



УДК 636.2.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КОРОВ  
НА ОСНОВЕ МЕТОДА BLUP

Е.Е. МЕЛЬНИКОВА<sup>1</sup>, соискатель (e-mail: mee\_1982@inbox.ru), И.Н.

ЯНЧУКОВ<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник  
(e-mail: mos-bulls@mail.ru)

Н.А. ЗИНОВЬЕВА<sup>1</sup>, доктор биологических наук, академик РАН, директор (e-mail: n\_zinovieva@mail.ru)

С.Н. ХАРИТОНОВ<sup>1,2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный  
сотрудник (e-mail: haritonov@timacad.ru)

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, п. Дубровицы, 60, Подольский р-н, Московская обл., 142132, Российская Федерация

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Российская Федерация

**Резюме.** Исследования проводили с целью разработки и апробации метода повышения точности оценки генетических качеств коров по признакам молочной продуктивности на основе методологии BLUP. Для подмосковной популяции чёрно-пёстрого молочного скота были определены оценки

продуктивной способности (оценки « $\hat{c}$ ») и генетической ценности коров (оценки « $\hat{G}$ ») по отдельным признакам молочной продуктивности на основе решения уравнений смешанных моделей (BLUP). Изучены взаимосвязи между различными оценками и абсолютными фенотипическими показателями исследуемых признаков за отдельные лактации, а также уровни стабильности этих оценок. Фенотипические показатели признаков молочной продуктивности коров за отдельные лактации характеризуются низким уровнем повторяемости (по удою  $r =$  от  $-0,13$  до  $+0,49$ ; по содержанию жира и белка в молоке  $r =$  от  $-0,07$  до  $+0,41$ ; выходу молочного жира и белка  $r =$  от  $-0,13$  до  $+0,44$ , при  $p$  от  $<0,95$  до  $>0,999$ ), а потому не могут считаться достаточно объективным показателем племенной и продуктивной ценности особей. Результаты оценки продуктивной способности животных более стабильны (по удою  $r =$  от  $+0,45$  до  $+0,95$ ; по содержанию жира и белка в молоке  $r =$  от  $+0,71$  до  $+0,97$ ; по выходу молочного жира и белка  $r =$  от  $+0,43$  до  $+0,96$ , при  $p > 0,999$ ) и могут служить надежным показателем продуктивной ценности коров по анализируемым признакам по результатам 2-х лактаций. Оценка генетических качеств маточного поголовья – самая точная и стабильная (по удою  $r =$  от  $+0,70$  до  $+0,95$ ; по содержанию жира и белка в молоке  $r =$  от  $+0,80$  до  $+0,98$ ; по выходу молочного жира и белка  $r =$  от  $+0,67$  до  $+0,97$ , при  $p > 0,999$ ) из сравниваемых показателей и может быть использована в качестве основы комплексной оценки животных по основным признакам молочной продуктивности уже по результатам 1-й лактации. Уровень достоверности коэффициентов повторяемости анализируемых показателей в исследованиях считался значимым (при  $p > 0,999$ ) для модуля значений коэффициентов: по результатам 2-х лактаций – более  $0,04$ ; 3-х лактаций – более  $0,07$ ; 4-х лактаций – более  $0,11$ ; 5-ти лактациям – более  $0,26$ .

**Ключевые слова:** оценка племенной ценности, генетическая оценка коров, оценка продуктивной способности, метод BLUP.

**Для цитирования:** Эффективность определения генетических качеств коров на основе метода BLUP / Е.Е. Мельникова, И.Н. Янучков, Н.А.

Зиновьева, С.Н. Харитонов // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. №11. С.

Эффективность производства животноводческой продукции зависит от большого числа разнообразных факторов, один из которых – уровень генетического потенциала разводимых животных. По ряду объективных причин наиболее трудоёмкий и сложный процесс в общем комплексе селекционных мероприятий – определение племенной ценности молочного скота, в частности – маточного поголовья. Как показывает мировая практика, определение генетической ценности особей с достаточно высокой степенью надёжности обеспечивает применение метода BLUP [1].

Сейчас в России официальная оценка племенных качеств маточного поголовья сводится к измерению фенотипических показателей их молочной продуктивности. Выбор лучших коров базируется на определении фенотипических значений по основному селекционному признаку (удою), с учётом их превосходства по качественным показателям молока (содержанию жира и белка) над заданными параметрами стандарта породы [2]. По свидетельству ряда учёных [1-6], сложившаяся система оценки и отбора животных осложняет проведение селекционных мероприятий с имеющимся поголовьем на популяционном уровне и препятствует развитию и освоению современных методов прогнозирования генетического потенциала животных, например, использованию геномной оценки.

Цель исследований - разработка и апробация метода повышения точности оценки генетических качеств коров по показателям молочной продуктивности на основе методологии BLUP за разное число лактаций.

**Условия, материалы и методы.** В мировой практике животноводства применяют различные генетико-статистические методы определения племенной ценности коров. Одной из наиболее эффективных считается оценка продуктивной способности коровы на основе BLUP-процедуры с последующим расчётом генетической ценности особи [1, 5, 7, 8]. Расчёт оценок продуктивной

способности коров базируется на исключении из общей изменчивости каждого признака влияния временно действующих эффектов среды (эффектов «стадо-год-сезон»), маскирующих истинную генетическую ценность животного. Однако продуктивная способность коровы, помимо генетической составляющей общей изменчивости признака, включает в себя такие постоянно действующие эффекты среды ( $E_p$ ), как влияние технологии выращивания телят, адекватность генетических особенностей животных паратипическим условиям в период их наиболее интенсивного роста и развития и др., то есть те эффекты, действие которых влияет на реализацию их потенциальных возможностей в течение всей жизни.

Согласно методологии [7, 8], при определении генетических оценок ( $\hat{G}$ ) коров исключают влияние всех факторов среды (постоянно и временно действующих), искажающих истинные значения оценок, а также учитывают результаты оценки племенной ценности отцов коров.

Материалом для исследований послужила информационная база данных племенного молочного скота Регионального информационно-селекционного центра Московской области (РИСЦ «Мосплеинформ»). Оценку быков-производителей по продуктивности потомства проводили на основе принятого в Московской области уравнения BLUP [6]. Общий массив дочерей-первотёлок составил 19656 гол., общее число оцененных быков – 143 гол., число эффектов «стадо-год-сезон» (HYS) – 623. Для генетической оценки коров были выбраны сведения о животных пяти племенных заводов: ЗАО ПЗ «Барыбино», ЗАО ПЗ «Петровское», ЗАО ПЗ «Раменское», ЗАО СП «Аксиньино», ООО «Совхоз Архангельский». В работе использовали информацию о показателях таких признаков молочной продуктивности коров, как удой за 305 дней лактации, содержание жира и белка в молоке, выход молочного жира и белка за 2008-2013 годы.

Оценку племенной ценности коров рассчитывали на основе уравнения модели BLUP согласно методологии, разработанной С. Henderson и

адаптированной В. Danell [7, 8, 9]. Оценку продуктивной способности ( $\hat{c}$ ) коров рассчитывали по формуле:

$$\hat{c} = (T'T + I\alpha)^{-1} \{T' (y - Z\hat{s} - W\hat{h})\}, \quad (1)$$

где  $T'y$  – сумма значений оцениваемого признака продуктивности  $y$  коровы;  $T'Z$  – оценка племенной ценности отца;  $T'T$  – число учтённых лактаций коровы;  $T'W$  – оценка значений эффектов «стадо-год-сезон»;  $I$  – единичная диагональная матрица;  $\alpha$  – коэффициент, связанный с представлением эффекта «корова» в исходном уравнении.

Генетическую оценку коров по молочной продуктивности вычисляли по формуле:

$$\hat{G}_i = \hat{s}_i + k\hat{c}_i, \quad (2)$$

где  $\hat{G}_i$  – генетическая оценка коровы;  $\hat{s}_i$  – племенная ценность отца;  $\hat{c}_i$  – продуктивная способность коровы;  $k$  – отношение генетической варiances эффекта «корова» к общей варiances этого эффекта.

**Результаты и обсуждение.** С целью определения наиболее объективного показателя племенной ценности животного по продуктивным признакам мы провели анализ повторяемости сравниваемых оценок. Так, для фенотипических показателей признаков ( $P_i$ ) за отдельные лактации (табл. 1) наибольший уровень зависимостей отмечен в случае сопоставления показателей за смежные периоды. При этом величины корреляции по всем признакам могут быть охарактеризованы как положительные, среднего уровня (+0,34 - +0,49 – по удою; +0,41 - +0,54 – по содержанию жира в молоке; +0,31 - +0,44 – по количеству молочного жира; +0,20 - +0,37 – по содержанию белка в молоке; +0,32 - +0,40 – по количеству молочного белка, при  $p > 0.999$ ).

Однако при исследовании более удаленных по времени лактаций (например, 1-ой и 3-ей, 1-й и 4-ой, 1-й и 5-ой) происходит существенное снижение взаимосвязи по всем показателям. Например, по признаку «удой» коэффициент корреляции уменьшается с +0,34 (при сопоставлении показателя за 1-ю и 2-ю лактации, при  $p > 0.999$ ) до -0,13 (за 1-ю и 5-ю лактации, при  $p < 0.95$ ). В связи с этим возникают сомнения в целесообразности даже

предварительного отбора животных по их фенотипическим показателям за любую отдельную лактацию.

Таблица 1. Повторяемость фенотипических значений признаков молочной продуктивности коров за отдельные лактации

Фенотипическое значение признака в i-ю лактацию		Фенотипическое значение признака в i-ю лактацию			
		i = 2, (n=2261) <b>P<sub>2</sub></b>	i = 3, (n=917) <b>P<sub>3</sub></b>	i = 4, (n=322) <b>P<sub>4</sub></b>	i = 5, (n=53) <b>P<sub>5</sub></b>
Удой за 305 дней, кг	<b>P<sub>1</sub></b>	+0,34***	+0,18***	+0,08	-0,13
	<b>P<sub>2</sub></b>	-	+0,38***	+0,19***	+0,13
	<b>P<sub>3</sub></b>	-	-	+0,34***	+0,31**
	<b>P<sub>4</sub></b>	-	-	-	+0,49***
Содержание жира в молоке, %	<b>P<sub>1</sub></b>	+0,51***	+0,45***	+0,38***	+0,27**
	<b>P<sub>2</sub></b>	-	+0,54***	+0,36***	+0,43***
	<b>P<sub>3</sub></b>	-	-	+0,49***	+0,26*
	<b>P<sub>4</sub></b>	-	-	-	+0,41***
Выход молочного жира, кг	<b>P<sub>1</sub></b>	+0,35***	+0,17***	+0,08	-0,13
	<b>P<sub>2</sub></b>	-	+0,37***	+0,14**	+0,19
	<b>P<sub>3</sub></b>	-	-	+0,31***	+0,13
	<b>P<sub>4</sub></b>	-	-	-	+0,44***
Содержание белка в молоке, %	<b>P<sub>1</sub></b>	+0,37***	+0,27***	+0,18***	+0,11
	<b>P<sub>2</sub></b>	-	+0,33***	+0,15**	-0,07
	<b>P<sub>3</sub></b>	-	-	+0,23***	+0,02
	<b>P<sub>4</sub></b>	-	-	-	+0,20
Выход молочного белка, кг	<b>P<sub>1</sub></b>	+0,32***	+0,17***	+0,08	-0,09
	<b>P<sub>2</sub></b>	-	+0,38***	+0,19***	+0,13
	<b>P<sub>3</sub></b>	-	-	+0,32***	+0,26*
	<b>P<sub>4</sub></b>	-	-	-	+0,40***

\* - значение коэффициента достоверно при  $p > 0.95$

\*\* - значение коэффициента достоверно при  $p > 0.99$

\*\*\* - значение коэффициента достоверно при  $p > 0.999$

Анализ уровней повторяемости оценок продуктивной способности коров «с» (табл. 2) и их генетических оценок  $\hat{G}$  (табл. 3) по исследуемым признакам показал, что относительно высокой стабильностью отличались значения оценок «с», полученные по результатам 3-х лактаций ( $r = +0,84$ - $+0,93$ , при  $p > 0.999$ ). В связи с чем, уровень их корреляции позволяет спрогнозировать продуктивную способность коров по результатам уже первых лактаций со следующей надежностью: 1-ой –  $+0,43$ - $+0,85$ ; 2-ой –  $+0,66$ - $+0,93$ ; 3-ей –  $+0,84$ - $+0,95$ , при

$p > 0.999$ . По нашему мнению, указанные значения вполне стабильны и могут быть использованы для формирования селекционных групп коров-матерей в хозяйствах уже по результатам 1-й, или лучше – 2-х лактаций.

Таблица 2. Показатели повторяемости значений оценок продуктивной способности коров по исследуемым признакам молочной продуктивности

Оценка продуктивной способности коров ( $\hat{c}$ ) за $i$ лактаций		Оценка продуктивной способности коров ( $\hat{c}$ ) за $i$ лактаций				
		$i = 1,$ ( $n=5730$ ) $\hat{c}_1$	$i = 2,$ ( $n=2261$ ) $\hat{c}_2$	$i = 3,$ ( $n=917$ ) $\hat{c}_3$	$i = 4,$ ( $n=322$ ) $\hat{c}_4$	$i = 5,$ ( $n=53$ ) $\hat{c}_5$
Удой за 305 дней, кг	$\hat{c}_1$	+1,0***	+0,75***	+0,61***	+0,55***	+0,45***
	$\hat{c}_2$		+1,0***	+0,86***	+0,73***	+0,72***
	$\hat{c}_3$		-	+1,0***	+0,89***	+0,88***
	$\hat{c}_4$		-	-	+1,0***	+0,95***
Содержание жира в молоке, %	$\hat{c}_1$	+1,0***	+0,85***	+0,78***	+0,74***	+0,80***
	$\hat{c}_2$		+1,0***	+0,93***	+0,88***	+0,85***
	$\hat{c}_3$		-	+1,0***	+0,95***	+0,93***
	$\hat{c}_4$		-	-	+1,0***	+0,97***
Выход молочного жира, кг	$\hat{c}_1$	+1,0***	+0,75***	+0,62***	+0,56***	+0,53***
	$\hat{c}_2$		+1,0***	+0,87***	+0,74***	+0,79***
	$\hat{c}_3$		-	+1,0***	+0,91***	+0,89***
	$\hat{c}_4$		-	-	+1,0***	+0,96***
Содержание белка в молоке, %	$\hat{c}_1$	+1,0***	+0,79***	+0,70***	+0,69***	+0,71***
	$\hat{c}_2$		+1,0***	+0,89***	+0,81***	+0,79***
	$\hat{c}_3$		-	+1,0***	+0,92***	+0,84***
	$\hat{c}_4$		-	-	+1,0***	+0,94***
Выход молочного белка, кг	$\hat{c}_1$	+1,0***	+0,74***	+0,59***	+0,51***	+0,43***
	$\hat{c}_2$		+1,0***	+0,84***	+0,69***	+0,66***
	$\hat{c}_3$		-	+1,0***	+0,89***	+0,87***
	$\hat{c}_4$		-	-	+1,0***	+0,95***

\*\*\* - значение коэффициента достоверно при  $p > 0.999$

Из всех исследованных характеристик коров ( $P$ , оценки « $\hat{c}$ » и оценки  $\hat{G}$ ) наибольшей стабильностью и повторяемостью отличается генетическая оценка ( $\hat{G}$ ). Значения коэффициентов корреляции генетических оценок по анализируемым признакам изменялись от +0,67-+0,83 по показателям максимально удаленных (1-5) по времени лактаций (при  $p > 0.999$ ) до +0,95-+0,98 – по смежным лактациям (при  $p > 0.999$ ).

Генетические оценки особей по признакам продуктивности позволяют надёжно оценивать племенные качества животных уже в раннем возрасте (по результатам первой законченной лактации,  $r = +0,70$ - $+0,91$ , при  $p > 0,999$ ) и использовать полученные результаты для определения комплексной ценности особей при формировании группы потенциальных матерей быков. Окончательный отбор коров в селекционную группу матерей быков целесообразно осуществлять на основании значений генетических оценок, полученных по результатам 2-х ( $r = +0,78$  -  $+0,96$ ) или 3-х ( $r$  от  $+0,87$  до  $+0,97$ , при  $p > 0,999$ ) лактаций.

Таблица 3. Повторяемость значений генетических оценок коров по признакам молочной продуктивности

Генетическая оценка коров ( $\hat{G}$ ) за $i$ лактаций		Генетическая оценка коров ( $\hat{G}$ ) за $i$ лактаций				
		$i = 1,$ ( $n=5730$ ) $\hat{G}_1$	$i = 2,$ ( $n=2261$ ) $\hat{G}_2$	$i = 3,$ ( $n=917$ ) $\hat{G}_3$	$i = 4,$ ( $n=322$ ) $\hat{G}_4$	$i = 5,$ ( $n=53$ ) $\hat{G}_5$
Удой за 305 дней, кг	$\hat{G}_1$	+1,0***	+0,85***	+0,76***	+0,75***	+0,70***
	$\hat{G}_2$	-	+1,0***	+0,91***	+0,78***	+0,73***
	$\hat{G}_3$	-	-	+1,0***	+0,92***	+0,87***
	$\hat{G}_4$	-	-	-	+1,0***	+0,95***
Содержание жира в молоке, %	$\hat{G}_1$	+1,0***	+0,91***	+0,87***	+0,81***	+0,80***
	$\hat{G}_2$	-	+1,0***	+0,96***	+0,92***	+0,88***
	$\hat{G}_3$	-	-	+1,0***	+0,97***	+0,96***
	$\hat{G}_4$	-	-	-	+1,0***	+0,98***
Выход молочного жира, кг	$\hat{G}_1$	+1,0***	+0,87***	+0,79***	+0,76***	+0,71***
	$\hat{G}_2$	-	+1,0***	+0,93***	+0,81***	+0,86***
	$\hat{G}_3$	-	-	+1,0***	+0,93***	+0,92***
	$\hat{G}_4$	-	-	-	+1,0***	+0,97***
Содержание белка в молоке, %	$\hat{G}_1$	+1,0***	+0,89***	+0,84***	+0,83***	+0,83***
	$\hat{G}_2$	-	+1,0***	+0,94***	+0,90***	+0,87***
	$\hat{G}_3$	-	-	+1,0***	+0,96***	+0,90***
	$\hat{G}_4$	-	-	-	+1,0***	+0,96***
Выход молочного белка, кг	$\hat{G}_1$	+1,0***	+0,88***	+0,80***	+0,71***	+0,67***
	$\hat{G}_2$	-	+1,0***	+0,92***	+0,81***	+0,79***
	$\hat{G}_3$	-	-	+1,0***	+0,93***	+0,91***
	$\hat{G}_4$	-	-	-	+1,0***	+0,96***

\*\*\* - значение коэффициента достоверно при  $p > 0,999$



**Выводы.** Выявлены нестабильные значения коэффициентов повторяемости фенотипических признаков коров за отдельные лактации, что делает нецелесообразным использование этих характеристик для оценки племенных качеств животных по признакам молочной продуктивности.

Уровень повторяемости оценок продуктивной способности коров свидетельствует о том, что рассчитанные оценки « $\hat{c}$ » дают возможность объективно оценивать продуктивный потенциал животных по результатам одной – двух законченных лактаций и, следовательно, принимать решение об их дальнейшем использовании в системе племенной работы отдельного стада.

Из всех проанализированных оценок (для исследованных признаков) наиболее высокие и стабильные значения коэффициентов повторяемости выявлены при сопоставлении генетической ценности коров. Генетические оценки племенных качеств коров по отдельным признакам молочной продуктивности могут быть использованы с высоким уровнем надежности в качестве основы комплексной оценки животных по продуктивным признакам по результатам 1-й лактации.

## **Литература.**

1. Кузнецов В.М. Разведение по линиям и голштинизация: методы оценки, состояние и перспективы // Проблемы биологии продуктивных животных. 2013. 41 с.
2. Племяшов К.В. Использование метода BLUP Animal Model в определении племенной ценности голштинизированного скота Ленинградской области / К.В. Племяшов и В. В. Лабинов, Н. Р. Рахматулина, Е. И. Сакса, М. Г. Смарагдов, А. А. Кудинов, А. В. Петрова // Молочное и мясное скотоводство. 2016. №1. С.2–5.
3. Сермягин А.А., Сельцов В.И. Моделирование и оценка лактационной деятельности коров // Достижения науки и техники АПК. 2015. №1. С. 42–45.
4. Перспективы использования оценки геномной племенной ценности в селекции молочного скота / А.А. Сермягин, Е.Н. Нарышкина, Т.В. Карпушкина,

Н.И. Стрекозов, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 7. С. 2–5.

5. Харитонов С.Н. Современные проблемы оценки племенных качеств быков-производителей / С.Н. Харитонов, И.Н. Янчуков, А.Н. Ермилов, А.А. Ермилов // Генетические ресурсы ОАО «Московское» по племенной работе» / под ред. Тихоновой Т.Н. и др. М.: ОАО «Московское» по племенной работе», 2015. С. 14–17.

6. Янчуков И.Н. Научно-практические основы системы племенной работы с молочным скотом на региональном уровне управления: дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.07. М.: РГАЗУ, 2011. 345 с.

7. Bourdon R.M. Understanding animal breeding.- Prentice Hall Release Date. – USA. - 2011. - 483 p.p.

8. Danell B. Programming strategy to construct and solve mixed model equations. Uppsala: издательство, 1989. 133 p.

9. Henderson, C.R. Application of linear models in Animal Breeding. – University of Guelph. - 1984. - 544 p.p.

## THE EFFICIENCY OF ESTIMATIONS OF COW'S GENETIC PROPERTIES BASED ON BLUP PROCEDURES

E.E. Mel'nikova<sup>1</sup>, I.N. Yanchukov<sup>1</sup>, N.A. Zinovieva<sup>1</sup>, S.N. Kharitonov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, Dubrovitzky, 60, Podolskii r-n, Moskovskaya obl., 142132, Russian Federation

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, ul. Timiryazevskaya, 49, Moskva, 127550, Russian Federation

**Summary.** The development and application of modern scientific methods for objective evaluation of genetic qualities of cow breeding stock by the individual traits of milk production and their complex is an important task facing scientists and breeders practitioners. The aim of the present study was scientific substantiation and approbation of system for evaluation of breeding qualities of cows for milk production

traits on the basis of the BLUP method. The article represents results of investigations aimed comparison of some selection principles based on various methods of breeding values estimation for cows of black and white dairy cattle population in Moscow region. The animals have been evaluated on producing ability and genetic value based on BLUP-procedure for single milk production traits. Phenotypic values of traits have discovered low levels of repeatability for single lactations (for milk yield  $r = -0.13 - +0.49$ ; milk fat and protein contents  $r = -0.07 - +0.41$ ; amount of fat and protein  $r = -0.13 - +0.44$  ). Correlations between cow's producing ability on single traits for single lactation are higher ((for milk yield  $r = +0.45 - +0.95$ ; milk fat and protein contents  $r = +0.71 - +0.97$ ; amount of fat and protein  $r = +0.43 - +0.96$ ). Genetic values of cows have shown the closest levels of positive repeatability traits of cows in each pair of lactation compared (for milk yield  $r = +0.70 - +0.95$ ; milk fat and protein contents  $r = +0.80 - +0.98$ ; amount of fat and protein  $r = +0.67 - +0.97$ ). As result the producing ability of cows can be successfully used for organization of cow dams group after two lactations and sire dams on a base of 1-st lactation yield.

**Keywords:** estimated breeding value, genetic estimation of cows, producing ability evaluation, BLUP procedure.

**Author Details:** E.E. Mel'nikova, applicant (e-mail: mee\_1982@inbox.ru); I.N. Yanchukov, Dr. Sc. (Agr.), chief research fellow (e-mail: mos-bulls@mail.ru); N.A. Zinovieva, Dr. Sc. (Biol.), member of the RAS, director (e-mail: n\_zinovieva@mail.ru), S.N. Kharitonov Dr. Sc. (Agr.), chief research fellow (e-mail: haritonov@timacad.ru)

**For citation:** Mel'nikova E.E., Yanchukov I.N., Zinovieva N.A., Kharitonov S.N. The efficiency of estimations of cow's genetic properties based on BLUP procedures. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2016. V. 30. No. 11. Pp. (in Russ.).