

## SMAXTEC БОЛЮСТЕРІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫН БАҚЫЛАУ МҮМКІНДІКТЕРІ

*С.Қ. Әбдірахманов, в.з.д., профессор,  
Е.Е. Мұханбетқалиев, в.з.к., қауымдастырылған профессор,  
Ө.С. Әкібеков, в.з.к., қауымдастырылған профессор,  
К.К. Бейсембаев, PhD, қауымдастырылған профессор  
А.А. Мұханбетқалиева, в.з.к., доцент*  
«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ  
Жеңіс даңғылы, 62, Нұр-Сұлтан қ., 010011, Қазақстан,  
[Ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:Ersyn_1974@mail.ru)

### **Аннотация**

Мал шаруашылығында табынды басқару, физиологиялық жай-күйінің мониторингі саласында smaXtec цифрлық технологиялар табысты қолданылуда. SmaXtec жүйесін пайдалану сүт өнімділігінің есебін жедел жүргізуге, жануарлар денсаулығының өзгеруіне дер кезінде жауап беруге, табынның өсімін молайту процесін тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді. Мақалада Солтүстік Қазақстан облысы «Мамбетов және К» КС сүтті мал шаруашылығы жағдайында SmaXtec жүйесін қолдану нәтижелері берілген. Аталған шаруашылық жағдайында SmaXtec жүйесі арқылы бірнеше зоотехникалық және ветеринариялық көрсеткіштер мен параметрлерге талдау жасалды. Табынды басқаруда SmaXtec жүйесін ұдайы қолдану саууды 25% - ға, өсімділікті 20% - ға ұлғайтып, малдардың ауру деңгейін неғұрлым төмендетеді. Сүт өнімділігінің деңгейін жедел қадағалау және ветеринариялық іс-шараларды уақытылы жүргізу арқасында сиырлардың алынатын өнімді пайдалану мерзімін ұзартуға, табынның өсімін молайту көрсеткіштерін арттыруға болатындығы айқындалды.

**Кілттік сөздер:** мал шаруашылығы, цифрландыру, ветеринария, SmaXtec жүйесі, болюстер, ферма, сиыр, балау.

### **Кіріспе**

Қазіргі уақытта мал шаруашылығы экономикалық міндеттерді орындаумен шектелмейді, өйткені тұтынушылардың азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасына қатысты талаптары сақтауы тиіс және бұл талаптар неғұрлым айқын болып келеді. Сонымен қатар, тиімді және

тұрақты мал шаруашылығы, дені сау жануарлар, жануарлардың кепілденген әл-ауқаты және мал шаруашылығының қоршаған ортаға қолайлы әсері де заманауи қоғамды алаңдатады [1, 2].

Цифрландыру сүтті өндіру және оны өткізу процесін түбегейлі жаңғыртуға мүмкіндік беретін сандық және ақпараттық-

коммуникациялық технологияларды кеңінен пайдалануды көздейтін сүтті мал шаруашылығын дамытудың жаңа бір деңгейі ретінде қарастырылады. Цифрлық трансформация процестерін басқаруды мемлекет, сала және шаруашылық жүргізуші субъектілер деңгейіндегі өзгерістерді басқару ретінде қарастырған жөн [3].

Отандық сүт өндірушілер үлкен пайда алу үшін өз табынындағы мал басының көлемін арттыруға ұмтылуда. Алайда бұл әрдайым жақсы нәтижелер алуға кепілдік бермейді, өйткені өндірісті тиімді жүргізу үшін малды жан-жақты бақылау қажет, атап айтқанда: ұдайы өсіру, азықтандыру және денсаулықты бақылау процесін дұрыс ұйымдастыру.

Көптеген мал шаруашылығы кәсіпорындарында әлі күнге дейін жануарларды бақылаудың классикалық әдістері қолданылады. Мысалы, жыныстық күйітті анықтау үшін келесі әдістер қолданылады:

- жануардың мінез-құлқын бақылау әдісі. Тиімділігі-60 дейін%;

- күйіттеуші- бұқаларды пайдалану. Тиімділігі-95% - ға дейін.

- күйіттік детекторларын қолдану (құйрықтың түбіне байланған түрлі-түсті белгі көмегімен). Егер сиыр қозу сатысында болса, онда басқа сиырларға өз-өзіне секіруге мүмкіндік береді. Тиімділік-63% - ға дейін [4, 5]. Жоғарыда аталған әдістермен егер кішігірім табын

болатын болса, онда фермерге әр жануарды бақылау оңайға түседі. Ал табын неғұрлым көп болса, оны бақылау қиынырақ болады [6,7]. Мәселелердің уақытылы анықталмауы елеулі шығындарға әкелуі мүмкін. Мысалы, көлемі 150 евродан кем емес шығындар желінсаудың дер кезінде анықталмауына немесе төлдеуді өткізіп алуына байланысты болса, ал 250 евродан және одан да көп шығындар жылу стрессі мен ақсау белгілерінің кеш анықталуына байланысты болады екен. Осыған орай, болжамды бағалаулар бойынша, көпшілік сауын табындары жыл сайын орташа есеппен 2% - ға азаяды [8]. Мал басы көп болатын ферманы тиімді басқару үшін, фермер деректерді датчиктердің көмегімен жинайтын денсаулық мониторингінің автоматты жүйесіне сүйенуі мүмкін. Тіпті 100 бас сиыры бар фермалар үшін де бұл жүйе экономикалық жағынан тиімді болуы мүмкін, өйткені ол адам факторының әсерін қысқартады [9].

Мал шаруашылығы кешенінде осы жүйелерді пайдаланудың арқасында, әрбір жануардың жеке параметрлерін нақты уақыт режимінде қадағалауға, жыныстық күйіті мен төлдеу уақытын анықтауға, сауу реттілігін есепке алуға, сондай-ақ, күйіс қайыру және қозғалыс белсенділігіндегі өзгерістерді қадағалауға, суды тұтыну мен азықтандыру деңгейін бақылауға болады [10, 11].

Сүтті мал шаруашылығын дамытудағы өзекті мәселелердің бірі алғашқы зоотехникалық және ветеринарлық параметрлерді жинау

тиімділігі болып табылады. Деректерді автоматты жинау бойынша тиімді әдістердің бірі жақын және алыс шетелдердің әлемдік нарығындағы осы саладағы алдыңғы қатарлы компаниялардың бірі – SmaXtec компаниясының технологиясы.

Мал шаруашылығында табынды басқару (Dairy Plan), физиологиялық жай-күйінің мониторингі саласында smaXtec цифрлық технологиялар табысты қолданылуда. SmaXtec жүйесі тәуліктің кез келген уақытында нақты уақыт режимінде сиырлардың жағдайы туралы негізгі физиологиялық деректерді жедел алуға мүмкіндік береді. Жүйенің құрамына рН және жануардың дене температурасын (smaXtec рН & Temp Sensor); қозғалыс белсенділігі мен температурасын өлшеуге арналған (smaXtec sensor) датчиктер; қоршаған орта факторларын - сыртқы ауа температурасын және ылғалдылықты үздіксіз өлшеуге арналған климаттық датчиктер (smaXtec Climate Sensor) кіреді. Нақты уақыт режимінің жүйесінде датчиктерден мәліметтерді қабылдау үшін smaXtec Base Station базалық станциясы серверге деректерді жіберіп отырады және оларды деректер базасында сақтауға мүмкіншілік жасайды. Жүйенің негізін болюс - арнайы біріктірілген сенсорлары бар шағын бағдарламалық-аппараттық құрылғы құрайды. Болюс бастапқыда сиырдың месқарынына енгізіледі, жұтыну кезінде көп бөлімді қарнының екінші бөлімі – ретикулумға келіп түседі де, осы

жерден жануар жөнінде ақпаратты беріп отырады. Сиырдың қарынында, мұндай сенсор 4-5 жыл жұмыс істей алады. Ол бұзылмайды және сиырдың аяғы немесе мойынына бекітілетін датчиктер тәрізді жоғалмайды. рН өлшей отырып месқарынның дұрыс жұмыс істеуін қадағалауды жүзеге асыруға, ферментацияның бұзылуының бастапқы сатысын анықтауға және азық конверсиясын арттыруға болады [12, 13].

Dairy Plan жүйесі сүт шаруашылығы басшылары, зоотехниктер, ветеринарлық дәрігерлер, ұрықтандырушылар мен сауыншылар үшін әлемдегі ең танымал көмекшілердің бірі болып табылады. DairyPlan түрлі бағыттағы бағдарламалардың тұтас кешенін біріктіреді. Мысалы, ветеринарлық және зоотехникалық жоспарлау бөлімі пайдаланушыға вакцинацияның, емдеудің және өңдеудің кез келген схемасын жоспарлауға мүмкіндік береді, ал Dairy Plan препаратты қашан және қандай сиырға енгізу қажет екенін өзі еске салады. Бағдарлама алынған сүттің санын дәл өлшеуге, дер кезінде ұрықтандыру үшін күйіті келген сиырларды анықтауға мүмкіндік береді, бұл тұқымаралық кезең мен ұрықтандыруға жұмсалатын шығындарды азайта түседі. Сүттің электр өткізгіштігін талдау нәтижелері бойынша желінсаумен ауыратын жануарлардың ықтималдығын анықтауға болады [14, 15, 16].

Жұмыстың мақсаты Солтүстік Қазақстан облысы «Мамбетов және К» КС сүтті мал шаруашылығы жағдайында SmaXtec жүйесі

көрсететін кейбір зоотехникалық және ветеринариялық көрсеткіштер мен параметрлерге талдау жасау.

Зерттеу жұмыстары 2018-2020 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберіндегі BRO6349515 - «Солтүстік Қазақстанның сүт

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеу тәжірибелері Солтүстік Қазақстан облысы «Мамбетов және К» КС сүтті мал шаруашылығы жағдайында 2018-2020 жылдар аралығында орындалды. Зерттеу жұмыстарын орындау барысында 192 бас симментал тұқымды қашарлар қолданылды. Олардың 172 басына SmaXtec Classic, ал 20 басқа SmaXtec pH Plus болюстері орналастырылған. Барлық жануарлар бір қалыпты орта жағдайында күтіп-бағылады және лактация сатысына сай келетін азық рациондарымен қамтамасызданыдырылған.

«Мамбетов және К» КС осы жылы табынды толықтыру үшін тағы да 100 бас қашарлар сатып алды, тамыз айынан бастап шаруашылықта төлдеу науқаны басталып, 2019 жылдың қазан айында 260 бас сиырға бақылаулық сауу жүргізіле басталды.

Зерттеу алдында болюс ораналастырылған барлық қашарлар жалпы жоспарға сәйкес клиникалық тексеруден өткізілді. Тексеру барысында барлық жануарлар клиникалық сау болды. Сонымен қатар ацидоздың клиникалық белгілері (диарея, тәбеттің жоғалуы және күйіс қайыру әлсіздігі (орташа, 3 рет/2 мин) анықталған жоқ.

фермаларында өндірістік үдерістерді оңтайландыру үшін инновациялық технологияларды трансферттеу және бейімдеу» тақырыбында жүргізілетін бағдарламасы (мем.тіркеу № 0118PK01382) аясында орындалды.

pH, месқарынның температурасы және қозғалыс белсенділігі жануарларға күтім жасау үшін дайындалған арнайы болюстермен (SmaXtec Classic және SmaXtec pH Plus, SmaXtec Support. Austria ) өлшеу арқылы айқындалды. Бұл жүйе pH мәндерінің және месқарындағы температураның нақты мәндерінде үздіксіз көрсетілуін қамтамасыз етеді. Болюстер месқарынға арнайы аспап – металл аппликатордың көмегімен салынды. Болюстерден деректер базалық станцияға ISM (433 МГц) жолағын пайдалану негізінде радиотолқындар арқылы беріледі. Базалық станциядан ақпарат серверге GSM (900/1 800 мГц жиілігі), Wi-Fi немесе сымды ғаламтор байланысы арқылы беріледі. Алынған ақпарат арнайы алгоритмдердің көмегімен талданып, содан кейін бағдарламалық қамтамасыз етуге хабарлама түрінде жіберіледі. Жүйе микропроцессормен бақыланды. Деректер (pH және температура) үйлесімдік-сандық түрлендіргіш көмегімен жиналып, жадының сыртқы микросхемасында сақталады (1-сурет). Оның өлшемдерінің арқасында (ұзындығы: 12 см; ені: 3,5 см; салмағы: 210 г) бұл тұрақты жүйені ересек сиырға ауыз арқылы

енгізуге болады, ол соққыларға және месқарында бөлінетін сөлге

төзімді келеді.



1  
- сурет - Болюстің базалық станция-репитерлер

рдің өзара әрекеттесуінің негізгі сұлбасы

РН-зондтарды калибрлеуді эксперимент басында рН 4 және рН 7 буферлік ерітінділерді пайдалана отырып жүргіздік.

Барлық деректер бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы алынды. Сипаттама статистикасы (орташа ± стандартты

ауытқу), Пирсон корреляциялық талдау және сызықтық регрессияны талдау "SPSS" статистикалық пакетінің көмегімен есептелді. Деректер  $p < 0,05$  болған кезде статистикалық тұрғыдан дұрыс деп саналды.

### Зерттеу нәтижелері

Солтүстік Қазақстан облысы «Мамбетов және К» КС сүтті мал шаруашылығы жағдайында SmaXtec жүйесі арқылы бірнеше зоотехникалық және ветеринариялық көрсеткіштер мен параметрлерге талдау жасалды.

Осыған орай зерттеуіміздің бірінші кезеңіде SmaXtec жүйесі арқылы жануарлардың дене қызуына бақылау жұмыстары жүргізілді.

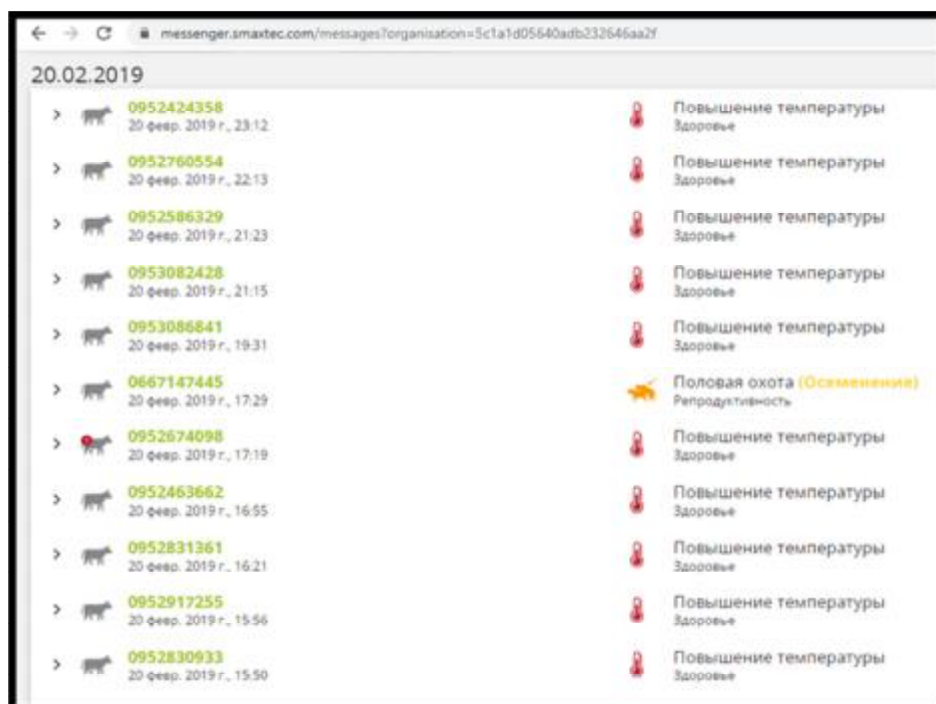
Жануарлардың ең қарапайым денсаулық көрсеткіші-оның

температурасы. Оның көмегімен терең талдау жүргізбей-ақ, ағзада не болатынын анықтауға болады. Сондықтан мал шаруашылығы фермаларында малдың жалпы жағдайын диагностикалау үшін әр жануардың дене қызуының көрсеткіші маңызды болып саналады. 2018 жылдың желтоқсан айынан 2020 жылдың ақпан аралығында SmaXtec жүйесі арқылы дене қызуы көтерілген бірнеше жануарлар айқындалып, олардың дене қызуының

туындауының себеп-салдары тексерілді.

2019 жылдың ақпан айында компьютер арқылы Smaxtec

мессенджері бағдарламасына бірнеше тайыншалардың (27 бас) дене қызуы көтерілгендігі жөнінде хабарлама алынды (2-сурет).

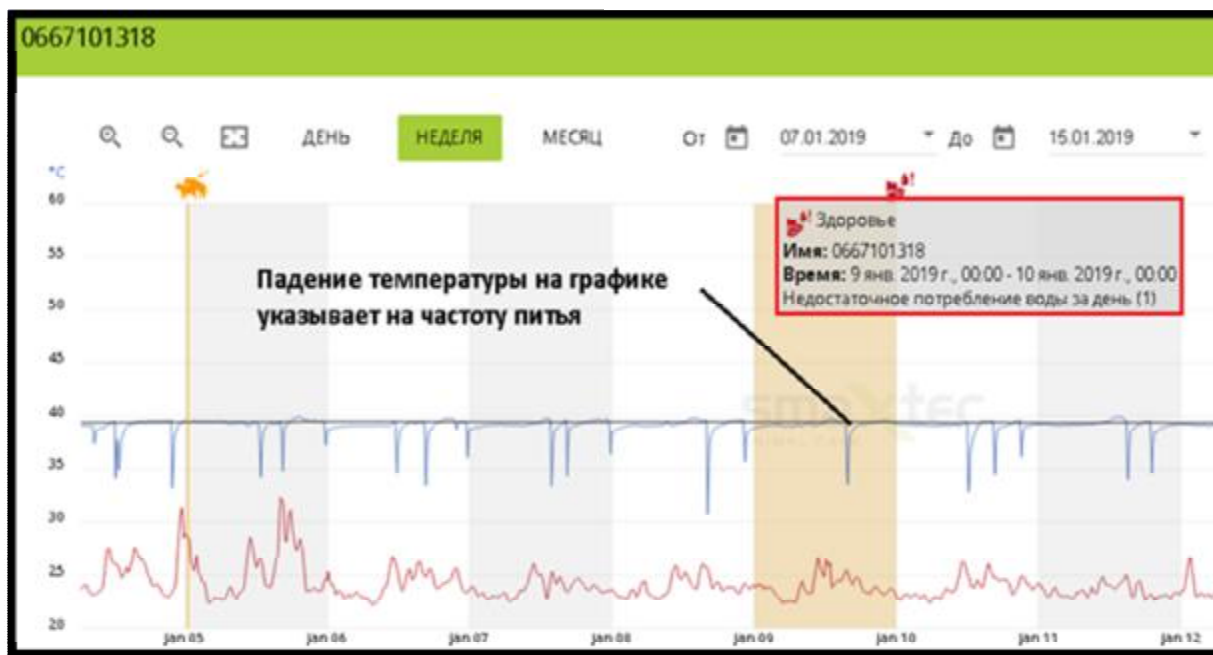


2-сурет - Компьютер арқылы Smaxtec мессенджері бағдарламасына жануарлардың дене қызуы көтерілгендігі жөніндегі хабарлама

Аталған көріністің орын алу себебі тайыншалар бір күн бұрын бекітілген мал дәрігерлік жоспар бойынша ірі қараның трихофитиясына қарсы ЛТФ-130 вакцинасымен иммунделген болып шықты. Демек бөтен агенттерді ағзаға енгізу әрдайым жергілікті немесе жалпы реакциялардың орын алуымен өтетіндігі белгілі. Оның пайда болу күші мен дәрежесі көптеген факторлармен байланыстыруға болады, әрине

бірінші кезекте бұл вакцина түріне және ағзаның жеке ерекшеліктеріне байланысты.

Сонымен қатар 07-15.01.2019 аралығында 1 жағдай температуралық ауытқу (жануардың жеке номері 0667033093) және 6 жағдай суды жеткіліксіз тұтыну (жануардың жеке номерлері 0667101295, 0667101318, 0952463662) туралы хабарламалар тіркелді (3-сурет).



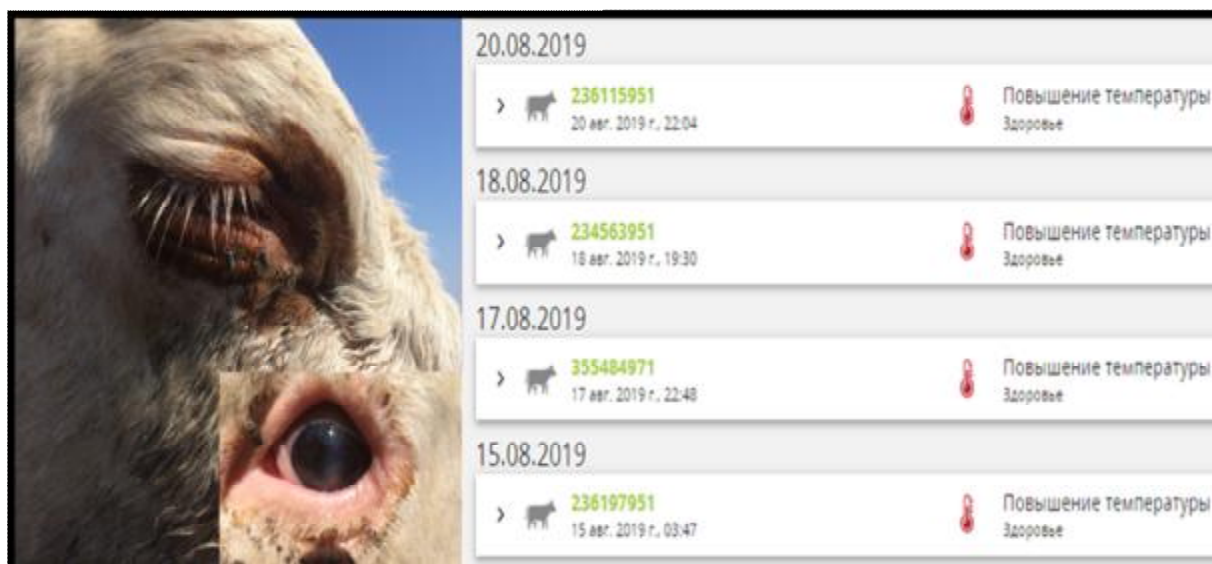
3-сурет - Суды жеткіліксіз тұтыну жөніндегі хабарлама

Үшінші суреттен суды тұтыну жиілігін көруге болады. Орташа жиілік тәулігіне шамамен 5 болуы керек.

Қозғалу белсенділігі мен суды тұтыну жағынан өзгерістермен сүйемелденбейтін температураның бір рет көтерілуі ағзаның сыртқы тітіркендіргіштердің (жылу күйзелісі, үркіту және т.б.) әсеріне жауап реакциясы болуы мүмкін, сондай-ақ бұл зоотехникалық немесе ветеринариялық іс-шаралардың жүргізілгендігін куәландырады.

Ал 2019 жылдың 15-20 тамыз

аралығында жануарлардың (236197951, 355484971, 234563951, 236115951) дене қызуының көтерілгендігі жөнінде 4 хабарлама тіркелген. Мән жағдайды анықтау үшін, жануарлар табынан оқшауланып клиникалық тексерістен өткізілді. Визуальді тексеру барысында жануарлардың көз конъюнктивасы қабынып ісінген және жасаурап тұр. Көздің қасан қабатына сұрғылт-ақ түсті ноқаттар байқалады (4-сурет). Жануарлардың дене қызуы 39,5-40,3 аралығында болды.



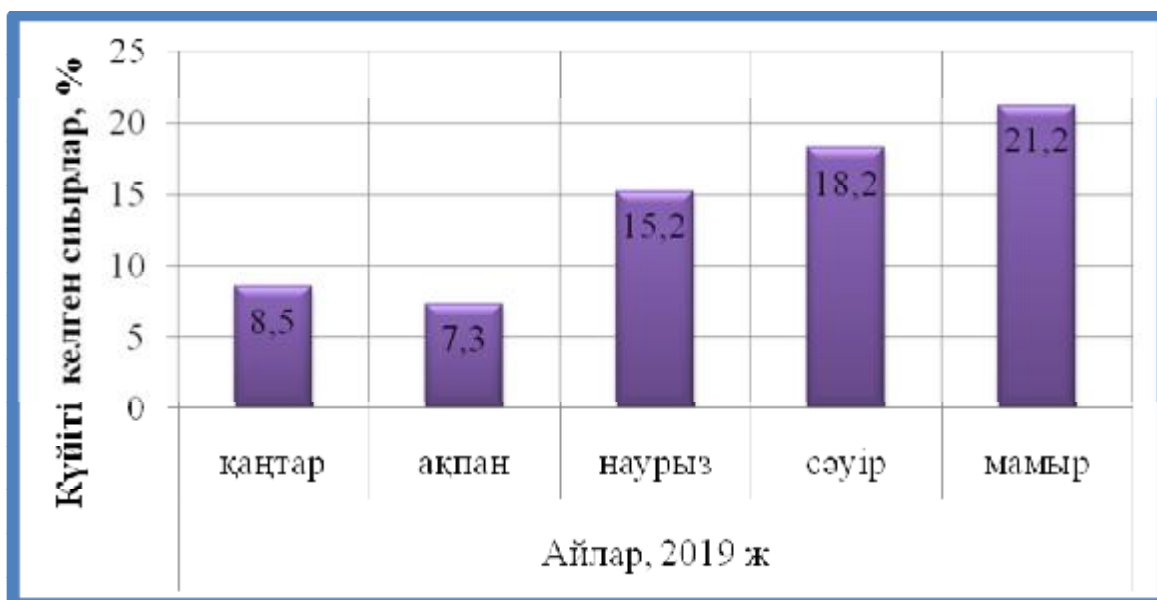
4-сурет - Кератоконъюктивит және хабарлама көрінісі

Аталған жағдай бойынша жануарларға кератоконъюктивит деп болжамды диагноз қойылып, аталмыш шаруашылықтың мал дәрігеріне ауруды емдеу және алдын алу бойынша кеңестер берілді.

Зерттеуіміздің екінші

кезеңінде SmaXtec жүйесі арқылы жанаурлардың қозғалыс белсенділігі бақылауға алынды.

SmaXtec жүйесінің болжастері бар жануарлар (164 бас) қозғалыс белсенділігі, төлдеу уақыты бойынша қозу сатысын анықтау үшін бақылауда болды (5-сурет).



5-сурет - Шаруашылықтағы сиырлардың қозу сатысының пайда болу нәтижелері, %

5-сурет деректеріне көңіл адаратын болсақ сиырларда қаңтар,

ақпан айларында жыныстық күйіттің келуі 7,3,-тен 8,5% - ға

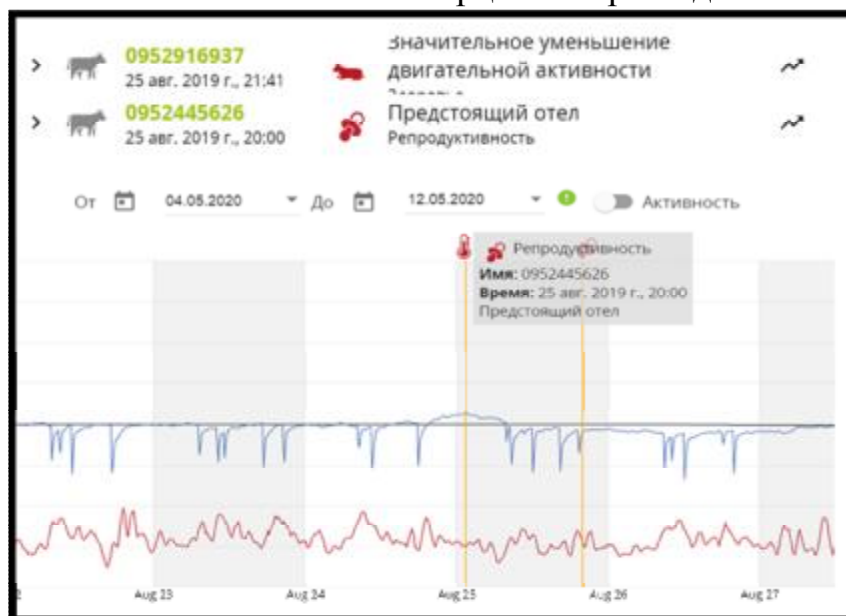


дейін құрайтынын көрсетеді. Наурыз айынан бастап жануарлардың қозғалыс белсенділігінің 15,2% - дан 21,2% - ға дейін артуы байқалды. Қозғалыс белсенділігін көрсеткен (n = 103) 57 қашар (55,3%) ұрықтандырылды. Мәселен, бір апта ішінде белсенді қозғалысы бар 23 қашар тіркелген, олардың 11-і (47,8%) күйлеу белгілері, малдардың жыныстық күйтінің келгендігін білдіріп, олар ұрықтандырылды. Басқа жануарларда жыныстық қозу, жыныс ағзаларының гиперемиясы, жыныстық күйіт байқалмады. Бұл жағдайларды жануарлардың белсенділігі жаппай өңдеу кезінде жануарларды бір жерден екінші жерге айдаумен, азықтандырумен, жыныстық ағзалар ауруларының пайда болуларымен түсіндіруге болады. Аталған мәселелер малдарды ұрықтандыруға айтарлықтай кедергі жасайды.

Қашарларда жыныстық қозу көріністері туралы SmaXtec жүйесінен алынған

хабарламалармен салыстырғанда жануарларда жыныстық қозу сатысының байқалуын екі реттік бақылау әдісімен қозғалмау рефлекстері анықталды. Алынған нәтижелер SmaXtec жүйесі табынды басқару кезінде жыныстық күйіттің белгілері бар қашарлардың анықталуын 26,7% - ға жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетеді, демек қашарлардың ұрықтануы мен буаздылық пайызы арта түседі.

Температураның өзгеруі сиырдың төлдеуін анықтайтын параметр ретінде де қолданылады. Сиырлардан төлдеу туралы деректерді дәлірек алу үшін буаздылыққа тексерілген ұрықтандырылған сиырлар бойынша деректер толтырылуы тиіс. SmaXtec жүйесі буаздылық мерзімін анықтаған соң төлдеудің басталу күнін көрсетеді (6-сурет). Жүйе төлдеудің басталу мерзімін бұзаулағанға дейін 1 күн бұрын қалғанда дене қызуының төмендеуі арқылы көрсетеді.



6-сурет - Төлдеудің басталуы жөніндегі хабарлама

Ұрықтандырылған, буаздылыққа тексерілген сиырларды дұрыс есепке алғанда, төлдеу басталғандығы туралы SmaXtec жүйесі мәліметтерінің шынайылығы 81,3% жағдайда расталады. Осы жүйені пайдалану жыныстық күйіті анықталған жануарлардың санын 26,7% - ға арттыруға, сиырлардың 81,3% - да төлдеу уақытын анықтауға мүмкіндік берді.

Зерттеуіміздің үшінші кезеңінде SmaXtec жүйесі арқылы жануарлардың рН деңгейін бақылауды жөн тұттық.

Месқарынның қышқылдығының күнделікті ауытқып жоғарылауы кетоздан

бастап ламинитке дейін әртүрлі аурулардың пайда болуына әкеп соғады.

Тамыз айында бақылау сауу кезінде сүтте майдын және соматикалық жасушаларының жоғары мөлшері бар жануарлар анықталды, бұл ас қорыту процестерінің бұзылғанын және желінде қабыну процестерінің болуын куәландырады. Бұл жануарлардағы майдың мөлшері 6,24% болса, ал соматикалық жасушалар саны 376 мың/мл болып отыр. Сүтте болған өзгерістер, сондай-ақ, келесі суретте көрсетілген боллюстерден алынған деректермен ұқсас болды (7-сурет).



7-сурет - № 095296622 сиырдың қышқылдығының өзгеру көрінісі

Суретте көріп тұрғанымыздай месқарынның қышқылдығының аутқуы бақылаулық саууға дейін және одан кейін күндері байқалды. Ал бұл өз кезегінде сүттің құрамына және сауу шығымына әсер етеді. Бақылаулық саууға бірнеше күн қалғанда осы сиырдан азықтандыру тиімділігінің

төмендеуі туралы хабарлама келді, өйткені рН өлшегіші бар боллюс сиырдың тек 10% – ға ғана қойылған, демек сауын табынындағы басқа да сиырлар да сол мәселелерді бастан кешіп отыр. Сәйкесінше табын бойынша майдың орташа мөлшері-5,09%, ал орташа тәуліктік сауымы 12,3 кг

болды. BCS жүйесі бойынша азықтандыруды дұрыс жолға қою және қоңдылықты бақылау бойынша жұмыстар жүргізу барысында жануарларды мейлінше нормадан тыс азықтандыру көріністері айқындалды. Малды азықтандыруды орташа деңгейге дейін азайтып, сауын сиырлардың қоңдылығын 3,5-3,75 баллға дейін төмендету қажет болды.

Қыркүйек айында бақылау

### **Қорытынды**

Демек жануардың дене температурасының өзгеруі аурудың басталуын, ал жануардың белсенділігінің артуы төлдеудің басталуын білдіреді. Сиырдың температурасы мен белсенділік деңгейін өлшей отырып, визуальды бақылау кезінде байқалмаған көптеген проблемаларды анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында SmaXtec жүйесі арқылы дене қызуы көтерілген бірнеше жануарлар айқындалып, олардың дене қызуының туындауының себеп-салдары анықталды.

Smaxtec жүйесін пайдалану жыныстық күйіттегі жануарларды анықтау көрсеткішін 26,7% жоғарылатса, төлдеу уақытын дәл анықтау көрсеткішін сиырлардың 81,3%-на анықтауға мүмкіндік жасады.

сауу кезінде сүттің сандық және сапалық құрамы артуымен бір де бір сиыр анықталған жоқ, олардың орташа тәуліктік сауымы 19,91 кг құрады, бұл өткен айдан 7 кг артық болса, май 4,00%, ақуыз 3,22% және соматикалық жасушалар саны 159 мың/мл құрады, бұл көрсеткіштер симментал тұқымына арналған норма шегіне сай келіп отыр.

Ал азықтандыруға қатысты зерттеу жұмыстарын ескере келе месқарын рН өлшейтін болюстар сүт өндірісінің барлық өндірістік кезеңінде көмекші құрал болып табылатындығын ескеруге болады. Өйткені рН деңгейі мен орташа тәуліктік сауын көрсеткіші арасындағы орташа ұзақтыққа қатысты өзара тәуелділік бары анықталды, қышқылдылық жоғарылаған кезде сауын деңгейінің едәуір төмендейтіндігіне көз жеткізілді.

SmaXtec жүйесін пайдалану сүт өнімділігінің есебін жедел жүргізуге, жануарлар денсаулығының өзгеруіне дер кезінде жауап беруге, табынның өсімін молайту процесін тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Семейкин В. А., Дорохов А. С., Краснящих К. А. Устройство для бесконтактных измерений // В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции. 2017. - С. 202–204.

2. Абрамов С. С. Диспансеризация – основа профилактики незаразных болезней // Витебск: УО ВГАВМ. - 1997. - С. 2.

3. Артемова Е.И., Шпак Н.М. Цифровизация как инструмент инновационного развития молочного скотоводства // Вестник Академии знаний №31 (2), - 2019. - С. 15-19.
4. Полянцев Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. СПб., 2015. - С.480
5. Полянцев Н.И. Технология воспроизводства племенного скота. СПб.: - Лань, 2014. - С.288
6. Ducrot C. Issues and special features of animal health research // Vet. Res. 2011. V. 42(1). - P. 1
7. Nadimi E.S. Monitoring and classifying animal behavior using Zig Bee-based mobile ad hoc wireless sensor networks and artificial neural networks // Comput. Electron. Agric. 2012. V. 82. - P. 44-54.
8. Krieter J. Mastitis detection in dairy cows using neural networks // GIL Jahrestagung. 2007. № 101. - P. 123-126.
9. Tauer L.W. Dairy farm cost efficiency // Dairy Sci. 2006. V. 89(12). - P. 4937-4943.
10. Lopes H.F. Livestock low power monitoring system // IEEE: Topical Conference on WiSNet. - 2016. - P. 15-17.
11. Borchers M.R. A validation of technologies monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behavior // Journal of Dairy Science. - 2016. № 9. - P. 186.
12. Gasteiner J., Fallast M., Rosenkranz S., Hausler J., Schneider K., Guggenberger T., Measuring rumen pH and temperature by an indwelling and data transmitting unit and application under different feeding conditions // Veterinary Medicine Austria, vol. 96, 2009, - P. 188-1194.
13. Gerardo Caja, Andreia Castro-Costa, Christopher H. Knight. Engineering to support wellbeing of dairy animals // Journal of Dairy Research. – 2016. – 83. – P.136–147.
14. Bewley, J. (2013). New technologies in precision dairy management. WCDS Adv. Dairy Technol. - 2013. - 25. - P. 141–159.
15. Цой Ю.А., Толоконников Г.К. Контуры управления в автоматизации функционирования умной фермы // Вестник ВНИИМЖ. - 2017. № 4 (28). - С. 37-42.
16. Морозов Н.М., Цой Ю.А., Кирсанов В.В., Бакач Н.Г., Передня В.И. Техническое оснащение "умной фермы" по производству конкурентоспособного молока // Вестник ВНИИМЖ. - 2018. № 2 (30). - С. 22-26.

## References

1. Semejkin V. A., Dorokhov A. S., Krasnyashhikh K. A. Ustrojstvo dlya beskontaknykh izmerenij // V sbornike: Doklady TSKHA. Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii. 2017. - P. 202–204.
2. Abramov S. S. Dispanserizatsiya – osnova profilaktiki nezaraznykh boleznej // Vitebsk: UO VGAVM. - 1997. - P. 2.

3. Artemova E.I., SHpak N.M. TSifrovizatsiya kak instrument innovatsionnogo razvitiya molochnogo skotovodstva // Vestnik Akademii znanij №31 (2), 2019. - P. 15-19.
4. Polyantsev N.I. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnozheniya zhivotnykh. SPb., 2015. - P.480
5. Polyantsev N.I. Tekhnologiya vosпроизводства plemennogo skota. SPb.: - Lan', 2014. - P.288
6. Ducrot C. Issues and special features of animal health research // Vet. Res. 2011. V. 42(1). - P. 1
7. Nadimi E.S. Monitoring and classifying animal behavior using Zig Bee-based mobile ad hoc wireless sensor networks and artificial neural networks // Comput. Electron. Agric. 2012. V. 82. - P. 44-54.
8. Krieter J. Mastitis detection in dairy cows using neural networks // GIL Jahrestagung. - 2007. № 101. - P. 123-126.
9. Tauer L.W. Dairy farm cost efficiency // Dairy Sci. - 2006. V. 89(12). - P. 4937-4943.
10. Lopes H.F. Livestock low power monitoring system // IEEE: Topical Conference on WiSNet. - 2016. - P. 15-17.
11. Borchers M.R. A validation of technologies monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behavior // Journal of Dairy Science. - 2016. № 9. - P. 186.
12. Gasteiner J., Fallast M., Rosenkranz S., Hausler J., Schneider K., Guggenberger T., Measuring rumen pH and temperature by an indwelling and data transmitting unit and application under different feeding conditions // Veterinary Medicine Austria, vol. 96, 2009, - P. 188-1194.
13. Gerardo Caja, Andreia Castro-Costa, Christopher H. Knight. Engineering to support wellbeing of dairy animals // Journal of Dairy Research. – 2016. – 83. – P.136–147.
14. Bewley, J. (2013). New technologies in precision dairy management. WCDS Adv. Dairy Technol. - 2013. - 25. - P. 141–159.
15. TSoj YU.A., Tolokonnikov G.K. Kontury upravleniya v avtomatizatsii funktsionirovaniya umnoj fermy // Vestnik VNIIMZH. 2017. № 4 (28). - P. 37-42.
16. Morozov N.M., TSoj YU.A., Kirsanov V.V., Bakach N.G., Perednya V.I. Tekhnicheskoe osnashhenie "umnoj fermy" po proizvodstvu konkurentosposobnogo moloka // Vestnik VNIIMZH. - 2018. № 2 (30). - P. 22-26.

## **ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОЛЮСОВ SMAХТЕС**

*С.К. Абдрахманов, д.в.н., профессор,  
Е.Е. Муханбеткалиев к.в.н., ассоциированный профессор,  
О.С. Акибеков, к.в.н., ассоциированный профессор,  
К.К. Бейсембаев, PhD, ассоциированный профессор,  
А.А. Муханбеткалиева, к.в.н., доцент*

*НАО «Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина»  
проспект Жеңіс, 62, г. Нур-Султан, 010011, Казахстан,  
[Ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:Ersyn_1974@mail.ru)*

## **Резюме**

В статье представлены результаты применения системы SmaXtec в условиях молочного животноводства КТ «Мамбетов и К» Северо-Казахстанской области.

В ходе исследования через систему SmaXtec было выявлено несколько животных, у которых повышена температура тела, выявлены причины возникновения их температуры. Использование данной системы SmaXtec позволило увеличить количество выявленных животных с половой охотой на 26,7%, определить время отела у 81,3% коров. Учитывая исследования по кормлению болусы с измерения рН рубца являются вспомогательной частью по всему производственному процессу производства молока, так как определена средняя положительная взаимосвязь между уровнем рН и среднесуточном удою, при повышении кислотности снижается удои.

Использование системы SmaXtec позволит оперативно вести учет молочной продуктивности, своевременно реагировать на изменения здоровья животных, эффективно планировать процесс воспроизводства стада.

**Ключевые слова:** животноводство, цифровизация, ветеринария, система SmaXtec, болусы, ферма, корова, диагностика.

## **POSSIBILITIES FOR MONITORING THE HEALTH OF ANIMALS USING SMAXTEC BOLUSES**

*S.K. Abdrakhmanov, Doctor of Veterinary Science, Professor  
Y.Y. Mukhanbetkaliyev, Candidate of Veterinary Science, Associate  
Professor  
O.S. Akibekov, Candidate of Veterinary Science, Associate Professor  
K.K. Beisembayev, PhD, Associate Professor  
A.A. Mukhanbetkaliyeva, Candidate of Veterinary Science, Associate  
Professor*

*S.Seifullin Kazakh Agronomical University, Zhenis avenue, 62, Nur-Sultan,  
010011, Kazakhstan, [Ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:Ersyn_1974@mail.ru)*

## **Summary**

The article presents the results of using the SmaXtec system in the conditions of dairy farming of the Mambetov and K farm in the North Kazakhstan region.

During the study, several animals with elevated body temperature were identified through the SmaXtec system, and the causes of their temperature were identified. The use of this SmaXtec system allowed to increase the number of

identified animals with sexual hunting by 26.7%, to determine the calving time in 81.3% of cows. According to research on feeding, boluses with rumen pH measurements are an auxiliary part of the entire production process of milk production, since the average positive relationship between the pH level and the average daily milk yield is determined, with increasing acidity, the milk yield decreases.

Using the SmaXtec system will allow you to quickly keep records of dairy productivity, respond to changes in animal health in a timely manner, and effectively plan the process of reproduction of the herd.

**Keywords:** animal husbandry, digitalization, veterinary medicine, SmaXtec system, boluses, farm, cow, diagnostics