

М. Етиенне-Юлес

**Механика животного
организма: передвижение по
земле и по воздуху**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 93
ББК 63.3
М11

М11 **М. Етиенне-Юлес**
Механика животного организма: передвижение по земле и по воздуху / М.
Етиенне-Юлес – М.: Книга по Требованию, 2021. – 374 с.

ISBN 978-5-518-01393-3

ISBN 978-5-518-01393-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс
www.samizday.ru/reprint

скихъ тканяхъ. — Электрическіе токи въ мышцахъ и нервахъ. — Удары электрическихъ рыбъ; прежнія теоріи; доказательство электрическаго характера этого явленія. — Аналогія между ударомъ электрическаго аппарата и мышечною судорогою. — Электрическій столбнякъ. — Скорость нервнаго агента въ электрическихъ нервахъ электрическаго свѣта; продолжительность удара

64

ГЛАВА VII.

МЕХАНИКА ЖИВОТНАГО ОРГАНИЗМА.

Формы механической работы. — Устройство машины должно быть приспособлено къ формѣ работы, которая отъ нея требуется. — Отношеніе между формой мышцы и формой работы, которую она исполняетъ. — Теорія Борелли. — Специфическая сила мышцъ. — Приводы; они измѣняютъ только видъ работы, но не увеличиваютъ ея количества. — Необходимость смѣнъ въ движеніяхъ живыхъ двигателей. — Рабочая сила одушевленныхъ двигателей.

77

ГЛАВА VIII.

ГАРМОНИЯ МЕЖДУ ОРГАНОМЪ И ЕГО ФУНКЦІЕЙ. — ГИПОТЕЗА ПРЕВРАЩЕНІЯ ВИДОВЪ.

Форма мышцы находится въ полной гармоніи съ тѣмъ родомъ движенія, которое она совершаетъ. — У различныхъ видовъ животныхъ встрѣчаются извѣстныя различія въ формѣ одной и той же мышцы, если функція, на нее возложенная, не одна и та же; различія грудныхъ мышцъ у птицъ находится въ зависимости отъ ихъ полета; различія мышцъ бедра у млекопитающихъ зависятъ отъ способа ихъ движенія. — Предусмотрѣна ли эта гармонія? — Гипотеза превращенія видовъ. — Ламаркъ и Дарвинъ

92

ГЛАВА IX.

ИЗМѢНЯЕМОСТЬ СКЕЛЕТА.

Причины, почему скелетъ считался наименѣе измѣняющеюся частью организма. — Доказательства пластичности

скелета при жизни животного, подъ влияніемъ самыхъ легкихъ, но продолжительныхъ давленій.—Происхожденіе впадинъ и выпуклостей, замѣчаемыхъ на скелетѣ; происхожденіе суставныхъ поверхностей.—Функція управляетъ органомъ 113

КНИГА ВТОРАЯ.

Функціи: передвиженіе по землѣ.

ГЛАВА I.

О ПЕРЕДВИЖЕНІИ ВООБЩЕ.

Условія, общія всѣмъ родамъ передвиженія; сравненіе Борелли.—Гипотеза противодѣйствія земли.—Классификація формъ передвиженія сообразно ихъ точкамъ опоры; передвиженіе по землѣ, воздуху и водѣ.—Распределеніе мышечной силы между точкою опоры и массою тѣла.—Безполезная потеря работы при подвижности точки опоры. 137

ГЛАВА II.

ПЕРЕДВИЖЕНІЕ ПО ЗЕМЛѢ (ДВУНОГІЕ).

Выборъ извѣстныхъ типовъ для изученія передвиженія по землѣ.—Передвиженіе, совершаемое человекомъ.—О ходьбѣ.—Давленіе, производимое на землю, его продолжительность и интенсивность.—Сопротивленія, представляющіяся тѣлу во время ходьбы; графическій методъ для изученія этихъ сопротивленій.—Вертикальныя колебанія тѣла.—Горизонтальныя колебанія.—Попытка начертить путь, проходимый лобковымъ возвышеніемъ.—Перемѣщеніе тѣла впередъ.—Неравномѣрная скорость этого перемѣщенія въ различные моменты шага . . . 149

ГЛАВА III.

О РАЗЛИЧНЫХЪ АЛЛЮРАХЪ ЧЕЛОВѢКА.

Описаніе аппаратовъ, служащихъ для изученія различныхъ аллюровъ человека.—Ручной пишущій аппаратъ.—

Аппаратъ для изслѣдованія вертикальныхъ противодѣйствій.—Ходьба.—Бѣгъ.—Галопъ.—Скачекъ на одной ногѣ и скачекъ обѣими ногами.—Способъ изображенія различныхъ аллюровъ.—Опредѣленіе шага въ любомъ аллюрѣ.—Синтетическое воспроизведеніе аллюровъ чловѣка . . . 167

ГЛАВА IV.

ПЕРЕДВИЖЕНІЯ ЧЕТВЕРОНОГИХЪ, ИЗУЧЕННЫЯ НА ЛОШАДИ.

Недостаточность однихъ органовъ чувствъ для изученія аллюровъ лошади.—Сравненіе Дюже.—Ритмъ аллюровъ, изученный посредствомъ слуха.—Недостаточность рѣчи для выраженія этихъ ритмовъ; музыкальное ихъ обозначеніе.—Нотные знаки для иноходи, шага и рыси.—Синоптическая таблица аллюровъ, изображенныхъ согласно опредѣленіямъ различныхъ авторовъ.—Аппараты для графическаго опредѣленія ритмовъ различныхъ аллюровъ и сопровождающихъ ихъ противодѣйствій. 185

ГЛАВА V.

ОПЫТЫ НАДЪ АЛЛЮРАМИ ЛОШАДИ.

Двоякая цѣль этихъ опытовъ: физиологическая и артистическая.—Опыты надъ рысью; слѣды упираній и противодѣйствій.—Изображеніе рыси знаками.—Колея рыси.—Изображеніе лошади на рысяхъ.—Опыты надъ шагомъ лошади.—Изображеніе знаками этого аллюра; его разнообразіе.—Колея шага.—Изображеніе лошади, идущей шагомъ 202

ГЛАВА VI.

ОПЫТЫ НАДЪ АЛЛЮРАМИ ЛОШАДИ (ПРОДОЛЖЕНІЕ).

Опыты надъ галопомъ.—Изображеніе галопа.—Противодѣйствія.—Точки поддержки.—Колея галопа.—Изображеніе лошади на галопѣ и различные моменты этого аллюра.—Переѣзна движенія или переходъ отъ одного аллюра къ другому.—Анализъ аллюровъ посредствомъ нотныхъ знаковъ.—Синтетическое воспроизведеніе различныхъ аллюровъ лошади 217

КНИГА ТРЕТЬЯ.

Передвиженіе по воздуху.

ГЛАВА I.

ПОЛЕТЪ НАСѢКОМЫХЪ.

Частота взмаховъ крыла у насѣкомыхъ при полетѣ; акустическое опредѣленіе; графическое опредѣленіе. — Вліянія, видоизмѣняющія частоту взмаховъ. — Синхронизмъ движеній обояхъ крыльевъ. — Оптическое опредѣленіе движеній крыла; его траекторія; измѣненіе плоскости. — Направленіе движеній крыла 237

ГЛАВА II.

МЕХАНИЗМЪ ПОЛЕТА НАСѢКОМЫХЪ.

Причины движенія крыла насѣкомыхъ. — Мышцы производятъ только движенія назадъ и впередъ; сопротивленіе воздуха видоизмѣняетъ путь крыла. — Искусственное воспроизведеніе движеній крыльевъ насѣкомыхъ; устройство искусственнаго насѣкомаго, перемѣщающагося горизонтально. — Пареніе насѣкомаго 257

ГЛАВА III.

ПОЛЕТЪ ПТИЦЪ.

Строеніе птицы по отношенію въ полету. — Строеніе крыла; его изгибы; его мышечный аппаратъ. — Мышечная сила птицы; быстрота сокращенія ея мышцъ. — Форма птицы, устойчивость; условія, благопріятствующія паренію. — Отношеніе между поверхностью крыльевъ и вѣсомъ тѣла у птицъ различной величины 274

ГЛАВА IV.

ДВИЖЕНІЕ ПТИЧЬЯГО КРЫЛА ПРИ ПОЛЕТѢ.

Частота движеній крыла. — Сравнительная продолжительность подниманія и опусканія. — Электрическій ме-

тодь.—Міографическій методъ.—Траекторія птичьего крыла во время полета.—Устройство аппаратовъ, записывающихъ это движеніе.—Опытъ.—Эллиптическая фигура пути верхушки крыла 296

ГЛАВА V.

ИЗМѢНЕНІЕ ПЛОСКОСТИ ПТИЧЬЕГО КРЫЛА НА РАЗЛИЧНЫХЪ ТОЧКАХЪ ЕГО ПУТИ.

Новый способъ опредѣленія пути крыла.—Описаніе приборовъ.—Передача движенія посредствомъ тянущей нити.—Приводъ и привѣшивающій снарядъ для птицы; записывающій приборъ.—Опытъ надъ полетомъ голубя.—Анализъ кривыхъ.—Описаніе приборовъ, указывающихъ измѣненія плоскости крыла во время полета.—Отношеніе этихъ измѣненій къ движеніямъ крыла. 317

ГЛАВА VI.

РЕАКЦИИ ДВИЖЕНІЙ КРЫЛА НА ТѢЛО ПТИЦЫ.

Реакціи движеній крыла.—Реакціи вертикальныя у различныхъ видовъ; реакціи горизонтальныя, или измѣненія быстроты полета; совмѣстное изученіе обоого рода реакцій.—Теорія птичьего полета.—Пассивная и активная части крыла.—Воспроизведеніе механизма птичьего полета 342

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА.

Во всѣ эпохи живыя существа сравнивали съ машинами, но только въ наше время можно понять всю важность и справедливость такого сравненія.

Древніе фізіологи видѣли, безъ сомнѣнія, въ живомъ организмѣ, такъ же какъ и въ машинѣ, рычаги, блоки, снасти, насосы и клапаны. Дѣйствія этихъ аппаратовъ, подъ названіемъ: „животной механики“, были описаны въ большомъ числѣ классическихъ трактатовъ; но такъ какъ пассивные органы нуждаются въ двигателяхъ, то говорили, что у животныхъ жизнь приводитъ въ движеніе эти механизмы, и въ этомъ видѣли основаніе установить непреодолимое различіе между машинами живыми и лишенными жизни.

Тѣмъ не менѣе въ нашу эпоху слѣдуетъ искать другаго основанія для подобныхъ объясненій, такъ какъ машины, изобрѣтенныя современнымъ геніемъ, могутъ быть сравниваемы болѣе законно съ живыми двигателями. Дѣйствительно, посредствомъ меньшаго топлива, которое онѣ потребляютъ, освобождается сила необходимая

для того чтобы оживить цѣлую серію органовъ и заставить ихъ производить самыя разнообразныя работы.

Сравненіе животныхъ съ машинами не только законно, но и крайне полезно съ различныхъ точекъ зрѣнія. Оно даетъ важное средство для пониманія механическихъ явленій въ живыхъ существахъ, сближая ихъ съ болѣе извѣстными сходными явленіями въ дѣйствіи употребительныхъ машинъ. Намъ случится при изложеніи этой книги часто заимствовать у чистой механики синтетическія указанія явленій животной жизни; въ свою очередь механикъ можетъ почерпнуть полезныя свѣдѣнія въ изученіи природы, которое ему много разъ укажетъ, какъ самыя сложныя задачи могутъ быть рѣшены съ удивительной простотой.

Для изслѣдованія животной механики намъ представляется широкое поле. Съ каждой функціей связанъ, такъ сказать, специальный механическій аппаратъ. Кровообращеніе, дыханіе и т. д. могутъ и должны разсматриваться отдѣльно; поэтому мы ограничимъ этотъ трудъ изученіемъ одной функціи, преимущественно механической, именно—передвиженія различныхъ животныхъ.

Легко показать важность такого предмета; передвиженіе въ его различныхъ формахъ: по землѣ, по водѣ и по воздуху постоянно возбуждало интересъ. Когда человѣкъ попробовалъ воспользоваться наилучшимъ образомъ собственной двигательной силой и силой другихъ животныхъ, когда онъ искалъ расширенія своего владычества въ проложеніи путей по морямъ или по воздуху, — онъ всегда черпалъ вдохновеніе въ самой природѣ. Можно надѣяться, что болѣе глубокое знакомство съ различными способами передвиженія животныхъ послужитъ точкой исхода для новыхъ примѣненій, за которыми послѣдуютъ и новые успѣхи.

Каждое научное изслѣдованіе привлекательно само по

себѣ: достаточно надежды открыть истину, чтобы поддержать усилія тѣхъ, кто ее преслѣдуетъ. Наблюденіе законовъ природы было источникомъ благороднаго наслажденія для тѣхъ, кто ихъ открылъ; но для человѣчества знаніе есть только средство, а прогрессъ есть цѣль. Показать, что изученіе можетъ повлечь за собой полезныя примѣненія, значитъ увлечь въ изслѣдованія людей, которые ограничились бы возможностью слѣдить за ними издалека, съ единственнымъ интересомъ любопытства. Лишне указывать на то, что выиграли люди, изучая природу; мы постараемся заставить предвидѣть то, что можетъ быть выиграно при болѣе тщательномъ ея изученіи.

Передвиженіе по землѣ человѣка и большихъ млекопитающихъ еще очень мало извѣстно. Если бы знали, при какихъ условіяхъ получается *maximum* скорости, силы или работы, которую можетъ произвести живое существо, это положило бы конецъ многимъ спорамъ и колебаніямъ, достойнымъ сожалѣнія. Не приговаривали бы цѣлыя поколѣнія людей къ извѣстнымъ военнымъ упражненіямъ, которыя будутъ отброшены позднѣй, какъ безполезныя и смѣшныя. Не было бы страны, обременяющей солдатъ страшной тягостью въ то время, когда въ другой принято, что лучше ничѣмъ не обременять ихъ. Знали бы въ точности, какая походка животнаго наиболѣе полезна по отношенію къ скорости или тяжести, которую его заставляютъ нести. Знали бы лучшія условія упряжи для наивыгоднѣйшаго пользованія силой животныхъ.

Таковъ ходъ прогресса въ этомъ смыслѣ, и если основательно жалуются на его медленность, то причина лежитъ въ несовершенномъ знаніи механизма передвиженія; съ усовершенствованіемъ его полезныя примѣненія этого знанія явятся сами собой.

Человѣкъ, въ устройствѣ снарядовъ для мореплаванія, очевидно былъ вдохновленъ самой природой. Устройство подводной части корабля, вырѣзанной по образцу птицы-пловца, изобрѣтеніе парусовъ и весель, въ подражаніе крыльямъ лебедя, раздуваемымъ вѣтромъ, и его перепончатой лапы, ударяющей по водѣ — составляютъ только часть того, что заимствовало искусство у природы. Болѣе двухсотъ лѣтъ тому назадъ Борелли, изучая условія положенія и перемѣщенія рыбъ, начерталъ планъ корабля-водолаза, построеннаго по образцу страшныхъ мониторовъ, появившихся въ недавнюю американскую войну.

Въ современномъ мореплаваніи динамическій вопросъ представляетъ еще много темнаго. Какой формы долженъ быть корабль, чтобы вода могла оказывать наименьшее сопротивленіе? Какіе должны быть двигатели для наилучшаго пользованія силой машины? По сознанію компетентныхъ въ этомъ дѣлѣ людей, всѣ эти задачи слишкомъ сложны для того, чтобы можно было вычислить наиболѣе благопріятныя условія при постройкѣ кораблей. Слѣдуетъ ли выжидать, пока эмпиризмъ силою вредныхъ попытокъ выучить насъ рѣшать тѣ задачи, рѣшенія которыхъ въ самой природѣ крайне измѣнчивы? Самые изобрѣтательные строители стремились подражать естественнымъ двигателямъ: они запасались маленькими лодками, которыя по своему устройству могли дѣйствовать какъ хвостъ рыбы, качаясь, подобно послѣднему, попеременно. Оказалось, что эти снаряды, далеко несовершенные, представляютъ энергическихъ двигателей и можетъ быть ихъ предпочтутъ тѣмъ, которые употреблялись до настоящаго времени.

Что касается движенія по воздуху, то оно всегда служило для человѣка предметомъ болѣе живаго любопытства.