

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944



ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі
М.Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Адекенов С.М. проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)
Баймуқанов Д.А. проф., академик (Қазақстан)
Бенберин В.В., проф., академик (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Қазақстан)
Величкин В.И. проф., корр.-мүшесі (Ресей)
Елешев Р.Е., проф., академик (Қазақстан)
Жамбакин Қ.Ж., проф., академик (Қазақстан)
Илолов М.И. проф., академик (Тәжікстан)
Кригер Виктор проф. (Германия)
Локшин В.Н. проф., академик (Қазақстан)
Огарь Н.П. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Перни Стефано проф. (Ұлыбритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Ұлыбритания)
Раманкулов Е.М., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Семенов В.Г., проф., академик (Россия)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Уразалиев Р.А., проф., академик (Қазақстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: наноматериалдар алу, биотехнология және экология саласындағы бірегей зерттеу нәтижелерін жариялау.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК
М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

Адекенов С.М. проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)
Баймуканов Д.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бенберин В.В., проф., академик (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Казахстан)
Величкин В.И. проф., чл.-корр. (Россия)
Елешев Р.Е., проф., академик (Казахстан)
Жамбакин К.Ж., проф., академик (Казахстан)
Илолов М.И. проф., академик (Таджикистан)
Кригер Виктор проф. (Германия)
Локшин В.Н. проф., академик (Казахстан)
Огарь Н.П. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Перни Стефано проф. (Великобритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Великобритания)
Раманкулов Е.М., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Семенов В.Г., проф., академик (Россия)
Сикорски Марек проф. (Польша)
Уразалиев Р.А., проф., академик (Казахстан)

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»
ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ93VPY00025418, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация оригинальных результатов исследований в области получения наноматериалов, биотехнологии и экологии.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M.Zh. Zhurinov

E d i t o r i a l b o a r d :

Adekenov S.M. prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Baimukanov D.A.** prof., academician (Kazakhstan)**Benberin V.V.**, prof., academician (Kazakhstan)**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member (Kazakhstan)**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Eleshev R.E.**, prof., academician (Kazakhstan)**Zhambakin K.Zh.**, prof., academician (Kazakhstan)**Iilov M.I.** prof., academician (Tadjikistan)**Krieger Viktor** prof. (Germany)**Lokshin V.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Ogar N.P.** prof., corr. member (Kazakhstan)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ramankulov E.M.**, prof., corr. member (Kazakhstan)**Semenov V.G.**, prof., academician (Russia)**Sikorski Marek** prof. (Poland)**Urazaliev R.A.**, prof., academician (Kazakhstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.**Thematic scope:** *publication of original research results in the field of obtaining nanomaterials, biotechnology and ecology.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str., Almaty.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 336 (2021), 5 – 12

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.23>

УДК 619:618.11

**В. Г. Семенов¹, Д. А. Баймуканов², Х. А. Аубакиров³, С. Г. Кондручина¹,
Д. А. Никитин¹, Н. М. Лукина¹, Т. Н. Иванова¹, Д. Э. Бирюкова¹**

¹Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, Чувашская Республика, Россия;

²Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства, Алматы, Казахстан;

³Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан.

E-mail: dbaimukanov@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ В АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Аннотация. Цель настоящей работы – реализация адаптивного и продуктивного потенциала телят иммунотропными препаратами PS-6 и Prevention-N-E.

Объектом исследований были телята черно-пестрой породы, которых через сутки после рождения переводили в индивидуальные домики и содержали в них до достижения 30-суточного возраста, затем – в павильонах на открытом воздухе до достижения 180-суточного возраста, то есть их выращивали по адаптивной технологии. По принципу аналогов было отобрано 45 телят 1-суточного возраста, которых распределили на 3 группы: контрольную, 1-ю опытную и 2-ю опытную. Для повышения устойчивости к прессингу факторов среды обитания и реализации биоресурсного потенциала адаптивных и продуктивных качеств организма телятам 1-й и 2-й опытных групп внутримышечно инъецировали соответственно иммунотропные препараты PS-6 и Prevention-N-E в дозе 3 мл на голову на 2-3-е и 7-9-е сутки жизни. Животные контрольной группы иммунопрофилактике не подвергались.

Изучен морфологический профиль крови телят на фоне применения биопрепаратов. Так, внутримышечное инъецирование телятам иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E оказало позитивное воздействие на морфологический состав крови. Так, количество эритроцитов в крови телят 1-й и 2-й опытных групп в возрасте 30 суток оказалось достоверно выше контрольных величин соответственно на 5,4 и 6,4 % ($P<0,01$). Концентрация гемоглобина была достоверно выше в крови телят 1-й и 2-й опытных групп, начиная с 30-суточного возраста, на 6,3-11,7 % и на 6,7-14,4 % соответственно. Количество лейкоцитов в крови животных разных групп не имело статистически достоверной разницы. Следовательно, применение иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E телятам активизирует эритроцитарный росток гемопоэза, не оказывая достоверного воздействия на лейкопоэз.

Результаты периодических взвешиваний телят показали, что в возрасте 60, 90, 120, 150, 180, 360 и 540 суток живая масса молодняка на фоне инъецирования иммунотропного препарата PS-6 оказалась достоверно выше контрольных значений на 2,6 кг, 3,4, 5,0, 6,2, 7,0, 9,4 и 12,2 кг ($P<0,05-0,01$), а на фоне применения Prevention-N-E – на 3,6 кг, 4,8, 6,6, 8,0, 9,0, 12,2 и 16,4 кг соответственно ($P<0,05-0,001$).

Ключевые слова: биопрепараты, PS-6, Prevention-N-E, неспецифическая резистентность, заболеваемость и сохранность телят.

Введение. В современных условиях интенсивного молочного скотоводства высокая продуктивность скота предопределяет повышенную нагрузку на организм, компенсируемую мобилизацией функциональной активности органов и систем, кроме того, организм животных постоянно испытывает и преодолевает негативное воздействие факторов среды [1, 2, 3, 4].

В сложившихся условиях важнейшей задачей зоотехнической и ветеринарной науки, а также практики является обеспечение здоровья животных, и только здоровое животное способно реализовать генетический потенциал продуктивности и дать большее количество безопасной и качественной продукции [5].

Первостепенное значение в обеспечении здоровья животных имеет система резистентности организма, и направленное воздействие на нее будет способствовать профилактике заболеваемости и высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. В условиях производства показаниями для применения средств терапии служит возникновение болезни, хотя более целесообразно и эффективнее не лечить животных, а применять средства профилактики, стимулирующие неспецифическую резистентность [6–14].

В виду того, что иммунодефицитное состояние зачастую развивается как вторичная патология и существенную роль в развитии болезни, даже незаразной этиологии играет микрофлора, вполне объяснимо использование в ветеринарии антибиотиков и других средств этиотропной терапии. Но учитывая тот факт, что конечная элиминация патогенных микроорганизмов осуществляется клетками, обладающими фагоцитарной активностью, эффективность специфических этиотропных средств при иммунодефицитном состоянии организма существенно снижается.

В контексте вышеизложенного перспективным представляется применение антибактериальных средств совместно с препаратами, обладающими иммуностимулирующей активностью, каковыми и являются иммунотропные средства серий PS и Prevention.

Цель настоящей работы – реализация адаптивного и продуктивного потенциала телят иммунотропными препаратами PS-6 и Prevention-N-E.

Материал и методы. Методология настоящей работы связана с изучением ветеринарно-гигиенических приемов, направленных на реализацию биоресурсного потенциала молодняка крупного рогатого скота на фоне применения иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E и схем их назначения лабораторным животным в условиях лаборатории био- и нанотехнологий Чувашского государственного аграрного университета и молочно-товарной фермы СХПК «Нива» Красночетайского района Республики Чувашия. При выполнении работы использован комплекс специальных методов, включая зоогигиенические, клинико-физиологические, зоотехнические, гематологические, биохимические и иммунобиологические. В основе этих методов предусмотрены исследования и оценка условий содержания и кормления животных, гематологического, биохимического и иммунологического профилей организма телят, клинико-физиологического состояния, заболеваемости и сохранности, гематологического профиля неспецифической резистентности организма молодняка крупного рогатого скота.

Объектом исследований были телята черно-пестрой породы, которых через сутки после рождения переводили в индивидуальные домики и содержали в них до достижения 30-суточного возраста, затем – в павильонах на открытом воздухе до достижения 180-суточного возраста, то есть их выращивали по адаптивной технологии. По принципу аналогов было отобрано 45 телят 1-суточного возраста, которых распределили на 3 группы: контрольную, 1-ю опытную и 2-ю опытную. Для повышения устойчивости к прессингу факторов среды обитания и реализации биоресурсного потенциала адаптивных и продуктивных качеств организма телятам 1-й и 2-й опытных групп внутримышечно инъекцировали соответственно иммунотропные препараты PS-6 и Prevention-N-E в дозе 3 мл на голову на 2-3-е и 7-9-е сутки жизни. Животные контрольной группы иммунопрофилактике не подвергались.

Молочно-товарная ферма СХПК «Нива» Красночетайского района Чувашской Республики расположена вблизи деревни Мочей Красночетайского района. В хозяйстве содержится 240 голов дойных коров, принята стойлово-пастбищная система. Телята выращиваются по адаптивной технологии в индивидуальных домиках до 30-суточного возраста, а затем – группами в павильонах на открытом воздухе до 180-суточного возраста. Дорастивание и откорм осуществляется в типовых помещениях. Хозяйство эпизоотически благополучно.

PS-6 – комплексный иммунотропный препарат для профилактики и лечения воспалительных процессов сельскохозяйственных животных.

Prevention-N-E – комплексный иммунотропный препарат для стимуляции неспецифической резистентности организма и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных.

Микроклимат в помещениях для животных фиксировали каждый месяц три дня подряд в трех зонах: середина помещений, углы торцов по диагонали (на расстоянии 1,0-3,0 м от стен; на высоте 0,6 и 1,2 м от пола). Кроме того, измеряли температуру, относительную влажность воздуха и освещенность животноводческих помещений комбинированным прибором «ТКА-ПКМ», модель 42 (организация изготовитель – ООО «Научно-техническое предприятие «ТКА», Санкт-Петербург, Россия), скорость движения воздуха – термоанемометром «ТКА-ПКМ», модель 50 (организация изготовитель – ООО «Научно-техническое предприятие «ТКА», Санкт-Петербург, Россия), содержание в воздухе CO₂, концентрацию NH₃ и H₂S – универсальным газоанализатором УГ-2 (производитель – ООО «Промэкоприбор», Санкт-Петербург, Россия), микробную обсемененность и пыль – аппаратом Ю.А. Кротова (производитель – ООО НИКИ МЛТ-Поволжье, Пенза, Россия), освещенность естественную – вычисляли световой коэффициент (СК) и коэффициент естественной освещенности (КЕО). СК определяли отношением суммарной площади всех окон к таковой пола коровника, а КЕО – отношением освещенности внутри коровника к наружной, и выражали в процентах:

$$КЕО = \frac{O_v}{O_n} \cdot 100$$

где O_v – освещенность в телятнике, лк; O_n – освещенность вне помещения (при рассеянном свете небосвода), лк.

У животных измеряли температуру тела медицинским термометром, частоту пульса регистрировали по хвостовой артерии – пальпацией, количество дыхательных движений в минуту – подсчетом дыхательных шумов в легких при вдохе и выдохе, с помощью фонендоскопа – методом аускультации.

Количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, общее количество лейкоцитов и их виды определяли на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (Erma Inc, Japan). Состояние прибора, измерение и печать отображаются на большом ЖК-дисплее. Управление устройством осуществляется с помощью интегрированной компактной клавиатуры. Анализатор автоматически забирает образец крови, разбавляет его, смешивает, лизирует, снабжает и промывает. Общий уровень белка и белковый спектр в сыворотке определяли на биохимическом анализаторе IDEXX VetTest 8008 (IDEXX, Russia). Анализатор VetTest предлагает выполнить ряд шагов, сопровождая каждое из его предложений коротким аудиосигналом, который помогает пользователю вовремя подготовить диспенсер пипетки, вставить образец и начать анализ. Дозатор автоматически забирает требуемое количество образца и затем распределяет его на слайд в последовательности 10 мкл. Когда образец проходит через слои слайда, происходят биохимические реакции, которые приводят к последовательным изменениям цвета. Оптическая система анализатора VetTest определяет цвета и их интенсивность. Анализатор преобразует результаты измерений в числовые значения, которые отображаются на экране анализатора и печатаются.

Цифровой материал обрабатывался методом вариационной статистики на достоверность разности сравниваемых показателей (P<0,05-0,001) с помощью персонального компьютера в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Параметры воздушной среды в родильном отделении и помещениях для дорастивания и откорма молодняка были в пределах зоогигиенических норм и отвечали требованиям Методических рекомендаций по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота – РД-АПК 1.10.01.02-10. Но температура воздуха в индивидуальных домиках и павильонах имела значения меньше нормативных данных на 15,5 – 18,2 °С. То есть, в период выращивания телята содержались в условиях чистого, не загрязненного вредными газами, пылью и микроорганизмами воздуха, но при пониженных температурах окружающей среды.

Кормили животных согласно рационам, разработанным сотрудниками ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, с учетом потребности организма молодняка в периоды выращивания, дорастивания и откорма на основе оценки кормовой базы предприятия и питательной ценности основных его компонентов. В связи с пониженными температурами окружающей среды в период выращивания уровень молочного кормления был увеличен на 20 %.

Результаты изучения клинико-физиологического состояния и заболеваемости телят на фоне применения биопрепаратов представлены в таблице 1.

Иммунотропные препараты PS-6 и Prevention-N-E не оказали негативного воздействия на клинико-физиологическое состояние организма телят в период выращивания и молодняка – в периоды доращивания и откорма.

Результаты анализа ветеринарно-статистической отчетности дают основание полагать, что внутримышечное инъектирование иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E телятам в раннем периоде постнатального онтогенеза способствует снижению количества заболеваний в 2,0 и 6,0 раз и сокращению сроков выздоровления на 3,83 и 5,50 суток. Следует отметить более выраженный эффект Prevention-N-E по сравнению с PS-6.

Таблица 1 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество животных в группах	15	15	15
Заболело	6	3	1
Выздоровело	6	3	1
Пало	–	–	–
Продолжительность болезни, сут.	7,50±0,96	3,67±0,88	2,00±0,00
Заболеваемость, %	40,0	20,0	6,7
Сохранность, %	100	100	100

Изучен морфологический профиль крови телят на фоне применения биопрепаратов. Так, внутримышечное инъектирование телятам иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E оказало позитивное воздействие на морфологический состав крови. Так, количество эритроцитов в крови телят 1-й и 2-й опытных групп в возрасте 30 суток оказалось достоверно выше контрольных величин соответственно на 5,4 и 6,4 % ($P < 0,01$). Концентрация гемоглобина была достоверно выше в крови телят 1-й и 2-й опытных групп, начиная с 30-суточного возраста, на 6,3-11,7 % и на 6,7-14,4 % соответственно. Количество лейкоцитов в крови животных разных групп не имело статистически достоверной разницы. Следовательно, применение иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E телятам активизирует эритроцитарный росток гемопоэза, не оказывая достоверного воздействия на лейкопоэз.

Биохимическими исследованиями крови установлено, что количество общего белка в сыворотке крови телят 1-й и 2-й опытных групп было достоверно выше в возрасте 30, 60, 90 и 180 суток, а 1-й опытной еще и в 360-суточном возрасте на 1,9-3,1 г/л и на 2,1-2,9 г/л. При этом количество альбуминовой фракции в сыворотке крови телят 1-й опытной группы в возрасте 30 и 360 суток, а у 2-й опытной – 15, 30 и 360 суток оказалось достоверно выше на 3,2 и 1,8 г/л и на 0,9, 4,5 и 2,5 г/л соответственно. В количестве α - и β -глобулиновой фракций белка у телят подопытных групп достоверной разницы не выявлено. Концентрация γ -глобулиновой фракции белка была больше в сыворотке крови животных опытных групп, начиная с 15-суточного возраста, а статистически достоверной разницы оказалась в возрасте 60, 150 и 180 суток, и составила 4,5 г/л, 4,5 и 4,4 г/л для 1-й опытной группы и 5,2 г/л, 5,2 и 3,7 г/л – для 2-й опытной. Выявленные изменения белкового спектра сыворотки крови молодняка на фоне применения иммунотропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E свидетельствуют об активизации метаболических и иммунологических процессов в их организме в условиях пониженных температур адаптивной технологии.

Резервная щелочность плазмы крови телят 1-й опытной группы оказалась достоверно выше контрольных величин в возрасте 30, 60 и 150 суток на 2,8 об % CO_2 , 3,8 и 3,0 об % CO_2 ($P < 0,05-0,01$), а у телят 2-й опытной группы – в возрасте 15, 30, 60, 120 и 150 суток на 3,6 об % CO_2 , 4,0, 3,4, 3,6 и 3,4 об % CO_2 соответственно. Количество глюкозы в сыворотке крови животных 1-й и 2-й опытных групп было достоверно выше контрольных величин, начиная с 30-суточного возраста и до снятия с откорма, на 0,32-0,84 ммоль/л и на 0,40-0,98 ммоль/л соответственно. Количество общего кальция сыворотки крови животных 1-й опытной группы в возрасте 60, 90, 120 и 150 суток оказалось выше контрольных величин на 0,60 ммоль/л, 0,66, 0,68 и 0,62 ммоль/л ($P < 0,05$), а 2-й опытной – в возрасте 30, 60, 90, 120, 150 и 360 суток на 0,24 ммоль/л, 0,70, 0,60, 0,62, 0,58 и на 0,30 ммоль/л соответственно ($P < 0,05-0,01$). Концентрация неорганического фосфора в сыворотке

крови животных 1-й опытной группы в возрасте 60 и 90 суток была достоверно выше контрольных значений на 0,32 и 0,30 ммоль/л, а 2-й опытной – в возрасте 90 суток – на 0,28 ммоль/л. Выявленная динамика показателей общего кальция и неорганического фосфора на фоне иммунопрофилактики свидетельствует об активизации в их организме минерального обмена в условиях адаптивной технологии выращивания. Концентрация каротина в сыворотке крови животных опытных групп, имея меньшие значения на первые сутки жизни, начиная с 30-суточного возраста в 1-й опытной и с 15-суточного – во 2-й опытной группе, хоть и недостоверно, но была выше контрольных величин. Следовательно, применение иммуностимулирующих препаратов способствовало повышению уровня каротина в сыворотке крови животных.

Таким образом, иммуностимулирующие препараты PS-6 и Prevention-N-E стимулируют синтез общего белка, альбуминов и γ -глобулинов, активизируют буферные системы и углеводно-минерально-витаминный обмен.

Иммунологическими исследованиями установлено, что на фоне применения препаратов PS-6 и Prevention-N-E у животных, начиная с 15-суточного возраста и до конца опытного периода, значения фагоцитарной активности нейтрофилов были достоверно выше контрольных величин в 1-й опытной группе на 3,4-11,8 %, а во 2-й – на 2,4-12,8 % ($P < 0,05-0,001$). Аналогичной была динамика и фагоцитарного индекса. Так, у животных 1-й опытной группы с 15- до 180-суточного возраста значения фагоцитарного индекса были выше контрольных на 18,7-42,1 %, а 2-й опытной – в возрасте 90, 120 и 360 суток – на 15,6 %, 22,4 и 11,2 % соответственно. Выявленные закономерности в динамике показателей клеточного звена иммунитета свидетельствуют об активизации адаптационных механизмов животных в условиях пониженных температур на фоне иммунопрофилактики.

Значения показателей лизоцимной активности плазмы крови животных опытных групп были достоверно выше контрольных величин, начиная с 15-суточного возраста. Так, на фоне применения иммуностимулирующего препарата PS-6 лизоцимная активность оказалась выше контрольных значений на 1,4-4,6 %, а на фоне Prevention-N-E – на 1,1-5,2 %. Бактерицидная активность сыворотки крови телят в возрасте 15, 30, 60, 90 и 120 суток была достоверно выше контрольных значений после применения PS-6 на 5,7 %, 5,7, 9,8, 7,0 и 4,8 %, а Prevention-N-E – на 5,1 %, 3,1, 8,3, 9,0 и 5,1 % соответственно. Начиная с 15-суточного возраста и до конца периода наблюдений, концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови молодняка крупного рогатого скота после иммунопрофилактики была достоверно выше. Так, в возрасте 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 360 и 540 суток количество иммуноглобулинов в сыворотке крови животных на фоне применения PS-6 оказалось выше контрольных величин соответственно на 4,7 мг/мл, 1,8, 3,9, 4,0, 4,0, 4,4, 5,0, 3,2 и 2,7 мг/мл, а на фоне использования Prevention-N-E – на 5,5 мг/мл, 4,4, 4,5, 3,2, 5,1, 6,5, 6,5, 3,5 и 2,8 мг/мл соответственно. Выявленные изменения динамики лизоцимной активности плазмы, бактерицидной активности сыворотки крови и концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови молодняка свидетельствуют об активизации гуморальных факторов неспецифической резистентности организма на фоне применения испытуемых иммуностимулирующих препаратов.

Результаты периодических взвешиваний телят показали, что в возрасте 60, 90, 120, 150, 180, 360 и 540 суток живая масса молодняка на фоне инъектирования иммуностимулирующего препарата PS-6 оказалась достоверно выше контрольных значений на 2,6 кг, 3,4, 5,0, 6,2, 7,0, 9,4 и 12,2 кг ($P < 0,05-0,01$), а на фоне применения Prevention-N-E – на 3,6 кг, 4,8, 6,6, 8,0, 9,0, 12,2 и 16,4 кг соответственно ($P < 0,05-0,001$). Среднесуточные приросты живой массы у молодняка 1-й и 2-й опытных групп в возрасте 30, 60, 90, 120, 150, 180, 360 и 540 суток были выше контрольных значений на 34 г, 34, 27, 53, 40, 27, 14 и 16 г, и на 40 г, 47, 40, 60, 47, 33, 18 и 23 г соответственно. Следовательно, внутримышечное инъектирование телятам иммуностимулирующих препаратов PS-6 и Prevention-N-E активизирует процессы их роста в условиях пониженных температур адаптивной технологии.

Заключение. Назначение телятам, выращиваемым по адаптивной технологии в условиях пониженных температур, иммуностимулирующих препаратов PS-6 и Prevention-N-E в дозах по 3 мл на 2-3 и 7-9-е сутки после рождения повышает адаптивные возможности их организма к холоду за счет активизации гемопоза, клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности и, как результат, снижает заболеваемость, сокращает сроки выздоровления, ускоряет рост и развитие.

Использование в адаптивной технологии выращивания телят иммуностропных препаратов PS-6 и Prevention-N-E оказывает профилактическое и ростостимулирующее действие. Заболеваемость телят была ниже на 20,0 и 33,3 %, а сроки их выздоровления сократились на 3,83 и 5,5 суток соответственно. Живая масса молодняка к концу периода откорма в 540-суточном возрасте оказалась достоверно выше на 12,2 и 16,4 кг.

**В. Г. Семенов¹, Д. А. Баймұқанов², Х. Ә. Әубәкіров³, С. Г. Кондручина¹,
Д. А. Никитин¹, Н. М. Лукина¹, Т. Н. Иванова¹, Д. Э. Бирюкова¹**

¹Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті, Чебоксары қаласы, Чуваш Республикасы, Ресей;

²Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан;

³М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз, Қазақстан

ИММУНОТРОПТЫ ПРЕПАРАТТАРДЫ БҰЗАУЛАРДЫ ӨСІРУДІҢ БЕЙІМДЕЛГІШ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ҚОЛДАНУ

Аннотация. Берілген жұмыстың мақсаты – PS-6 және Prevention-N-E иммуностропты препараттардың көмегімен бұзаулардың бейімделгіш және өнімді әлеуетін іске асыру.

Зерттеу нысаны қара ала түсті тұқымды бұзаулар болды, олар туылғаннан бір күн өткен соң жеке үйлерге ауыстырылды және 30 күндік жасқа дейін, содан кейін 180 күндік жасқа дейін ашық павильондарда ұсталды, яғни олар бейімделген технология бойынша өсірілді. Аналогтар принципі бойынша 1 күндік 45 бұзау таңдалды, олар 3 топқа бөлінді: бақылау тобы, 1-тәжірибе және 2-тәжірибе топтары. Тіршілік ету ортасының факторларына қарсы тұрақтылықты арттыру және ағзаның бейімделгіш және өнімді қасиеттерінің биоресурстық әлеуетін іске асыру үшін 1-ші және 2-ші тәжірибелік топтардың бұзауларының бір басына PS-6 және Prevention-N-E иммуностропты препараттары өмірінің 2-3 және 7-9-шы күндерінде 3 мл дозада бұлшықет ішіне енгізілді. Бақылау тобының жануарлары иммунопрофилактикаға ұшыраған жоқ.

Биологиялық өнімдерді қолдану аясында бұзау қанының морфологиялық пішіні зерттелді. Осылайша, PS-6 және Prevention-N-E иммуностропты препараттарды бұзауларға бұлшықет ішіне енгізу қанның морфологиялық құрамына оң әсер етті. Осылайша, 30 тәулік жастағы 1-ші және 2-ші тәжірибелік топтардың бұзауларының қанындағы эритроциттер саны бақылау шамаларынан тиісінше 5,4 және 6,4%-ға ($P < 0,01$) сенімді жоғары болып шықты. Гемоглобиннің концентрациясы 1-ші және 2-ші тәжірибелік топтардың бұзауларының қанында 30 күндік жастан бастап сәйкесінше 6,3-11,7% және 6,7-14,4% жоғары болды. Өртүрлі топтағы жануарлардың қанындағы лейкоциттердің саны статистикалық тұрғыдан сенімді айырмашылыққа ие болмады. Демек, PS-6 және Prevention-N-E иммуностропты препараттарды бұзауларға қолдану лейкопозге сенімді әсер етпей, гемопоэздің эритроциттік өскінін белсендіреді.

Бұзауларды мезгілімен өлшеу нәтижелері көрсеткендей, 60, 90, 120, 150, 180, 360 тәулік жас кезінде малдардың тірі салмағы PS-6 иммуностропты препаратын енгізу аясында 2,6 кг-ға, 3,4, 5,0, 6,2, 7,0, 9,4, 3,4, 5,0, 12,2 кг-ға ($p < 0,05-0,01$), ал Prevention-N – E қолдану аясында 3,6 кг-ға ($p < 0,05-0,01$), 4,8, 6,6, 8,0, 9,0, 12,2 және тиісінше 16,4 кг ($p < 0,05-0,001$) жоғары болды.

Түйін сөздер: биологиялық өнімдер, PS-6, Prevention-N-E, спецификалық емес резистенттілік, бұзаулардың аурушандығы және сақталуы.

**V. G. Semenov¹, D. A. Baimukanov², Kh. A. Aubakirov³, S. G. Kondruchina¹,
D. A. Nikitin¹, N. M. Lukina¹, T. N. Ivanova¹, D. E. Biryukova¹**

¹Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia;

²Kazakh Scientific Research Institute of Animal Breeding and Fodder Production, Almaty, Kazakhstan;

³M.Kh. Dulati named Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

APPLICATION OF IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE ADAPTIVE CALF MANAGEMENT TECHNOLOGY

Abstract. This research aims to realize the adaptive and productive capacity of calves with immunotropic agents PS-6 and Prevention-N-E.

The object of the research was black-and-white calves, which were transferred to individual pens a day after birth and kept there until 30 days of age, then in open-air pavilions until they reached 180 days of age, that is, they were reared using adaptive technology. According to the principle of analogs, 45 calves of 1 day age were selected, were divided into 3 groups: control, 1st experimental, and 2nd experimental. To increase resistance to the pressure of environmental factors and realize the bioresource potential of the adaptive and productive traits of the organism, the calves of the 1st and 2nd experimental groups were injected intramuscularly immunotropic preparations PS-6 and

Prevention-N-E respectively, at a dose of 3 ml per animal on the 2nd-3rd and 7-9th days of life. The animals of the control group were not exposed to immunoprophylaxis.

The morphological blood profile of calves was studied against the background of the application of biological products. Thus, intramuscular injection of immunotropic agents PS-6 and Prevention-N-E into calves had a positive effect on the morphological blood composition. The number of erythrocytes in the blood of calves of the 1st and 2nd experimental groups at the age of 30 days was significantly higher than the control values by 5.4 and 6.4%, respectively ($P < 0.01$). The concentration of hemoglobin was significantly higher in the blood of the calves of the 1st and 2nd experimental groups, starting from 30 days of age, by 6.3-11.7% and 6.7-14.4%, respectively. White blood counts in the blood of animals of different groups did not have a statistically significant difference. Consequently, the use of immunotropic drugs PS-6 and Prevention-N-E in calves activates the erythrocyte lineage of hematopoiesis, without significantly affecting leukopoiesis.

The results of periodic weighing of calves showed that at the age of 60, 90, 120, 150, 180, 360, and 540 days, the live weight of young animals with the injection of the immunotropic agents PS-6 was significantly higher than the control values by 2.6, 3.4, 5.0, 6.2, 7.0, 9.4 and 12.2 kg ($P < 0.05-0.01$), and with the application of Prevention-N-E - by 3.6, 4.8, 6.6, 8.0, 9.0, 12.2 and 16.4 kg, respectively ($P < 0.05-0.001$).

Keywords: biologics, PS-6, Prevention-N-E, nonspecific resistance, morbidity, and preservation of calves.

Information about the authors:

Semenov Vladimir Grigoryevich, Doctor of Biological Sciences, professor, Honored Worker of Science of the Chuvash Republic, professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: semenov_v.g@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0349-5825>;

Baimukanov Dastanbek Asylbekovich, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Kazakh Scientific Research Institute of Animal Breeding and Fodder Production, 51, Zhandosov str., Almaty, 050035, Republic of Kazakhstan, e-mail: dbaimukanov@mail.ru, <https://orcid.org/ID 0000-0002-4684-7114>;

Aubakirov Khamit Abilgazyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Taraz Regional University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan. E-mail: hamit_a57@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2670-4834>;

Kondruchina Svetlana Gennadiyevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: kondruchinasvetlana@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0774-3715>;

Nikitin Dmitry Anatolyevich, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: nikitin_d_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4765-8742>;

Lukina Nadezhda Mikhailovna, 3-year postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: nadyavetmed@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4311-7834>;

Ivanova Tatiana Nikolaevna, 3-year postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: yagushova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6365-6697>;

Biryukova Dar'ya Eduardovna, 1-year postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 29, Karl Marx str., Cheboksary, 428003, Chuvash Republic, Russia, E-mail: darya_birik@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4845-4258>

ЛИТЕРАТУРА

[1] Bekenov D.M., Spanov A.A., Chindaliyev A.E., Baimukanov A.D., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Kalimoldinova A.S. (2019). Comparative study of fruitfulness of cow insemination of a milking herd at various levels of productivity in the conditions of Bayskerke-AGRO LLP. Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 326 (2019), 27 – 30. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.110> ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print).

[2] Spanov A.A., Bekenov D.M., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Baimukanov A.D. The effect of canola meal application in the diet of dairy cows of holstein breed in Bayskerke Agro LLP. Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 5, Number 325 (2019), 21– 24. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.135> ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print).

[3] Bekenov D.M., Semenov V.G., Chindaliyev A.E., Baimukanov A.D. (2020) Biological features of young dairy cattle in the context of adaptive technology. News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences. Volume 4, Number 58 (2020), 24-33. <https://doi.org/10.32014/2020.2224-526X.31> ISSN 2224-526X (Online).

[4] Abugaliyev S.K., Yuldashbayev Yu.A., Baimukanov A.D., Bupebayeva L.R. (2019). Efficient methods in breeding dairy cattle of the Republic of Kazakhstan. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 380 (2019), 65 – 82. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.94> ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print).

[5] Kalimoldinova A.S., Zhaksylykova G.K., Chindaliyev A.E., Baigabylov K., Baimukanov A.D. Growth and development of calves of Holstein breed in the dairy complex of the Bayskerke-Agro LLP. News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences. Volume 5, Number 53 (2019), 54-57. ISSN 2224-526X (Online). <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.60>

- [6] Арутюнян А.А. (2008) К проблеме активизации адаптогенеза крупного рогатого скота к условиям содержания *Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства*. Мат. всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. М.И. Голдобина. Чебоксары. С.189-192.
- [7] Васильев В.А. (2014) Рост и развитие бычков в условиях адаптации к холоду *Молодежь и инновации*. Мат. X всерос. науч.-практ. конф. мол. ученых, аспирантов и студ. Чебоксары. С.146-148.
- [8] Гринишин Д. (2007) Выращивание телят в индивидуальных домиках – начало «большого пути» *Молоко и корма*. - Москва. № 2(15). С.14-15.
- [9] Иноземцев В.П. (1986) Выращивание телят в домиках-профилакториях *Ветеринария*. Москва. № 10. С.14-16.
- [10] Петров Н.С. (2012) Физиологический статус телят в условиях гипотермии адаптивной технологии с применением биостимуляторов *Аграрная наука – основа успешного развития АПК*. Мат. всерос. науч.-практ. конф.- Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА. С.232-235.
- [11] Салахутдинов Н.К. (1996) Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытой площадке *Ветеринария*. Москва. № 1.- С.13-15.
- [12] Сулагаев Ф.В. (2011) Адаптация телят к холоду при выращивании в индивидуальных домиках и павильонах *Молодые ученые в решении актуальных проблем сельского хозяйства*. Мат. VII всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, посвящ. 80-летию ЧГСХА. Чебоксары. С.368-370.
- [13] Шамберев Ю., Прохоров И., Калмыкова О. (2012) Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков при разных технологиях выращивания *Молочное и мясное скотоводство*. Москва. № 2. С.21-22.
- [14] Шичкин Г. (2012) Актуальные вопросы производства говядины в молочном и мясном скотоводстве *Молочное и мясное скотоводство*. Москва. № 1. С.2-4.

REFERENCES

- [1] Bekenov D.M., Spanov A.A., Chindaliyev A.E., Baimukanov A.D., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Kalimoldinova A.S. (2019). Comparative study of fruitfulness of cow insemination of a milking herd at various levels of productivity in the conditions of Bayskerke-AGRO LLP. Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 326 (2019), 27 – 30. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.110> ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print).
- [2] Spanov A.A., Bekenov D.M., Sultanbai D.T., Zhaksylykova G.K., Baimukanov A.D. The effect of canola meal application in the diet of dairy cows of holstein breed in Bayskerke Agro LLP. Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 5, Number 325 (2019), 21– 24. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.135>. ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print).
- [3] Bekenov D.M., Semenov V.G., Chindaliyev A.E., Baimukanov A.D. (2020) Biological features of young dairy cattle in the context of adaptive technology. News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences. Volume 4, Number 58 (2020), 24-33. <https://doi.org/10.32014/2020.2224-526X.31> ISSN 2224-526X (Online).
- [4] Abugaliyev S.K., Yuldashbayev Yu.A., Baimukanov A.D., Bupabayeva L.R. (2019). Efficient methods in breeding dairy cattle of the Republic of Kazakhstan. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 380 (2019), 65 – 82. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.94> ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print).
- [5] Kalimoldinova A.S., Zhaksylykova G.K., Chindaliyev A.E., Baigabylov K., Baimukanov A.D. Growth and development of calves of Holstein breed in the dairy complex of the Bayskerke-Agro LLP. News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan: series of agricultural sciences. Volume 5, Number 53 (2019), 54-57. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.60> ISSN 2224-526X (Online).
- [6] Arutyunyan A.A. (2008) On the issue of activating the adaptogenesis of cattle to housing conditions [К проблеме активизации адаптогенеза крупного рогатого скота к условиям содержания]. *Advanced technologies for modern agricultural production. Proc. All-Rus. scienc-prac. conf., dedicated to 80th anniversary of prof. M.I. Goldobin*. Cheboksary. Pp. 189-192. (in Russ.).
- [7] Vasiliev V.A. (2014) Growth and development of bull-calves under conditions of adaptation to cold [Рост и развитие бычков в условиях адаптации к холоду]. *Youth and innovation. Proc. X All-Rus. scienc-prac. conf. young scientists, post-grad. and stud.* Cheboksary. Pp. 146-148. (in Russ.).
- [8] Grinishin D. (2007) Raising calves in individual pens - the beginning of the "long journey" [Выращивание телят в индивидуальных домиках – начало «большого пути»]. *Milk and feed*. - Moscow. No. 2 (15). Pp. 14-15. (in Russ.).
- [9] Inozemtsev V.P. (1986) Rearing calves in dispensary houses [Выращивание телят в домиках-профилакториях]. *Veterinary science*. Moscow. No. 10.P.14-16. (in Russ.).
- [10] Petrov N.S. (2012) Physiological status of calves in hypothermia conditions of adaptive technology with the use of biostimulants [Физиологический статус телят в условиях гипотермии адаптивной технологии с применением биостимуляторов]. *Agrarian science as the basis for the successful development of the AIC. Proc. All-Rus. scienc-prac. conf.* - Cheboksary: ChSAA. p.232-235. in Russ.).
- [11] Salakhutdinov N.K. (1996) Rearing calves in individual pens in an open area [Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытой площадке]. *Veterinary science*. Moscow. No. 1.- P.13-15. in Russ.).
- [12] Sulagayev F.V. (2011) Adaptation of calves to the cold when reared in individual pens and pavilions [Адаптация телят к холоду при выращивании в индивидуальных домиках и павильонах]. *Young scientists in solving urgent problems of agriculture. Proc. VII All-Rus. scienc-prac. conf. young scientists, graduate students and students, dedicated. 80th anniversary of ChSAA*. Cheboksary. p.368-370. (in Russ.).
- [13] Shamberev Y., Prokhorov I., Kalmykova O. (2012) Meat productivity of purebred and crossbred bulls with different cultivation technologies [Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков при разных технологиях выращивания]. *Dairy and beef cattle breeding*. Moscow. No. 2. P.21-22. (in Russ.).
- [14] Shichkin G. (2012) Topical issues of beef production in dairy and beef cattle breeding [Актуальные вопросы производства говядины в молочном и мясном скотоводстве]. *Dairy and beef cattle breeding*. Moscow. No. 1. P.2-4. (in Russ.).

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *А. М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.04.2021.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.

*Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*