

УДК 631.4: 633.2.03

**ПРИФЕРМСКИЕ КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ,
СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ****А.Г. Красноперов¹**, доктор сельскохозяйственных наук**Н.И. Буянкин¹**, доктор сельскохозяйственных наук**Т.Н. Троян²**, кандидат биологических наук**А.А. Кондрацкая²**, магистрант

¹*Калининградский НИИСХ – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»
238651, Россия, Калининградская область, Полесский район, п. Славянское,
переулок Молодежный, 9*

kaliningradniish@yandex.ru

²*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
236000, Россия, г. Калининград, Советский проспект, 1*

BY-FARM FORAGE LANDS, CURRENT STATUS AND PROSPECTS**A.G. Krasnoperov¹**, Doctor of Agricultural Sciences**N.I. Buyankin¹**, Doctor of Agricultural Sciences**T.N. Troyan²**, Candidate of Biological Sciences**A.A. Kondratskaya²**, Bachelor

¹*Kaliningrad Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology*

238651, Russia, Kaliningrad region, Polesskiy district, Slavyanskoe village, Molodegnyi lane, 9

kaliningradniish@yandex.ru

²*Kaliningrad State Technical University*

236000, Russia, Kaliningrad, Sovetskiy prospect, 1

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-4-27-35

Мониторинг почвенного покрова прифермского севооборота с кормовыми угодьями в течение продолжительного периода времени носит актуальный характер в кормопроизводстве, поскольку механическое интенсивное использование кормовых угодий, неравномерный выпас скота, несоблюдение технологии восстановления пастбищ и лугов неизбежно влияет на производительность прифермских кормовых севооборотов. Выявлена тенденция к восстановлению прифермских кормовых угодий. Особое внимание уделено изучению динамики гумуса и кислотности почвенного покрова при долголетнем сенокосно-пастбищном использовании. Приводится культуртехническая характеристика кормового угодья, расположенного в Полесском районе, граничащего с автотрассой регионального значения А190 Калининград–Полесск (с юга), железной дорогой федерального значения (с севера), польдерными землями (с запада) и с населенным пунктом (с востока). Почвенный покров участка представлен четырьмя гомогенными элементарными почвенными ареалами, с характеристикой размеров, форм и изрезанности границ. Выделенные контуры кормовых угодий постепенно восстанавливаются по содержанию гумуса в процессе коренного улучшения и раскисления почв. Устанавливается взаимосвязь этих причин с интенсивностью и способами использования кормового угодья.

Ключевые слова: прифермские кормовые угодья, кормовые севообороты, экологический мониторинг, культурное пастбище, агрохимические свойства почв, деградация, гумус, кислотность.

Monitoring of the soil cover of the farmlands for a long period of time is relevant in fodder production, since the mechanical intensive use of fodder lands, uneven grazing of livestock, and non-compliance with the restoration of pastures and meadows inevitably affect the productivity of the farmlands for crop rotations. A tendency has been revealed towards the restoration of near-farm forage lands due to the plowing and sowing of perennial legume-cereal mixtures, the regular application of mineral fertilizers and lime. Particular attention is paid to the study of the dynamics of humus and acidity of the soil cover during long-term mowing and pasture use. The cultural and technical characteristics of the fodder area located in the Polesky region bordering the A190 Kaliningrad–Polesk regional highway (from the south), the federal railway (from the north), polder lands (from the west) and the settlement (from the east) are given. The soil cover of the site is represented by four homogeneous elementary soil ranges, with characteristics of size, shape, and irregular borders. The selected contours of forage lands are gradually restored by the content of humus in the process of radical improvement and deoxidation of the soil. The interrelation of these causes with the intensity and ways of using the feeding grounds is established.

Keywords: farmland forage lands, fodder crop rotations, ecological monitoring, cultural pasture, agrochemical properties of soils, degradation, humus, acidity.

Введение. Почвенно-климатические условия Калининградской области благоприятны для трав мезофитного типа и для развития лугопастбищного хозяйства на основе современных ресурсосберегающих технологий.

Возрождение полноценных прифермских кормовых севооборотов — наиболее оптимальное решение многих проблем современного кормопроизводства.

Более 70% всей площади сельскохозяйственных угодий области вовлечены в сферу кормопроизводства, однако обеспеченность скота кормами остается крайне низкой и не превышает 2,5 тонны кормовых единиц на условную голову крупного рогатого скота.

Цель работы — оценить состояние и перспективы прифермского кормового севооборота, традиционного в Калининградской области, для создания эффективного кормопроизводства.

Материалы и методы. Объект исследования — прифермские кормовые

угодья, состояние почвенного покрова культурного сенокосно-пастбищного участка долголетнего использования.

Исследования проводили на опытном прифермском кормовом участке Калининградского НИИСХ — филиала «ВИК им. В. Р. Вильямса» общей площадью в 111 гектаров. Кормовое угодье входит в прифермский кормовой севооборот и располагается в Полесском районе в 48 км от областного центра города Калининграда и в 13,7 км от районного центра города Полесска; граничит с автотрассой регионального значения А190 Калининград–Полесск (с юга), железной дорогой федерального значения (с севера), польдерными землями (с запада) и с населенным пунктом (с востока).

Государственное агрохимическое обследование почв пастбища ведется с 1982 г. (архивное дело № 8 ОПХ Славянское Полесского района) ФГБУ «Центром агрохимической службы «Калининградский». Интервал наблюдений составляет шесть лет.

Назначение данного земельного участка не менялось с течением времени и является сенокосно-пастбищным. Начиная с 2012 г. проводили поверхностное улучшение, а в 2014–2017 гг. последовательно проведены культуртехнические работы по коренному улучшению сенокосов и пастбищ данного прифермского кормового севооборота с соблюдением всех технологических и нормативных требований [1].

Территориально объект расположен в первом агроклиматическом районе *Ia*. Здесь сумма температур выше 10° за вегетационный период колеблется в пределах $2100\text{--}2250^{\circ}$; сумма отрицательных температур за холодный период года изменяется в пределах $145\text{--}250^{\circ}\text{C}$, увеличиваясь к северо-востоку.

Количество осадков за вегетацион-

ный период не превышает 350 мм, а величина гидротермического коэффициента в этом подрайоне наименьшая (1,5). Заморозки весной в среднем прекращаются в западной части района в конце апреля, а в восточной — в начале мая. Осенние заморозки в среднем появляются во второй декаде октября (12–20.X); при этом в западной части района позже, чем в восточной. Соответственно этому продолжительность безморозного периода увеличивается с востока на запад (170–180 дней) [2].

Исследуемый участок расположен в Полесской моренной низменности. Низменность имеет польдерный характер. Морфологическое описание почвенного покрова территории пастбища проводили по материалам почвенного обследования 1975–1976 гг. (рис. 1).

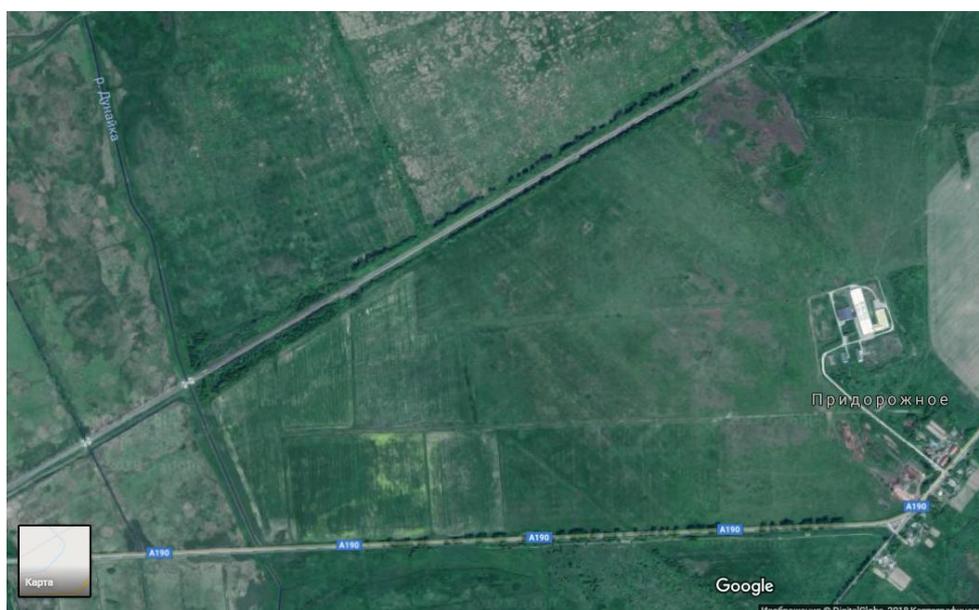


Рис. 1. Исследуемое многолетнее пастбище, фрагмент карты со спутника

Агрохимические показатели почв определялись в соответствии с ГОСТ РФ: водная и солевая вытяжки ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ и pH_{KCl}) — по методу ЦИНАО, ГОСТ

26483-85; гумус — по Тюрину в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-91; обменный кальций и подвижный магний — методами ЦИНАО (с Поправкой), ГОСТ

26487-85; подвижные соединения фосфора и калия — по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, ГОСТ Р 54650-2011; сумма обменных оснований — по методу Каппена, ГОСТ 27821-88; гидролитическая кислотность — по методу Каппена в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26212-91; степень насыщенности основаниями по Каппену-Гильковицу — рассчитывается по формуле [3–4].

При анализе агрохимических свойств почв применялась методика, широко используемая при почвенном мониторинге: «Методические указания по проведению комплексного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» [5].

Математическая обработка данных проводилась при использовании статистических и графических обработок данных в программе Excel.

Результаты и обсуждение. Проведенные ранее последовательно культурно-технические работы по поверхностному и коренному улучшению сенокосов и пастбищ данного прифермского кормового севооборота с соблюдением всех технологических и нормативных требований заметно улучшили растительный и почвенный покров.

В результате исследований установлено, что кормовое угодье имеет смешанный тип использования — сенокосно-пастбищный, а структурная организация территории носит загонный характер.

В соответствии со степенью нагрузки использования территории кормового угодья и удаленности контуров угодья (КУ) от фермы территория разделена на три сектора (рис. 2).



Рис. 2. Спутниковая карта-схема по разбивке прифермских кормовых угодий на сектора и участки для анализа состояния почвы кормового угодья

Наиболее удаленный сектор I, включает семь КУ и располагается в пологом понижении; граничит с польдерным участком, разделенным крупным мелиоративным каналом. Удаленность составляет 1,3 км.

Сектор II представляет среднеудаленную часть кормового угодья; состоит

из шести КУ; средняя удаленность от фермы — 0,9 км.

Сектор III — восточная прифермская часть угодья, включает семь КУ.

Почвенный покров участка представлен четырьмя гомогенными элементарными почвенными ареалами (ЭПА) (таблица).

Структура почвенного покрова участка

Почвенный индекс	Почвенная разновидность	Размер ЭПА	Формы ЭПА	Изрезанность границ
$\Pi_1^{дл}$ Мт	Дерново-слабоподзолистая глееватая среднесуглинистая почва, подстилаящая порода — моренные карбонатные суглинки	крупно-контурные	вытянутые	слаборасчлененные
$\Pi_1^{дс}$ Мт	Дерново-слабоподзолистая глееватая среднесуглинистая почва, подстилаящая порода — моренные слабовалунные суглинки	средне-контурные	вытянутые	слаборасчлененные
$A_{дс}$ Атк	Аллювиальная дерновая глеевая среднесуглинистая почва, подстилаящая порода — аллювиальные карбонатные суглинки	крупно-контурные	разветвленные асимметричные	слаборасчлененные
$A_B^{ипг}$	Пойменная иловато-перегнойно-глеевая перегнойная почва, подстилаящая порода — древние аллювиальные отложения	крупно-контурные	вытянутые	слаборасчлененные

Участок $A_B^{ипг}$ (пойменная иловато-перегнойно-глеевая почва) не вошел в аналитику агрохимических туров, так как данное ЭПА имеет вытянутую форму и резко отличающийся тип почвы, располагается на границе кормового угодья и польдерных земель.

Почвенные комбинации представлены литогенными мозаиками, обусловленными наличием карбонатных и бескарбонатных почвообразующих (материнских) пород.

Почвы диагностированы как дерно-

во-слабоподзолистые глееватые и локально аллювиальные дерновые глеевые различного гранулометрического состава. Почвообразующими породами являются моренные слабовалунные и карбонатные суглинки. Преобладающая дерново-слабоподзолистая глееватая среднесуглинистая почва сформирована на моренной подстилаящей породе. Единично встречающаяся аллювиальная дерновая глеевая почва объясняется близким расположением с каналом мелиоративной сети.

Основной процесс формирования этих почв — процесс биогенной аккумуляции (дерновый). Наиболее существенная особенность этого процесса почвообразования — накопление гумуса и питательных веществ, а также создание водпрочной структуры в верхнем, достаточно мощном аккумулятивно-гумусовом горизонте.

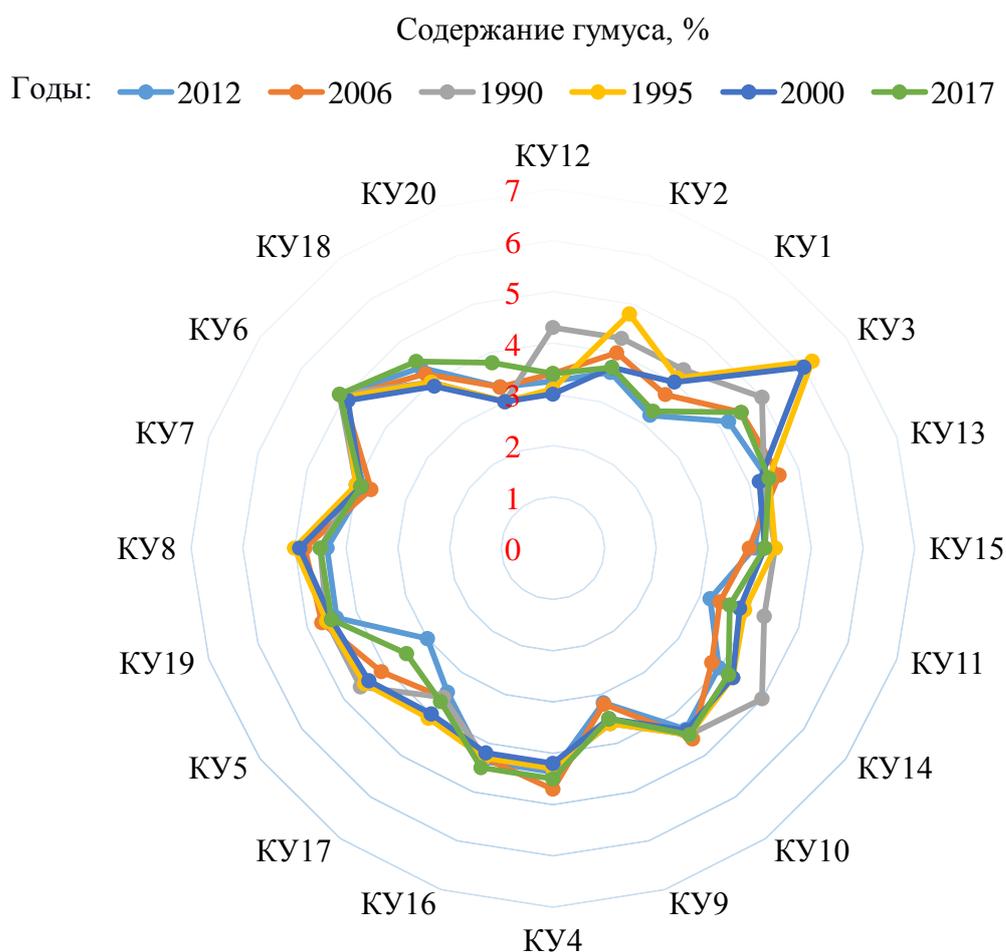
Важным условием аккумуляции гумуса служит наличие в почве оснований в количестве, достаточном для нейтрализации и осаждения гумусовых кислот [6].

Основания поступают в почву либо

из органических остатков, либо из почвообразующей породы.

Гумусовый слой почвенного покрова составляет 20–23 сантиметра. Наличие перегнойного горизонта служит наглядным доказательством того, что под влиянием травянистой растительности дерновый процесс доминирует над подзолообразовательным.

Согласно результатам агрохимического обследования содержание гумуса в 1990 г. было в основном «высоким» — $4,41 \pm 0,09\%$. «Повышенным» процентным содержанием отличались КУ9, КУ17, КУ20, КУ5 ($3,0–3,6\%$) (рис. 3).



Шкала оценки содержания гумуса: низкое < 2,0; среднее – 2,01–3,00; повышенное – 3,01–4,00; высокое > 4,00

Рис. 3. Динамика содержания гумуса в пахотном слое почв кормового угодья, %

За период исследований отмечена динамика снижения [7], а затем постепенного восстановления значения по данному показателю, которая имеет отличительные особенности по выделенным секторам.

Так, наиболее сильные колебания показателя отмечены в *секторе I* — по шести контурам из семи. Пределы колебания показателя составляют 0,4–1,1% и являются наиболее значительными. Среднее содержание гумуса на наиболее отдаленном участке пастбища составило $3,67 \pm 0,17\%$.

В *секторе II* динамика снижения гумуса незначительная, в среднем 0,1–0,4%. По состоянию на 2012 г. составила

по сектору $3,95 \pm 0,20$, по сравнению с 1990 г. — $4,25 \pm 0,22\%$. Максимальное значение колебания показателя содержания гумуса на КУ5 — 1,6%.

В *секторе III* снижения по контурам минимальные (0,1–0,4%) — с $4,25 \pm 0,25\%$ ($V = 15,8$) до $4,05 \pm 0,27\%$ ($V = 17,7$), а вариация слабая — $V = 1,9$.

Стабильная динамика в течение всего периода — в секторе III. На КУ6 зафиксирована тенденция увеличения значений по гумусу на 0,2–0,5%.

При изучении динамики кислотности почвенного покрова угодья отмечена динамика *раскисления* почв по всей площади, за исключением КУ19 и КУ5 (рис. 4).

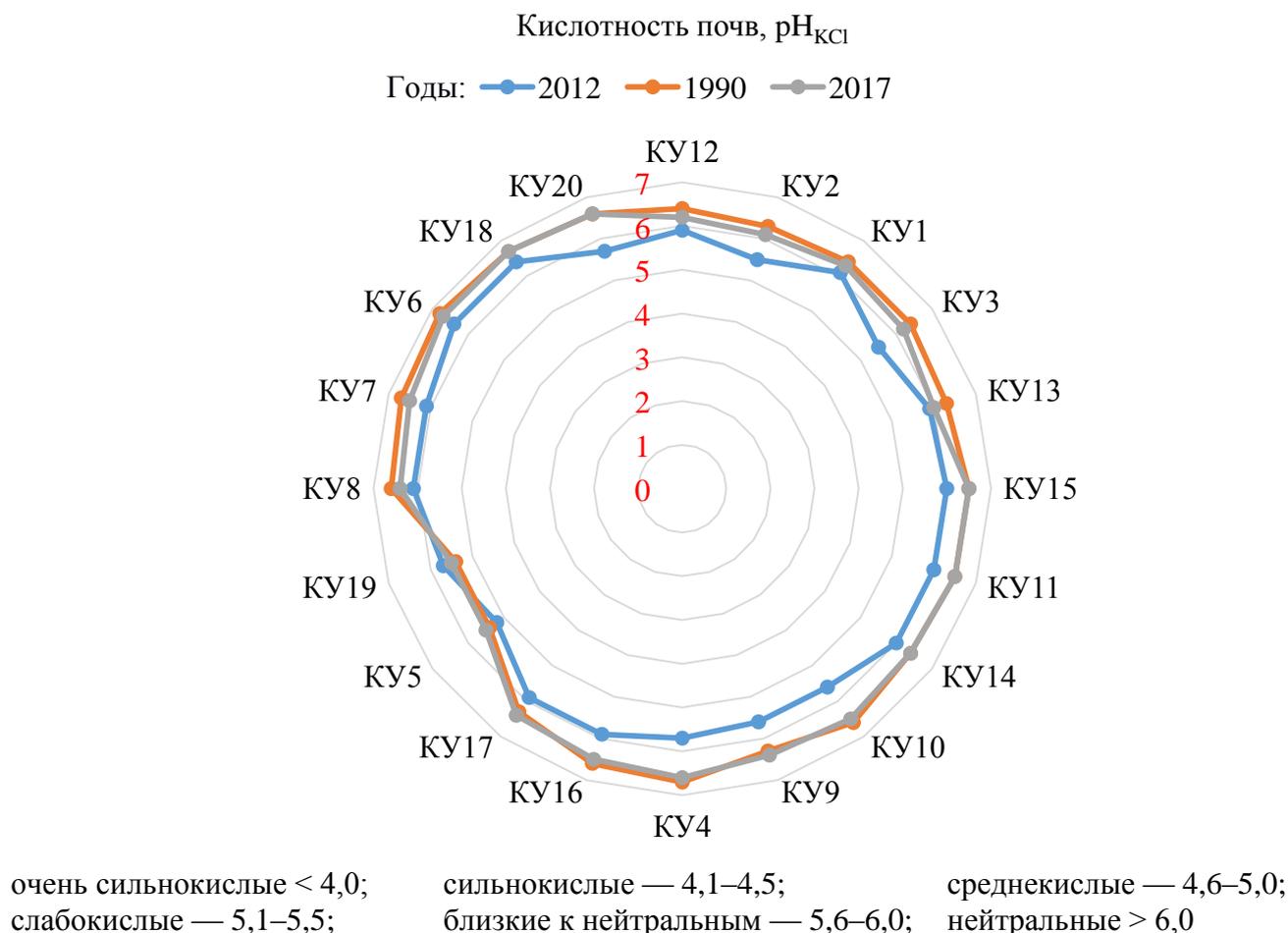


Рис. 4. Кислотность почв (pH_{KCl}) в динамике

За более чем 30-летнее использование кормовых угодий почвы из категории «нейтральные» перешли в категорию «близкие к нейтральным» по всем трем секторам. Так, при сравнительной оценке значений 1990 и 2017 гг. по секторам I, II, III отмечена динамика снижения с $6,4 \pm 0,03$ до $5,84 \pm 0,09$, с $6,48 \pm 0,07$ до $5,78 \pm 0,07$, с $6,35 \pm 0,21$ до $5,9 \pm 0,17$ соответственно, а затем восстановления до категории «нейтральные». Почвы по всем трем секторам к 2017 г. восстановили кислотность, что обусловлено культуртехническими мероприятиями в последние 7 лет (рис. 4).

Изучив динамику содержания гумуса и кислотности по исследуемым секторам прифермского кормового севооборота в период с 1990 по 2017 гг., выявлена относительно стабильная ситуация почвенного покрова, которая обусловлена нерегулярно проводимыми культуртехническими мероприятиями в виде подсева и подкормки многолетних трав минеральными удобрениями и известкованием почвы.

Выводы.

1. В результате проведенного мониторинга почвенного покрова прифермского севооборота кормовых угодий в период с 1990 по 2017 гг. выявлена тенденция к восстановлению прифермских кормовых угодий по содержанию гумуса

и кислотности почвенной среды.

2. Установлена динамика снижения, а затем постепенного восстановления значения содержания гумуса почвенного покрова, которая имеет отличительные особенности по выделенным секторам.

3. Наиболее сильные колебания показателя отмечены в секторе I — по шести контурам из семи. Пределы колебания показателя составляют 0,4–1,1%, среднее содержание гумуса на пастбище составило $3,67 \pm 0,17\%$.

4. Менее значительная динамика снижения содержания гумуса отмечена в секторе II, среднее содержание гумуса составило $3,95 \pm 0,20\%$, а колебания показателя — 0,1–0,8%.

5. Минимальные снижения показателя по содержанию гумуса отмечены в секторе III, где колебания достигали значения от 0,1 до 0,4%, а значение содержания гумуса снизилось с 4,25 до 4,05%. Это самая стабильная ситуация в течение всего периода исследования по содержанию гумуса.

6. Установлено, что при долголетнем использовании прифермских кормовых угодий почвы из категории «нейтральные» перешли в категорию «близкие к нейтральным» по всем трем секторам. Такое незначительное повышение кислотности обусловлено нерегулярно проводимым известкованием почвы.

Литература

1. Руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Калининградской области / Н.И. Буянкин, А.Г. Красноперов, З.Н. Федорова, И.А. Волкова, К.В. Волков. – Калининград : Кладезь, 2016. – 115 с.
2. Материалы по составлению районной геоботанической карты Полесского района / Северо-Западный государственный проектный институт по землеустройству, Калининградский филиал «Севзапгипрозем». Госагропром РСФСР, объединение «Росземпроект» [Электронный ресурс]. – URL: <https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgals/R-242> (дата обращения 20.04.19).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения 20.04.19).
4. Информационная система Меганорм [Электронный ресурс]. – URL: <http://meganorm.ru> (дата обращения 20.04.19).
5. Методические указания по проведению комплексного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. – Москва : Росинформагротех, 2003. – 240 с.
6. Почвы таежно-лесной зоны / Хелпикс.Орг-Интернет помощник [Электронный ресурс]. – URL: <http://helpiks.org/9-7450.html> (дата обращения 20.04.19).
7. Троян Т.Н., Кондрацкая А.А. Влияние долголетнего сенокосно-пастбищного использования на динамику гумуса и кислотность почв // Известия КГТУ. – 2018. – № 50. – С. 138–150.

References

1. Buyankin N.I., Krasnoperov A.G., Fedorova Z.N., Volkova I.A., Volkov K.V. Rukovodstvo po resursosberegayushchim tekhnologiyam i priyamam uluchsheniya senokosov i pastbishch v Kaliningradskoy oblasti [Guide to resource-saving technologies and methods of improvement of hayfields and pastures in the Kaliningrad region]. Kaliningrad, Kladez Publ., 2016, 115 p.
2. Materialy po sostavleniyu rayonnoy geobotanicheskoy karty Polesskogo rayona [Materials on compiling a regional geobotanical map of Polesky district]. URL: <https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgals/R-242> (accessed 20.04.19).
3. Elektronnyy fond pravovoy i normativno-tekhnicheskoy dokumentatsii [Electronic fund of legal and regulatory technical documentation]. URL: <http://docs.cntd.ru> (accessed 20.04.19).
4. Informatsionnaya sistema Meganorm [Meganorm Information System]. URL: <http://meganorm.ru> (accessed 20.04.19).
5. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu kompleksnogo monitoringa zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya [Guidelines for the comprehensive monitoring of agricultural land]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2003, 240 p.
6. Pochvy tayezhno-lesnoy zony [Soils of the taiga-forest zone]. *Khelviks.Org–Internet pomoshchnik [Helpix.Org–Internet Assistant]*. URL: <http://helpiks.org/9-7450.html> (accessed 20.04.19).
7. Troyan T.N., Kondratskaya A.A. Vliyaniye dolgoletnego senokosno-pastbishchnogo ispolzovaniya na dinamiku gumusa i kislotnost pochv [The influence of long-term hay-pasture use on the dynamics of humus and soil acidity]. *Izvestiya KGTU [News of Kaliningrad State Technical University]*, 2018, no. 50, pp. 138–150.