

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2021. - №1 (108). - Б.132-142

## ПРОЯВЛЕНИЕ БЕШЕНСТВА В КАЗАХСТАНЕ НА ФОНЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

*А.М.<sup>1</sup> Кабжанова., докторант*

*Г.Н.<sup>1</sup> Есембекова, PhD*

*С.К.<sup>1</sup> Абдрахманов д.в.н., профессор<sup>1</sup>*

*Т.<sup>2</sup> Якубовский., PhD*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, проспект*

*Жеңіс, 62, г.Нур-Султан, 010011, Казахстан, [an\\_kab@bk.ru](mailto:an_kab@bk.ru)<sup>1</sup>,*

*Варшавский университет естественных наук, Новурсыновская ул.166,*

*02787 г.Варшава, Польша, [t\\_jacub@mail.ru](mailto:t_jacub@mail.ru)<sup>2</sup>*

### **Аннотация**

В статье приведены результаты научно-исследовательской работы по изучению влияния природно-климатических условий, а именно среднегодовой температуры, на эпизоотический процесс бешенства. Изучена современная эпизоотическая обстановка по бешенству в республике. Рассмотрена динамика развития эпизоотической ситуации по бешенству на фоне современных изменений климата. Проведен корреляционный анализ между количеством неблагоприятных по бешенству пунктов в отдельные годы и среднегодовыми показателями температуры. Выявлена зависимость между рассматриваемыми переменными. Проведена поэтапная исследовательская работа по изучению особенностей проявления бешенства в годы с положительными и отрицательными аномалиями температуры. Проанализированы территориальные особенности проявления заболевания в зависимости от климатических характеристик регионов, а именно от показателей аномальной среднегодовой температуры. Установлено воздействие аномальных положительных температурных показателей на рост числа бешенства в некоторых регионах страны.

**Ключевые слова:** природные явления, эпизоотический процесс, климатические условия, аномалии среднегодовых температур, гидрометеорологические явления, паводки, снежный покров.

### **Введение**

Неоднородность проявления состояние природных экосистем, бешенства в отдельные годы фауны, развитие аграрного сектора и обусловлена различными факторами, другое. Многие ученые, как и важную роль среди которых играют отечественные, так и зарубежные, в природно-климатические – от которых своих работах отмечают, что всплеску зависит численность, состав и видовое эпизоотии бешенства в отдельные годы разнообразие животного мира, способствовали благоприятные

природно-климатические условия расстояние от основных дорог, наличие [1,2,3,4,10], тогда как другая часть рек, озер и растительного покрова, исследователей придерживаются включая лиственный лес, средняя мнения, что в годы с холодными зимами температура и близость к с отрицательной температурой и энзоотическим зонам [9,10]. Однако обилием осадков активизируются влияние данных факторов риска на миграции диких животных в поисках наблюдаемое пространственное корма, что приводит к последующему распределению до сих пор распространению бешенства [5,6,7]. количественно не изучено. В этом Ежегодно сообщается о случаях исследовании мы стремились заражения бешенством в районах, где количественно оценить роль ранее не было инфекции [1,8]. климатических факторов в Предыдущие исследования пространственном распределении пространственных моделей бешенства бешенства, для последующего различных видов животных показало проведения прогнозирования и очевидные различия из-за разнообразия принятия эффективных решений, географических, климатических и касающихся борьбы с бешенством в экологических характеристик: Казахстане.

#### ***Материалы и методы.***

В качестве материалов для исследований использованы отчетные данные Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК об эпизоотической ситуации в республике, сведения Комитета по статистике МНЭ РК, «Ежегодных бюллетеней мониторинга изменения климата Казахстана» Республиканского гидрометеорологического фонда РГП «Казгидромет» (данные о максимальных и минимальных температурах воздуха и о количестве выпадаемых осадков с 2008 по 2020 гг.).

Эпизоотологический мониторинг бешенства животных проводился с применением метода эпизоотологического исследования, включающих в себя описательно-оценочные приемы (сравнительно-географическое и сравнительно-историческое исследования) и аналитические приемы (оценка

гипотез, выявление факторов риска) [11].

Для оценки влияния природно-климатических факторов на интенсивность проявления бешенства в научно-исследовательской работе были применены методы статистического исследования: корреляционный и регрессионные анализы.

В ходе проведения исследования были выявлены 2 пути воздействия аномальных среднегодовых температур на проявление бешенства: первый, что значительное потепление в отдельные годы или сезоны, сформировавшее положительную аномалию, способствует увеличению заражения бешенством наряду с другими антропологическими и природными факторами; вторая, что неблагоприятные условия в годы с аномальными отрицательными температурами также влияет на рост бешенства.

Первую гипотезу можно предположительно объяснить тем, что установление положительных аномалий температуры в зимние, весенние и осенние сезоны, выраженные аномально теплой зимой, способствующей выживанию большего количества восприимчивых животных, наступлением ранней теплой весны, где быстрое таяние снега и оттаивание локальных рек и озер, влечет за собой активизацию миграций и контактов животных как и в дикой фауне, так и среди сельскохозяйственных животных, в осенний сезон значимо увеличение продолжительности дней с плюсовой температурой, благодаря которой

#### ***Основные результаты исследований.***

Проведенный эпизоотологический мониторинг с 2008 по 2020 гг., показал неоднородное и стохастическое проявление бешенства в отдельные годы, с пиковыми значениями в период с 2010 г. по 2015 годы: 110 случаев в 2010 году и 141 случай в 2015 году, где далее происходит заметный спад в показателях до 68 случаев в 2016 году, однако регистрация бешенства продолжается и по сей день с очередными временными подъемами и спадами. Наблюдавшиеся ранее 3х летние

удлиняются периоды выпасов, сбора урожая, добычи корма для диких животных.

Влияние отрицательных температур выражено тем, что вследствие наступления ранних холодов, животные, в особенности дикие остаются без основного и дополнительного корма, в поисках которого увеличиваются миграции и контакты между ними, также происходят нападения на жилые секторы, холодный весенний сезон влияет на позднее оттаивание земли, поздний засев, поздний восход травы и поздний выпас, все это способствует ослаблению организма животных и быстрому заражению.

скачки сменились ежегодными динамическими изменениями и проявление бешенства становится все более непредсказуемым и неожиданным, несмотря на проводимые профилактические мероприятия. Соответственно, затрудняется дальнейшее прогнозирование. Так, в настоящее время, мы видим очередной подъем эпизоотии до 111 случаев на октябрь 2020 года, которому предшествовал значительный спад до 60 случаев в 2019 году (рис. 1

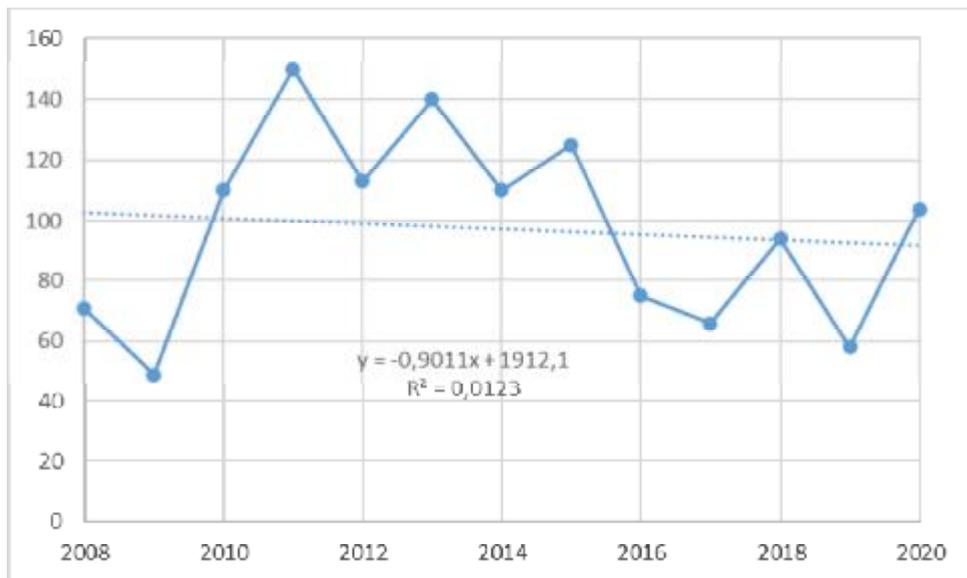


Рисунок 1. Многолетний временной ряд бешенства с 2008 по 2020 гг.

Первым этапом, нами проанализировано многолетнее проявление бешенства в совокупности с изменениями климатических показателей, таких как среднегодовая температура, для наглядного представления значимости которых, мы высчитали аномалии данного показателя, то есть на сколько среднегодовая температура за определенный год отличается от среднемноголетнего значения (рис. 2).

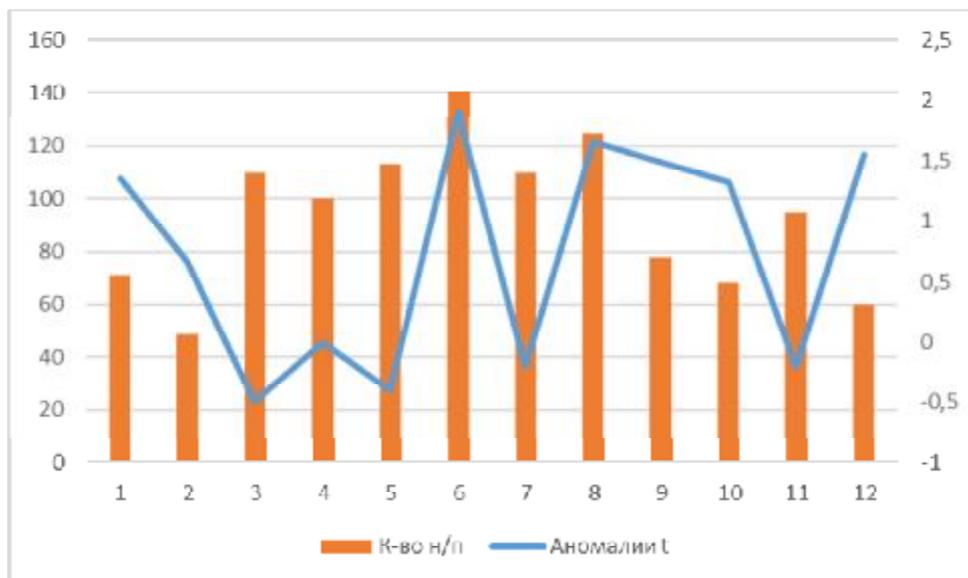


Рисунок 2. Случаи бешенства и аномалии температуры за 2008-2019 гг.

Согласно графику, пики отрицательные аномалии в 2010, 2012, регистрации бешенства в 2013 и 2015 2014 и 2018 года также способствовали годы в 140 и 141 случай совпадают с увеличению количества положительными аномалиями неблагополучных пунктов по бешенству среднегодовой температуры в эти годы по сравнению с предыдущими годами. с аномалией температуры на 1,9 и 1,6 °C. Для анализа установленных соответствием. Другими словами, в эти зависимости нами поэтапно изучены годы наблюдались значимые показатели бешенства в годы с увеличения среднегодовой температуры аномально положительной во все или в отдельные сезоны. Однако

температурой и в годы с отрицательной коррелируют с положительными температурой. аномалиями температуры. В годы с

С целью объективной оценки максимально высокой плюсовой воздействия климатических факторов температурой зафиксированы вместо случаев бешенства был высчитан максимальные показатели бешенства за удельный вес бешенства в процентах за рассматриваемый период. Так, согласно рассматриваемый период с бюллетеням РГП «Казгидромет» 2013 и использованием формул 2015 годы занимают первое и третье математической обработки место в ранге самых теплых лет по эпизоотологических данных по Казахстану и девятое и четвертое место Дудникову, что не искажает реальной по Земному шару соответственно. картины эпизоотии. Бешенство в эти годы также достигло

Как отмечалось ранее, высокие максимальных отметок (таблица 1). показатели бешенства хорошо

Таблица 1. Удельный вес бешенства в годы с положительной аномалией температуры

Годы	"+" аномалии t, °C	К-во н/п, %
2008	1,35	12,8
2013	1,9	25,2
2015	1,66	25,4
2016	1,49	14
2017	1,32	11
2019	1,55	12,5

Высчитанный коэффициент вариацией факторного признака. Чаше корреляции  $r=0,86$  (рисунок 3) всего, давая интерпретацию свидетельствует о наличии сильной коэффициента детерминации его взаимосвязи рассматриваемых выражают в процентах: показателей. Построенный график и  $R^2=0.7521$ , т.е. в 75.21% случаев добавление линии тренда показало изменения x приводят к изменению y. наличие линейной зависимости, где Другими словами - точность подбора коэффициент детерминации, он же уравнения регрессии - высокая. множественный коэффициент Остальные 24.79% изменения Y корреляции  $R^2=0,75$  (рис.3,4), объясняются факторами, не учтенными показывает долю вариации в модели (а также ошибками результативного признака, объясненную спецификации).

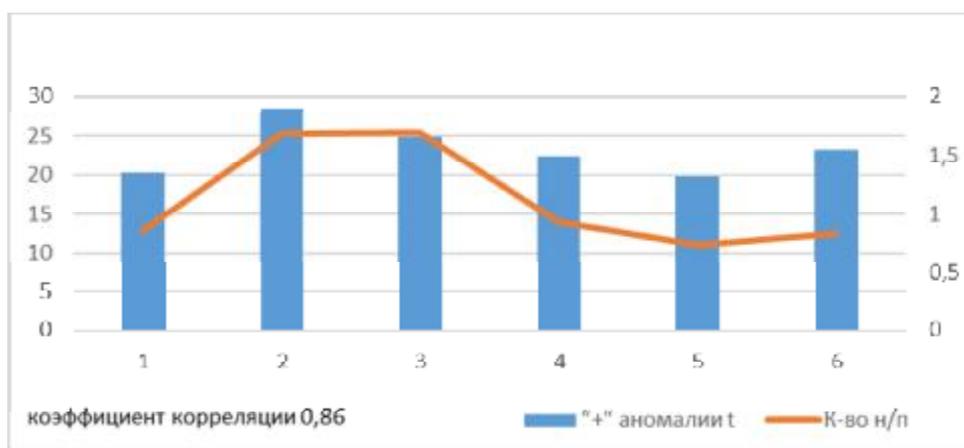


Рисунок 3. Графическое изображение зависимости бешенства от положительных аномалий

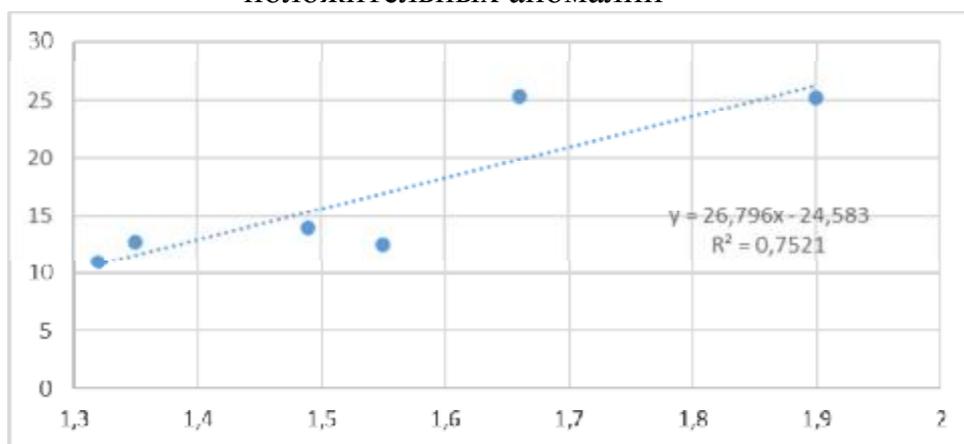


Рисунок 4. Линия тренда и уравнение линейной регрессии

Для анализа зависимости данных показателей применялся метод корреляционно-регрессионного анализа с использованием надстройки «Анализа данных» в MS Excel, который подтвердил наличие и достоверность взаимосвязи (рис. 5).

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,867229
R-квадрат	0,752085
Адаптированный R-квадрат	0,690107
Стандартная ошибка	3,696696
Наблюдения	6

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	1	165,8261	165,8261	12,13459	0,025272
Остаток	4	54,66226	13,66556		
Итого	5	220,4883			

Рисунок 5. Регрессионная статистика уравнения линейной парной регрессии

Данный расчет производился путем Установлено, что в исследуемой составлении уравнения парной ситуации 75.21% общей вариабельности регрессии и расчета её параметров Y объясняется изменением X. методом наименьших квадратов. Установлено также, что параметры Статистическая значимость уравнения модели статистически не значимы. проверена с помощью коэффициента Возможна экономическая детерминации и критерия Фишера. интерпретация параметров модели -

увеличение X на 1 единицу измерения от увеличения среднегодовой приводит к увеличению Y в среднем на температуры подтверждается. 26.796 единиц измерения. Отсутствие Такой же анализ был проведен с автокорреляции остатков данными за годы с аномальной свидетельствует о построении отрицательной температурой, где мы качественной регрессионной модели по предположили, что в годы с холодными методу наименьших квадратов. и аномально холодными сезонами Следовательно, гипотеза об увеличении случаи бешенства также увеличиваются регистрации бешенства в зависимости (таблица 2, рисунок 6).

Таблица 2. Удельный вес бешенства в годы с отрицательной аномалией температуры

Годы	"-" аномалии t, □	К-во н/п, %
2009	0,6	7,8
2010	-0,5	17,5
2011	0	19,3
2012	-0,3	18
2014	-0,2	17,5
2018	-0,2	15,1

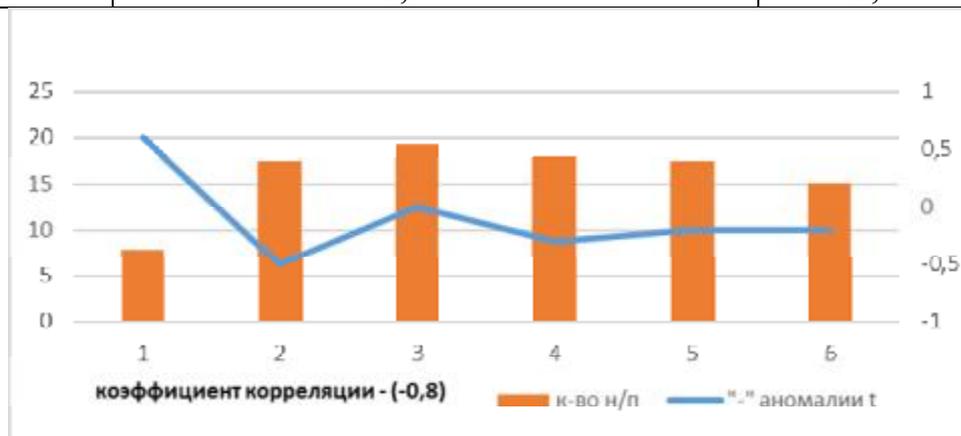


Рисунок 6. Графическое изображение зависимости бешенства от отрицательных аномалий.

Построение графика, расчет детерминации  $R^2=0.6657$ , т.е. в 66.57 % коэффициента корреляции и добавление случаев изменения x приводят к линии тренда (рис.7) показало, что в изменению y. Другими словами - данной зависимости существует точность подбора уравнения регрессии - высокая обратная зависимость  $r=(-0,8)$ , высокая. Остальные 33,43 % изменения то есть с понижением температурных Y объясняются факторами, не отметок, регистрация бешенства учтенными в модели (а также ошибками увеличивается. Коэффициент спецификации).

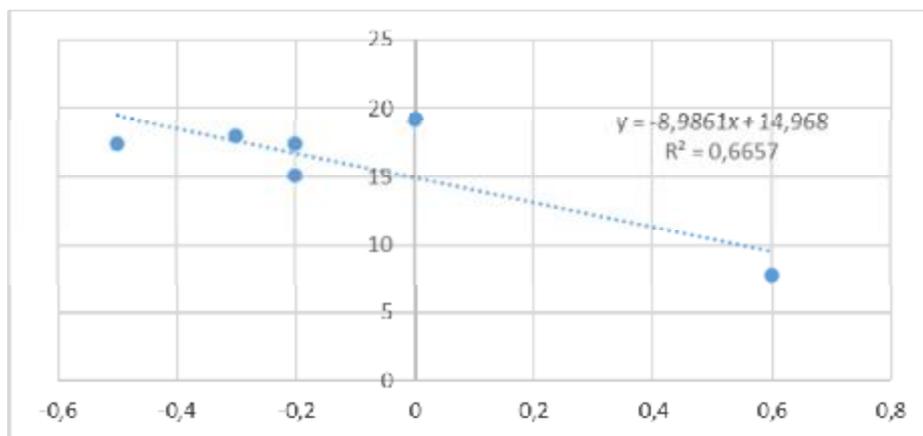


Рисунок 7. Добавление линии тренда и уравнение линейной регрессии

Результаты анализа зависимости, рассчитанной по уравнению парной регрессии, подтверждают гипотезу об увеличении регистрации бешенства с понижением температуры. Значимость уравнения регрессии подтверждается значением критерия Фишера (рис.8), значение которого чем ниже, тем значительней уравнение.

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,815921
R-квадрат	0,665727
Нормированный R-квадрат	0,582158
Стандартная ошибка	2,701536
Наблюдения	6

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	1	58,14014	58,14014	7,966259	0,047709
Остаток	4	29,19319	7,298299		
Итого	5	87,33333			

	стандартная	Верхние	Нижние	Верхние	Нижние
коэффициенты	ошибка	статистика	значение	95%	95,0%
-пересечение	14,96806	1,147932	13,03915	0,0002	1,78088 8,15523 1,78088 8,15523
ременная X 1	-8,98611	3,183791	-2,82246	0,047709	-17,8257 -0,14649 -17,8257 -0,14649

Рисунок 8. Регрессионная статистика уравнений линейной парной регрессии

На следующем этапе был проведен анализ случаев бешенства по областям и регионам в сопоставлении с их климатическими характеристиками, а именно отмеченных температурных показателей с акцентированием на аномалиях температуры и подсчетов случаев бешенства по сезонам в совокупности с сезонными климатическими изменениями.

Для этого мы собрали многолетние данные по бешенству, примерное количество по месяцам, сезонам, годам и разделили по областям Казахстана. Ввиду обширности данных и одинаковых климатических

областей, расположенных на севере, юге, западе и востоке страны, мы объединили области, расположенные в одном регионе РК: южный (ЮКО, Жамбылская, Алматинская, Кызылординская области), северный (СКО, Павлодарская, Костанайская, Акмолинская области), западный (ЗКО, Актюбинская, Атырауская, Мангистауская области), восточный (ВКО) и центральный (Карагандинская) области. Данные собирались и обрабатывались в MS Excel. Расчет случаев бешенства в так называемые теплые года, с

положительной температурой, показал увеличение наблюдается снижение случаев бешенства в южном регионе, бешенства практически во всех регионах, кроме западного, здесь мы видим подъем эпизоотии (таблица 3, 4).

Таблица 3. Удельный вес бешенства в теплые года по регионам, %

Регионы	2013	2015	2016	2017	2019
Южный	28	27,8	<b>52,6</b>	<b>52,9</b>	6,4
Восточный	15,1	<b>32,1</b>	6,6	16,1	9,6
Северный	<b>24,4</b>	<b>22,8</b>	13,1	8,8	4,2
Западный	<b>31,6</b>	14,3	<b>27,6</b>	20,5	7,8
Центральный	0,7	<b>2,8</b>	0	<b>1,4</b>	1,8

Таблица 4. Удельный вес бешенства в холодные года по регионам, %

Регионы	2014	2018
Южный	25,9	19,6
Восточный	15,7	11,9
Северный	13,8	14,1
Западный	<b>43,5</b>	<b>51,1</b>
Центральный	0,9	3,2

Далее рассчитан удельный вес бешенства по регионам за каждый год отдельно и высчитан коэффициент корреляции, что в основном подтверждает предположение о влиянии положительных аномалий температуры на рост случаев бешенства (таблица 5).

Таблица 5. Корреляционный анализ бешенства и аномалий среднегодовой температуры по регионам за период с 2013 по 2019 гг.

Регионы	Удельный вес бешенства, %	Аномалия среднегодовой температуры
2013 год ( $r=(-0,02)$ )		
Южный	28	1,8
Восточный	15,1	1,7
Северный	24,4	1,2
Западный	31,6	1,8
Центральный	0,7	1,7
2014 год ( $r=0,69$ )		
Южный	25,9	-0,3
Восточный	15,7	0,1
Северный	13,8	0
Западный	<b>43,5</b>	<b>0,4</b>
Центральный	0,9	-0,3
2015 год ( $r=0,7$ )		
Южный	27,8	2
Восточный	<b>32,1</b>	2,4
Северный	<b>22,8</b>	1

Западный	14,3	1,8
Центральный	<b>2,8</b>	1
2016 год (r=0,9)		
Южный	52,6	1,9
Восточный	6,6	1,11
Северный	13,1	1
Западный	27,6	1,7
Центральный	0	1
2017 год (r=(-0,4))		
Южный	52,9	1
Восточный	16,1	0,9
Северный	8,8	0,9
Западный	20,5	0,8
Центральный	1,4	0,7
2018 год (r=0,3)		
Южный	19,6	0,4
Восточный	11,9	1,5
Северный	14,1	-0,5
Западный	<b>51,1</b>	<b>0,7</b>
Центральный	3,2	-0,6
2019 год (r=0,8)		
Южный	46,4	1,9
Восточный	19,6	1,53
Северный	14,2	1,12
Западный	17,8	1,7
Центральный	1,8	1,17

### ***Обсуждение полученных данных.***

Наши исследования показали, что соответственно. Однако, в 2013 году, практически во все года наблюдается несмотря на отсутствие корреляционной значительная положительная зависимости, во всех регионах корреляция (от 0,69 до 0,8) наблюдалась положительная аномалия и рассматриваемых показателей, за показатели бешенства были высокими исключением 2013 и 2017 годов, то есть во всех регионах, а именно в западном и рост случаев бешенства вполне северном регионах – 31,6 и 24,4 % возможно обусловлен выраженными соответственно. В 2017 году положительными аномалиями отрицательная корреляция не столь температуры. Так, в 2015 году значима, так в регионах наблюдались установлены одни самых высоких незначительные положительные положительных аномалий по всей отклонения температуры от нормы, территории страны, некоторые сезоны кроме территории южного региона, где вошли в 10-ку самых теплых сезонов. была установлена одна из Бешенство в этот год также увеличилось максимальных температур, за этот год, в в восточном, северном и центральном 1□ и количество случаев бешенства в регионах до 32,1 %, 22,8 и 2,8 % 52, 9 %. Такая же ситуация была и в

2016 году, удельный вес бешенства по западному региону до 43,5 % в 2014 и южному региону составил 52,6 % с 51,1 % в 2018 годах, т.к. только здесь аномалией температуры в 1,9 °С. В 2014 и 2018, температурные отметки в 0,4 и 0,7 аномально отрицательная температура соответственно, что подтверждается проявлялась в отдельные сезоны и в данными из ежегодных бюллетеней РГП «Казгидромет», что территория регистрации случаев бешенства по всей западного Казахстана подвержена территории республики. Обратная корреляция в эти годы объясняется потепления, за счет волн тепла с увеличением случаев бешенства в Каспийского моря.

### **Заключение.**

Колебания случаев бешенства при бешенства в одни из самых теплых лет наличия природных и по всей территории страны, в 2013 и антропогенных очагов напрямую 2015 годы, которые считаются самыми зависят от множества факторов, таких теплыми годами с 1986 года. как природно-климатические, Региональный анализ также подтвердил социально-экономические, предположение об увеличении случаев географические, которые каждый год бешенства в годы с положительной проявляются и оказывают влияние по аномалией температуры. Особенно разному. Анализ зависимости случаев хорошо прослеживаются воздействия бешенства от изменений среднегодовой положительных аномалий температуры температуры выявил наличие в южных, северных и западных определенной взаимосвязи. Увеличение регионах страны. Тогда как при среднегодовой температуры на 1-2 повсеместном похолодании либо градуса приводит к незамедлительному похолоданию в определенные сезоны росту случаев бешенства. Об этом случаи бешенства значительно свидетельствуют высокие показатели сокращаются.

### **Список литературы**

1 Абдрахманов С.К., Бейсембаев К.К., Кабжанова А.М. Влияние природно-климатических условий на эпизоотический процесс бешенства // Сборник научных трудов КНЦЗВ. - 2019. - Т. 8. - № 2. - С.99-104.

2 Abdrakhmanov, S.K., Mukhanbetkaliyev, Y.Y., Korennoy, F.I., Karatayev, V.Sh, Mukhanbetkaliyeva, A.A., Abdrakhmanova, A.S. Spatio-temporal analysis and visualisation of the anthrax epi-demic situation in livestock in Kazakhstan over the period 1933-2016 // Geospatial Health. – 2017. – 12:589. – P.316-324.

3 Абдрахманов С. К., Есенбаев К. К., Дюсембаев С. Т. Эпидемиологическая ситуация бешенства в Республике Казахстан // Молодой ученый. — 2017. — №6.1. — С. 1-4. — URL <https://moluch.ru/archive/140/39363/>

4 Абдрахманов С.К., Тюлегенов С.Б., Бейсембаев К.К., Есенева С.С., Есенбекова Г.Н., Кабжанова А.М. Анализ динамики развития эпизоотической ситуации по бешенству в природно-климатических условиях западно-казахстанской области // Интеграция науки и практики в обеспечении

ветеринарного благополучия: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2015. – С.11-18.

5 Abdrakhmanov, S.K., Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekeva G.N. Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax // *Geography, Environment, Sustainability*. 2020;13(1):134-144

6 Sabine E.H., Annemarie Käsbohrer, González Silvia Lucia Fallas, Bernal León, Katharina Brugger, Mario Baldi, Mario Romero, Yan Gao, Luis Fernando Chaves Assessing changing weather and the El Niño Southern Oscillation impacts on cattle rabies outbreaks and mortality in Costa Rica (1985-2016) DOI: 10.1186/s12917-018-1588-8

7 Скачкова М.А., Абсатиров Г.Г. Эпизоотологические особенности и эпидемическая проекция бешенства в Западно-Казахстанской области // *Новости науки Казахстана*. - 2015. - № 4(126). - С.208-219.

8 Ilieva, D. Assessment of the efficiency of oral vaccination against rabies in the fox population in Bulgaria. *Revue de Médecine Vétérinaire* 2013; 11: 521–527. Google Scholar

9 Ильгекбаева Г.Д., Рожаев Б.Г. Интенсивные показатели эпизоотического процесса при бешенстве мелкого рогатого скота в РК // *Вестник КазНау «Исследования. Результаты»*, 2014. – №8. – С.38-44.

10 Bárcenas-Reyes I., Nieves-Martínez D.P., González-Ruiz S., Cantó-Alarcón G.J., Feliciano Milián-Suazo Spatiotemporal analysis of rabies in cattle in central Mexico DOI: [10.4081/gh.2019.805](https://doi.org/10.4081/gh.2019.805)

11. Макаров В.В., Святковский А.В., Кузьмин В.А., Сухарев О.И., Эпизоотологический метод исследования // изд. Лань. – 2021. – С.19-20.

## REFERENCES

1 Abdrakhmanov S.K., Beysembayev K.K., Kabzhanova A.M. Vliyaniye prirodno-klimaticheskikh usloviy na epizooticheskiy protsess beshenstva // *Sbornik nauchnykh trudov KNTSZV*. - 2019. – Т. 8. - № 2. –p.99-104.

2 Abdrakhmanov, S.K., Mukhanbetkaliyev, Y.Y. Korennoy, F.I., Karatayev, B.Sh, Mukhanbetkaliyeva, A.A., Abdrakhmanova, A.S. Spatio-temporal analysis and visualisation of the anthrax epi-demic situation in livestock in Kazakhstan over the period 1933-2016 // *Geospatial Health*. – 2017. – 12:589. – p.316-324.

3 Abdrakhmanov S. K., Yesenbayev K. K., Dyusembayev S. T. Epidemiologicheskaya situatsiya beshenstva v Respublike Kazakhstan // *Molodoy uchenyy*. — 2017. — №6.1. — p.1-4. — URL <https://moluch.ru/archive/140/39363/>

4 Abdrakhmanov S.K., Tyulegenov S.B., Beysembayev K.K., Yeseneyeva S.S., Yesenbekova G.N., Kabzhanova A.M. Analiz dinamiki razvitiya epizooticheskoy situatsii po beshenstvu v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh zapadno-kazakhstanskoy oblasti // *Integratsiya nauki i praktiki v obespechenii veterinarnogo blagopoluchiya: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Алматы, 2015. – p.11-18.

5 Abdrakhmanov, S.K., Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekova G.N. Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax // *Geography, Environment, Sustainability*. 2020;13(1):134-144

6 Sabine E.H., Annemarie Käsbohrer, González Silvia Lucia Fallas, Bernal León, Katharina Brugger, Mario Baldi, Mario Romero, Yan Gao, Luis Fernando Chaves Assessing changing weather and the El Niño Southern Oscillation impacts on cattle rabies outbreaks and mortality in Costa Rica (1985-2016) DOI: 10.1186/s12917-018-1588-8

7 Skachkova M.A., Absatirov G.G. Epizootologicheskiye osobennosti i epidemicheskaya proyektziya beshenstva v Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti // *Novosti nauki Kazakhstana*. - 2015. - № 4(126). –p.208-219.

8 Ilieva, D. Assessment of the efficiency of oral vaccination against rabies in the fox population in Bulgaria. *Revue de Médecine Vétérinaire* 2013; 11: 521–527. Google Scholar

9 Il'gekbayeva G.D., Rozhayev B.G. Intensivnyye pokazateli epizooticheskogo protsessa pri beshenstve melkogo rogatogo skota v RK // *Vestnik KazNau «Issledovaniya. Rezul'taty»*, 2014. – №8. – p.38-44.

10 Bárcenas-Reyes I., Nieves-Martínez D.P., González-Ruiz S., Cantó-Alarcón G.J., Feliciano Milián-Suazo Spatiotemporal analysis of rabies in cattle in central Mexico DOI: 10.4081/gh.2019.805

11 Makarov V.V., Svyatkovskiy A.V., Kuz'min V.A., Sukharev O.I., Epizootologicheskiy metod issledovaniya // *izd. Lan'*. – 2021. – S.19-20.

## MANIFESTATION OF RABIES IN KAZAKHSTAN AGAINST THE BACKGROUND OF MODERN CLIMATIC CONDITIONS

*A.M<sup>1</sup>. Kabzhanova., doctoral candidate,*

*G.N.<sup>1</sup>. Yessembekova PhD,*

*S.K<sup>1</sup>. Abdrakhmanov., Doctor of Sciences in Veterinary, Professor,*

*T.<sup>2</sup>Jakubowski., PhD*

*S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Zhenis Avenue, 62, Nur-Sultan, 010011, Kazakhstan, [an\\_kab@bk.ru](mailto:an_kab@bk.ru)<sup>1</sup>*

*Warsaw university of life sciences, Nowoursynowska 166 st.*

*02-787 Warsaw, Poland, [t\\_jacub@mail.ru](mailto:t_jacub@mail.ru)<sup>2</sup>*

### **Abstract**

The article presents the current epidemic situation of rabies in the republic. The dynamics of the development of rabies epizootic situation against the background of modern climate changes is considered. Based on the data presented, a correlation analysis was carried out between the number of rabies-unfavorable points in several years and the average annual temperature. The subjection between the considered indicators is revealed. An attempt is made to provide a logical explanation of the

revealed dependence. The role of the influence of abnormal weather conditions in some years on the leading indicators of the epizootic process of rabies is highlighted and described. In the process of studying this dependence, the influence of not only positive but also negative climatic changes on the manifestation and spread of rabies infection was established. Some territorial features of the manifestation of the disease in the way of changing climatic conditions have been analyzed.

**Key words:** natural phenomena, epizootic process, climatic conditions, anomalies of average annual temperatures, hydrometeorological phenomena, floods, snow cover.

## ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАР АЯСЫНДА ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҚҰТЫРУ АУРУЫНЫҢ КӨРІНІСІ

*А.М.<sup>1</sup> Кабжанова., докторант,*

*Г.Н.<sup>1</sup> Есембекова, PhD*

*С.К.<sup>1</sup> Абдрахманов, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор,*

*Т.<sup>2</sup> Якубовский, PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Жеңіс даңғылы, 62, Нұр-Сұлтан қ., 010011, Қазақстан, [an\\_kab@bk.ru](mailto:an_kab@bk.ru)<sup>1</sup>,*

*Варшава өмір туралы ғылымдар университеті, Новурсыновская к-сі, 166, 02787, Варшава, Польша, [t\\_jacub@mail.ru](mailto:t_jacub@mail.ru)<sup>2</sup>*

### **Түйін**

Мақалада республикадағы құтырудың қазіргі эпидемиялық жағдайы көрсетілген. Қазіргі климаттық өзгерістер аясында құтыру эпизоотиялық жағдайының даму динамикасы қарастырылған. Ұсынылған мәліметтер негізінде кейбір жылдардағы құтырудың қолайсыз пункттерінің саны мен орташа жылдық температура арасында корреляциялық талдау жүргізілді. Қарастырылған көрсеткіштер арасындағы байланыс анықталды. Анықталған тәуелділіктің қисынды түсіндірмесін беруге тырысады. Құтырудың эпизоотиялық процесінің жетекші индикаторларына белгілі бір жылдардағы ауа райының ауытқуының әсерінің рөлі атап көрсетіліп, сипатталды. Бұл тәуелділікті зерттеу барысында құтыру ауруының көрінісі мен таралуына тек оң емес, сонымен қатар теріс климаттық өзгерістердің әсері анықталды. Климаттық жағдайлардың өзгеруі барысында құтыру аурудың кейбір аумақтық ерекшеліктері талданды.

**Кілт сөздер:** табиғи құбылыстар, эпизоотикалық процесс, климаттық жағдайлар, орташа жылдық температураның аномалиясы, гидрометеорологиялық құбылыстар, су тасқыны, қар жамылғысы.