

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). –Ч.2. - С. 202-213

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕКЕРОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ И МОНИТОРИНГА НАХОЖДЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ

*Муханбеткалиев Ерсун Ергазыевич*

*кандидат ветеринарных наук,  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: ersyn\_1974@mail.ru*

*Ускенов Рашид Бахитжанович*

*кандидат сельскохозяйственных наук  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: ruskenov@mail.ru*

*Токенова Сандугаиш Мейрамжановна*

*Ph.D.  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: sandi\_77@inbox.ru*

*Могильный Сергей Валерьевич*

*кандидат экономических наук  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: s.mogilniy@gmail.com*

*Оразбаева Аягоз Советовна*

*магистр экономических наук  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: a.oralbaeva@kazatu.kz*

### **Аннотация**

Ключевым элементом цифровых технологий в АПК являются датчики дистанционного мониторинга нахождения и состояния сельскохозяйственных животных (далее – трекеры). Их применение на

основе различных систем связи позволяет удаленно и оперативно получать интересующую информацию непосредственно с мест размещения поголовья и использовать полученную информацию для поддержки производственных решений и предупреждения нежелательных ситуаций.

В настоящей статье рассмотрена эффективность применения трекеров для обеспечения ветеринарного благополучия и контроля за нахождением поголовья в табунном коневодстве. Исследование проведено на базе шести животноводческих хозяйств в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской и Павлодарской областях Республики Казахстан. В исследовании использована информация, предоставленная хозяйствами, а также официальная статистическая информация.

В результате исследования, установлена эффективность применения трекеров при решении актуальных производственных задач, связанных с обеспечением ветеринарного благополучия и сохранностью поголовья в табунном коневодстве. Однако, конкретная величина эффекта от применения трекеров в значительной степени зависит от условий отдельных хозяйств и уровня приемлемости рисков для них. Авторами установлены основные виды эффекта трекеров на производственную деятельность в табунном коневодстве и предложена формула для предварительной оценки данного эффекта.

Виды эффекта трекеров, установленные в процессе исследования параметры технологии трекеров и предложенная авторами формула могут быть использованы как один из источников достоверной, подтвержденной на практике информации при рассмотрении животноводческими хозяйствами вопроса об инвестировании в применение трекеров в табунном коневодстве.

**Ключевые слова:** табунное коневодство; цифровые технологии; трекеры; ветеринарное благополучие; сохранность поголовья; эффективность.

## **Введение**

Увеличение потребности в продовольствии и постоянно растущая нагрузка на сельскохозяйственные системы, вызванные стремительным ростом населения и изменением климата, существенно повысили актуальность вопросов эффективности технологий, применяемых в управлении сельскохозяйственными ресурсами. Способность получать и оперативно обрабатывать информацию о наличии и

состоянии кормов, пастбищ и поголовья сельскохозяйственных животных приобретает критическое значение для поддержания достаточности потенциала сельского хозяйства с целью удовлетворения растущих потребностей в продукции [1].

В ответ на возрастающие потребности, использование информационных и коммуникационных технологий для сбора, обработки и применения больших объемов информации, в

том числе путем удаленного доступа к объектам (далее – цифровые технологии), позволяет повысить оперативность и улучшить качество принимаемых решений на всех уровнях и способствует росту эффективности использования сельскохозяйственных ресурсов как отдельными субъектами, так и в отрасли в целом. Цифровые технологии получают все большее распространение как целостная система «умного» сельского хозяйства (Smart Agriculture) и в форме автоматизации отдельных элементов, интегрируемых в применяемые технологии животноводства [2].

Цифровые технологии в животноводстве способны обеспечить соблюдение требований ветеринарной безопасности и непрерывный автоматический мониторинг нахождения поголовья, включая географическую локацию, состояние микроклимата, управление кормлением и воспроизводством, контроль за ветеринарным благополучием, поведением и живой массой животных.<sup>1</sup> Развитие цифровых технологий происходит непрерывно, что обуславливает необходимость всесторонней оценки эффективности предлагаемых на рынке решений с технологической, экологической и экономической точек зрения [3, 4, 5].

---

<sup>1</sup> Применительно к настоящему отчету, эти технологии условно объединены категорией «умное животноводство»; в англоязычной литературе также применяется термин Precise Livestock Management (PLM).

В частности, цифровые технологии применимы для предотвращения заражения поголовья особо опасными инфекционными и инвазионными заболеваниями, возбудители которых могут сохраняться длительное время на объектах внешней среды. Эпидемиологически значимые объекты (сибиреязвенные захоронения, скотомогильники, убойные пункты, и другие) расположены практически на всей территории сельскохозяйственного назначения в Казахстане. К примеру, в стране имеются более 2 600 официально зарегистрированных сибиреязвенных очагов, большинство из которых расположены именно на пастбищных угодьях [6]. Данные объекты могут быть факторами передачи инфекции и представляют потенциальную опасность для здоровья животных и людей. Спора сибирской язвы способна сохранять свою жизнеспособность в почве до 100 и более лет, поэтому случайный выпас животных в местах сибиреязвенных захоронений может привести к их инфицированию, гибели и дальнейшему распространению инфекции, в результате чего возникает высокий риск экономических потерь как для сельскохозяйственных производителей, так и для страны в целом.

В Республике Казахстан, отгонное животноводство, в том числе табунное коневодство, является значительным ресурсом

для увеличения производства мяса и мясной продукции. Ввиду природно-климатических, культурных и исторических факторов, продукция коневодства занимает особое место в национальном рационе, а технологии её производства известны и применяются на протяжении столетий. Табунное коневодство является одной из основных технологий в коневодстве Казахстана и обеспечивает экономическую эффективность и относительно низкие затраты за счет продолжительного содержания животных на пастбищах [7, 8]. Однако, цифровые технологии пока не получили должного распространения в табунном коневодстве, что обусловлено в том числе дефицитом объективной, научно-обоснованной и доступной производителям информации по данному вопросу.

В соответствии с Государственной программой развития АПК на 2017–2022 годы, внедрение цифровых технологий является одной из девяти основных задач в отрасли [9]. Вместе с тем, основными операторами цифровых технологий в табунном коневодстве являются частные сельскохозяйственные предприятия и крестьянские хозяйства. Поэтому, предоставление доступа к научно-обоснованной информации и простым в применении решениям для оценки потенциального

эффекта применения цифровых технологий будет способствовать качественному принятию инвестиционных решений об их внедрении как на уровне отдельных хозяйств, так и в отрасли коневодства в целом.

Целью настоящей статьи является разработка принципиальных подходов и формулы для предварительной оценки эффекта применения трекеров для удаленного контроля за нахождением поголовья и перемещением табуна. Применительно к табунному коневодству, ожидается, что применение трекеров позволит значительно сократить вероятность контакта табуна с эпидемиологически неблагоприятными объектами, а также значительно сократит выбытие поголовья в результате кражи, угона, травмирования, отставания от табуна, или нападения диких животных (далее – неблагоприятные факторы).

Следует отметить, что вопрос применения трекеров в табунном коневодстве для целей, рассмотренных в данной статье, в научной литературе не изучен. Авторы, действуя в пределах имеющихся в их распоряжении возможностей, не обнаружили опубликованных работ по аналогичному вопросу в источниках Республики Казахстан и зарубежных источниках на русском и английском языках

## **Материалы и методы**

Базовые хозяйства.

Исследование проводилось на базе

шести животноводческих хозяйств различного масштаба в Акмолинской, Жамбылской, Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях (далее – базовые хозяйства). поголовье животных в базовых хозяйствах составляет от 53 до 1 325. Большинство времени в течение года животные содержатся на пастбищах, площадь которых составляет от 500 га до 90 000 га. Учет поголовья ведется в количественном выражении (по головам) в разрезе половозрастных групп, преимущественно на бумажном носителе. Вес животных, в основном, измеряется при продаже или убое, так как в остальное время животные находятся на пастбищах.

Трекеры. Примененные в исследовании трекеры используют для передачи данных различные системы связи (GPS, GSM, УКВ). Трекеры имеют датчики горизонтального и вертикального нахождения, благодаря чему оператор получает сведения не только о месте нахождения, но и о положении животного. Широкий диапазон рабочих температур трекеров позволяет применять их круглогодично, в пустынях, степях, горах и лесах [10].

Трекеры полностью безопасны для животных и обеспечивают возможность удаленного, комфортного наблюдения за их состоянием и перемещением. Применение большинства моделей трекеров не требует глубоких навыков, а необходимое обучение работников может быть организовано

непосредственно в хозяйстве.

Маяки, на которые передается сигнал с трекеров, используют для работы различные системы связи, поэтому могут эксплуатироваться в районах с неустойчивым качеством покрытия мобильной связью.

Метод исследования. Сбор информации для подготовки статьи производился осенью 2021 года и весной 2022 года. Основным методом сбора информации являлись интервью с руководителями или работниками базовых хозяйств, ответственными за организацию технологического процесса и учет животных. Интервью проводились на местах, с выездом в базовые хозяйства, и сопровождались ознакомлением с документами по учету животных. С целью обеспечения конфиденциальности, вся полученная от базовых хозяйств информация используется в статье в агрегированном виде и неидентифицируемой форме.

Для оценки эффекта от применения трекеров в обеспечении эпизоотологического благополучия были сформированы базы данных по объектам на территории базовых хозяйств, имеющим эпидемиологическое значение, с нанесением соответствующих меток на электронные карты пастбищ. В перечень таких объектов включались сибирезвенные захоронения, скотомогильники, убойные пункты и пункты утилизации. Далее, осуществлялось наблюдение за нахождением поголовья с использованием

трекеров и электронных карт пастбищ.

Для оценки эффекта от применения трекеров для контроля за нахождением поголовья были использованы средние показатели базовых хозяйств за 2017–2021 годы о выбытии поголовья вследствие действия неблагоприятных факторов. Величина ущерба рассчитывалась как упущенная выгода на основании цены реализации животных в соответствующие годы.

Эффект применения трекеров определялся путем соотношения (1) затрат на их установку и обслуживание и (2) затрат, возникающих в виде убытка вследствие выбытия поголовья в результате контакта с эпидемиологически значимыми объектами или действия неблагоприятных факторов. Размер эффекта определялся в денежном выражении. Для расчета затрат на приобретение и обслуживание трекеров применялись средние фактические затраты, произведенные в рамках исследования.

Одним из предположений исследования являлось то, что в результате внедрения трекеров значительно сократится выбытие животных из-за контакта с эпидемиологически значимыми объектами или действия неблагоприятных факторов. В частности, возможность оперативной корректировки маршрута перемещения табуна принята как результат применения трекера, исключая контакт

животных с эпидемиологически значимыми объектами. В качестве эффекта применения трекеров для контроля нахождения поголовья принято значительное сокращение выбытия животных вследствие действия неблагоприятных факторов.

Указанные предположения подтверждаются предварительными данными о применении трекеров в нескольких базовых хозяйствах. В частности, установленные в декабре 2021 года трекеры позволили, по состоянию на 1 сентября 2022 года, исключить выбытие животных вследствие возникновения неблагоприятных факторов. В одном из базовых хозяйств, в феврале 2022 года произошло отставание от табуна 15 голов лошадей. Благодаря трекеру, место нахождения отставших животных было оперативно установлено и, в течение 4 часов, все животные были в сохранности возвращены в табун. В случае отсутствия трекера, поиск животных мог занять несколько дней. При контакте указанных животных с эпидемиологически значимыми объектами ущерб составил бы не менее 4 800 000 тенге, не считая риска распространения возбудителей на остальное поголовье. Даже потеря нескольких из 15 животных влекла существенный ущерб.

Следует отметить, что перечень неблагоприятных факторов выбытия поголовья может быть не полным, так как выбывших животных часто не находят. Поэтому, установить точную причину выбытия не

представляется возможным. В этой связи, вторым предположением исследования является то, что контроль за местом нахождения и положением животных, обеспечиваемый с применением трекеров, позволит оперативно реагировать на возникающие инциденты, сократит площадь поиска и, тем самым, повысит вероятность возвращения пропавших животных в табун.

Характеристика базовых хозяйств. В 2021 году, во всех базовых хозяйствах достигнут рост поголовья животных в сравнении с 2017 годом. При этом в двух

хозяйствах рост поголовья более чем в два раза превышал средний показатель в соответствующих районах, а в остальных хозяйствах рост поголовья незначительно отличался от средних показателей по районам размещения (как в большую, так и в меньшую стороны).

По информации базовых хозяйств, фактическая цена реализации незначительно отличалась от средней цены в районах их размещения, отраженной в официальной статистической информации (Таблица 1).

Таблица 1. Средняя цена реализации продукции коневодства в регионах размещения базовых хозяйств в 2017–2021 годы.

Показатели	Цена, тенге				
	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Акмолинская область</b>					
Лошади трех лет и старше, за голову	350 000	372 632	412 614	426 417	468 230
Молодняк до трех лет, за голову	280 000	282 603	316 327	324 815	360 207
Жеребята до 1,5 лет, за голову	111 607	141 710	165 927	174 668	208 102
Конина, за килограмм	1 449	1 591	1 600	1 950	2 496
<b>Восточно-Казахстанская область</b>					
Лошади трех лет и старше, за голову	290 000	290 000	299 126	337 461	400 300
Молодняк до трех лет, за голову	200 000	200 000	200 000	240 617	320 000
Жеребята до 1,5 лет, за голову	120 000	150 000	160 000	189 712	230 000
Конина, за килограмм	1 200	1 500	1 577	1 900	2 100
<b>Жамбылская область</b>					
Лошади трех лет и старше, за голову	370 000	390 000	399 666	442 731	498 328
Молодняк до трех лет, за голову	280 000	256 360	300 000	289 104	326 013
Жеребята до 1,5 лет, за голову	175 000	179 256	220 000	207 457	219 392
Конина, за килограмм	1 400	1 600	1 700	2 000	2 100
<b>Павлодарская область</b>					
Лошади трех лет и старше, за голову	271 064	300 000	300 000	320 000	336 528
Молодняк до трех лет, за голову	200 000	200 000	200 000	250 000	277 084
Жеребята до 1,5 лет, за голову	117 701	120 000	122 459	150 000	183 189
Конина, за килограмм	1 200	1 522	1 606	1 747	2 000

Источник: <https://stat.gov.kz> [11].

Каждое базовое хозяйство устанавливало цену реализации животных индивидуально для отдельных сделок, с учетом половозрастной группы животных, сезона и спроса на продукцию. В основном, реализации подлежал молодняк в возрасте до трех лет. В целом, для целей настоящего исследования средняя цена реализации животного в 2021 году принята в размере 320 000 тенге за голову.

## Результаты

Оценка убытка в результате выбытия поголовья. По информации базовых хозяйств, фактов выбытия животных в результате контакта с эпидемиологически значимыми объектами в период, охваченный исследованием, не отмечено. При этом соответствующие риски оцениваются как существенные, поэтому предлагаемое в рамках исследования решение на основе трекеров поддержано руководителями базовых хозяйств в качестве инструмента, способного, как минимум, повысить качество управления рисками для обеспечения ветеринарного благополучия

поголовья. В то же время респонденты затруднились предоставить конкретные параметры риска контакта с эпидемиологически значимыми объектами, поэтому для разработки формулы эффекта от применения трекеров применялись только данные, связанные с выбытием поголовья в результате действия неблагоприятных факторов.

В базовых хозяйствах в 2017–2021 годы выбытие поголовья в результате действия неблагоприятных факторов составляло от 1,1% до 6,5% от общего поголовья в год, в среднем - на уровне 3,0% (Таблица 2).

Таблица 2. Оценка ущерба от выбытия поголовья в базовых хозяйствах в результате действия неблагоприятных факторов в 2017–2021 годы.

Базовые хозяйства <sup>2</sup>	Выбытие поголовья (% от общего поголовья, ущерб в тыс. тенге)										
	2017		2018		2019		2020		2021		Ущерб всего
	%	ущерб	%	ущерб	%	ущерб	%	ущерб	%	ущерб	
Хозяйство 1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	1 583,8	1 583,8
Хозяйство 2	3,1	550,0	1,1	275,2	6,3	2 145,9	1,3	626,2	3,0	1 739,5	5 336,8
Хозяйство 3	3,8	406,7	4,4	640,0	4,1	878,8	3,6	1 535,6	3,5	2 217,4	5 678,5
Хозяйство 4	3,1	825,0	1,9	606,7	5,2	1 839,3	3,5	1 252,4	2,5	1 043,7	5 567,1
Хозяйство 5	1,1	630,0	1,1	655,2	1,2	728,9	1,3	751,2	3,9	2 899,6	5 664,9
Хозяйство 6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	633,5	633,5
Итого, тыс. тенге		2 411,7		2 177,1		5 592,9		4 165,4		10 117,5	24 464,6

Источник: информация базовых хозяйств; ущерб рассчитан согласно средним ценам реализации одного животного в регионе размещения базового хозяйства в соответствующий год.

<sup>2</sup> Данные по хозяйствам 1 и 6 представлены только за 2021 год; в предыдущие годы указанные хозяйства не занимались табунным скотоводством.

Несмотря на кажущуюся не высокой долю выбывших животных в общем поголовьи, соответствующие риски оценены базовыми хозяйствами как вызывающие серьезную обеспокоенность ввиду их постоянного характера, непрогнозируемости и отсутствия эффективных инструментов управления. Например, выбытие животных в одном из базовых хозяйств составляло от двух голов в 2017 году до семи животных в 2021 году. В другом базовом хозяйстве ежегодно угонялись от трех до пяти животных. Как отметил руководитель одного из базовых хозяйств, в качестве меры поощрения работникам, занятым выпасом табунов, ежегодно передаются до двух лошадей. Для сравнения, в один из годов количество украденных из данного хозяйства животных превысило потребность хозяйства в животных для премирования работников.

Средняя величина ущерба на одно хозяйство выросла с 402 тыс. тенге в 2017 году до 1 686,3 тыс. тенге в 2021 году, или на 70,7%. С учетом поправки на увеличение цены одного животного за аналогичный период в среднем на 40%, увеличение ущерба без фактора инфляции составит около 60% к уровню 2017 года. Как следствие, все руководители базовых хозяйств высказали заинтересованность в применении трекеров, позволяющих удаленно контролировать нахождение животных, при подтверждении экономической эффективности.

Помимо прямого ущерба от

выбытия поголовья, отсутствие оперативного контроля за нахождением животных влечет дополнительные затраты, связанные с их поиском. Руководители базовых хозяйств указали что, в зависимости от количества пропавших животных, поиск осуществляется в радиусе до 100 км от нахождения табуна и может занимать до нескольких дней. В поиске участвуют несколько автомобилей повышенной проходимости (как правило, автомобили марки «Нива» или «УАЗ», или зарубежные внедорожники со сроком эксплуатации более 15 лет). В среднем, по информации базовых хозяйств, прямые затраты на поиск животных в результате каждого инцидента в 2021 году оценивались в 5 960 тенге, или 1,9% от цены реализации животного, не считая косвенных затрат из-за отвлечения работников от основных обязанностей и дополнительного обслуживания автомобилей.

В дополнение к изложенному, один из руководителей сообщил что его хозяйство имеет возможность нарастить поголовье животных как минимум в два раза, однако данное решение сдерживается высоким риском угона и сложностями контроля за нахождением дополнительного поголовья. В данном случае, по мнению респондента, трекеры могли бы обеспечить контроль за увеличенным поголовьем и расширить возможности управления рисками.

## Обсуждение

Эффект от применения трекеров на примере одного из базовых хозяйств. Исходя из технологических особенностей содержания животных, в рамках исследования трекеры устанавливались на жеребцов, которые водят за собой до 60 голов лошадей и молодняка. Таким образом, установив трекер на одного жеребца, по условным контролем будут находиться животные стоимостью около 19 200 000 тенге (= 60 голов × 320 000 тенге).

Средние затраты на приобретение одного трекера в

2021 гду составили от 120 000 до 150 000 тенге, или около 47% от цены реализации одного животного. Дополнительно, затраты на обслуживание трекеров составляли 100 000 тенге в месяц (1 200 000 тенге в год, что примерно равно доходу от реализации четырех голов молодняка или трех голов лошадей), что покрывало обслуживание всех установленных трекеров в хозяйстве.

Исходя из изложенного, для определения эффекта от внедрения трекеров в табунном коневодстве в ценах 2021 года предлагается следующая формула:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = (B \times C + 5\,960 \times I) - \left(150\,000 \times \frac{П}{60} + 1\,200\,000\right),$$

где:  $\mathcal{E}_{\text{тр}}$  – эффект от внедрения трекеров;

$B$  – среднее количество выбывших животных;

$C$  – средняя цена реализации животного в год, для которого рассчитывается эффект;

$I$  – среднее количество инцидентов в год, связанных с пропажей животных, рассчитанное на основе данных за несколько предыдущих лет;

$П$  – общая численность поголовья животных.

Положительное значение переменной  $\mathcal{E}_{\text{тр}}$  свидетельствует о наличии эффекта от применения трекеров (то есть, величина возможного ущерба превышает затраты на установку и обслуживание трекеров). Исходя из предложенной формулы, на величину эффекта влияют (1) цена реализации животных, сложившаяся на рынке, (2) стоимость приобретения и обслуживания трекеров, (3) общая

численность поголовья, (4) число инцидентов, связанных с выбытием поголовья, и (5) количество выбывших животных. Следует отметить, что при расчете для переменных  $B$  и  $I$  рекомендуется использовать средние значения за несколько предыдущих лет ввиду значительной вариации выбывшего поголовья по годам.

Применение формулы для других периодов возможно путем пересчета её фиксированных

параметров на основе их соотношения с ценой реализации одного животного, приведенных в настоящей статье.

Предложенная формула не учитывает выгоды от применения трекеров в форме возможности управления риском контакта поголовья с эпидемиологически значимыми объектами. По мнению авторов статьи, данные выгоды во многом определяются степенью риска утраты поголовья, который руководители хозяйств готовы принять. В свою очередь, степень риска определяется параметрами отдельного хозяйства и зависит от численности поголовья, территории выпаса и плотности размещения эпидемиологически значимых объектов на территории хозяйства. Другими словами, если получено отрицательное значение переменной  $\mathcal{E}_{mp}$ , но степень риска

### **Заключение**

Проведенные исследования позволили сформулировать принципиальные подходы к определению эффективности применения трекеров в табунном коневодстве для обеспечения ветеринарного благополучия и контроля за нахождением поголовья.

В целом, применение трекеров для обеспечения ветеринарного благополучия и контроля за нахождением поголовья оценивается авторами как перспективная технология для применения в табунном коневодстве. Помимо предложенной авторами формулы, величина эффекта от применения трекеров определяется

контакта с эпидемиологически значимыми объектами оценивается хозяйством как высокая, применение трекеров следует рассматривать в качестве возможного решения.

Также, формула не учитывает другие выгоды применения трекеров, выразить которые в стоимостном выражении представляется затруднительным: возможность (1) удаленного контроля состояния поголовья, (2) расширения применения данных, полученных с трекеров, в управлении производством (например, при планировании ветеринарных мероприятий), (3) круглосуточный доступ к информации, и другие, преимущественно качественные, изменения.

индивидуальными параметрами отдельных хозяйств, включая (1) общую численность поголовья животных, (2) количество инцидентов, связанных с выбытием поголовья в результате действия неблагоприятных факторов, (3) количество инцидентов, связанных с выбытием поголовья из-за контакта с эпидемиологически значимыми объектами, (4) плотность размещения эпидемиологически значимых объектов на территории выпаса животных, (5) площадь территории выпаса, и другие факторы, имеющие важное значение для нормального функционирования хозяйства.

Учитывая отсутствие

публикаций по исследованной теме, приведенные в статье данные являются существенным вкладом в имеющуюся базу знаний о применении трекеров в табунном коневодстве. Предложенная авторами формула может служить одним из инструментов предварительной оценки потенциального эффекта при рассмотрении хозяйствами вопросов применения трекеров в

каждом индивидуальном случае. Наряду с формулой, приведенные в настоящей статье факторы, влияющие на величину эффекта, и установленные соотношения между затратами на внедрение трекеров и ценой реализации животных, позволят существенно повысить эффективность планирования и использования ресурсов в табунном коневодстве.

### **Информация о финансировании**

Настоящая статья подготовлена в рамках программы МСХ РК на тему: BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам».

### **Список литературы**

1 Monteiro, A., Santos, S., and Gonçalves, P. Precision Agriculture for Crop and Livestock Farming [Текст] / Brief Review. Animals. -2021. -№11(8). - P. 2345. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11082345>.

2 Ilan, H., Guarino, M., Bewley, J., and Pastel, M. Smart Animal Agriculture: Application of Real-Time Sensors to Improve Animal Well-Being and Production [Текст] / Annual Review of Animal Biosciences.- 2019. -№7. -P.403-425. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-020518-114851>.

3 Асалханов,, П.Г., Бендик, Н.В. Структура программно-аппаратной платформы и определение типовых ИТ-технологий в отраслях растениеводства и животноводства Иркутской области [Текст] / «Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции». – 2019. -3-10 с. Электронная библиотека Иркутского ГАУ, [http://195.206.39.222:36040/cgi-bin/eb/irbis64r\\_14](http://195.206.39.222:36040/cgi-bin/eb/irbis64r_14)

4 Середа, Н.А. Экономическая эффективность цифровых технологий в животноводстве [Текст] / Техника и технологии в животноводстве. – 2020. - №3(39).

5 Waltera, A., Finger, R., Huber, R., and Buchmann, N. Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture [Текст] / Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA, June 13, 2017. DOI:10.1073/pnas.1707462114.

6 Aikembayev, A., Lukhnova, L., Temiraliyeva, G., Meka-Mechenko, T., Pazylov, Y., Zakaryan S., Denissov, G., Easterday, R., Van Ert, M., Keim, P.,

Francesconi, S., Blackburn, J., Hugh-Jones, M., and Historical T. Distribution and Molecular Diversity of *Bacillus anthracis*, Kazakhstan [Текст] / Emerging Infectious Diseases. – 2010. – №5 (16). – P.33-38. DOI: [10.3201/eid1605.091427](https://doi.org/10.3201/eid1605.091427).

7 Ковалева, И.В. Цифровизация сельского хозяйства как стратегический элемент управления отраслью [Текст] / Экономика и бизнес, - 2019. - №3(1). – P. 131-133. Опубликовано на: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaystva-kak-strategicheskij-element-upravleniya-otraslyu>.

8 Куришбаев, А.К. Цифрлы технология ауыл шаруашылығының тиімділігін арттырады [Текст] / Егемен Қазақстан, 03/05/2018. Опубликовано на <https://egemen.kz/article/168279-tsifrlы-tehnologiya-auyl-sharuashylyghynynh-tiimdiligin-arttyrady>.

9 Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2022 годы, утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 июля 2018 года №423. [Электронный ресурс] - 2022 URL <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (дата обращения: 10.08.2022)

10 Лошади с GPS навигаторами [Электронный ресурс] - 2022 URL <https://agroinfo.kz/loshadi-s-gps-navigatori-pasutsya-v-pavlodarskoj-oblasti/> (дата обращения: 4.08.2022)

11 Официальный портал статистической информации Национального бюро по статистике Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, [Электронный ресурс] - 2022 URL <https://stat.gov.kz/>.

## References

1 Monteiro, A., Santos, S., and Gonçalves, P. Precision Agriculture for Crop and Livestock Farming - Brief Review. *Animals*. – 2021. -№11(8). -P. 2345. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11082345>.

2 Ilan, H., Guarino, M., Bewley, J., and Pastel, M. Smart Animal Agriculture: Application of Real-Time Sensors to Improve Animal Well-Being and Production. [Text] / *Annual Review of Animal Biosciences*. – 2019. –№7. -P. 403-425. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-020518-114851>.

3 Asalhanov, P.G. Bendik, N.V. Структура программно – аппаратной платформы и определение типовых IT-технологий в отраслях растениеводства и животноводства Иркутской области // *Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве* [The structure of the software and hardware platform definition and IT technologies typical in the fields of crop production and animal husbandry of the Irkutsk region] [Text] / *Digital technologies and systems in agriculture. Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.- Materials of the International scientific-practical conferences. Molodezhny, Russia, 2019.* - 3-10 p. [in Russian].

4 Sereda N.A. Jekonomicheskaja jeffektivnost' cifrovyh tehnologij v zhivotnovodstve. *Tehnika i tehnologii v zhivotnovodstve.*- 2020. - №3(39).

5 Waltera, A., Finger, R., Huber, R., and Buchmann, N. Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture [Text] / *Proceeding of the Na-*

tional Academy of Sciences of the USA, June 13, 2017.  
DOI:10.1073/pnas.1707462114

6 Aikembayev, A., Lukhnova, L., Temiraliyeva, G., Meka-Mechenko, T., Pazylov, Y., Zakaryan S., Denisov, G., Easterday, R., Van Ert, M., Keim, P., Francesconi, S., Blackburn, J., Hugh-Jones, M., and Historical T. Distribution and Molecular Diversity of *Bacillus anthracis*, Kazakhstan [Текст] / Emerging Infectious Diseases. – 2010. – №5 (16). – P.33-38. DOI: [10.3201/eid1605.091427](https://doi.org/10.3201/eid1605.091427).

7 Kovaleva, I.V. Cifrovizacija sel'skogo hozjajstva kak strategicheskij jelement upravlenija otrasl'ju [Digitalization of agriculture as a strategic element of industry management] [Text] / Jekonomika i biznes - Economics and Business. – 2019. - №3(1). -P. 131-133. [in Russian]

8 Kurişbaev, A.K. Sifrlıy tehnologia auylşaruashaŷlyğynyñ tiımdılıgın arttıradı [Digital technologies increase the efficiency of Agriculture]. [Electronic resource] – 2022 Available at: <https://egemen.kz/article/168279-tsifrlıy-tehnologiya-auyl-sharuashylyghynynh-tiımdiligin-arttıradı> (date of access: 06.06.2022) [in Kazakh].

9 Gosudarstvennaja programma razvitija agropromyshlennogo komplek-sa Respubliki Kazahstan na 2017–2022 gody, utverzhennaja postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 12 ijulja 2018 goda №423. [Electronic resource] – 2022 URL <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (date of access: 10.08.2022)

10Horses with GPS navigators <https://agroinfo.kz/loshadi-s-gps-navigatorami-pasutsya-v-pavlodarskoj-oblasti> (accessed: 05/11/2022).

11Official'nyj portal statisticheskoy informacii Nacional'nogo bjuro po statistike Agentstva po strategicheskomu planirovaniju i reformam Respubliki Kazahstan [Official portal of statistical information of the National Bureau of Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan] [Electronic resource] – 2022 Available at: <https://stat.gov.kz/> (date of access 07.06.2022) [in Russian]

## **ЖЫЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ САУЛЫҒЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖӘНЕ МАЛ БАСЫНЫҢ ОРНАЛАСУЫНА МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ ҮШІН ТРЕКЕРЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

*Муханбеткалиев Ерсін Ергазиевич*

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты,*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,*

*Нұр-сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: [ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:ersyn_1974@mail.ru)*

*Ускенов Рашиат Бахитжанович*

*Ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: ruskenov@mail.ru*

*Токенова Сандугаи Мейрамжановна  
Ph.D.*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: sandi\_77@inbox.ru*

*Могильный Сергей Валерьевич  
Экономика ғылымдарының кандидаты  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: s.mogilniy@gmail.com*

*Оразбаева Аягоз Советовна  
Экономика ғылымдарының магистры  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: a.oralbaeva@kazatu.kz*

## **Түйін**

Агроөнеркәсіптік кешендегі цифрлық технологиялардың негізгі элементі ауыл шаруашылығы жануарларының болуы мен жай – күйін қашықтықтан мониторингілеу датчиктері (бұдан әрі-трекерлер) болып табылады, оларды қолдану әртүрлі байланыс жүйелері негізінде мал басын орналастыру орындарынан тікелей өзі қызықтыратын ақпаратты қашықтықтан және жедел алуға және алынған ақпаратты өндірістік шешімдерді қолдау және жағымсыз жағдайлардың туындау тәуекелдерінің алдын алу үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Осы мақалада ветеринариялық салауаттылықты қамтамасыз ету және мал басының табынды жылқы шаруашылығында бақылау үшін трекерлерді қолданудың тиімділігі қарастырылған. Зерттеу Қазақстан Республикасының Ақмола, Шығыс Қазақстан, Жамбыл және Павлодар облыстарындағы алты мал шаруашылығы базасында жүргізілді. Зерттеуде шаруашылықтар ұсынған ақпарат, сондай-ақ ресми статистикалық ақпарат пайдаланылды.

Зерттеу нәтижесінде табындық жылқы шаруашылығында малдың ветеринариялық салауаттылығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге байланысты өзекті өндірістік міндеттерді шешуде трекерлерді қолданудың тиімділігі анықталды. Дегенмен, трекерлерді қолдану әсерінің нақты мәні көбінесе жеке шаруашылықтардың жағдайына және олар үшін тәуекелді қабылдау деңгейіне байланысты. Авторлар табындық жылқы шаруашылығындағы өндірістік қызметке трекерлердің әсерінің негізгі түрлерін белгілеп, осы әсерді алдын ала бағалау формуласын ұсынды.

Трекер эффектінің түрлері, зерттеу барысында белгіленген трекер технологиясының параметрлері және авторлар ұсынған формула мал

шаруашылығы фермалары табын жылқыларында трекерлерді пайдалануға инвестиция салуды қарастырған кезде сенімді, тәжірибеде дәлелденген ақпарат көздерінің бірі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

**Түйінді сөздер:** табынды жылқы шаруашылығы; цифрлық технологиялар; трекерлер; ветеринариялық қолайлылық; мал басының сақталуы; тиімділік.

## **THE EFFICACY OF THE APPLICATION OF TRACKERS FOR MAINTAINING LIVESTOCK WELLBEING AND MONITORING OF THE LOCATION OF HERDS IN GRAZING-BASED HORSE BREEDING**

*Mukhanbetkaliyev Yersyn*

*Candidate of Veterinary Sciences,  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: [ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:ersyn_1974@mail.ru)*

*Uskenov Rashit*

*Candidate of Agricultural Sciences  
S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University  
Nur -Sultan, Kazakhstan  
E-mail: [ruskenov@mail.ru](mailto:ruskenov@mail.ru)*

*Tokenova Sandugash  
Ph.D.*

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University  
Nur -Sultan, Kazakhstan  
E-mail: [sandi\\_77@inbox.ru](mailto:sandi_77@inbox.ru)*

*Mogilniy Sergey*

*Candidate of Economical Sciences  
S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University  
Nur -Sultan, Kazakhstan  
E-mail: [s.mogilniy@gmail.com](mailto:s.mogilniy@gmail.com)*

*Orazbayeva Ayagoz*

*Master of Economics  
S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University  
Nur -Sultan, Kazakhstan  
E-mail: [a.orazbaeva@kazatu.kz](mailto:a.orazbaeva@kazatu.kz)*

**Abstract**

Remote sensors for monitoring livestock conditions and the location of herds (trackers) are a significant component of digital technology for agriculture. Based on the various communication standards, trackers allow users to collect the information they need promptly and remotely, directly from livestock locations, and then utilize that information to support decision-making and prevent potentially harmful situations.

This article examines the efficacy of the tracker application to maintain livestock wellbeing and control the location of herds in grazing-based horse breeding. The research was conducted on six horse-breeding farms in Akmola, East Kazakhstan, Zhambyl, and Pavlodar regions of the Republic of Kazakhstan. The data used in the research were provided by the farms or obtained from official sources.

As a result of the research, the authors concluded that trackers are an effective tool for both maintaining livestock wellbeing and preventing unintentional loss of livestock in grazing-based horse breeding. However, the specific impact of trackers highly depends on the conditions of individual farms and the extent in which the farmers ready to accept their risks. The authors identified several major types of tracker effects in horse breeding and offered a formula to estimate the potential impact of the application of trackers.

The horse-breeding farmers can apply the types of trackers' effect, the field data on parameters of tracker application, and the suggested formula as one of the reliable, practice-based sources of information in their decision-making practices on investment in tracker technology.

**Keywords:** grazing-based horse breeding; digital technology; trackers; livestock wellbeing; loss-preventing in horse breeding; efficacy.