



# **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.

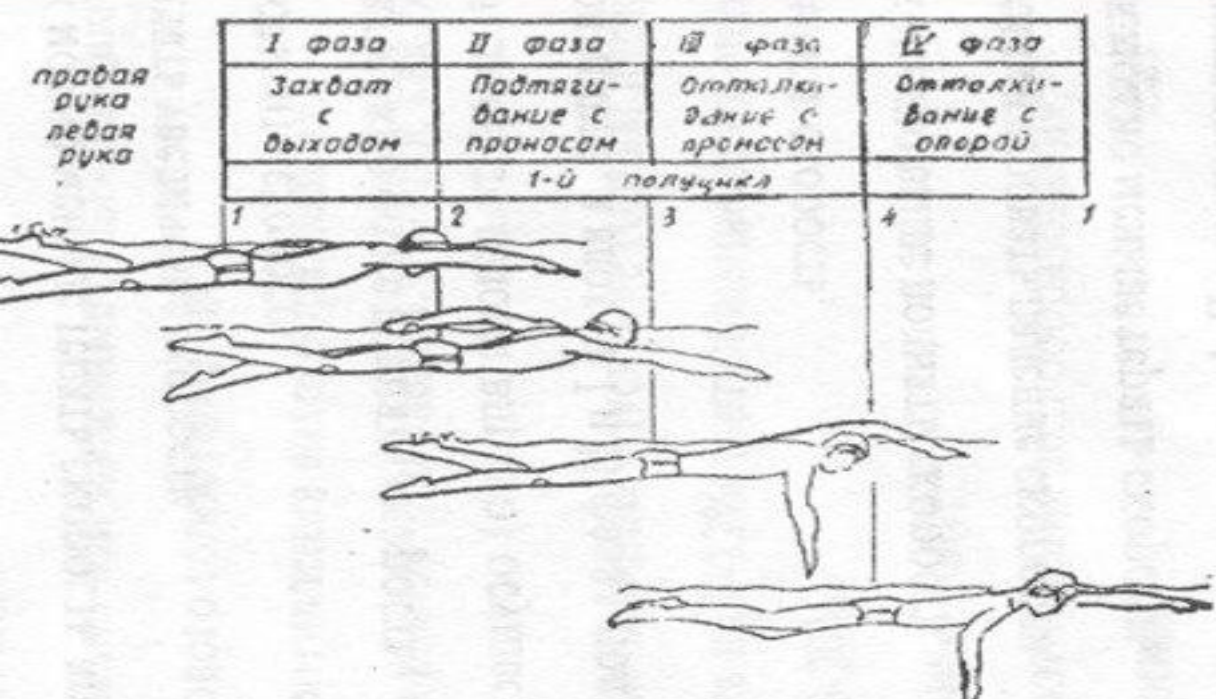
Удельный вес тела на вдохе у пловцов-мужчин в среднем равен **0,98 г/см<sup>3</sup>**, а у женщин - **0,96 г/см<sup>3</sup>** (что объясняется большим объемом жировой ткани в теле женщин). На выдохе средние величины

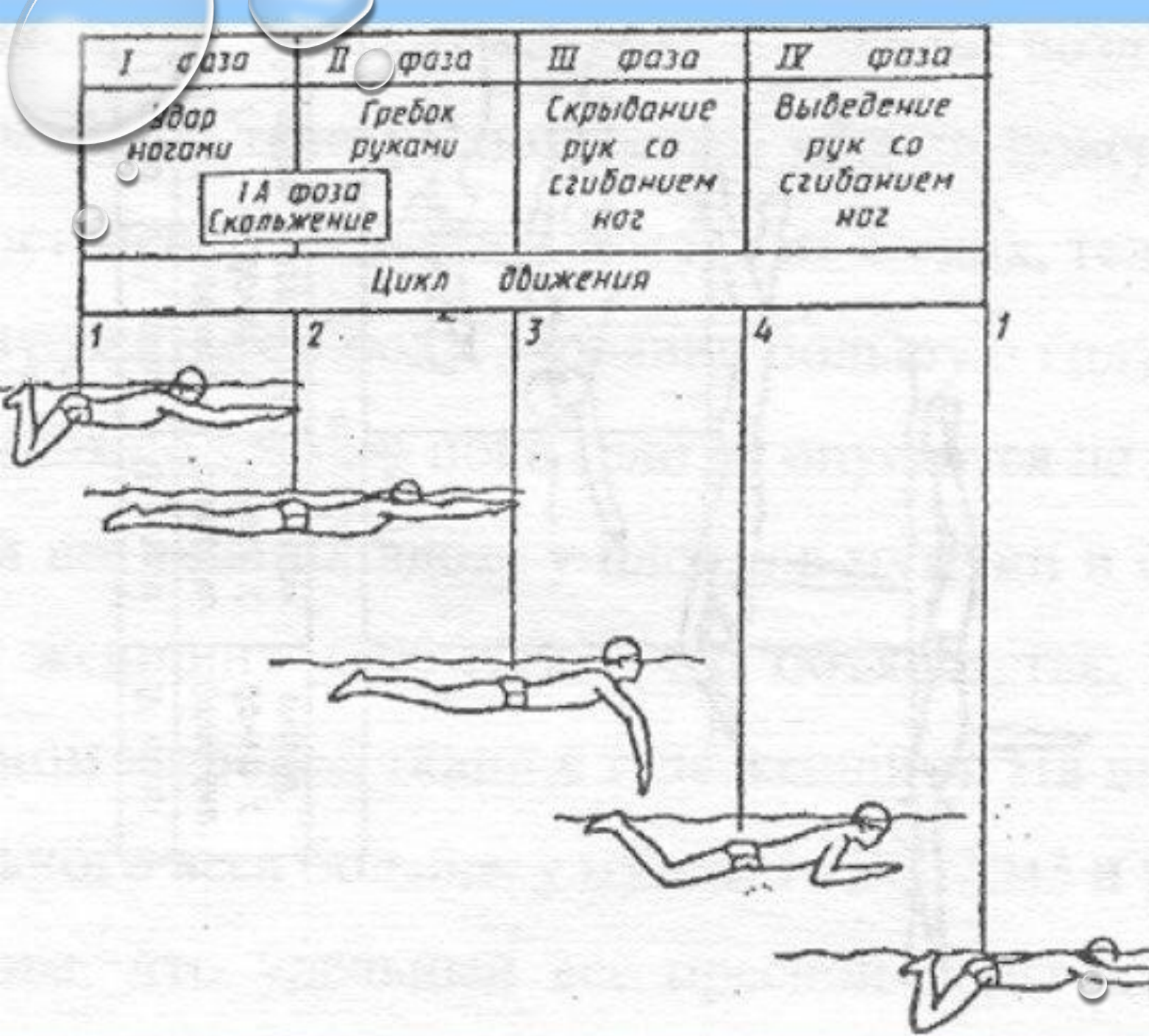
# КИНЕМАТИКА ПЛАВАНИЯ: КРОЛЬ

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. ХАЛЪЯНДУ 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 С КОНЦА IV

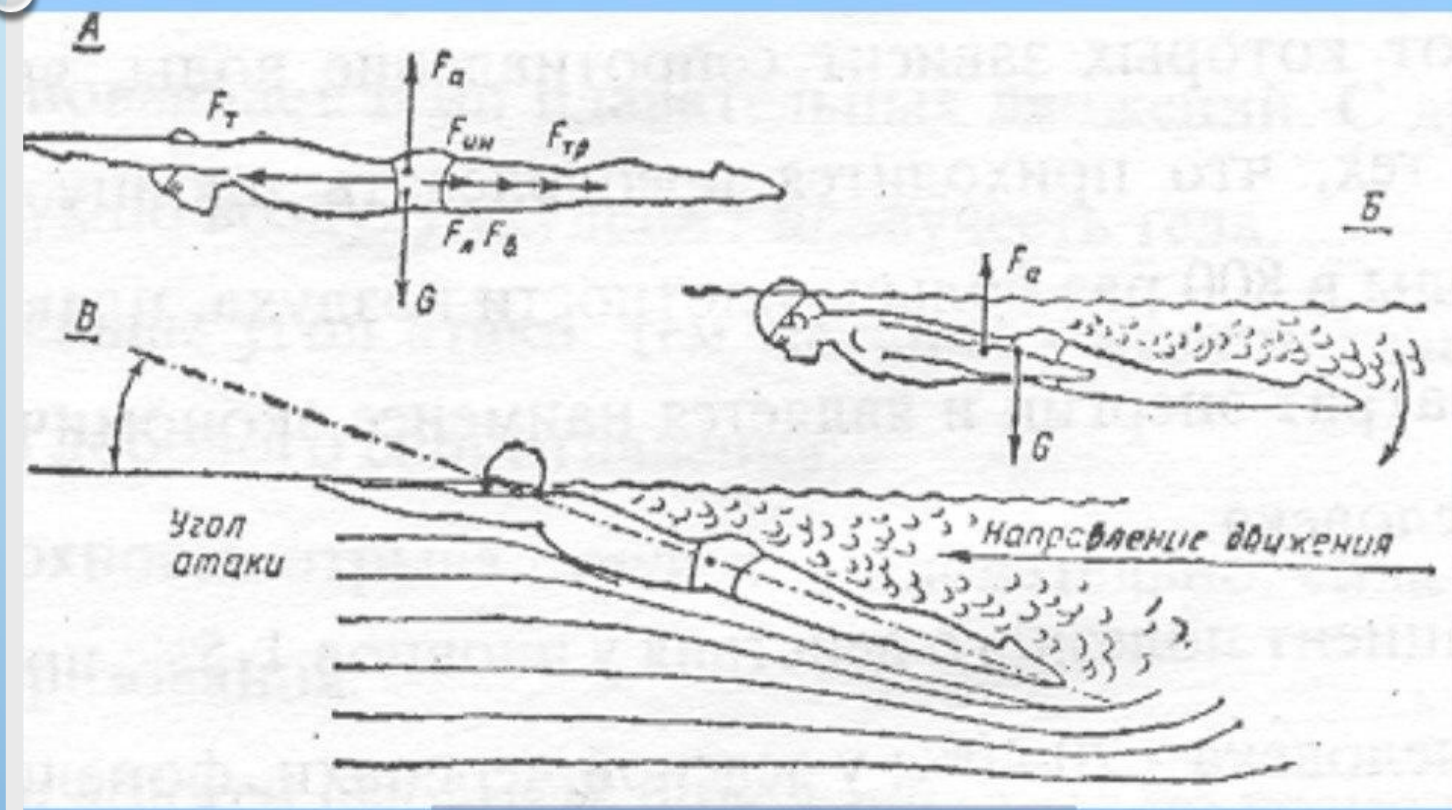


# ДИНАМИКА ПЛАВАНИЯ

- ❖ 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;

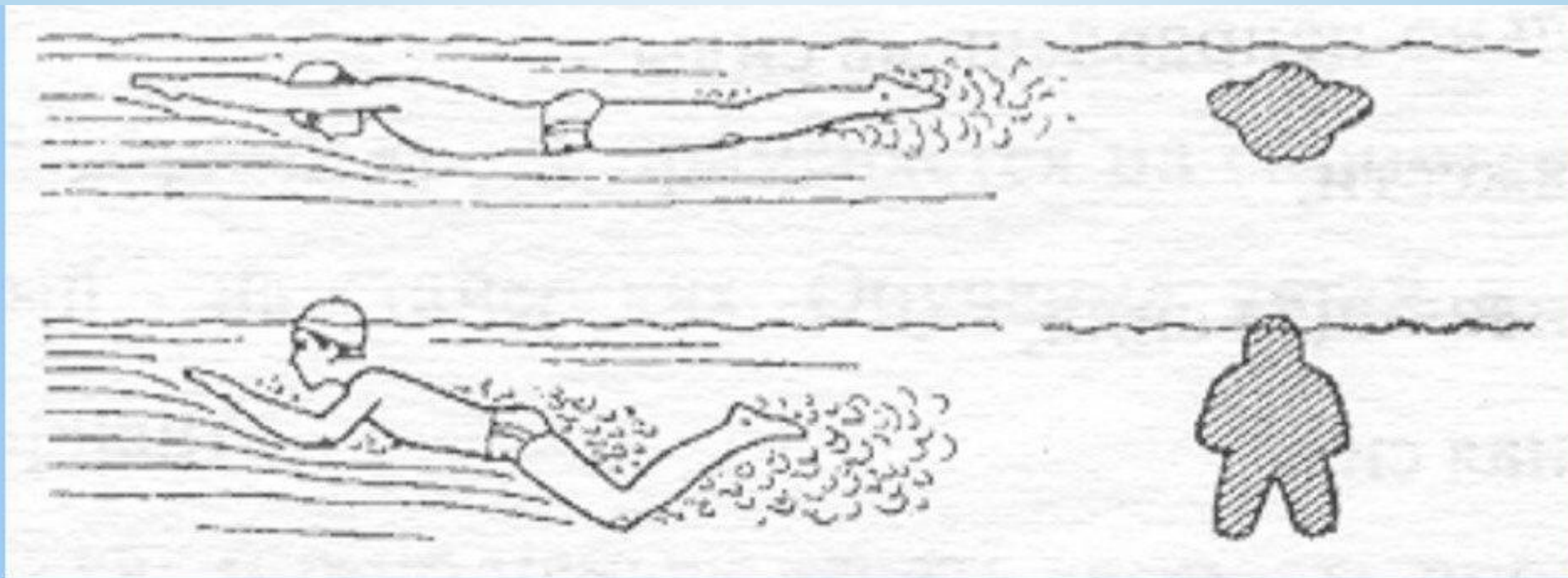
$F_T$  — СИЛА ТЯГИ, СОЗДАВАЕМАЯ ДВИЖЕНИЯМИ ПЛОВЦА;

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

$F_{тр}$  — СИЛА ТРЕНИЯ;

$F_B$  — СИЛА ЛОВООВОГО 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 ТРАССЕ ВЫСОКАЯ 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 ЗАЙТИ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СРЕДНЕГО 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 woman in a white swimsuit and swim cap is swimming in a pool. The water is blue, and there are lane lines visible. The image has a semi-transparent blue overlay.

СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ

KEEP  
GOING  
SWIM  
AFTER  
SWIM