

Регрессионные модели для определения повторного максимума в пауэрлифтинге

Пасько Д. А.

Содержание

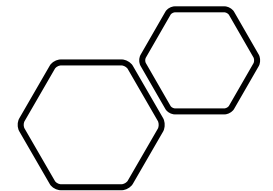
- Что такое пауэрлифтинг
- Зачем предсказывать повторные максимумы?
- От чего зависят повторные максимумы?
- Гипотеза исследования
- Описание выборки
- Результаты исследования
- Выводы



Пауэрлифтинг (Powerlifting)

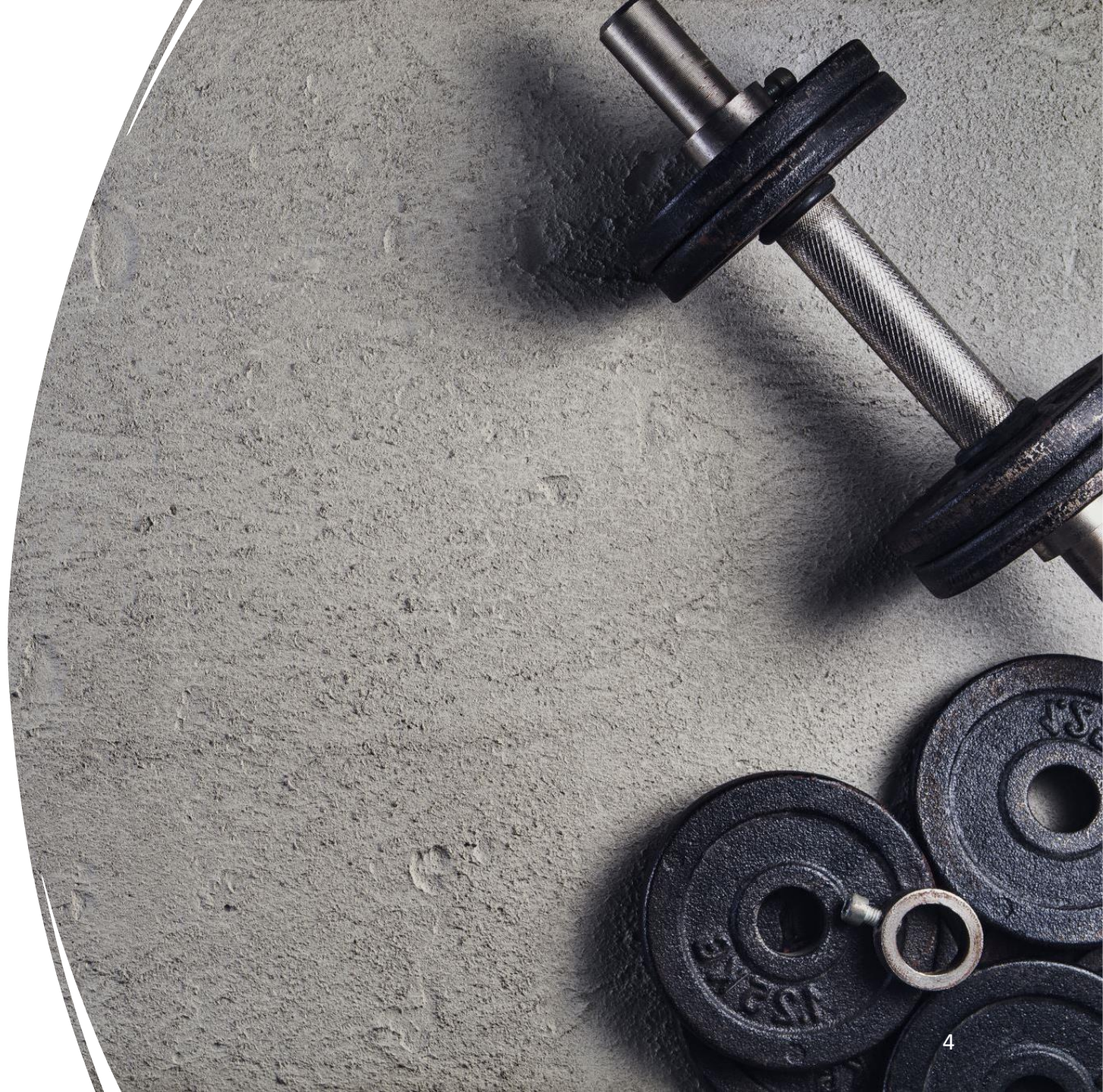
Пауэрлифтинг (силовое троеборье) – силовой вид спорта, суть которого заключается в преодолении сопротивления максимально тяжёлого для спортсмена веса.

- 3 упражнения
- 3 попытки на упражнение
- Побеждает спортсмен с наибольшей суммой удачных результатов по каждому упражнению



Зачем вычислять повторные максимумы?

- Чтобы заказать оптимальный вес на соревнованиях
- Чтобы правильно планировать программу тренировок под себя
- Чтобы оценивать свой прогресс
- Чтобы лишний раз не рисковать травмироваться



Что влияет на силу человека в одном повторении?

генетика (соотношение мышечных волокон, рычагов и т. п.)

опыт тренировок (чем больше опыт, тем больше может быть как импульс ЦНС, так и порог его подавления, так и запасы креатинфосфата и т. п.)

общая конституция (тип телосложения, рост, соотношение роста и функционального веса)

техника выполнения упражнения

Гипотеза исследования

Одноповторный максимум (RM) можно с небольшими ошибками предсказать через многоповторный (MRM) при помощи модели вида

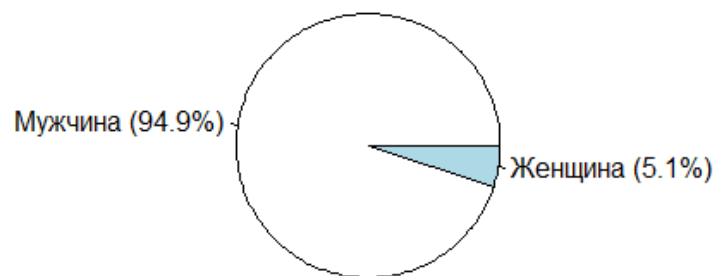
$$RM = MRM \cdot (x + y \cdot REPS) + f(MRM, HEIGHT, WEIGHT) + \varepsilon$$

с поправками на телосложение, опыт тренировок, диапазон повторений или некоторые другие факторы.

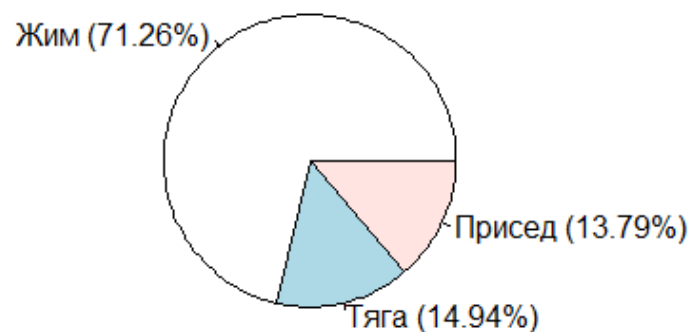
Выборка

- Собрана с помощью опросов
<https://forms.gle/R4zZqQJ3ggNdEuQ67>,
<https://forms.gle/dbthrvE5Y95beqUL9>
- Содержит 174 достоверных наблюдения от 157 человек

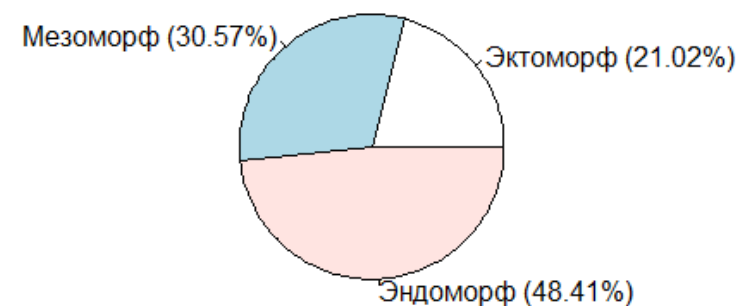
Пол испытуемых

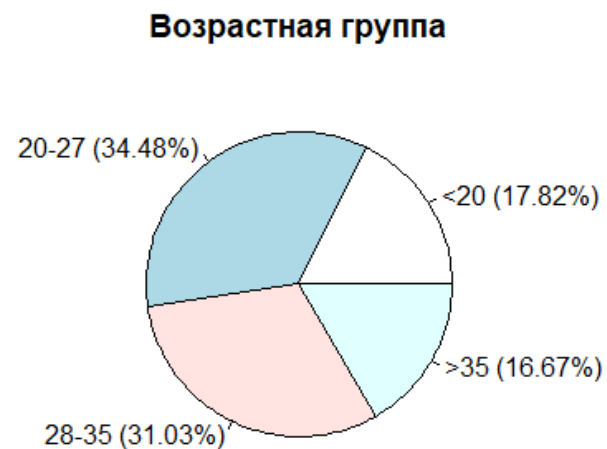
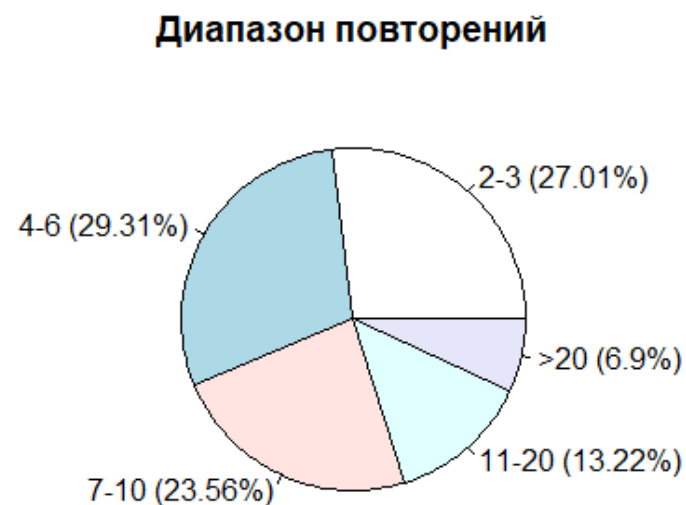
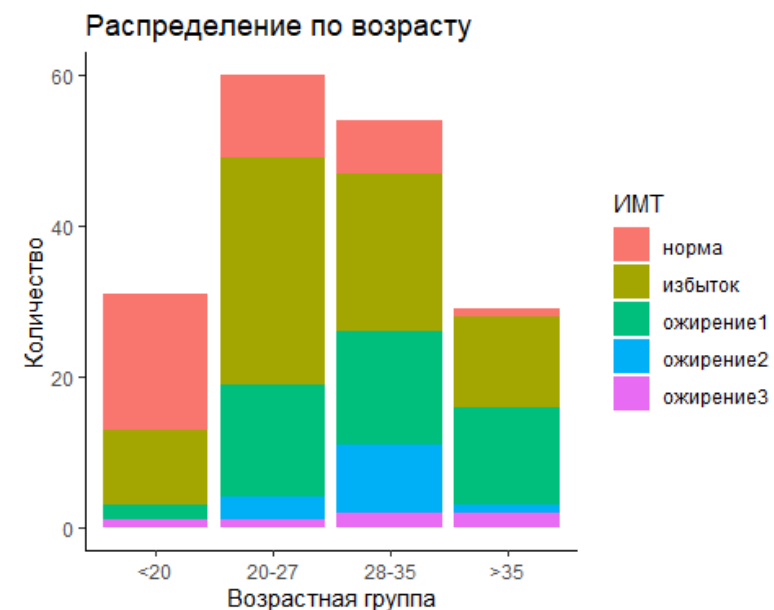
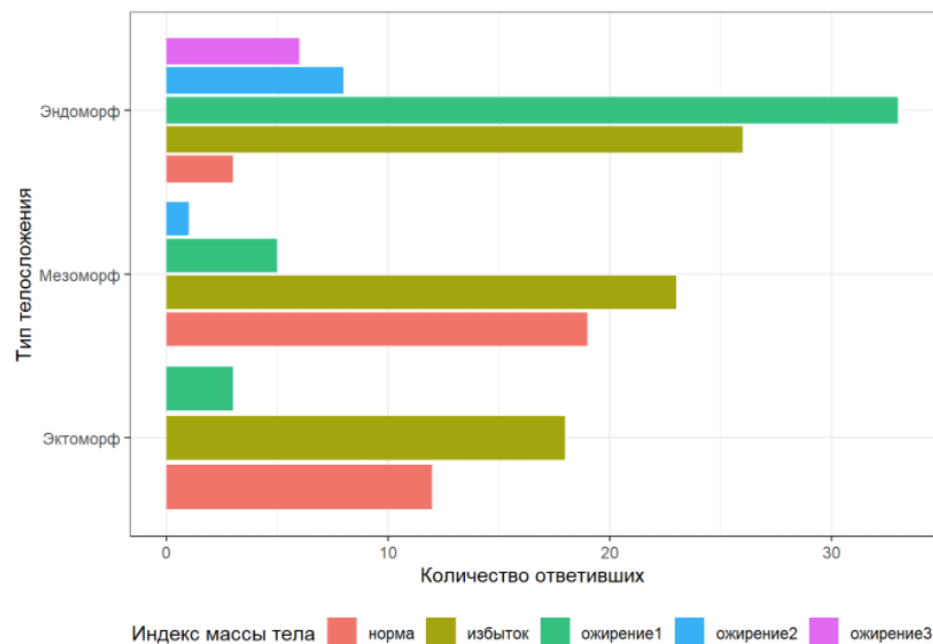
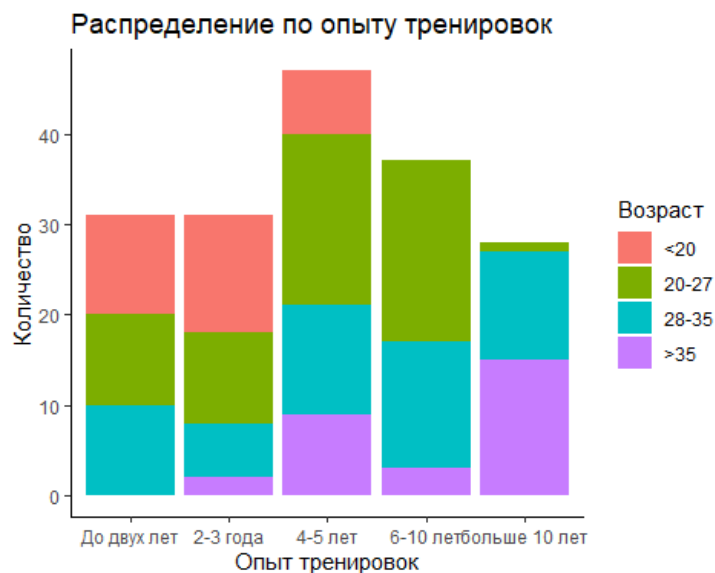


Движение

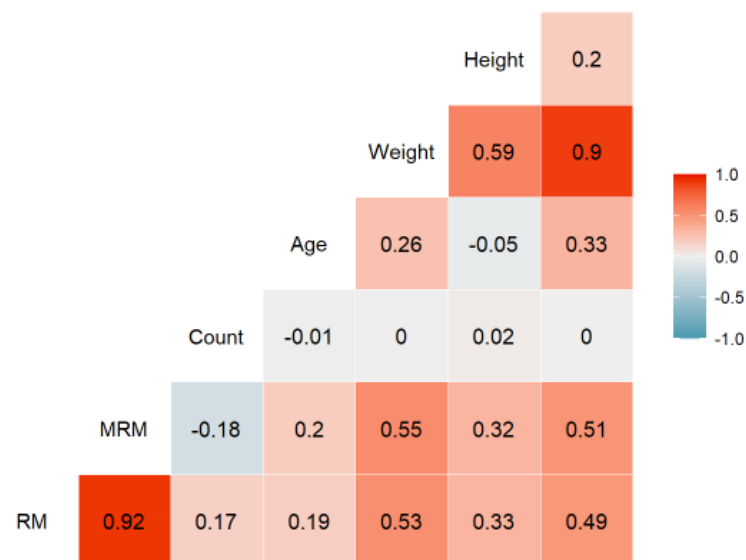
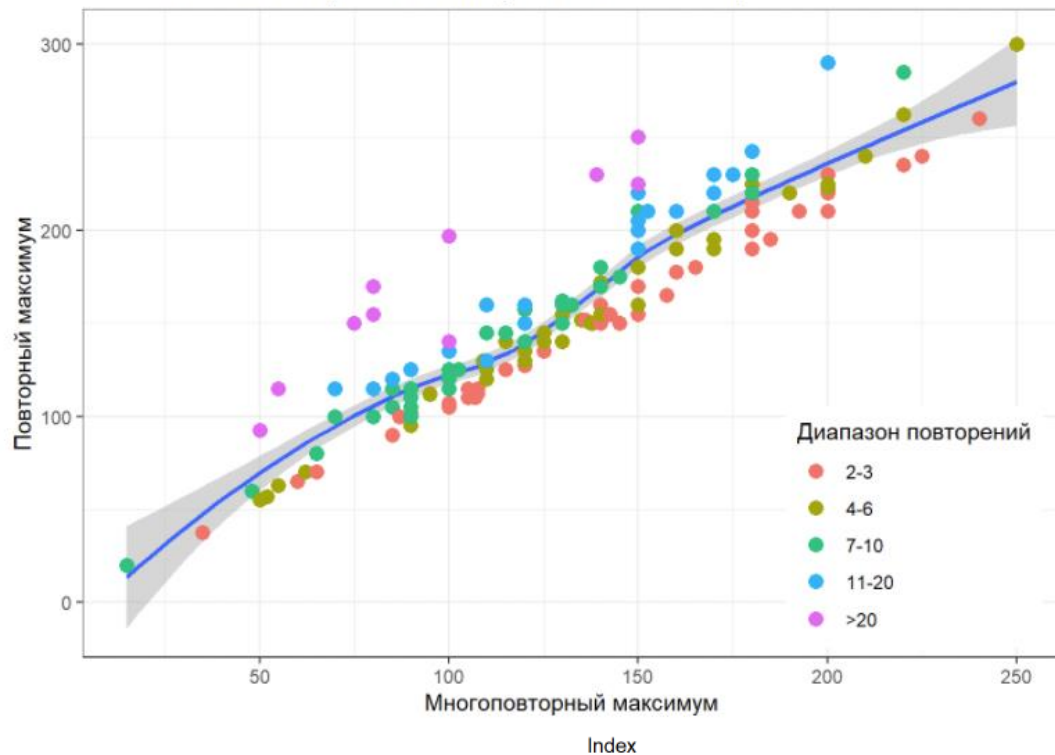


Тип телосложения испытуемых





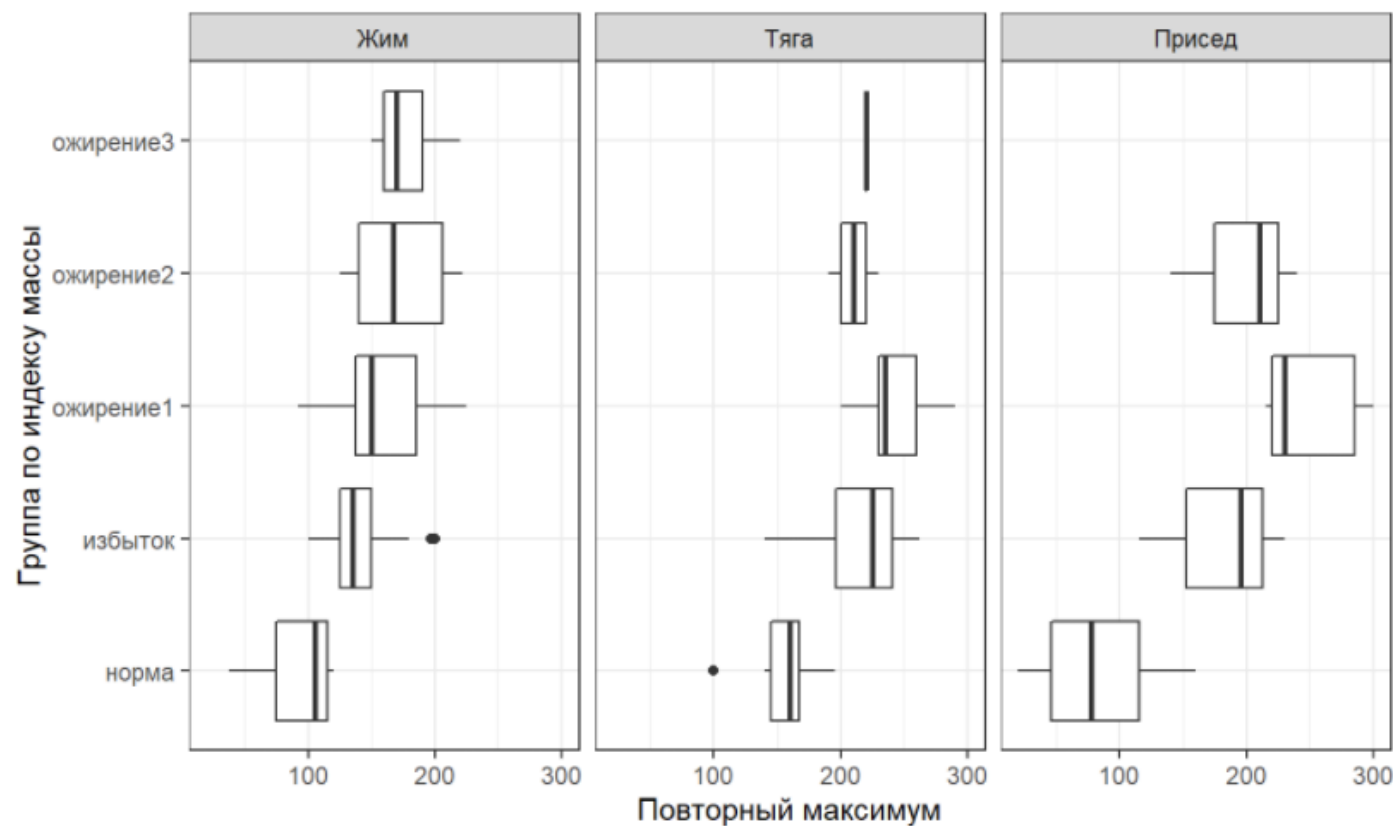
Зависимость повторного максимума от многоповторного



Зависимость повторного максимума от индекса массы тела

Из графика видно, что жим лёжа имеет тенденцию увеличиваться с ростом индекса массы тела.

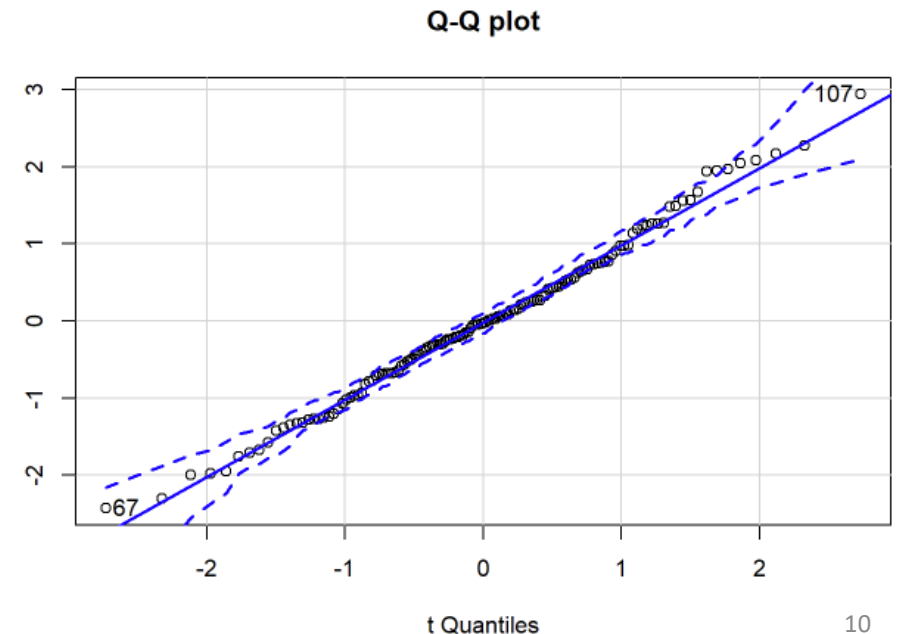
Однако для приседа и тяги это верно лишь до некоторого порога



Лучшая линейная модель

$$RM = MRM \cdot (CountGroup_a + Action_b + CountGroup_c \cdot Count) + d \cdot \left(\frac{MRM}{Index}\right)^6$$

- На выборочных данных модель ошибается максимум на 13кг и 12%;
- В среднем модель ошибается на менее 3%;
- В 85% случаев ошибка не превышала 5%;
- В целом, на каждом диапазоне имеется почти одинаковый разброс;
- Модель статистически значима и удовлетворяет всем нужным требованиям



Лучшая нелинейная модель

$$RM = \frac{MRM}{Action_a + b \cdot \exp(-CountGroup_c \cdot Count)} + d \cdot \left(\frac{MRM}{Index}\right)^6$$

Заключение



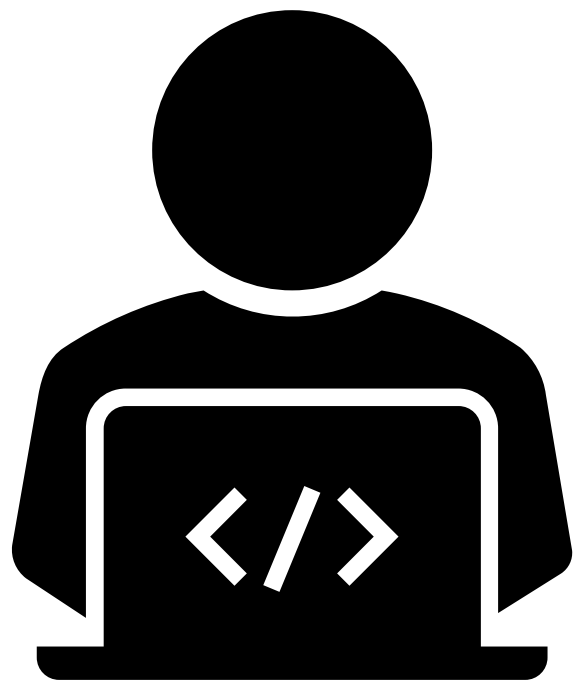
В результате проведённого исследования была найдена модель, не зависящая от типа телосложения, опыта тренировок и многих других характеристик, но при этом дающая хорошие результаты на 85% данных.



Я уверен, что большие погрешности в единичных случаях — это та часть закономерности, зависящая от человека и многих неучтённых характеристик. Тем не менее, влияние этих неучтённых факторов далеко не так велико, как предполагали многие: намного больше повторный максимум зависит от обычной математики.



Посчитать собственные результаты при помощи найденной модели можно по ссылке <https://dmitrypasko.shinyapps.io/RMbyMRMestimating/>



Спасибо за
внимание!