

Научная статья
УДК 636.52/.58.087.7

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ВЫРАЩЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
БЕЛКОВО-ВИТАМИНО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ
РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА СОВМЕСТНО С БИШОФИТОМ**

**Елена Андреевна Липова, Сергей Иванович Николаев,
Ольга Юрьевна Брюхно, Сергей Юрьевич Агапов,
Мария Алексеевна Рябова**

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, Волгоградская область, Волгоград, Россия

Аннотация. Использование в кормлении бройлеров белково-витаминно-минерального концентрата на основе рыжикового жмыха (БВМК(Р)) и бишофита улучшает усвояемость кормов, ведет к увеличению живой массы цыплят-бройлеров. Масса непотрошенной тушки цыплят-бройлеров в 1-опытной группе, где в кормлении применялся БВМК(Р) в количестве 7,5%, 10%, 12% в период старта, роста, финиша составила 2275,9 г., что на 27,4 г больше в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы, которые в своем рационе получали стандартный БВМК в том же количестве что и опытные группы. Масса непотрошенной тушки 2-опытной группы наилучшей по привесу, где в рационе использовано 7,5%, 10%, 12% БВМК(Р) совместно с + 2 мл бишофита на 1 кг комбикорма составила 2311,7 г. что на 63,2 г больше массы цыплят-бройлеров непотрошенной тушки контрольной группы, и на 35,8 г 1-опытной группы. Тушка цыплят-бройлеров 3-опытной группы весила 2293,9 г что на 45,4 г больше цыплят-бройлеров контрольной группы, на 18,0 г больше 1-опытной группы и на 17,8 г меньше 2-опытной группы. В 3-опытной группе для кормления цыплят-бройлеров в рационе применялся БВМК(Р) совместно с 2,5 мл бишофита на 1 кг комбикорма. В показателях массы потрошенной тушки (тушка, у которой удалены голова по второй шейный позвонок, ноги по заплюсневый сустав, шея без кожи на уровне плечевых суставов и все внутренние органы) наблюдалась та же тенденция.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, живая масса, кормление, бишофит, белково-витаминно-минеральный концентрат, рыжиковый жмых, морфологический состав мяса.

Для цитирования: Морфологический состав тушек цыплят-бройлеров выращенных с использованием белково-витаминно-минерального концентрата на основе рыжикового жмыха совместно с бишофитом / Е.А. Липова, С.И. Николаев, О.Ю. Брюхно и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2026. № 2 (114). С. 37-42.

Original article

***MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BROILER CHICKEN CARCASSES RAISED USING
A PROTEIN-VITAMIN-MINERAL CONCENTRATE BASED ON CALENDAR FLOWER CAKE
COMBINED WITH BISHOFITE***

***Yelena A. Lipova, Sergey I. Nikolaev, Ol'ga Yu. Brykhno, Sergey Yu. Agapov,
Mariya A. Ryabova***

*Volgograd State Agrarian University, Volgograd region, Volgograd,
Russian Federation*

Abstract. The inclusion of a protein-vitamin-mineral concentrate based on camelina meal (BVMK) and bischofite in the diet of broiler chickens enhances feed digestibility and results in an increased live body weight of the birds. The live carcass weight of broiler chickens in the first experimental group, where a protein-vitamin-mineral concentrate based on camelina meal (BVMK) was used at levels of 7.5%, 10%, and 12% during the starter, grower, and finisher phases, amounted to 2275.9 g which is 27.4 g more than that of broiler chickens in the control group, which received the same amount of standard PVMC in their diet as the experimental groups. The weight of the uneviscerated carcass of the 2nd experimental group with the best weight gain, where the diet included 7.5%, 10%, 12% BVMK(R) together with + 2 ml of bischofite per 1 kg of compound feed, was 2311.7 g, which is 63.2 g more than the weight of the uneviscerated carcass of broiler chickens in the control group, and 35.8 g more than in the 1st experimental group. The carcass of broiler chickens in the 3rd experimental group weighed 2293.9 g, which is 45.4 g more than the broiler chickens in the control group, 18.0 g more than in the 1st experimental group, and 17.8 g less than in the 2nd experimental group. In the 3-test group, broiler chickens were fed a diet containing BVMK(R) along with 2.5 ml of

bischofite per 1 kg of feed. The same trend was observed in the eviscerated carcass weight (carcass with the head down to the second cervical vertebra, feet up to the metatarsal joint, neck without skin at the shoulder joint, and all internal organs removed).

Key words: broiler chickens, live weight, feeding, bischofite, protein-vitamin-mineral concentrate, camelina cake, morphological composition of meat.

For citation: Morphological composition of broiler chicken carcasses raised using a protein-vitamin-mineral concentrate based on calendar flow-er cake combined with bishofite / Ye.A. Lipova, S.I. Nikolaev, O.Yu. Bryukhno et al. // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2026. No. 2 (114). P. 37-42.

Введение. В 2025 году российская птицеводческая отрасль демонстрирует уверенное развитие. Министерство сельского хозяйства России сообщает, что в текущем году с января по июль 2025 года сельскохозяйственные организации произвели 3,96 миллиона тонн мяса птицы в живом весе – на 3,3% больше, чем за аналогичный период 2024 года. Увеличение объемов производства стало возможным благодаря внедрению различных эффективных мероприятий в области кормления для получения высококачественной продукции.

Внимание исследователей привлекает не только количественные показатели получаемого продукта, а в большей степени качественные, данное утверждение верно и в отношении выращивания цыплят-бройлеров [1-5].

Новейшие исследования в области секвенирования генома выявили сложность его, превосходящую предыдущие представления. Экспериментально было установлено, что некодирующая РНК может влиять на процессы жиросотложения, роста мышечных волокон и метаболизм, через эпигенетику возможно повлиять на качество мяса потомства, а структурные вариации – это крупные изменения – дупликации, делеции, инверсии целых участков хромосом, которые сильно влияют на фенотип птицы.

Всестороннее понимание и изучение качеств куриного мяса крайне важны для повышения стандартов качества птицы, удовлетворения ожиданий потребителей и стимулирования развития птицеводческой отрасли [6].

Мышцы цыплят-бройлеров – один из основных источников мяса во всем мире, характеризующееся высоким содержанием белка, питательной ценностью и универсальностью применения, что делает их основным продуктом питания рациона человека. Качество, вкусовые и органолептические свойства мяса цыплят-бройлеров во многом определяются задаваемым рационом во все периоды выращивания. Влияние корректировки состава корма возможно только с применением высококачественных кормовых и минеральных добавок [7-8].

Кафедра «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» 80 лет изучает и разрабатывает различные рационы, используя кормовые добавки и минеральные вещества Волгоградской области. Одно из последних исследований направлено на изучение белково-витаминно-минерального концентрата, в основе которого использован продукт маслоэкстракционной промышленности – рыжиковый жмых БВМК(Р) совместно с бишофитом на различные показатели цыплят-бройлеров.

Среди разнообразных природных ресурсов Волгоградской области ведущее место по добыче занимает бишофит, который сформирован в результате сложных процессов тепломассопереноса, управляемых термодинамическими и кинетическими факторами более 200 миллионов лет назад.

Наибольшее месторождение расположено в Светлоярском соляном куполе. Химический состав бишофита представлен преимущественно хлоридом магния (95–96%). Дополняют его широким спектром микроэлементов, включая бром, йод, литий, молибден, титан, железо, а также соединения кальция, натрия и кремния.

Цель исследования - изучить влияние белково-витаминно-минерального концентрата, в основе которого рыжиковый жмых совместно с бишофитом и без него на морфологический состав тушек цыплят-бройлеров.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях уникального, не имеющего аналогов в мире центра нутригеномики сельскохозяйственных животных и птицы, созданного в Волгоградском ГАУ на кафедре «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных». Условия содержания птицы в центре идентичны производственным. Для проведения научно-хозяйственного опыта были закуплены суточные цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», в количестве 480 голов для формирования трех опытных групп и одной контрольной. Каждая группа укомплектована 120 головами цыплят. С целью обеспечения между группами сравнимости такие факторы как кросс, живая масса, клинические показатели были снивелированы. Кормление птицы проводили с учетом периода выращивания. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы			
Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Длительность опыта (дней)			
37	37	37	37
Количество голов (шт)			
120	120	120	120
Условия эксперимента в период старта			
Основной рацион (ОР) с 7,5 % стандартным БВМК	ОР с 7,5 % БВМК (Р)	ОР с 7,5 % БВМК (Р) + 2 мл/кг комбикорма бишофита	ОР с 7,5 % БВМК (Р) + 2,5 мл/кг комбикорма бишофита
Условия эксперимента в период роста			
Основной рацион (ОР) с 10 % стандартным БВМК	ОР с 10 % БВМК (Р)	ОР с 10 % БВМК (Р) + 2 мл/кг комбикорма бишофита	ОР с 10 % БВМК (Р) + 2,5 мл/кг комбикорма бишофита
Условия эксперимента в период финиша			
Основной рацион (ОР) с 12 % стандартным БВМК	ОР с 12 % БВМК (Р)	ОР с 12 % БВМК (Р) + 2 мл/кг комбикорма бишофита	ОР с 12 % БВМК (Р) + 2,5 мл/кг комбикорма бишофита

Согласно условиям эксперимента, контрольная группа цыплят-бройлеров получала в период старта, роста и финиша основной рацион в состав которого входил стандартный БВМК с процентом ввода 7,5, 10 и 12% соответственно. Цыплятам-бройлерам 1-опытной группы задавался рацион с содержанием 7,5, 10 и 12% БВМК наполнителем которого являлся рыжиковый жмых. Процент ввода БВМК также, как и в контрольной группе определялся периодом выращивания – старт, рост и финиш. Цыплятам-бройлерам второй и третьей опытных групп дополнительно в состав рациона введен минеральный компонент бишофит, его количество не зависело от периода выращивания и составило во 2-опытной группе 2 мл на 1 кг комбикорма, в 3-опытной группе 2,5 мл на 1 кг комбикорма. БВМК(Р) и полнорационные комбикорма были изготовлены на промышленном предприятии по производству премиксов, комбикормов и белково-витаминно-минеральных добавок. Для изучения живой массы цыплят-бройлеров всех групп нами производились контрольные взвешивания в первые сутки и на 7-, 14-, 21-, 28-, 37-день выращивания.

Результаты исследования. В результате проведенных исследований получены следующие данные (таблица 2), характеризующие основные зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров кросса Росс-308 поставленных на научно-хозяйственный опыт.

Таблица 2 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров

Показатели	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Посажено птицы, гол.	120	120	120	120
Срок откорма, дн.	37	37	37	37
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	41,8 ± 0,12	41,7 ± 0,13	41,6 ± 0,09	41,5 ± 0,09
Средняя живая масса одного бройлера, г	2430,85 ± 17,81	2494,09* ± 17,98	2502,75* ± 18,12	2498,93* ± 17,98
Среднесуточный прирост живой массы, г	64,57	66,28	66,52	66,42
Конверсия корма	1,60	1,58	1,56	1,57
Сохранность бройлеров, %	100	100	100	100

Примечание: *P>0,95, ** P>0,99, *** P>0,999.

Можно отметить, что при применении в кормлении цыплят-бройлеров 2-опытной группы комбинации белково-витаминно-минерального концентрата на основе рыжикового жмыха с 2 мл/кг комбикорма бишофита обеспечило повышение живой массы на 3% в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы. Незначительно, но все-таки меньше прирост наблюдался в 1 и 3-опытных группах и находился в интервале 2,6 – 2,8%. Средняя живая масса одного бройлера в контрольной группе составила 2430,85 г. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах также был выше, чем в контрольной, в 1-опытной группе на 1,71 г, во 2-опытной группе на 1,95 г. и в 3-опытной группе 1,85 г. На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят была высокой и составила в контрольной и опытной группах 100%.

Анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров является важной частью технологического процесса в мясной промышленности, обеспечивающая рациональное использование сырья и удовлетворение потребительского спроса на разнообразные мясопродукты птицы.

Отобранная птица в количестве по 6 голов с каждой группы, для анатомической разделки (согласно методическим наставлениям по проведению анатомической разделки тушек РАСХН ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, 2013 г.), была клинически здоровой, типична по живой массе и упитанности кроссу Росс-308, а также соответствовала требованиям ГОСТ 18292-2012 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия». Проведенная обвалка тушек цыплят-бройлеров представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Анатомическая разделка тушки

Показатели	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Живая масса птицы после голодной выдержки, г	2424,1 ± 17,98	2465,0 ± 19,54	2491,0* ± 18,05	2473,7 ± 17,35
Масса тушки после обескровливания, г	2348,6 ± 17,29	2380,1 ± 17,62	2418,8* ± 16,56	2399,9 ± 17,81
Масса пера, г	80 ± 0,52	84** ± 0,62	85*** ± 0,68	85*** ± 0,62
Масса подкрылок, г	20 ± 0,21	20 ± 0,24	22*** ± 0,21	21* ± 0,24
Масса непотрошенной тушки, г	2248,5 ± 17,21	2275,9 ± 17,81	2311,7* ± 17,09	2293,9 ± 18,10
Масса потрошенной тушки, г	1723,1 ± 6,33	1819,8*** ± 11,46	1849,8*** ± 12,54	1834,1*** ± 9,21
Масса съедобных частей тушки, г.:				
Грудные мышцы	541,3 ± 3,83	590,1*** ± 4,82	608,1*** ± 3,88	600,6*** ± 3,88
Мышцы голени и бедренные мышцы	543,1 ± 3,56	595,1*** ± 3,81	610,1*** ± 3,89	599,4*** ± 3,10

Примечание: *P>0,95, ** P>0,99, *** P>0,999.

В ходе научно-хозяйственного опыта поставленного на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308 представленных данных в виде таблицы свидетельствует что исходно живая масса птицы опытных групп выше контрольной на 1,7– 2,7%, так живая масса цыплят-бройлеров в контрольной группе после голодной выдержки составила 2424,1 г. Цыплята-бройлеры опытных групп, получавших в составе своего рациона белково-витаминно-минеральный концентрат, в основе которого использован продукт маслоэкстракционной промышленности – рыжиковый жмых БВМК(Р) совместно с бишофитом

и без него обладали следующей живой массой в 1-опытной группе 2465,0 г, во 2-опытной группе 2491,0 г., в 3-опытной группе 2473,7 г.

К технологическим отходами птицеводческой промышленности относится: масса пера и масса подкрылок. Их анализ важен с нескольких точек зрения: экономической, технологической, генетической и кормовой. Существенные отклонения (более чем в 5%) могут быть сигналом о проблемах в выращивании. Данные показатели у всех подопытных цыплят-бройлеров находилась в диапазоне от 80-85 г и 20-22 г соответственно.

Масса непотрошенной тушки в 1-опытной группе где в кормлении применялся белково-витаминно-минеральный концентрат, в основе которого рыжиковый жмых БВМК(Р) в количестве 7,5%, 10%, 12% в период старта, роста и финиша составила 2275,9 г. что на 27,4 г больше в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы которые в своем рационе получали стандартный БВМК в том же количестве что и опытные группы. Масса непотрошенной тушки цыплят-бройлеров 2-опытной группы оказалась наилучший по привесу, в рационе использовано 7,5%, 10%, 12% БВМК(Р) совместно с + 2 мл бишофита на 1 кг комбикорма, составила 2311,7 г. что на 63,2 г больше массы цыплят-бройлеров непотрошенной тушки контрольной группы, и на 35,8 г 1-опытной группы. Тушка без крови и пера с неудаленными внутренними органам, головой и конечностями 3-опытной группы весила 2293,9 г что на 45,4 г больше цыплят-бройлеров контрольной группы, на 18,0 г больше 1-опытной группы и на 17,8 г меньше 2-опытной группы. В 3-опытной группе в рационе применялся БВМК(Р) совместно с 2,5 мл бишофита на 1 кг комбикорма.

Масса съедобных частей тушки – отражает выход самого ценного продукта – чистой мышечной (мускульной) ткани. Для оценки эффективности конверсии корма в мясо необходимо рассчитать выход съедобных мышц от живой массы. Высокое развитие грудных мышц – главная цель современной селекции цыплят-бройлеров поскольку является наиболее ценной частью. Наибольшим мясными по пропорциям были цыплята-бройлеры 2 опытной группы, так выход грудных мышц цыплят-бройлеров 2-опытной группы составил 608,1 г это выше контрольной группы на 12,3 %. Масса грудных мышц контрольной группы составила 541,3 г. Цыплята бройлеры 1-опытной и 3-опытной групп также превосходили цыплят из контрольной группы на 48,8 г и 59,3 г соответственно.

Проведенный всесторонний анализ показателей анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров позволяет сделать вывод что наилучшими показателями обладали цыплята-бройлеры опытных групп. Наилучшими данными были цыплята-бройлеры 2-опытной группы где в рационе при их выращивании использовался белково-витаминно-минеральный концентрат на основе рыжикового жмыха совместно с 2,0 мл бишофита на 1 кг комбикорма, также можно выделить и 3-опытную группу которая также получала БВМК(Р) с 2,5 мл бишофита на 1 кг корма.

Заключение. Согласно условиям эксперимента, в 37-дневной птица 2-опытной группы где в рационе была применена комбинация белково-витаминно-минерального концентрата на основе рыжикового жмыха с 2 мл/кг комбикорма бишофита имела превышение живой массы на 2,8% в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы.

При проведении анатомической разделки было выявлено, что масса непотрошенной тушки в 1-опытной группе где в кормлении применялся белково-витаминно-минеральный концентрат, в основе которого рыжиковый жмых БВМК(Р) в количестве 7,5%, 10%, 12% в период старта, роста и финиша составила 2275,9 г. что на 27,4 г больше в сравнении с цыплятами-бройлерами контрольной группы которые в своем рационе получали стандартный БВМК с том же количестве что и опытные группы. Масса непотрошенной тушки цыплят-бройлеров 2-опытной группы оказалась наилучший по привесу, где в рационе использовано 7,5%, 10%, 12% БВМК(Р) совместно с 2 мл бишофита на 1 кг комбикорма составила 2311,7 г. что на 63,2 г больше массы цыплят-бройлеров непотрошенной тушки контрольной группы, и на 35,8 г 1-опытной группы.

Список источников

1. Использование в рационах кормления цыплят-бройлеров белково-витаминно-минерального концентрата / Е.А. Липова, С.И. Николаев, О.Ю. Брюхной др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 2 (66). С. 262-268.
2. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Подольников М.В. Повышение мясных качеств цыплят-бройлеров под воздействием оздоровительной добавки кормовой (ОДК) «Гумэл Люкс» // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 4 (98). С. 29-34.
3. Повышение мясной продуктивности бройлеров при использовании кормового концентрата из растительного сырья "Сарепта" / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, М.В. Струк и др. // Главный зоотехник. 2013. № 7. С. 36-40.

4. Использование кормового белкового концентрата «Волжский» в рационах цыплят-бройлеров / М.А. Рябова, С.И. Николаев, Е.А. Липова и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2025. № 4 (82). С. 385-393.

5. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Чернышова М.А. Кормовая добавка «Сафманнан» в рационах цыплят-бройлеров // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 1 (107). С. 32-35.

6. Влияние антиоксидантного комплекса на рост и продуктивные качества цыплят-бройлеров / А.П. Новицкий, О.А. Новицкая, М.В. Сыроватский, Д.В. Быков // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 5 (111). С. 40-45.

7. Использование в рационах кормления цыплят-бройлеров белково-витаминно-минерального концентрата / Е.А. Липова, С.И. Николаев, О.Ю. Брюхно и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 2 (66). С. 262-268.

8. Смоляк Е.А., Менякина А.Г., Масалов В.Н. Эффективность применения разных доз кормовой добавки «Мука протеиновая кормовая» в кормлении цыплят бройлеров // Вестник аграрной науки. 2025. № 6 (117). С. 56-65.

Информация об авторах:

Е.А. Липова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведении сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, Lipova.elenka@mail.ru

С.И. Николаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведении сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, nikolaevvolgau@yandex.ru

О.Ю. Брюхно – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведении сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, o.bruxno@yandex.ru

С.Ю. Агапов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведении сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, agapov_s_y@mail.ru

М.А. Рябова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведении сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, prosto-marija88@mail.ru

Information about the authors:

Ye.A. Lipova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Volgograd State Agrarian University, Lipova.elenka@mail.ru

S.I. Nikolaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Volgograd State Agrarian University, nikolaevvolgau@yandex.ru

O.Yu. Bryukhno – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Volgograd State Agrarian University, o.bruxno@yandex.ru

S.Yu. Agapov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Volgograd State Agrarian University, agapov_s_y@mail.ru

M.A. Ryabova – candidate of agricultural sciences, associate professor of the Department of Feeding and Breeding of Farm Animals, Volgograd State Agricultural University, prosto-marija88@mail.ru

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 14.01.2026, одобрена после рецензирования 10.02.2026, принята к публикации 20.02.2026.

The article was submitted 14.01.2026, approved after reviewing 10.02.2026, accepted for publication 20.02.2026.

© Липова Е.А., Николаев С.И., Брюхно О.Ю., Агапов С.Ю., Рябова М.А.