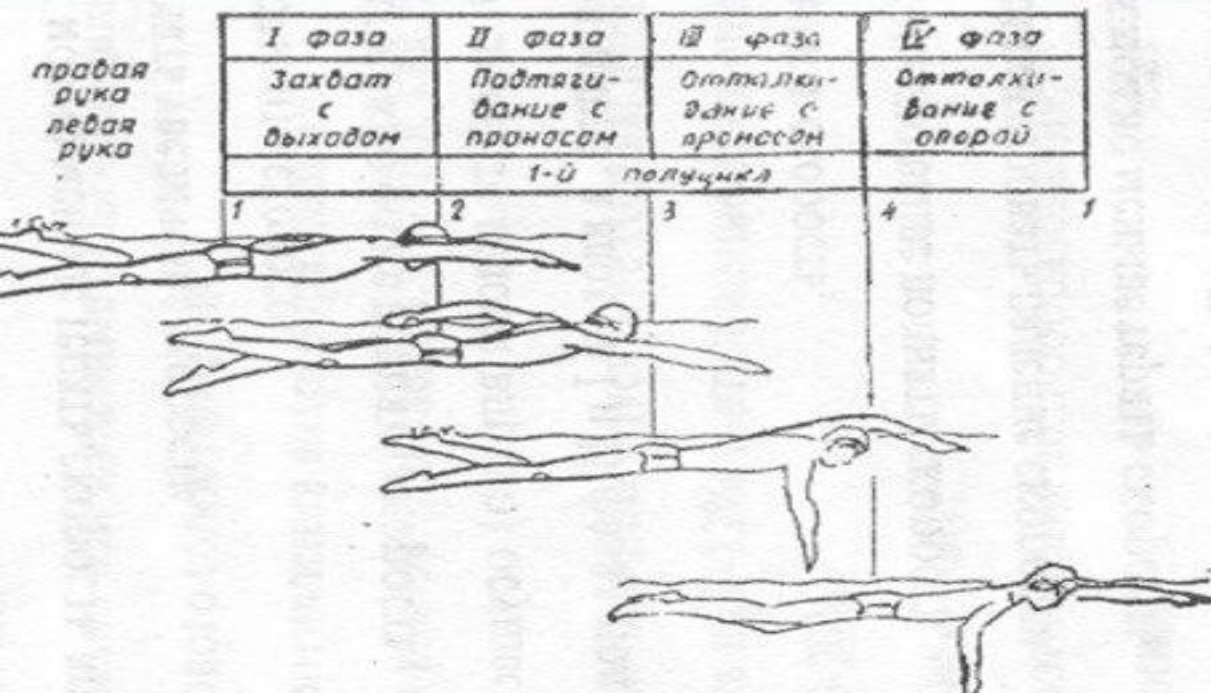
КИНЕМАТИКА ПЛАВАНИЯ: КРОЛЬ

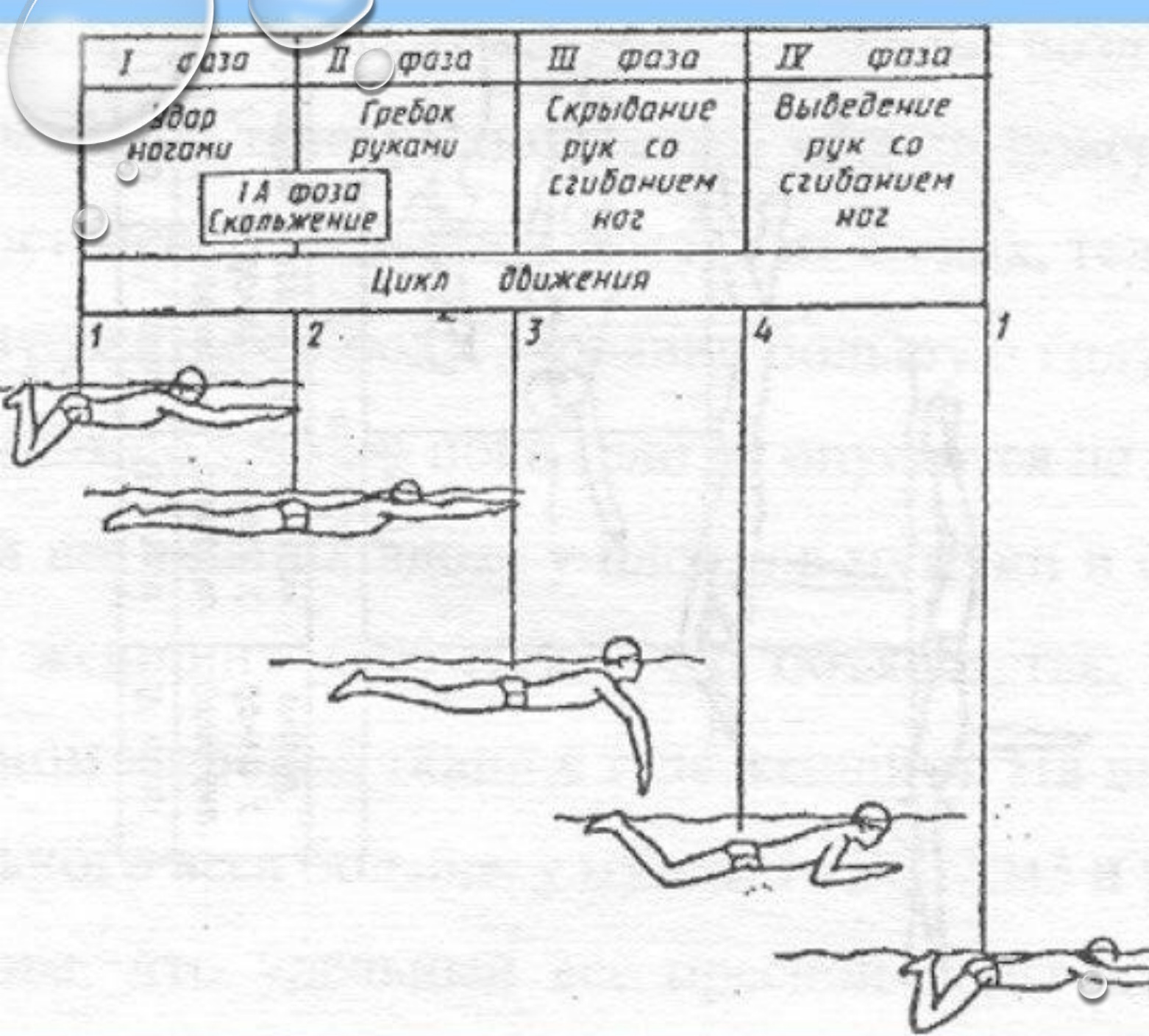
1 — ВЫХОД ЛОКТЯ ЛЕВОЙ РУКИ ИЗ ВОДЫ; 2 - ВЫХОД ЛЕВОЙ КИСТИ ИЗ ВОДЫ; 3 — ПРОХОЖДЕНИЕ ЛОКТЯ ПРАВОЙ РУКИ МИМО ПЛЕЧА; 4 – МОМЕНТ ПОЛНОГО ПОГРУЖЕНИЯ ЛЕВОЙ РУКИ В ВОДУ; ВТОРОЙ ПОЛУЦИКЛ АНАЛОГИЧЕН ПЕРВОМУ, ОН НАЧИНАЕТСЯ С ВЫХОДА ЛОКТЯ ПРАВОЙ РУКИ ИЗ ВОДЫ (ПО Р. ХАЛЬЯНДУ)
ШЕСТИУДАРНЫЙ КРОЛЬ ПРИМЕНЯЕТСЯ НА

ЗАДАЧИ:

I фаза - как можно меньше терять скорость продвижения вперед,
II фаза - начать увеличение скорости,
III фаза - повысить скорость,
IV фаза - как можно более поднять скорость.

Выдох (при повороте головы вправо) осуществляется в III и IV фазах первого полуцикла, а вдох - в I и II фазах полуцикла.





КИНЕМАТИКА ПЛАВАНИЯ: БРАСС

1 – НАЧАЛО РАЗГИБАНИЯ В КОЛЕННЫХ СУСТАВАХ; 2 – МОМЕНТ ВЫПРЯМЛЕНИЯ НОГ В КОЛЕННЫХ СУСТАВАХ; 3 – ОКОНЧАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КИСТЕЙ НАЗАД; 4 – НАЧАЛО РАЗГИБАНИЯ РУК В ЛОКТЕВЫХ СУСТАВАХ (ПО Р. ХАЛЬЯНДУ С СОАВТ.)

ЗАДАЧИ:

I ФАЗА - ПОВЫСИТЬ СКОРОСТЬ,
II ФАЗА - КАК МОЖНО ВЫШЕ ПОДНЯТЬ СКОРОСТЬ,
III ФАЗА - МИНИМИЗИРОВАТЬ ПАДЕНИЕ СКОРОСТИ,
IV ФАЗА - КАК МОЖНО МЕНЬШЕ ТЕРЯТЬ СКОРОСТЬ.

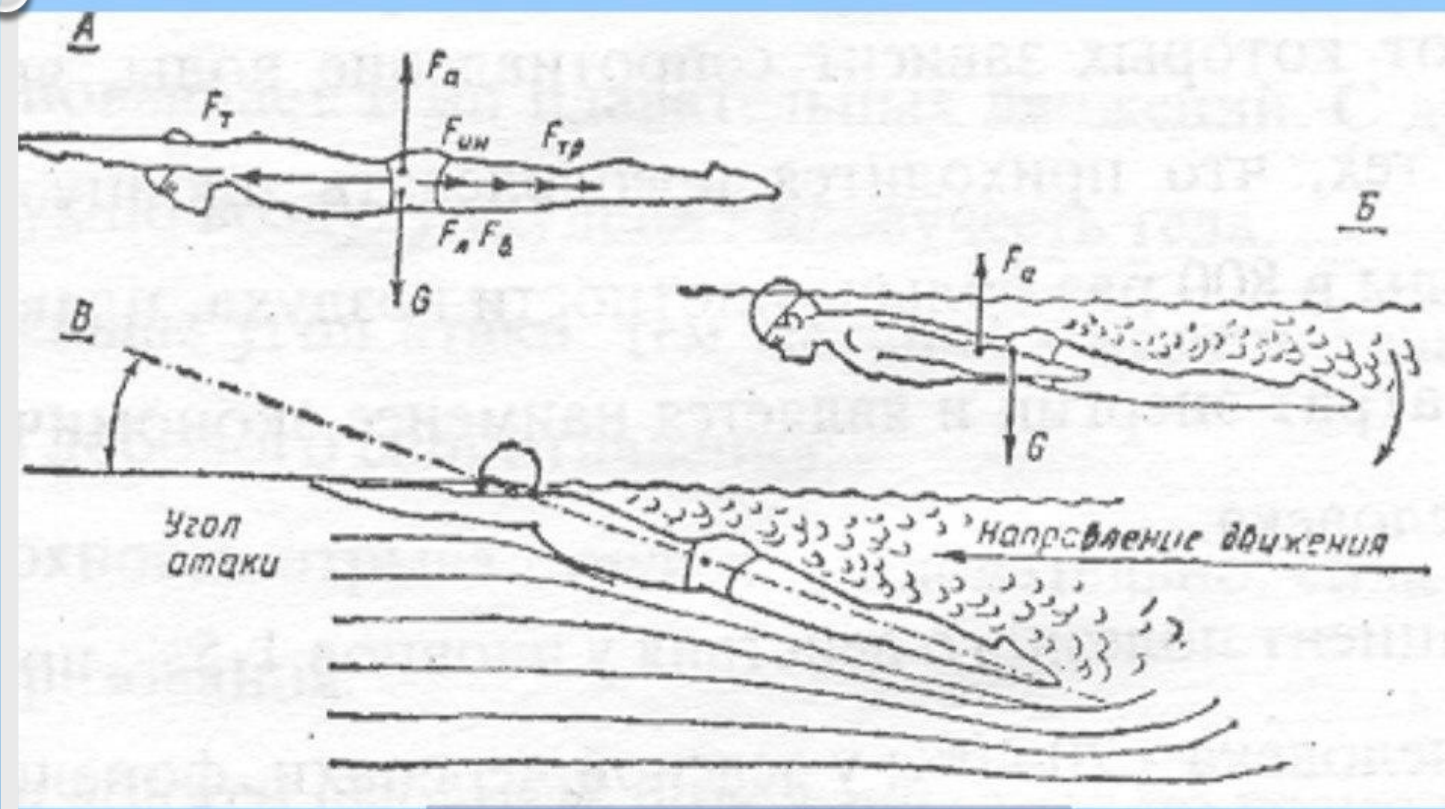
ВЫДОХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВО II ФАЗЕ И НАЧАЛЕ III ФАЗЫ, А ВДОХ - В КОНЦЕ III ФАЗЫ И НАЧАЛЕ IV ФАЗЫ И В КОНЦЕ IV ФАЗЫ.



ДИНАМИКА ПЛАВАНИЯ

- ❖ ВЕРТИКАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫЕ СИЛЫ:
 - ❖ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ;
 - ❖ ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА;
 - ❖ ПОДЪЕМНАЯ СИЛА.
 - ❖ ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫЕ СИЛЫ - ПРОДВИГАЮЩАЯ СИЛА;
 - ❖ СИЛА ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ;
 - ❖ СИЛА СОПРОТИВЛЕНИЯ ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ. (СОЗДАЕТСЯ РАЗНОСТЬ ДАВЛЕНИЙ, КОТОРОЕ КАК БЫ ОТСАСЫВАЮТ ТЕЛО НАЗАД).
- ВО ВРЕМЯ СКОЛЬЖЕНИЯ ОПУСКАНИЕ ГОЛОВЫ ПЛОВЦА ВНИЗ УВЕЛИЧИВАЕТ СОПРОТИВЛЕНИЕ НА 8-12%, А ОТКЛОНЕНИЕ ЕЕ ОТ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ВВЕРХ - НА 10-20%;

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРИ ПЛАВАНИИ



G — СИЛА ТЯЖЕСТИ;

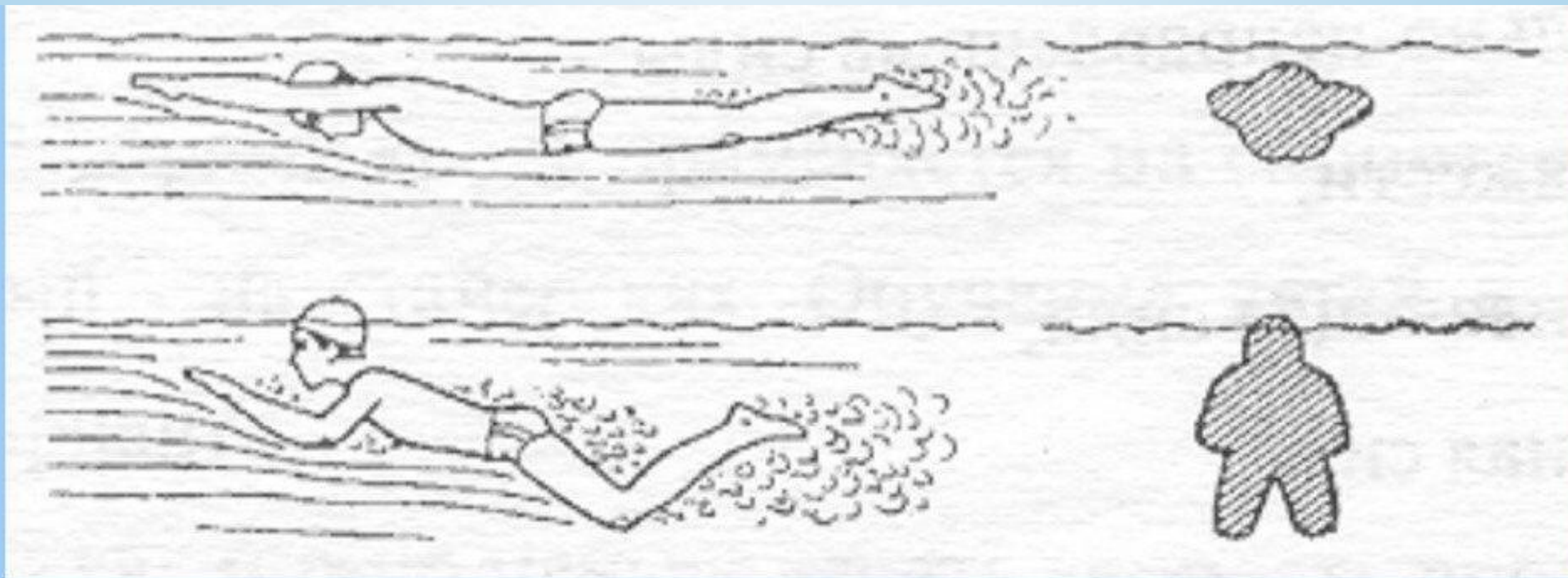
F_T — СИЛА ТЯГИ, СОЗДАВАЕМАЯ ДВИЖЕНИЯМИ ПЛОВЦА;

F_A — ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ (АРХИМЕДОВА) СИЛА; $F_{ин}$ - СИЛА ИНЕРЦИИ, ВОЗНИКАЮЩАЯ ПРИ УСКОРЕНИИ И ТОРМОЖЕНИИ ТЕЛА ПЛОВЦА.

$F_{тр}$ — СИЛА ТРЕНИЯ;

F_B — СИЛА ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОДЫ. $F_{ТВ}$ — ТОРМОЗЯЩАЯ СИЛА ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ (И СИЛА ВОЛНООБРАЗОВАНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩАЯ В ТОМ ЖЕ

ВЕЛИЧИНА МИДЕЛЕВА (ЛОБОВОГО) СЕЧЕНИЯ ТЕЛА И ЗАВИХРЕНИЕ ВОДЯНЫХ СТРУЙ ПРИ РАЗНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ ПЛОВЦА В ВОДЕ (ПО Л. П. МАКАРЕНКО; КАУНСИЛМЕНУ)



ТОПОГРАФИЯ РАБОТАЮЩИХ МЫШЦ

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕБКОВ РУКАМИ И НОГАМИ ВОЗМОЖНО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ТУЛОВИЩЕ ПЛОВЦА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ДОСТАТОЧНО **ЖЕСТКУЮ КОНСТРУКЦИЮ**, КОТОРАЯ НАХОДИТСЯ В **ОБТЕКАЕМОМ И УРАВНОВЕШЕННОМ** ПОЛОЖЕНИИ. ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ЭТО ЗА СЧЕТ НАПРЯЖЕНИЯ МЫШЦ **ЖИВОТА И СПИНЫ**. ОСТАЛЬНЫЕ ЖЕ МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА ДОЛЖНЫ БЫТЬ РАССЛАБЛЕНЫ.

ПРИ ПЛАВАНИИ **КРОЛЕМ** НАИБОЛЕЕ АКТИВНЫ МЫШЦЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ СГИБАНИЕ КИСТИ И РАССЕВЬ СОКА. АКТИВНОСТЬ МЫШЦ НОГ.

ЭНЕРГЕТИКА ПЛАВАНИЯ

СИЛЫ, ОТ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОДЫ, ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМИ ИЗ ТЕХ, ЧТО ПРИХОДИТСЯ ПРЕОДОЛЕВАТЬ ПЛОВЦУ. ПОСКОЛЬКУ ПЛОТНОСТЬ ВОДЫ В 800 РАЗ БОЛЬШЕ ПЛОТНОСТИ ВОЗДУХА, ПЛАВАНИЕ ТРЕБУЕТ БОЛЬШИХ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ И ЯВЛЯЕТСЯ НАИМЕНЕЕ ЭКОНОМИЧНЫМ ВИДОМ ЛОКОМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ У ПЛОВЦОВ 1-5%; ПРИ НАЗЕМНЫХ ЛОКОМОЦИЯХ ЧЕЛОВЕКА - 20-40%; У ЗЕЛеной ЧЕРЕПАХИ, ФОРЕЛИ И ЗОЛОТОЙ РЫБКИ (10, 14 И 40%), У ЧЕЛОВЕКА В ЛАСТАХ ОКОЛО 17%.

БРАСС (ПРИ СКОРОСТИ 0.3 - 0.5 М/С) ОКАЗЫВАЕТСЯ НА 30% БОЛЕЕ ЭКОНОМИЧЕН, ЧЕМ КРОЛЬ.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАВАНИЯ

ОСНОВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К ТЕХНИКЕ И ТАКТИКЕ ПЛОВЦА ЯВЛЯЮТСЯ ТРЕБОВАНИЯ **МАКСИМИЗИРОВАТЬ СИЛУ ТЯГИ И МИНИМИЗИРОВАТЬ СУММУ ТОРМОЗЯЩИХ СИЛ.**

ВАЖНО ИСКЛЮЧИТЬ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ:

- УСТРАНИТЬ ЛИШНИЕ ДВИЖЕНИЯ;
- ВЫБРАТЬ ОПТИМАЛЬНЫЙ ТЕМП ДВИЖЕНИЙ;
- СНИЗИТЬ ВЕЛИЧИНЫ ТОРМОЗЯЩИХ СИЛ;
- УСТРАНИТЬ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ МЫШЕЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ.

В ПЛАВАНИИ, КАК НИ В ОДНОМ ДРУГОМ ВИДЕ СПОРТА, ВАЖНО УМЕНИЕ **РАССЛАБЛЯТЬ ТЕ МЫШЦЫ, КОТОРЫЕ В ДАННЫЙ МОМЕНТ НЕ УЧАСТВУЮТ В ВЫПОЛНЕНИИ ПРОДВИГАЮЩЕЙ РАБОТЫ.**

ВЫНОС РУК ПО ВОЗДУХУ УМЕНЬШАЕТ ВРЕДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОДЫ, И ПОЗВОЛЯЕТ БОЛЕЕ БЫСТРО ЗАНЯТЬ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕГО ГРЕБКА. Т



ЧЕМ МЕНЬШЕ УГОЛ АТАКИ, ТЕМ МЕНЬШЕ:

- **МИДЕЛЬ ТЕЛА И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, СИЛА ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ;**
- **ПОВЕРХНОСТЬ ОТРЫВА СТРУЙ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, СИЛА СОПРОТИВЛЕНИЯ ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ.**

ПЛОВЕЦ ДОЛЖЕН ВЫБИРАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ТЕЛА ПО ВОЗМОЖНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ И ВЫТЯНУТОЕ В НАПРАВЛЕНИИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ.

ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ СЛЕДУЕТ УМЕНЬШАТЬ **ВНУТРИЦИКЛОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ СКОРОСТИ**. В КРОЛЕ ОНИ МЕНЬШЕ, ЧЕМ В БРАССЕ. ЭТО ДОСТИГАЕТСЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТОЙ НОГ КРОЛИСТА И ТЕМ, ЧТО ОДНА РУКА НАЧИНАЕТ ГРЕБОК ЗАХВАТОМ В ТОТ МОМЕНТ, КОГДА ДРУГАЯ РУКА ЕЩЕ НЕ ЗАВЕРШИЛА ОТТАЛКИВАНИЕ.

ВСЕ СКАЗАННОЕ ОБЪЯСНЯЕТ, ПОЧЕМУ КРОЛЬ ЯВЛЯЕТСЯ БОЛЕЕ СКОРОСТНЫМ СТИЛЕМ, ЧЕМ БРАСС. ПРИНЯТАЯ ПРИ ПЛАВАНИИ КРОЛЕМ КИНЕМАТИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ МЕНЬШИЕ

A swimmer in a white cap and goggles is swimming in a pool, creating a large splash of water. The background is a deep blue color with a white dashed line curving across it.

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ

KEEP
GOING
SWIM
AFTER
SWIM