

Научная статья/Research Article

УДК 636.2.034

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-172-179

**Елена Александровна Алексеева**

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alexeeva0503@yandex.ru

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНДЕКСА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КОРОВ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*Цель работы – конструирование индекса для комплексной оценки коров молочного направления. Объект исследований – коровы енисейского внутривидового типа красно-пестрой породы, имеющие три законченных лактации, разводимые в племенном репродукторе АО «Тубинск» Краснотуранского района Красноярского края. Для апробации продуктивно-технологического индекса была сформирована группа из 501 гол., в которую входили коровы трех лактаций: первая – 380 гол., вторая – 75 гол. и третья – 46 гол. Предложена формула для расчета продуктивно-технологического индекса коров. С возрастом коров удой увеличивался с 6340 до 7028 кг. Массовые доли жира и белка составляли 4,15–4,20 и 3,14–3,16 % соответственно. В первую лактацию коровы имели наименьшие промеры: высота в холке – 135 см, глубина груди – 77,2, косая длина туловища – 147, обхват груди за лопатками – 192 см, что согласуется с физиологией развития животных. С возрастом коровы становились более коротконогими за счет увеличения глубины груди, что приводило к уменьшению индекса длинноногости с 42,7 до 42,0, индекс сбитости, наоборот, возрастал до 132, так как увеличивался обхват груди. Увеличение удоя и изменение промеров привели к незначительному снижению продуктивно-технологического индекса с возрастом – с 4,71 до 4,52, что возможно использовать для прогнозирования продуктивности коров. Определены параметры для формирования структуры стада коров с учетом продуктивно-технологического индекса: 5,01 и выше – селекционная; 4,01–5,00 – первая производственная; 3,51–4,00 – вторая производственная; 3,50 и меньше – выранжировка. Среди первотелок в селекционную группу вошло 37,6 %, в первую производственную 38,2 %. Доля животных, входящих в группу выранжировки, увеличилась к третьей лактации до 15,2 %.*

**Ключевые слова:** селекция, продуктивно-технологический индекс, молочная продуктивность, экстерьерные показатели, индексная оценка, отбор, структура стада

**Для цитирования:** Алексеева Е.А. Конструирование индекса для комплексной оценки коров молочного направления // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 172–179. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-172-179.

**Elena Alexandrovna Alekseeva**

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

alexeeva0503@yandex.ru

## INDEX CONSTRUCTION TO COMPREHENSIVELY ASSESS DAIRY COWS

*The purpose of the work is to construct an index for a comprehensive assessment of dairy cows. The object of research is the cows of the Yenisei intra-breed type of the red-and-white breed, having three completed lactations, bred in the breeding reproducer of JSC Tubinsk of the Krasnoturansk District of the Krasnoyarsk Region. To test the productive-technological index, a group of 501 heads was formed, which included cows of three lactations: the first – 380 heads, the second – 75 heads and the third – 46 heads. A formula for calculating the productive-technological index of cows is proposed. With the age of cows, milk yield increased from 6340 to 7028 kg. The mass fractions of fat and protein were 4.15–4.20 and 3.14–*

3.16 %, respectively. In the first lactation, the cows had the smallest measurements: height at the withers – 135 cm, chest depth – 77.2, oblique body length – 147, chest girth behind the shoulder blades – 192 cm, which is consistent with the physiology of animal development. With age, the cows became shorter-legged due to an increase in the depth of the chest, which led to a decrease in the long-legged index from 42.7 to 42.0; An increase in milk yield and a change in measurements led to a slight decrease in the productive and technological index with age – from 4.71 to 4.52, which can be used to predict the productivity of cows. The parameters for the formation of the structure of a herd of cows are determined, taking into account the productive and technological index: 5.01 and above – selection; 4.01–5.00 – the first production; 3.51–4.00 – the second production; 3.50 and less – alignment. Among the first heifers, the selection group included 37.6 %, and the first production group included 38.2 %. The proportion of animals included in the ranking group increased by the third lactation to 15.2 %.

**Keywords:** selection, productive and technological index, milk productivity, exterior indicators, index evaluation, selection, herd structure

**For citation:** Alekseeva E.A. Index construction to comprehensively assess dairy cows // Bulliten KrasSAU. 2023;(2): 172–179. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-172-179.

**Введение.** Промышленное производство молока требует стандартных животных – типичных как по продуктивности, так и по экстерьеру. Селекционными показателями молочной продуктивности являются величина удоя, массовые доли и количество молочного жира и белка. Важными технологическими качествами становятся экстерьерные показатели – высота в холке, глубина груди, косая длина туловища и др. [1, 2]. Динамично развивающиеся технологии в молочном скотоводстве, а также формирование генетического разнообразия признаков животных требуют современных методов совершенствования и ускорения селекционных и технологических процессов [3]. Для получения коров с высоким генетическим потенциалом по продуктивным показателям и технологическим качествам необходимо проводить оценку и отбор с учетом комплекса признаков, которые в настоящее время являются основой племенной работы с животными во всем мире. Это позволяет получить качественную оценку животных по нескольким хозяйственно полезным признакам и осуществлять отбор на основании одного унифицированного показателя [4–6], что актуально при сложившейся интенсивной технологии производства молока.

**Цель исследования** – конструирование индекса для комплексной оценки коров молочного направления.

**Задачи:** разработка индекса, индексная оценка молочной продуктивности коров, определение параметров формирования структуры стада.

**Объект и методы.** Объектом исследования стали коровы енисейского внутривидового типа красно-пестрой породы, имеющие три законченных лактации, разводимые в племенном репродукторе АО «Тубинск» Краснотуранского района Красноярского края. Для расчета и про-

верки продуктивно-технологического индекса была сформирована группа из 501 гол., в которую входили коровы трех лактаций: первая – 380 гол., вторая – 75 и третья – 46 гол. Были изучены величина удоя за 305 дней лактации, массовые доли и количество жира и белка, а также экстерьерные показатели. Условия содержания и кормления коров соответствовали основным зоотехническим и зооигиеническим требованиям. Сведения о молочной продуктивности и экстерьерных показателях коров получены из документов первичного зоотехнического и племенного учета, а также из ИАС «Селэкс». Биометрическую обработку данных проводили с использованием инструмента «Описательная статистика» программы MS Excel.

**Результаты и их обсуждение.** На предварительном этапе изучалась научная литература, в которой исследовались продуктивные и экстерьерные показатели коров на основе селекционных индексов.

Большинство авторов предлагают селекционные индексы, учитывающие либо показатели продуктивности, либо экстерьера. Так, для оценки молочной продуктивности С.Д. Батановым с соавт. [3] предложено рассчитывать продуктивный индекс, учитывающий качественные показатели молока с учетом базисных показателей по формуле

$$PI = \frac{Уд \cdot (МДЖф + МДБф)}{ЖБ + Бб}, \quad (1)$$

где PI – продуктивный индекс, кг; Уд – удой за 305 дней последней законченной лактации, кг; МДЖф – фактическая массовая доля жира, %; МДБф – фактическая массовая доля белка, %; ЖБ – базисная норма массовой доли жира мо-

лока, %; Бб – базисная норма массовой доли белка, %.

Индекс продуктивности, разработанный М.А. Свяжениной [7], позволяет сравнивать породы молочного направления продуктивности, дает представление о качестве молока. В его основу положено суммарное производство молочного жира и белка

$$\text{ИП} = \frac{(\text{МЖф} + \text{МБф})}{(\text{МЖоос} + \text{МБоос})}, \quad (2)$$

где ИП – индекс продуктивности; МЖф – фактическое производство молочного жира за 305 дн. лактации, кг; МБф – фактическое производство молочного белка за 305 дн. лактации, кг; МЖоос – производство молочного жира за 305 дн. лактации по рекомендуемым показателям методики на однородность, отличимость и стабильность, кг; МБоос – производство молочного белка за 305 дн. лактации по рекомендуемым показателям методики на ООС однородность, отличимость и стабильность, кг.

Вышеуказанные индексы позволяют полно оценить молочную продуктивность коров и технологические качества молока, но при этом не учитывают показатели экстерьера, что является важным в селекционно-племенной работе.

Для оценки экстерьера животных С.Д. Батановым с соавт. [8] разработан индекс телосложения

$$\text{ИТ} = \frac{\sqrt{2 \cdot \text{ПОГ} + 2 \cdot \text{ПОТБ} + \text{ПДТ}} \cdot \text{ОП}}{\text{ВХ}}, \quad (3)$$

где ИТ – индекс телосложения; ПОГ – полуобхват груди, см; ПОТБ – полуобхват тазобедренной области, см; ПДТ – прямая длина туловища, см; ОП – обхват пясти, см; ВХ – высота в холке, см.

Коэффициент производственной типичности, основанный на результатах величины удоя, а также промеров и индексов телосложения, разработан Б.А. Ничиком [9] и дополнен Т.Ф. Лефлер [10]

$$\text{КПТ} = \frac{Y \cdot \text{ИД}}{B \cdot \text{ИС}}, \quad (4)$$

где КПТ – коэффициент производственной типичности коров; Y – удой; B – живая масса; ИД – индекс длинноности; ИС – индекс сбитости.

Однако индекс телосложения и коэффициент производственной типичности не учитывают основные показатели, определяющие такое

технологическое качество молока, как жир- и белковомолочность коров.

В научной литературе не встречаются комплексные селекционные индексы и коэффициенты, которые учитывали бы молочные и технологические показатели коров. В связи с этим актуально конструирование индекса, учитывающего показатели, формирующие производственный тип коров, а также показатели удоя, жир- и белковомолочности.

Нами была разработана формула для расчета продуктивно-технологического индекса коров

$$\text{ПТИ} = \left( \frac{Y}{B} \cdot \frac{\text{ИД}}{\text{ИС}} \right) + \frac{\text{МЖф} + \text{МБф}}{\text{МЖм} + \text{МБм}}, \quad (5)$$

где Y – удой за 305 дней лактации, кг; B – живая масса, кг; ИД – индекс длинноности; ИС – индекс сбитости; МЖф – фактическое количество молочного жира за 305 дн. лактации коровы, кг; МБф – фактическое количество молочного белка за 305 дн. лактации коровы, кг; МЖм – количество молочного жира за 305 дн. лактации в среднем по стаду, кг; МБм – количество молочного белка за 305 дн. лактации в среднем по стаду, кг.

В таблице 1 приведены результаты изучения молочной продуктивности и технологических качеств коров, а также рассчитанный индекс продуктивности в зависимости от лактации. Средний удой по группе составил 6 447 кг. У первотелок отмечался наименьший удой – 6 340 кг, что на 688 кг меньше, чем у коров третьей лактации ( $P \geq 0,999$ ).

Удой коров за 305 дней лактации варьировали от 2439 до 10435 кг с содержанием массовых долей жира 3,60–4,81 % и белка 2,98–3,41 %. Массовые доли жира и белка в молоке коров первой лактации были наивысшими по сравнению с коровами других лактаций и средними по отобранному животным, и составляли 4,20 и 3,16 %, при этом количество молочного жира и белка было наименьшим – 266 и 200 кг соответственно. Наименьшая массовая доля жира отмечается у коров второй лактации – 4,15 % ( $P \geq 0,95$ ). Удой коров третьей лактации был в среднем 7 028 кг молока с массовой долей жира 4,19 % и белка 3,14 %, а количество молочного жира и белка – 294 и 221 кг соответственно, что выше среднего. Коэффициент молочности понижался с 1 132 кг у первотелок до 1 096 кг у коров третьей лактации, в среднем он составлял 1 121 кг.

Молочная продуктивность коров и экстерьерные показатели коров разных лактаций

Показатель	Лактация			Среднее	Лимиты
	1	2	3		
Количество, гол.	380	75	46	501	–
Удой за 305 дней, кг	6340±57,5	6631±153	7028±218***	6447±53,9	2439–10435
Массовая доля жира, %	4,20±0,01	4,15±0,02*	4,19±0,03	4,19±0,01	3,60–4,81
Количество молочного жира, кг	266±2,40	275±6,43	294±9,04**	270±2,25	83–333
Массовая доля белка, %	3,16±0,004	3,14±0,010	3,14±0,007*	3,15±0,003	2,98–3,41
Количество молочного белка, кг	200±1,81	208±4,65	221±6,97	203±20,5	109–433
Козфициент молочности, кг	1132±10,9	1084±28,1	1096±37,3**	1121±9,89	417–1780
Живая масса, кг	563±2,16	619±8,07***	647±9,4***	579±271	438–882
Высота в холке, см	135±0,23	136±0,58	135±0,55	135±0,20	122–148
Глубина груди, см	77,2±0,16	77,6±0,36	78,3±0,47*	77,4±0,14	133–168
Косая длина туловища, см	147±0,30	151±0,73***	151±1,00***	148±0,28	60,0–89,0
Обхват груди за лопатками, см	192±0,34	197±1,02***	200±1,08***	193±0,34	152–223
Индекс длинноногости	42,7±0,12	42,9±0,24	42,0±0,39	42,6±0,11	34,1–54,2
Индекс сбитости	131±0,31	131±0,84	132±1,2	131±0,28	107–147
Продуктивно-технологический индекс	4,71±0,05	4,56±0,12	4,52±0,17	4,67±0,04	1,82–7,98

Примечание: \* – P > 0,95, \*\* – P > 0,99, \*\*\* – P > 0,999 по отношению к значениям показателей продуктивных качеств коров первой лактации.

Снижение коэффициента молочности связано с возрастанием живой массы с 563 кг в первую лактацию до 647 кг в третью.

Живая масса коров, являющаяся составляющей индекса молочности и формирующая производственный тип [9, 10], с возрастом увеличивается. Живая масса у животных третьей лактации 647 кг, что на 84 кг выше, чем у первотелок ( $P \geq 0,999$ ). В среднем по группе живая масса варьировала от 438 до 882 кг.

По высоте в холке коровы разных лактаций отличались незначительно. Наибольшими параметрами характеризовались коровы третьей лактации: глубина груди – 78,3 см ( $P \geq 0,95$ ); косая длина туловища – 151 ( $P \geq 0,999$ ); обхват груди – 200 см ( $P \geq 0,999$ ). Индексы длинноности коров варьировали от 42,0 в третью лактацию до 42,9 во вторую. Индекс сбитости был в пределах 131–132. Показатели индексов соответствуют их значению для молочных пород.

Вышеприведенные показатели позволяют рассчитывать продуктивно-технологический индекс коров, который варьировал от 1,82 до 7,98. В разрезе лактаций индекс изменялся незначи-

тельно. В первую лактацию он составил 4,71, в третью – 4,52.

Важное место в селекционной работе занимает структура стада. В связи с этим для формирования технологических групп предлагаем использовать продуктивно-технологический индекс.

По рассчитанным значениям продуктивно-технологического индекса коров был построен вариационный ряд (рис.).

Данные рисунка показывают, что центральное место в вариационном ряду занимали животные с величиной продуктивно-технологического индекса от 4,51 до 5,00 (23,4 % коров). В соответствии с этим индексом структуру стада представили в виде четырех продуктивно-технологических групп. Коров с индексом 5,01 и выше относили к селекционной группе (39,9 %).

В первую производственную группу включили животных с индексом 4,01–5,00 (40,5 %), во вторую производственную – 3,51–4,00 (13,0 %), Животных с индексом 3,50 и менее (6,6 %) включили в группу коров, которых необходимо выранжировать.



Распределение коров по продуктивно-технологическому индексу

Ранжирование коров разных лактаций по продуктивно-технологическому индексу приведено в таблице 2. Среди первотелок 143 гол. (37,6 %) имели продуктивно-технологический

индекс 5,01 и выше. В первую и вторую производственные группы вошли 51,9 % животных. В группу выранжировки отнесли 10,5 % коров.

## Ранжирование коров разных лактаций по продуктивно-технологическому индексу

Показатель	Группа			
	Селекционная	Первая производственная	Вторая производственная	Выранжировка
1-я лактация				
Продуктивно-технологический индекс	5,64±0,47	4,57±0,02	3,80±0,02	3,08±0,06
Количество коров	гол.	143	145	52
	%	37,6	38,2	13,7
2-я лактация				
Продуктивно-технологический индекс	5,55±0,10	4,57±0,04	3,75±0,08	2,8±0,15
Количество коров	гол.	25	33	3
	%	33,3	44,0	4,00
3-я лактация				
Продуктивно-технологический индекс	5,70±0,16	4,57±0,07	3,76±0,04	2,72±0,19
Количество коров	гол.	15	16	8
	%	32,6	34,8	17,4

Из 75 коров второй лактации продуктивно-технологический индекс ниже 3,50 имели 14 голов. Селекционная группа включала 25 голов, что на 8 голов меньше, чем в первой производственной группе. Во вторую производственную группу входили всего 3 головы (4,0 %).

Число коров третьей лактации составило 46 голов, из них 32,6 % принадлежали к селекционной группе. Наибольшее число животных (34,8 %) входили в первую производственную группу. Группа выранжировки включала 15,2 %.

Количество коров в стаде, отнесенных в селекционную группу, составляло 36,5 %, в первую производственную – 38,7 %, во вторую производственную – 12,6 % и в группу выранжировки – 12,2 %.

Установлено, что продуктивно-технологический индекс с возрастом изменялся незначительно. Так, в селекционной группе в первую лактацию он составлял 5,64, а в третью – 5,70. В первой производственной во все лактации индекс был 4,57, во второй производственной варьировал от 3,75 до 3,80, а в группе выранжировки снижался с 3,08 в первую лактацию до 2,72 в третью.

**Заключение.** Таким образом, с возрастом коров удой увеличивался с 6340 кг в первую лактацию до 7028 кг в третью, но массовые до-

ли жира и белка изменялись незначительно – 4,15–4,20 и 3,14–3,16 % соответственно. В первую лактацию коровы имели наименьшие размеры: высота в холке 135 см; глубина груди – 77,2; косая длина туловища – 147; обхват груди за лопатками – 192 см, что объяснимо с точки зрения физиологического развития животных. С возрастом коров увеличивалась глубина груди до 78,3 см, что приводило к уменьшению индекса длинноности с 42,7 до 42,0 и возрастанию индекса сбитости до 132 в связи с увеличением обхвата груди с 192 до 200 см, однако это не повлияло на тип телосложения, он остался молочным.

Определены параметры для формирования структуры стада коров енисейского типа краснопестрой породы с учетом продуктивно-технологического индекса: 5,01 и выше – селекционная; 4,01–5,00 – первая производственная; 3,51–4,00 – вторая производственная; 3,50 и меньше – выранжировка. Среди первотелок наибольшую долю представляли животные селекционной группы (37,6 %) и первой производственной (38,2 %). К третьей лактации увеличилась доля животных, входящих в группу выранжировки, до 15,2 %. Продуктивно-технологический индекс необходимо использовать для прогнозирования

продуктивности коров, так как с возрастом он не меняется (4,52–4,71).

С целью повышения молочной продуктивности предлагаем вводить в стадо первотелок с продуктивно-технологическим индексом 4,01 и выше. Формируя структуру стада, следует использовать животных селекционной и первой производственной групп, что будет способствовать созданию высокопродуктивного скота и повысит эффективность селекционно-племенной работы по совершенствованию племенных и продуктивных качеств.

Ранжирование по продуктивно-технологическому индексу высокопродуктивных племенных коров позволяет сформировать технологическую структуру стада, создать однотипные группы с учетом продуктивности, экстерьера, конституциональных особенностей, в условиях производства организовать соответствующее кормление и содержание с целью обеспечения дальнейшего совершенствования скота молочных пород.

#### Список источников

1. *Алексеева Е.А.* Селекционно-генетические показатели молочной продуктивности коров енисейского типа красно-пестрой породы // Вестник КрасГАУ. 2014. № 5. С. 194–198.
2. *Вельматов А.П., Вельматов А.А., Тишкина Т.Н.* Молочная продуктивность и технологические качества коров красно-пестрой породы Поволжского типа // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4 (28). С. 109–115.
3. *Батанов С.Д., Баранова И.А., Старостина О.С.* Модель прогнозирования молочной продуктивности коров по их экстерьерным особенностям // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (49). С. 55–62.
4. *Карташова А.П., Фирсова Э.В.* Комплексная оценка скота молочного направления продуктивности // Аграрный вестник Урала. 2020. № 10 (201). С. 50–56.
5. *Улимбашев М.Б., Алагирова Ж.Т., Гуазова А.С.* Оценка молочного скота по индексу специализации и производственной типичности // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. № 1. С. 45–47.

6. *Alekseeva E.A., Chetvertakova E.V.* Cow productivity index depending on their linearity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 г. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 42009.
7. *Батанов С.Д., Старостина О.С.* Молочная продуктивность первотелок разной стрессоустойчивости // Зоотехния. 2005. № 2. С. 18–19.
8. *Свяженкина М.А.* Оценка эффективности использования разных пород скота для производства молока // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 7. С. 70–72.
9. *Лефлер Т.Ф.* Селекционно-генетические методы совершенствования красно-пестрой породы молочного скота в условиях восточной зоны Красноярского края: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Красноярск, 2007. 36 с.
10. *Ничик Б.А.* Совершенствование молочного типа симментальской породы – резерв повышения удоев стада // Животноводство. 1987. № 12. С. 14–16.

#### References

1. *Alekseeva E.A.* Selekcionno-geneticheskie pokazateli molochnoj produktivnosti korov enisejskogo tipa krasno-pestroj porody // Vestnik KrasGAU. 2014. № 5. S. 194–198.
2. *Vel'matov A.P., Vel'matov A.A., Tishkina T.N.* Molochnaya produktivnost' i tehnologicheskie kachestva korov krasno-pestroj porody Povolzhskogo tipa // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 4 (28). S. 109–115.
3. *Batanov S.D., Baranova I.A., Starostina O.S.* Model' prognozirovaniya molochnoj produktivnosti korov po ih `ekster'ernym osobenostyam // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 1 (49). S. 55–62.
4. *Kartashova A.P., Firsova E.V.* Kompleksnaya ocenka skota molochnogo napravleniya produktivnosti // Agrarnyj vestnik Urala. 2020. № 10 (201). S. 50–56.
5. *Ulimbashev M.B., Alagirova Zh.T., Guazova A.S.* Ocenka molochnogo skota po indeksu specializacii i proizvodstvennoj tipichnosti // Rossijskaya

- sel'skohozyajstvennaya nauka. 2016. № 1. S. 45–47.
6. *Alekseeva E.A., Chetvertakova E.V.* Cow productivity index depending on their linearity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 noyabrya 2020 g. / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 42009.
7. *Batanov S.D., Starostina O.S.* Molochnaya produktivnost' pervotelok raznoj stressoustojchivosti // Zootehniya. 2005. № 2. S. 18–19.
8. *Svyazhenina M.A.* Ocenka `effektivnosti ispol'zovaniya raznyh porod skota dlya proizvodstva moloka // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2012. № 7. S. 70–72.
9. *Lefler T.F.* Selekcionno-geneticheskie metody sovershenstvovaniya krasno-pestroj porody molochnogo skota v usloviyah vostochnoj zony Krasnoyarskogo kraja: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. Krasnoyarsk, 2007. 36 s.
10. *Nichik B.A.* Sovershenstvovanie molochnogo tipa simmental'skoj porody – rezerv povysheniya udoev stada // Zhivotnovodstvo. 1987. № 12. S. 14–16.

Статья принята к публикации 23.06.2022 / The article accepted for publication 23.06.2022.

Информация об авторах:

**Елена Александровна Алексеева**, доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Elena Aleksandrovna Alekseeva**, Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Agricultural Sciences  
**Yuri Viktorovich Mantatov**<sup>3</sup>, 5th year Student

