

**Потенциал жизнеспособности
дойных коров формируется в ранние
периоды онтогенеза: исследования и
гипотезы, актуальные для практики**
Черепанов Г.Г., Остренко К.С.

Разработаны: 1) метод компьютерного анализа выживаемости а гетерогенной популяции дойных коров; 2) численный индекс для прогнозирования длительности продуктивной жизни коров по величине, обратной относительному выбытию на первой лактации; 3) концепция эпигенетического программирования жизнеспособности коров

Известная аналитика для выживаемости

Уравнение Гомпертца $y(t) = dS(t)/\{S(t) dt\} = \mathbf{B} \exp(\mathbf{c} t)$

- Количество особей, доживших до возраста t
- $S_t = \exp[-(B/c) (e^{ct}) - 1]$

Средняя продолжительность жизни

$$T = (1/c) \exp(B/c) \times E_i(B/c), \text{ где } Ei(x) = \int_{-\infty}^x \frac{e^y}{y} dy$$

интегральная экспонента с неопределённо долгой
видовой продолжительностью жизни

Эмпирическая функция относительного выбытия

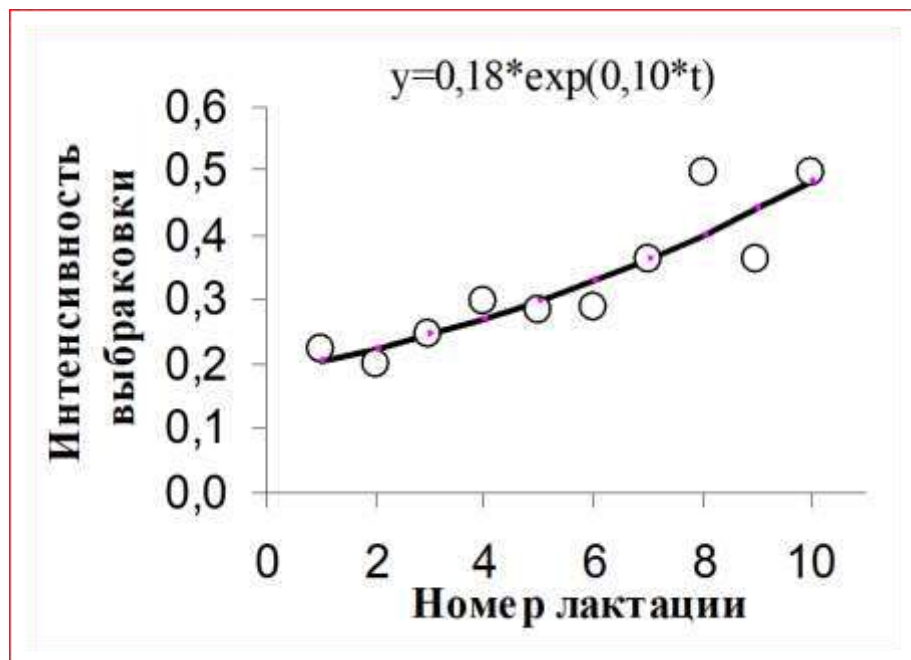
$$y_i = \Delta N_i / N_i = \mathbf{B} * \exp(\mathbf{c} t_i)$$

t – возраст (число завершённых лактаций).

N_i – число коров в стаде с текущим t_i

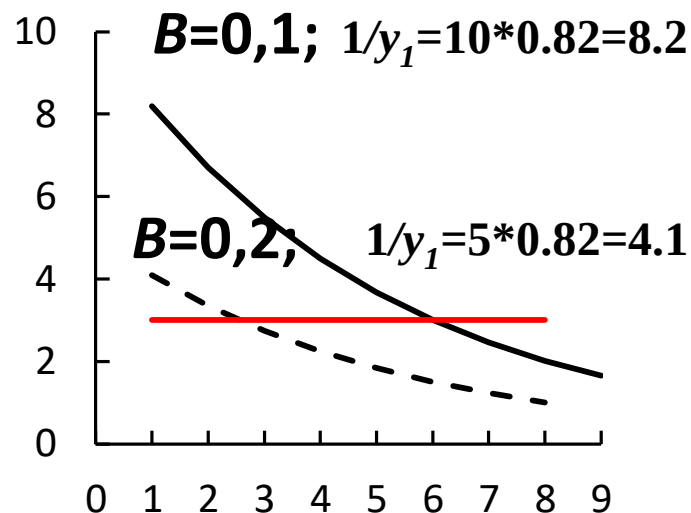
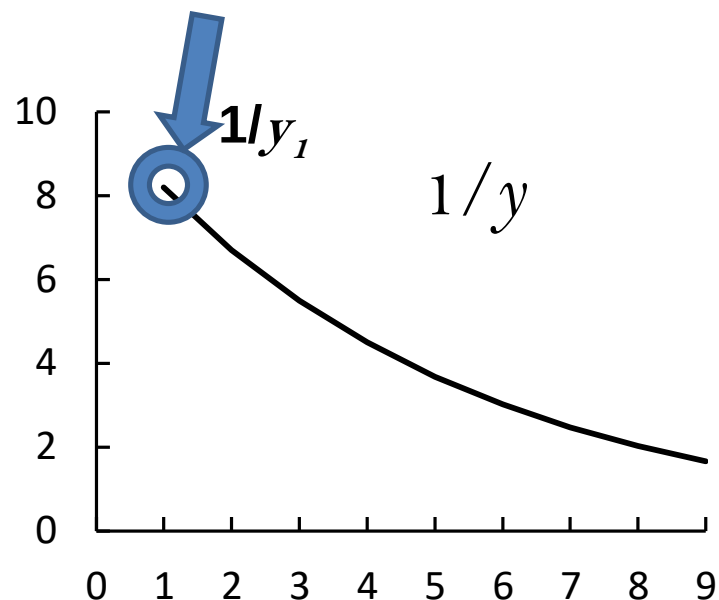
Жизнеспособности как
величина, обратная
интенсивности выбытия

Интенсивность выбытия $\Delta N_i / N_i$

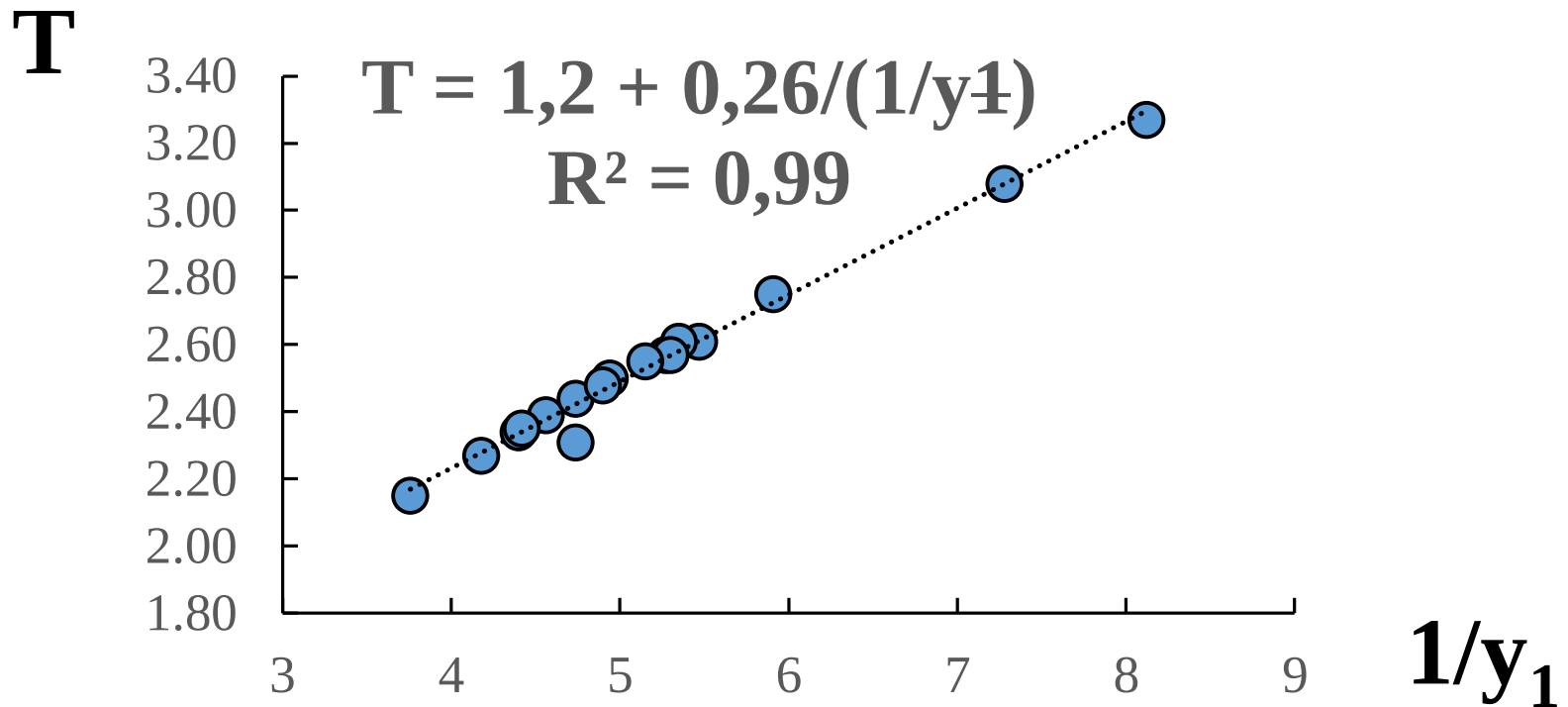


Динамика интенсивности выбытия
коров, оцененная по возрастной
структуре общей популяции коров
Ленинградской области в 1985-1990 гг
(данные проф. В.М. Кузнецова)

Начальный уровень
жизнеспособности



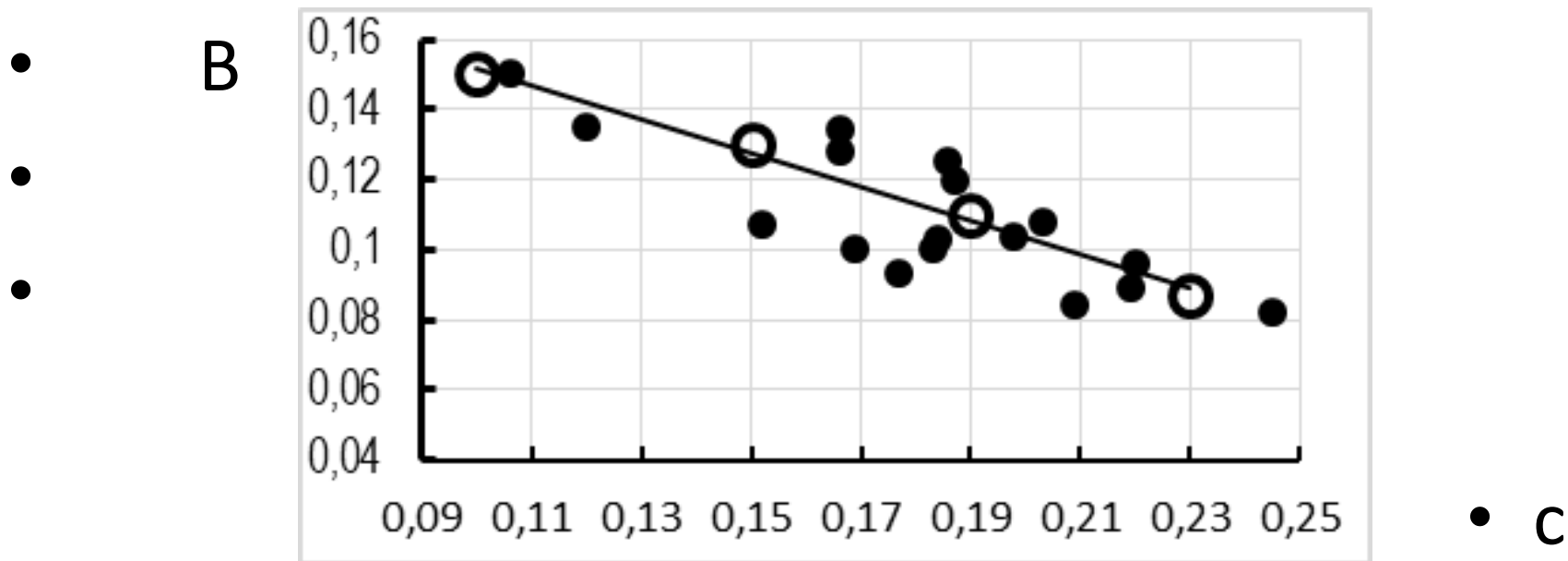
Взаимосвязь между начальным уровнем жизнеспособности ($1/y_1$), оцененным в 16 субпопуляциях Ленинградской области, и средним количеством законченных лактаций (Т)



Индекс (потенциал) начальной жизнеспособности

$$1/y_1 = N_1/\Delta N_1 = \{ \textcolor{red}{B} * 2,72^{\textcolor{red}{c}} \}^{-1}$$

Взаимосвязь между параметрами функции Гомпертца, выявленная по фактическим данным и по результатам модельного исследования.



Чёрные точки – значения B и c , оцененные по 16 производственным подразделениям коров. Светлые обозначения – то же для четырёх модельных неоднородных (гетерогенных) популяций с одним значением c , но с разными значениями B и размеров составляющих субпопуляций.

Концепция эпигенетического программирования жизнеспособности коров

- 1. Потенциал жизнеспособности коров формируется в периоды, предшествующие достижению возраста репродуктивной зрелости.
- 2. Согласно современной концепции DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease), потенциал жизнеспособности во многом формируется в процессах раннего развития; неблагоприятные факторы в организме стельной коровы могут запрограммировать плод на более высокий риск «болезней продуктивности» во взрослой жизни.
- 3. Необходимо создавать системы мониторинга физиологического состояния коров в период беременности и на всём протяжении жизни в потомстве F1 и F2. Это технически возможно в ближайшей перспективе на основе применения современных биосенсоров и цифровых платформ для анализа «больших данных».

Публикации

- Черепанов, Г.Г. Новые подходы в изучении жизнеспособности высокоудойных коров: концепции, алгоритмы, анализ данных. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – № 2. – С. 5-42
- Cherepanov G.G. Prediction of cows viability: a new look at the old problem. *Agric. Res. Technol. (ARTOAJ)*. 2018. Vol. 141. Issue 5: doi: 10.19080/ARTOAJ.2018.14.555931.
- Cherepanov G.G., Kharitonov E.L., Ostrenko K.S. In silico predictions on the productive life span and theory of its developmental origin in dairy cows. *Animals*. 2022. 12(6): 684-698.