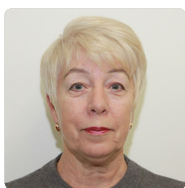


ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД МОЛОЧНОГО СКОТА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© Абрамова Н.И., Власова Г.С.,
Богорадова Л.Н., Хромова О.Л.



Наталья Ивановна Абрамова

Вологодский научный центр Российской академии наук
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



Галина Сергеевна Власова

Вологодский научный центр Российской академии наук
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



Людмила Николаевна Богорадова

Вологодский научный центр Российской академии наук
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru



Ольга Леонидовна Хромова

Вологодский научный центр Российской академии наук
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14
E-mail: sznii@list.ru

В настоящее время обостряется проблема сохранения генофонда отечественных пород молочного скота. С целью изучения имеющихся генетических ресурсов и повышения конкурентоспособности отечественного племенного скота проведена характеристика селекционно-генетических параметров продуктивных признаков молочных популяций холмогорской и ярославской породы Вологодской области. На основе расчета селекционно-генетических параметров продуктивных признаков в популяциях холмогорской, ярославской породы установлены коэффициенты изменчивости (CV) по надоям – 22,0%, 17,7%, по МДЖ – 11,8%, 6,5%; наследуемости (h^2) надоя 0,71, 0,67, МДЖ – по матерям холмогорской породы – 0,56 с достоверностью ($P \leq 0,001$), дающие представление о возможности успешного отбора и дальнейшего совершенствования молочного скота. Определена сила влияния быков-производителей ярославской, холмогорской породы на показатели надоя дочерей (η^2) – 0,36, 0,26, на жирномолочность – 0,14, 0,11 с высокой степенью достоверности ($P \leq 0,001$). Установлено высокодостоверное ($P \leq 0,001$) влияние фактора «генеалогическая линия» на племенную ценность быков холмогорской, ярославской

породы по надою материнских предков $\eta^2 = 0,83$, $\eta^2 = 0,85$; по жирномолочности – влияние недостоверное. Высокую племенную ценность по надою и МДЖ материнских предков имеют отечественные быки производители. Лучшая реализация генетического потенциала быков холмогорских и ярославских линий по надою – от 53,6 до 83,7%, у быков голштинских линий – от 42,4 до 67,5%. Для сохранения генофонда отечественных пород следует использовать быков холмогорской и ярославской селекции, с учетом того что их генетический потенциал более полно реализуется дочерями в условиях племенных хозяйств Северо-Западного региона Российской Федерации.

Порода, холмогорская, ярославская, селекция, бык-производитель, генетический потенциал, реализация.

Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей животноводства в мире и в Российской Федерации. Эта отрасль решает важнейшую проблему человечества – обеспечение продовольствием, в первую очередь молочной и мясной продукцией [1, с. 1].

Перед наукой и практикой стоит задача – обеспечить конкурентность отечественного молочного скотоводства как на внешнем, так и внутреннем рынке. Ее решение возможно за счет расширения объемов производства, увеличения ассортимента выпускаемой продукции, применения инноваций и современного оборудования в технологическом процессе, широкого использования отечественных и зарубежных генетических ресурсов, гармонизации методов оценки животных с принятыми за рубежом [2, с. 2].

В настоящее время обостряется проблема сохранения генофонда отечественных пород молочного скота.

«Чистопородность – залог устойчивой передачи наследственных качеств» [3, с. 37].

По мнению ученых Чинарова, Сивкина, Митюкова, Тамарова, Сударев, Прохоренко, Прожерина, следует тщательно изучать генофонд отечественного скота, а без сохранения ярославской, холмогорской и других пород будет невозможно решать задачи по увеличению долголетия и улучшению воспроизводительной функции коров. На основе многочисленных теоретических

и практических исследований установлено, что отечественные породы крупного рогатого скота имеют следующие качества: высокий генетический потенциал молочной продуктивности; исключительно хорошие акклиматизационные способности и устойчивость к колебаниям погодных условий; крепкая конституция; долгожительство и достаточно высокая молочная продуктивность за всю жизнь; хорошие воспроизводительные качества [4, с. 101; 5, с. 77; 6, с. 103; 7, с. 6; 8, с. 3].

Данные по племенной работе в молочном скотоводстве подтверждают, что коровы отечественных пород Вологодской области отличаются лучшей воспроизводительной способностью и наибольшим сроком хозяйственного использования. Минимальной продолжительностью сервис-периода характеризуются коровы ярославской, холмогорской породы – 114, 116 дней. Возраст выбытия коров холмогорской и ярославской породы составил 4,03 и 3,98 отела за 2017 год [9, с. 72].

Наша страна имеет большое разнообразие молочных пород с генетическим потенциалом 5000–6000 кг молока. Сохранение и совершенствование этого ценного генофонда производится в племенных хозяйствах [10, с. 11].

Для сохранения генетического разнообразия и повышения конкурентоспособности отечественного племенного скота проведена характеристика селекционно-

генетических параметров продуктивных признаков молочных популяций и быков-производителей холмогорской и ярославской породы Вологодской области.

Вологодская область занимает одно из ведущих мест по развитию племенного животноводства в Российской Федерации [11, с. 27].

Основным генетическим резервом для дальнейшего совершенствования молочного скота являются также быки-производители, полученные от лучших представителей породного генофонда. Только тщательный отбор и оценка производителей по способности к передаче желательных хозяйственно полезных признаков обеспечат положительную динамику селекционно-племенной работы [12, с. 3].

Цель исследования — дать характеристику селекционно-генетических параметров продуктивных признаков в молочных популяциях и определить генетический потенциал используемых быков-производителей холмогорской, ярославской породы отечественной селекции.

Задачи исследований:

- 1) определить селекционно-генетические параметры продуктивных признаков подконтрольных популяций молочного скота холмогорской, ярославской породы;
- 2) вычислить показатель силы влияния фактора «генеалогическая линия» на племенную ценность быков по надюю материнских предков;
- 3) рассчитать генетический потенциал по продуктивным показателям материнских предков и его реализацию дочерями в разрезе линий.

Генетическое улучшение племенных и продуктивных качеств животных основано на закономерностях изменчивости и наследуемости хозяйственно полезных признаков.

Сотрудниками СЗНИИМЛПХ определены коэффициенты изменчивости, наследуемости продуктивных признаков в популя-

циях холмогорской, ярославской породы племенных хозяйств Вологодской области по общепринятым методикам [13, с. 108–124; 14, с. 18].

Наследуемость определяли на основе коэффициентов корреляции продуктивности дочерей и матерей по 1-й, наивысшей лактации. Проведен дисперсионный анализ и определена сила влияния фактора «бык-отец» на продуктивные показатели коров 1-го отела в исследуемых популяциях.

Характеристика современных популяций молочного скота и быков-производителей проведена на поголовье коров 1-й лактации холмогорской породы (167 голов) племрепродукторов ООО «Северодвинец», ЗАО «АФ им. Павлова» и ярославской (505 голов) – ЗАО «Шексна» Вологодской области.

Поголовье крупного рогатого скота племенных хозяйств распределено по отечественной и зарубежной селекции в зависимости от места рождения используемых быков-производителей.

У быков отечественной селекции рассчитаны генетический потенциал по продуктивным показателям материнских предков и его реализация дочерями в разрезе линий.

Племенная ценность (ПЦ) или генетический потенциал быков рассчитали по формуле:

$$ПЦ = (M + MO) / 2,$$

где:

M – продуктивные показатели матери быка по наивысшей лактации (НЛ);

MO – продуктивные показатели матери отца быка (НЛ).

С помощью однофакторного дисперсионного анализа определен показатель силы влияния (η^2) фактора «генеалогическая принадлежность» на племенную ценность производителя по продуктивным

показателям материнских предков (надоем, МДЖ) как отношение факториальной к общей дисперсии [15, с. 234].

На основе расчета селекционно-генетических параметров продуктивных признаков в популяциях холмогорской и ярославской породы установлены коэффициенты изменчивости (CV) по надоем – 22,0%, 17,7%, по МДЖ – 11,8%, 6,5%, свидетельствующие о возможности селекционного отбора по данным признакам.

Определена высокая наследуемость (h^2) надоя по матерям в популяции холмогорской породы 0,71, МДЖ – 0,56, ярославской – надоя 0,67 ($P \leq 0,001$), указывающая на эффективность селекционного отбора по матерям.

Популяционные характеристики дают представление о возможности успешного отбора и дальнейшего совершенствования молочного скота в племенных хозяйствах Вологодской области.

Установлена сила влияния быка-производителя в популяциях ярославской, холмогорской породы на показатели надоя дочерей (η^2) – 0,36, 0,26, на жирномолочность – 0,14, 0,11 ($P \leq 0,001$).

Для повышения эффективности селекционно-племенной работы в популяциях необходимо также учитывать генетический потенциал производителей и степень его реализации дочерями.

На подконтрольной популяции холмогорской породы использовались 3 быка зарубежной селекции и 11 производителей отечественной, которые отнесены к шести генеалогическим линиям.

Установлено высокодостоверное ($P \leq 0,001$) влияние фактора «генеалогическая линия» на племенную ценность быков холмогорской породы по надоем материнских предков, которое составляет $\eta^2 = 0,83$, на показатели жирномолочности – влияние слабое недостоверное $\eta^2 = 0,29$.

Сравнительный анализ генетического потенциала быков отечественной селекции в разрезе генеалогических линий по-

казал, что наибольшим надоем материнских предков более 10000 кг молока характеризуются быки генеалогических линий: Вис Айдиал 933122, Рефлекшн Соверинг 198998, Комелек СХ-1358. По остальным линиям – генетический потенциал по надоем материнских предков ниже среднего значения в отечественной селекции 9882 кг молока (табл. 1).

Характеристика отдельных быков свидетельствует о том, что наибольшим генетическим потенциалом по надоем материнских предков отличаются производители голштинских линий Вис Айдиал 933122 – Трубач 174 (13966 кг), Цветик 6 (12430 кг молока) и Рефлекшн Соверинг 198998 – Лесок 315 (12186 кг молока). По быкам холмогорских линий следует отметить быка-производителя Уголек 10261, с потенциалом 10066 кг, принадлежащего линии Комелек СХ-1358.

Реализация генетического потенциала по надоем материнских предков быков отечественной селекции их дочерями составила в среднем 68,9%. У быков холмогорской линии Наилучшего СХ-856 с генетическим потенциалом 7895 кг молока и надоем дочерей 6427 кг наибольший процент реализации – 81,4%, а у быка Уголек 10261 реализация составила 69,5%, что выше среднего по отечественной селекции. В то же время у быков голштинских линий генетический потенциал реализуется в меньшей степени до 61,6%.

В популяции холмогорской породы определена высокая племенная ценность быков-производителей по показателям жирномолочности материнских предков более 4,0% по всем линиям, за исключением Рефлекшн Соверинг 198998 – 3,98%. Реализация генетического потенциала их дочерями также высокая (от 90,1 до 95,6%), в среднем составила 93,1%.

На подконтрольном поголовье ярославской породы использовались 1 бык зарубежной и 13 быков отечественной селек-

Таблица 1. Генетический потенциал быков-производителей холмогорской породы и его реализация по линиям

Код линии отца	Кличка, № быка Среднее по линии	Генетический потенциал	Дочери (1 лактация)		Реализация, %
			голов	надой, кг	
1	Цветик 6	12430	12	7355	59,2
1	Бертин 587	11322	1	5589	49,4
1	Трубач 174	13966	11	7466	53,5
	По линии	12645	24	7332	58,0
6	Лесок 315	12186	26	7502	61,6
6	Терн 208	10862	2	6539	60,2
	По линии	11849	28	7433	61,6
15	Отлив 10713	7627	1	5349	70,1
15	Сенат 10458	7921	40	6454	81,5
	По линии	7895	41	6427	81,4
19	Омар 731	7302	7	6110	83,7
19	Тайм 511	8524	14	5834	68,4
	По линии	8186	21	5926	72,4
26	Уголек 10261	10066	16	7001	69,6
	По линии	10066	16	7001	69,6
Отечественная селекция		9882	131	6810	68,9

Рассчитано по: данные собственных исследований.
Примечание: 1 – Вис Бэк Айдиал 933122, 6 – Рефлекшн Соверинг 198998, 15 – Наилучший СХ-856, 19 – Лимон СХ-721, 26 – Комелек СХ-1358.

ции, которые отнесены к семи генеалогическим линиям (табл. 2).

Установлена сила влияния $\eta^2 = 0,85$ фактора «генеалогическая линия» на племенную ценность быков-производителей ярославской породы по надое материнских предков с высокой степенью достоверности. Влияние фактора «генеалогическая линия» на племенную ценность быков по жирномолочности материнских предков недостоверное и составляет $\eta^2 = 0,39$.

На основе полученных данных выявлен высокий генетический потенциал производителей голштинских линий по надое материнских предков Вис Айдиал 933122 (13280 кг) и Рефлекшн Соверинг 198998 (12900 кг), которые превосходят средние данные отечественной селекции на 3753 кг и 3373 кг молока.

В то же время реализация генетического потенциала их дочерями по надое низкая у животных голштинских линий от 42,4 до

67,5%, у быков ярославских линий выше и составляет от 53,6 до 79,3%.

Сравнительная характеристика отдельных быков свидетельствует о том, что наибольшим генетическим потенциалом по надое материнских предков отличаются производители Гасан 50740720 (12264 кг) линии Рефлекшн Соверинг 198998, Бархан 1918 (10783 кг) и Биссер 1888 (10780 кг) линии Вис Айдиал 933122.

Среди быков ярославских линий необходимо отметить Бархата 1012 линии Добрый 593 и Заветный 59 линии Март 56 с генетическим потенциалом по надое материнских предков более 7000 кг молока.

Определена высокая племенная ценность быков-производителей по показателям жирномолочности материнских предков, за исключением быков линии Вис Айдиал 933122 (3,58%, 3,59%). Максимальной племенной ценностью характеризуются быки Берест 924 линии Марс 11 и Гарт 1190 ли-

Таблица 2. Генетический потенциал быков-производителей ярославской породы и его реализация по линиям

Код линии	Кличка, № быка Среднее по линии	Генетический потенциал	Дочери (1-я лактация)		Реализация, %
			поголовье	надой, кг	
1	Бархан 1918	10783	22	6194	57,4
1	Биссер 1888	10780	22	6353	58,9
1	По линии	10780	44	4936	45,8
5	Восток 544	9034	11	6102	67,5
5	Гарт 1190	10663	40	5909	55,4
5	По линии	10784	51	5271	48,9
6	Гасан 50740720	12264	115	5202	42,4
6	По линии	12264	115	5202	42,4
15	Лорнет 1026	6854	12	3908	57,0
15	По линии	6854	12	4316	63,0
17	Гейзер 221	6882	2	4022	58,4
17	Нейлон 1056	6908	1	3702	53,6
17	По линии	6901	3	4195	60,8
21	Факир 351	6861	45	4999	72,9
	По линии	6861	45	4999	72,9
22	Берест 924	6562	15	5206	79,3
	По линии	6562	15	5206	79,3
23	Заветный 59	7136	10	5347	74,9
	По линии	7136	10	5347	74,9
24	Злак 221	6627	14	4882	73,7
	По линии	6627	14	4882	73,7
28	Бархат 1012	7623	66	5423	71,1
28	По линии	7623	66	5423	71,1
Отечественной селекции		9651	375	5385	55,8

Рассчитано по: данные собственных исследований.

Примечание: 1 – Вис Бэк Айдиал 933122, 5 – Монтвик Чифтейн 95679, 6 – Рефлекшн Соверинг 198998, 15 – Вольный 470, 17 – Жилет 345, 21 – Магнат 29, 22 – Марс 11, 23 – Март 56, 24 – Мурат 7, 26 – Чародей 62, 28 – Добрый 593.

нии Монтвик Чифтейн 95679 с показателями более 5,3%. Реализация генетического потенциала их дочерями также высокая и в среднем составила 95,6%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что отечественные быки-производители имеют высокую племенную ценность по надою и МДЖ материнских предков. Отмечается также высокая степень реализации потенциала животных отечественной селекции холмогорской и ярославской породы.

Лучшая реализация генетического потенциала быков холмогорских и ярослав-

ских линий по надою – от 53,6 до 83,7%. Более низкие показатели реализации потенциала имеют быки, относящиеся к линиям голштинской селекции, – от 42,4 до 67,5%. В то же время дочери быков голштинской селекции превосходят по надою дочерей холмогорских и ярославских генеалогических линий. Следовательно, необходимо создавать условия для лучшей реализации потенциала таких животных.

Для сохранения генофонда отечественных пород следует использовать быков, относящихся к чистопородным линиям холмогорской и ярославской породы,

с учетом того что генетический потенциал этих быков более полно реализуется в условиях племенных хозяйств Северо-Западного региона Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние отрасли молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области / Н.И. Абрамова [и др.] // АгроЗооТехника. 2018. № 2 (2). DOI: 10.15838/alt.2018.2.2.1
2. Амерханов Х., Стрекозов Н. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 2–5.
3. Эйсер Ф.Ф. Оценка быков по качеству потомства. М.: Сельхозиздат, 1963. 191 с.
4. Сивкин Н.В., Чинаров А.В. Конкурентные преимущества отечественных пород крупного рогатого скота // Современное состояние отечественных пород крупного рогатого скота и перспективы их качественного улучшения: сб. науч. тр. по мат-лам Национ. науч.-практ. конф. к юбилею заслуж. работника сельск. хоз-ва, д-ра с.-х. наук, проф. Р.В. Тамаровой. Ярославль, 2018. С. 99–105.
5. Фирсова Э.В., Митюков А.С. Сохранение холмогорской породы крупного рогатого скота // Изв. СПГАУ. 2017. № 4 (49). С. 77–82.
6. Тамарова Р.В. Конкурентоспособность, мониторинг состояния и перспективы сохранения ярославской породы молочного скота // Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве: сб. III Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 102–114.
7. О конкурентоспособности ярославской породы или как сохранить ценный генофонд / Н.П. Сударев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 2. С. 5–7.
8. Прожерин В.П., Ялуга В.Л., Калашникова Л.А. Проблемы сохранения генофонда отечественных пород молочного скота // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2–4.
9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2017. 270 с.
10. Прохоренко П.Н. Методы повышения генетического потенциала продуктивности и его реализация в молочном скотоводстве // Вестн. ОГАУ. 2008. Вып. 2 (11). С. 11–13.
11. Современная характеристика быков-производителей северо-западного федерального округа и Вологодской области / Н.И. Абрамова [и др.] // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции: сб. мат-лов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. 2018. С. 26–32.
12. Шаркаева Г.А., Шаркаев В.И. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации // Зоотехния. 2016. № 1. С. 2–4.

13. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
14. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. М.: Колос, 1983. 256 с.
15. Меркурьева Е.К. Биометрия в животноводстве. М.: Колос, 1964. 311 с.

Сведения об авторах

Наталья Ивановна Абрамова – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: sznii@list.ru

Галина Сергеевна Власова – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: sznii@list.ru

Людмила Николаевна Богорадова – старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: sznii@list.ru

Ольга Леонидовна Хромова – старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», Российская Федерация. 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: sznii@list.ru

GENETIC POTENTIAL OF SEED BULLS OF THE DOMESTIC DAIRY BREEDS OF THE VOLOGDA OBLAST

Abramova N.I., Vlasova G.S., Bogoradova L.N., Khromova O.L.

The problem of preserving the gene pool of domestic breeds of dairy cattle is currently aggravated. In order to study the available genetic resources and improve the domestic breeding cattle's competitiveness, the characteristics of selection and genetic parameters of productive traits of dairy populations of the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya breeds of the Vologda Oblast were carried out. Based on the calculation of selection and genetic parameters of productive traits in the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya breeds populations the following variability coefficients (CV) are established, on milk yield – 22.0%, 17.7%, on mass fraction of fat – 11.8%, 6.5%; on milk yield heritability (h^2) 0.71, 0.67, on mass fraction of fat for Kholmogorskaya breed's mothers – 0.56 with confidence ($P \leq 0.001$), giving an idea of the possibility of successful selection and further dairy cattle improvement. The power of influence of seed bulls of the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya breeds on the indicators of daughters' milk yield (η^2) is defined – 0.36,

0.26, on fat yield – 0.14, 0.11 with high degree of reliability ($P \leq 0,001$). The authors established high-confidence influence of “genealogical line” factor ($P \leq 0,001$) on the breeding value of the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya breeds bulls on milk yield of maternal ancestors $\eta^2 = 0.83$, $\eta^2 = 0.85$; on milk fat content – the influence is unreliable. Domestic seed bulls have high breeding value for maternal ancestors’ milk yield and mass fraction of fat. The best realization of genetic potential of the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya lines’ bulls on milk yield varies from 53.6 to 83.7%, of Holstein lines’ bulls – from 42.4 to 67.5%. to preserve a gene pool of domestic breeds it is necessary to use the Kholmogorskaya and Yaroslavskaya breeding bulls taking into account that their genetic potential is more fully realized by daughters in the conditions of breeding farms of the North West Region of the Russian Federation.

Breed, Kholmogorskaya, Yaroslavskaya, breeding, seed bull, genetic potential, realization.

Information about the authors

Natalia I. Abramova – Ph.D. in Agricultural Science, Head of Department, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: sznii@list.ru

Galina S. Vlasova – Ph.D. in Biology, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: sznii@list.ru

Lyudmila N. Bogoradova – Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: sznii@list.ru

Olga L. Khromova – Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: sznii@list.ru