6. Ust'ak S. Hazardous element transfer from contaminated soils to selected energy plants / Ust'ak S. Váňa J. // Rostlinna Vyroba – 1998. – № 44. – P. 477–485.
7. Heděneca P. Allelopathic effect of new introduced biofuel crops on the soil biota: A comparative study / Heděneca P., Novotnýd D., Ust'ake S., Honzíke R., Kovářováf M., Šimáčkováb H., Frouza J. // European Journal of Soil Biology. – 2014. – № 63. – P. 14–20.

ӘРТҮРЛІ ШАБУ РЕЖИМДЕРІ ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ГИБРИДТІ ҚЫМЫЗДЫҚТЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

А.Н. Кукушева, А.Ф. Степанов, З.Е. Какежанова, А.Б. Калиева

Бұл мақалада гибридті қымыздықты әртүрлі фонда әртүрлі шабу режимдерін қолданудың және тыңайтқыш пайдалану, пайдаланбау әсерлерінің зерттеу нәтижелері көрсетілген. Қымыздықты ерте және жиі шабудың кері әсерлері сипатталған және қолайлы жинау режимдері ұсынылған, яғни: жылда гүлдену кезеңінде немесе жылдар арасында кезеңдерді ауыстырып отыру «бүршіктену-жеміс салу-гүлдену». Гүлдену кезеңінде жинағанда жасал массаның өнімділігі 68 %-ға жоғары, сабақтану кезеңінде жинағанға қарағанда. Шабу режимдері мен тыңайтқыш пайдаланудың энергетикалық және экономикалық бағасы берілген. Гүлдену кезеңіндегі және әртүрлі жылда шабу кезеңін «бүршіктену- жеміс салу-гүлдену» ауыстырудың үнемді деңгейі 111 және 91 %, сәйкесінше жалпы энергия шығымы – 76,6-89,4 ГДж/га. Жылда жоғары деңгейде коректендіруге берілетін тыңайтқыштың жоғарғы мөлшері ($N_{180}P_{180}K_{180}$) экономикалық тиімсіз, тыңайтқыштың $N_{90}P_{90}K_{90}$ мөлшерінің тиімді үнемделігі 30-48 % ғана.

Түйінді сөздер: *гибридті қымыздық, режимдер, шабу, минералды тыңайтқыштар.*

EFFICIENCY OF USE OF HYBRID SOREL IN VARIOUS MOWING MODES AND APPLICATION OF FERTILIZERS

A. Kukusheva, A. Stepanov, Z. Kakezhanova, A. Kalieva

This article presents the results of studies on the different mowing modes of hybrid sorrel on different backgrounds: with and without mineral fertilizers. The negative effect of early and frequent mowing of grass sorrel is shown, optimal harvesting modes are recommended: annually in the flowering phase or when harvesting periods alternate over years in the phases "budding – fruiting – flowering". With annual harvesting in the flowering phase, the yield of green mass was 68% higher than when mowing in the stem phase. An economic and energy assessment of the considered regimes of mowing crops and fertilizer application was given. The profitability level for mowing in the flowering phase and alternating mowing periods "budding – fruiting – flowering" amounted to 111 and 91%, respectively, and the gross energy yield was 76.6-89.4 GJ / ha. The annual application of higher doses of fertilizer to these crops during these periods ($N_{180}P_{180}K_{180}$) is economically unjustified; the use of $N_{90}P_{90}K_{90}$ is only 30-48% profitable.

Key words: *hybrid sorrel, regime, mowing, mineral fertilizers.*

МРНТИ: 68.05.45

Н.Х. Сергалиев[1], А.Г. Нагиева[2], А.С. Тлепов[2]
[1]Западно-Казахстанский Государственный университет имени М. Утемисова, г. Уральск
[2]Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск

ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO_2 В ПОЧВАХ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: *В статье приведены результаты эмиссии диоксида углерода из темно-каштановой почвы различных экосистем сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Базируясь на еженедельных измерениях, были рассчитаны среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые потоки CO_2 из изучаемых почв. Для всех объектов, на которых проводились исследования, был характерен «классический» для резконтинетальной зоны характер изменения месячных потоков CO_2 из почв: с минимальными величинами – в позднеосенний и зимний периоды, и с максимальными – поздневесенние и летние месяцы, когда складываются наиболее благоприятные (в среднем) погодные условия для функционирования микробных сообществ и имеет место активный дыхательный процесс корневых систем высших растений. Сравнивая между собой величины месячных потоков CO_2 из почв различных экосистем 2018-2019 г.г., можно заключить, что их значения убывали в следующей последовательности: весна > лето > зима.*

Ключевые слова: *почва, эмиссия, диоксид углерода, целина, пастбище, пашня, исследование, влажность, температура.*

Проведение оценка эмиссии парниковых газов из сельскохозяйственных почв связана с главнейшей ролью почвы в образовании CO2 [1].

Суточная динамика эмиссии диоксида углерода из почвы зависит от типа экосистемы и климатической зоны, который определяет биологическую активность и термодинамические условия протекания процесса. При наблюдении за эмиссией из почвы по сезонам максимальная эмиссия обычно отмечается в середине лета, а минимальная – в зимнее время, характеризующийся низкой температурой и плохой проницаемостью промерзшей почвы [2]. Как отмечают зарубежные ученые, аккумуляция CO2, как и эмиссия, в почвенном профиле достигает максимальных значений в летнее время, а в течение холодного времени происходит постепенная разгрузка запасов газа из почвы в атмосферу. Кроме того, наблюдается увеличение концентрации диоксида углерода в профиле криогенных почв от поверхности к слою многолетнемерзлых пород [3].

Как показали результаты наших исследований, эмиссия парниковых газов зависит от типа ценоза. Так, на темно-каштановой почве Приуралья максимальное количество диоксида углерода в наблюдаемых периодах отмечалось под антропогенно-нарушенным ценозом (пастбище), когда, как на пахотном участке наблюдалась минимальная эмиссия. Как отмечают зарубежные ученые, длительное использование почвы в пашне приводит к ухудшению физико-химических свойств почвы – обеднению ее доступными для растений элементами питания и, вследствие чего, снижается микробиологическая активность почвы, также на интенсивность эмиссии диоксида углерода влияет растительность. При этом среди естественных ценозов наблюдаются различия в эмиссии CO2. Отсюда следует, в зависимости от фитоценоза эмиссия диоксида углерода в пределах одного типа почвы может быть различной. Так как, интенсивность эмиссии диоксида углерода зависит от многих факторов, следует отметить немаловажный фактор, как растительный покров, который напрямую регулирует микробную биомассу и все другие микробиологические процессы, происходящие в почве [4].

Цель исследования – получение современных оценок эмиссии CO2 в темно-каштановой почве различной экосистемы Приуралья.

Работа выполнена на территории Западно-Казахстанской области в 2018 году и имеет продолжение в 2019 году. Объектами исследований были темно-каштановые почвы ненарушенных и антропогенно-нарушенных сельскохозяйственных угодий.

Измерение эмиссии диоксида углерода проводилось с поверхности почвы по стандартному варианту закрытого динамического камерного метода (Closed dynamic chamber method (CDC)) на автоматической системе анализа потоков CO2 в почве Li-Cor 8100A (Li-Corbiosciences, США): после установки измерительной камеры на поверхность почвы воздух циркулирует внутри замкнутой системы, состоящей из камеры, насоса, датчика скорости потока и инфракрасного газоанализатора, подключенного к портативному компьютеру. При использовании Li-8100A непосредственно перед измерением устанавливали кольца из нержавеющей стали диаметром 10,5 см и высотой 5 см, которые заглубляли в почву на 5 см; зеленые части растений также были предварительно срезаны. Далее на кольцо помещали камеру прибора на 1 мин; скорость потока воздуха составляла 1700 мл/мин – 1. Специальная предварительная работа по интеркалибровке Li-8100A показала вполне удовлетворительную сопоставимость результатов [5, 6, 7, 8, 9,10,11].

Базируясь на еженедельных измерениях, были рассчитаны среднемесячные, среднесезонные и среднегодовые потоки CO2 из изучаемых почв. Для всех экосистем, на которых проводились исследования, был характерен «классический» для сухостепной зоны Приуралья характер изменения месячных потоков CO2 из почв: с минимальными величинами – в позднеосенний и зимний периоды, и с максимальными – поздневесенние и летние месяцы, когда складываются наиболее благоприятные (в среднем) погодные условия для функционирования микробных сообществ и имеет место активный дыхательный процесс корневых систем высших растений [4]. Именно в этом месяце были зарегистрированы самые высокие средние значения суммы осадков и самая высокая температура воздуха (рис. 1.).

Начало максимального потока диоксида углерода характеризуется показателями дыхания на темно-каштановой почве в теплые периоды. На целине поток CO_2 зафиксирован максимально (2,83 гCO_2/м^2/сут) в мае и июле (2,45 гCO_2/м^2/сут) месяцах, с последующим понижением потока в сентябре (0,56 гCO_2/м^2/сут) при влажности почвы в летние месяцы до 17,77%, с максимальной температурой почвы 36,41 ^oC; понижение влажности почвы до минимальных значений зафиксировано с октября до декабря (от 7,25 до 1,83%). Пастбищный участок отличился от целинного и пахотного более высоким потоком (3,47 гCO_2/м^2/сут), когда на пахоте он составил всего – 1,24 гCO_2/м^2/сут. Однако на пашне в жаркие месяцы отмечено увеличение потока от 1,82 до 1,98 гCO_2/м^2/сут.

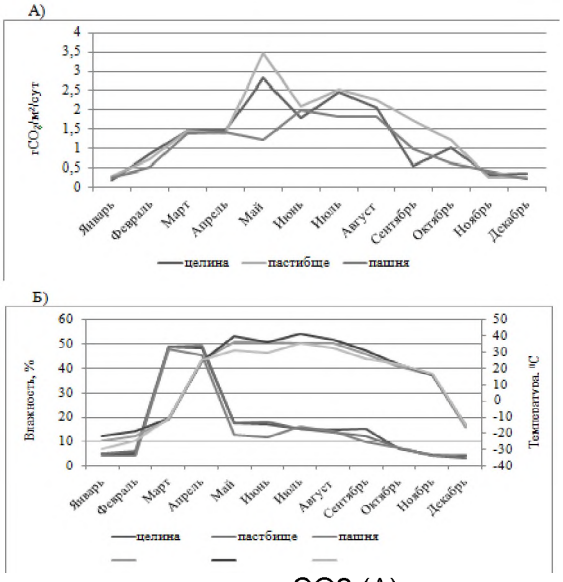
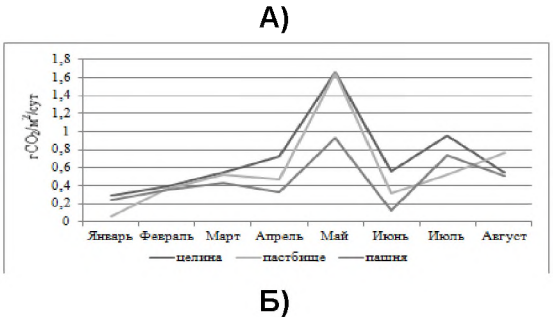


Рисунок 1 – Сравнительная динамика эмиссии CO2 (А), температуры и влажности (Б) на 2018 год

Низкие потоки диоксида углерода наблюдались во всех угодьях в осенне-зимний период - на целине до 0,21-0,91, пастбище до 0,26 г CO_2/м^2/сут, пашне до 0,23-0,42 г CO_2/м^2/сут, где влажность почвы составляла от 7,25 до 1,83 %, температура почвы до 7,5 ^oC осенью, зимой до -8,1 ^oC. Отличие эмиссии диоксида углерода из почв по ценозам в наблюдаемый период с различной растительностью, при одинаковых погодно-климатических условиях, характеризуется общим запасом биомассы и характером ее пространственного распределения, а также гумусированностью почвы. На пастбищных участках основным нарушением почвы считается увеличение плотности почвы, что является следствием интенсивной нагрузки, кроме того немаловажным фактором отмечается температура в экстремальной в летний период, которая является причиной влияния на скорость эмиссии диоксида углерода при скорости дыхания почвы данного участка [7,11, 12].

Эмиссия CO2 по сезонам показала максимальную отметку в весенний период, что объясняется теплыми погодными условиями и достаточной влажностью, однако несмотря на жаркий период летнего периода густотой и видовым составом растительного покрова, состоянием растений и микробных сообществ характеризовался минимальным значением эмиссии диоксида углерода, практически не отличаясь от зимнего периода, характеризующийся охлаждением и промерзанием почв (рис. 2).



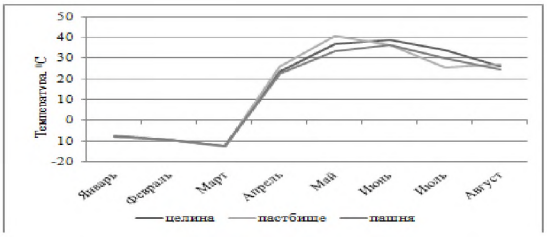


Рисунок 2 – Динамика эмиссии CO_2 (А) и температуры (Б) на 2019 г.

Сравнивая между собой величины месячных потоков CO_2 из почв различных экосистем 2018-2019 гг. (рис. 3), можно заключить, что их значения убывали в следующей последовательности: *весна* > *лето* > *зима*.

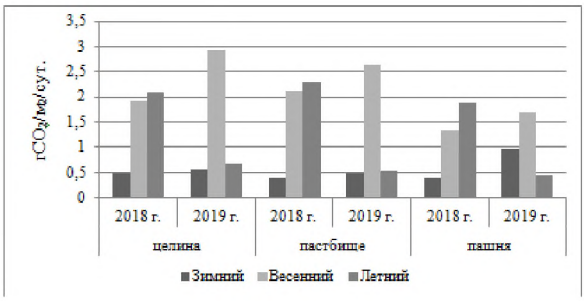


Рисунок 3 – Сезонная динамика эмиссии CO_2 из темно-каштановой почвы

Благоприятный всплеск эмиссии диоксида углерода в 2018 году отмечен с начала весеннего периода: в марте на целине – 1,46; 1,45 на пастбищном и 1,39 гCO2/м2/сут на пахотном угодье; в апреле уровень эмиссии был практически на уровне; последний месяц весны отличился резким потоком из целинного – 2,83, пастбищного – 3,47, а на пашне наблюдалось уменьшение эмиссии до 1,24 гCO2/м2/сут.

В 2019 году отмечено значительное уменьшение потока CO2: в январе из пастбищного угодья поток критически минимален – 0,06 гCO2/м2/сут в сравнении с целиной и пашней (0,29 и 0,24 гCO2/м2/сут), в феврале аналогичного участка поток увеличивается до 0,37 гCO2/м2/сут. В сравнении с прошлым годом в 2019 году весенние измерения эмиссии на угодьях зафиксировали минимальные значения, так пастбищный участок превысил пахотный, но ниже чем целинный. Однако сравнительно весенние месяцы 2019 года пик наблюдался в мае месяце на целине – 1,66, пастбище – 1,64 и пашне – 0,93 гCO2/м2/сут. Летние месяцы 2019 года характеризовались низкой эмиссией CO2, так на целине в июне месяце составила 0,56 гCO2/м2/сут, июле – 0,95 и август – 0,54; на пастбище – 0,32; 0,52; 0,76 гCO2/м2/сут и пашне 0,13; 0,74; 0,51 гCO2/м2/сут соответственно по месяцам. Главной причиной низкой эмиссии диоксида углерода из исследуемых участков являлась дефицит осадков в летний период, что напрямую влияет на эмиссию CO2 из почвы, также возможно повлияла смена культуры на пахотном участке, низкое проективное покрытие растительности на пастбище, при том, что в активной форме шло формирование корневой массы растений и вклад корней в общий поток CO2 из почвы был достаточно максимальным. Кроме того, разница между почвенной температурой и влажностью отмечена на уровне максимума, также в исследуемых почвах наблюдается сокращение количества корней, при этом более заметный след на повышение температуры по сравнению с массой почвы без корней.

Вывод. На основе непрерывного годового мониторинга за эмиссией CO2 получены ежемесячные, сезонные и годовые потоки CO2 из темно-каштановой почвы. В зависимости от типа ценоза изменялась эмиссия CO2. По-видимому, одним из основных причин обнаруженных различий в эмиссионной чувствительности почв летних периодов по годам заключается в дефиците осадков в текущем году, также в указанном ряду почв убывает количество тонких корней, которые дают более заметный отклик на повышение температуры по сравнению с массой почвы без корней. К тому же, температура почвы является основным фактором среднесуточных и среднемесячных эмиссий CO2 из почв. Эмиссия CO2 не прекращается в зимнее время года даже в примерзшей почве, что является стабильным показателем, характеризующим особенности эмиссии CO2 из почв. Эмиссия CO2 в

холодный период (ноябрь-март) составляет равную часть в текущем году с летним периодом в сравнении с предыдущим годом. Последующее оттаивание почв инициирует значительный по величине всплеск эмиссии CO2 в весенний период. Тип растительности значимо повлиял на величину эмиссии CO2 из почв. Влияние типа землепользования сказывалось как на ежемесячных, сезонных и годовых величинах эмиссии CO2 из почв, так и между отдельными сезонами года.

Литература

1. Кудеяров, В.Н. Потоки и пулы углерода в наземных экосистемах России / В.Н. Кудеяров [и др.]. – М.: Наука, 2007. – 315 с.
2. Pacific, V.J. Variability in soil respiration across riparian-hillslope transitions. // V.J. Pacific, B.L. McGlynn, D.A. Riveros-Iregui, D.L. Welsh, H.E. Epstein.Biogeochemistry, 2008, DOI 10.1007/s10533-008-9258-8.
3. Karelin, Д.В., Zamolodchikov, D.G. Uglerodnyi obmen v kriogennyx ekosistemah. Moskva: Nauka, 2008. – 344 p.
4. Чимитдоржиева,Э.О. Эмиссия диоксида углерода из постагрогенных степных и сухостепных почв Западного Забайкалья. / Чимитдоржиева Э.О., Чимитдоржиева г.д. М.: Известия ТСХА, Выпуск 2, 2011. – С. 93-102
5. Курганова И.Н., Кудеяров В.Н. Оценка потоков диоксида из почв таежной зоны России. Почвоведение. 1998. – № 9. – С. 1058-1070.
6. Кудеяров В.Н., Курганова И.Н. Дыхание почв России: анализ базы данных, многолетний мониторинг, моделирование, общие оценки. Почвоведение. 2005. – N 9. – С. 1112-1121.
7. Сергалиев Н.Х. Изучение запасов углерода и эмиссии диоксида углерода темно-каштановых почв в зависимости от типа землепользования в агроценозах Приуралья РК. / Н.Х. Сергалиев, И.Н. Курганова, А.Г. Нагиева, А.Т. Жиенгалиев, А.С. Тлепов, Т.Ж. Турбаев. Уральск.: Отчет о научно-исследовательской работе, 2018. – 72 с.
8. Сергалиев Н.Х. Изучение современной методики измерений эмиссии диоксида углерода почв в учебном процессе. / Н.Х. Сергалиев. А.Г. Нагиева, А.С. Тлепов, А.Т. Жиенгалиев. Уральск.: Вестник ЗКГУ. Уральск. – 2018. №.3., – С.75-80.
9. Сергалиев Н.Х. Изменение эмиссии диоксида углерода на антропогенно-нарушенных угодьях Западно-Казахстанской области. / Н.Х. Сергалиев, А.Г. Нагиева, А.Т. Жиенгалиев. Астана.: Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – 2018. – № 3. – С. 92-101.
10. Sergaliyev, N.Kh. The change in CO2 emissions in the dark chestnut soil of the Urals. / N.Kh. Sergaliyev, A.G. Nagiyeva, A.T. Zhiengaliyev. – «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science». Юрга. – 2019. – 1-9 p.
11. Сергалиев Н.Х. Изучение запасов углерода и эмиссии диоксида углерода на пашне Приуралья. / Н.Х. Сергалиев, А.Г. Нагиева, А.Т. Жиенгалиев. Вестник Государственного Университета им. Шакарима. – 2019. – № 1, – С. 333-337
12. Сергалиев, Н.Х. Измерение эмиссии диоксида углерода из почвы с разной пастбищной нагрузкой. / Н.Х. Сергалиев, А.Т. Жиенгалиев, А.Ж. Турбаев, С.Х. Абишева. // Новости науки Казахстана. – Алматы. – 2015. – № 4 (126). С. 195-207.

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ТҮРЛІ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНДЕ CO2 ЭМИССИЯСЫН БАҒАЛАУ

Н.Х. Сергалиев, А.Г. Нагиева, А.С. Тлепов

Мақалада Батыс Қазақстан облысы құрғақ дала аймағы түрлі экожүйелердегі қою қара-қоңыр топырағынан CO2 эмиссиясы нәтижелелері келтірілген. Зерттеулер жүргізілген барлық экожүйелерде тез өзгермелі зонаға сәйкес топырақтың CO2 айлық эмиссиясының өзгеруі «классикалық» сипатта болды: минималды көрсеткіштері – күздің соңғы айлары және қысқы кезеңде, және максималды – көктемнің соңғы айы мен жаз кезеңдерінде, бұл уақыт микроб қауымдастығының функциялануына ауа-райының қолайлылығы және жоғарғы өсімдіктердің тамыр жүйелерінің белсенді тыныс алу процесінің орын алуы. Түрлі экожүйедегі топырағынан айлық CO2 эмиссиясының 2018-2019 ж.ж. белгілерің салыстыру барысында, олардың көктем > жаз > қыс кезендер тізбегі бойынша төмендуін бақылауға болады.

Түйін сөздер: *топырақ, эмиссия, көміртек диоксиді, тың, жайылым, жыртылған жер, зерттеу, ылғал, температура.*

ASSESSMENT OF CO2 EMISSION IN SOILS OF DIFFERENT WEST-KAZAKHSTAN REGION

N. Sergaliyev, A. Nagiyeva, A. Tlepov

The article presents the results of carbon dioxide emission from dark chestnut soil of various ecosystems of the dry-steppe zone of the West Kazakhstan region. Based on weekly measurements, monthly average, seasonal and annual average CO2 fluxes from the studied soils were calculated. Comparing the values of monthly CO2 fluxes from soils of various ecosystems in 2018-2019, we can conclude that their values decreased in the following sequence: spring> summer> winter.

Key words: *dark chestnut soil, emissions, carbon dioxide, pasture, arable land, study, humidity, temperature.*

МРНТИ: 68.45.55

С.К. Сатиева, С.М. Тугамбаева, А.Д. Айтқазы, А.Л. Акошев
Университет имени Шакарима города Семей

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, УЧЕТ И ЧИСЛЕННОСТЬ ВОДОПЛАВАЮЩИХ И ОКОЛОВОДНЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ПЕРИОД ВЕСЕННЕЙ МИГРАЦИИ НА ОЗЕРАХ КРИВАНКОЛЬ, САСЫККОЛЬ, БАЛЫКТЫКОЛЬ

Аннотация: *В статье приведены результаты исследования видового разнообразия, учета и численности водоплавающих и околоводных видов птиц в период весенней миграции на озерах Семейского региона. Рассмотрены особенности учета численности водоплавающих и околоводных птиц в период весенней миграции, влияние и результаты весенней охоты. Собственные исследования проводились в охотничьих водно-болотных угодьях на озерах Сасыкколь, Криванколь и Балыктыколь, относящихся к Семипалатинскому межрайонному обществу охотников и рыболовов города Семей. Материалом исследования являлись настоящие, нырковые утки и другие водоплавающие птицы являющихся местными и пролетными видами на озерах Криванколь, Сассыкколь и Балыктыколь. Весной птицы прилетают к нам, преодолев огромные пространства, уставшие и истощенные. Для продолжения миграции и успешного гнездования им крайне важно иметь большой запас жировых ресурсов. Прежде всего, это касается самок*

Весенняя охота является мощным ограничивающим фактором, что подтверждается научными исследованиями.

Ключевые слова*: птицы, учет, численность, динамика, популяция.*

Размножение каждого вида птиц приурочено к определенному сезону года так, что рост птенцов происходит, в наиболее кормный период. В умеренных и северных широтах размножение начинается в конце весны – первой половине лета, в тропиках оно приурочено к периоду дождей или (у некоторых рыбоядных видов), наоборот, к периодам засухи.

Полемика о вредных последствиях весенней охоты на популяции настоящих и речных уток ведется на страницах прессы в течение большого времени. Однако, фактических данных о вреде весенней охоты, на основании большого материала в литературе не встречалось. В данном случае проведенная нами работа по изучению весенней охоты и ее влияния на динамику численности популяции различных водоплавающих птиц является актуальной [1].

Материалом исследования являлись настоящие нырковые утки и другие водоплавающие птицы являющихся местными и пролетными видами на озерах Криванколь, Сассыкколь и Балыктыколь.

Методикой исследования предусматривалось выезд к месту исследования в период проведения весеннего и осеннего учета 2017 год, проведение контроля весенней охоты на озерах Криванколь, Сассыкколь и Балыктыколь 2018 году. Для выполнения исследований использовались бинокли, водный транспорт, проводились учет птиц в 2017 году, использовались данные по учету за прошлые годы, учитывались фактических показатели результатов добычи водоплавающей птицы в весенний период 2018 год, определялась видовая принадлежность добытой в результате охоты дичи, устанавливался уровень изъятия по видам, изучалось влияние весенней охоты на численность популяции водоплавающих птиц, обитающих в водно-болотных угодьях Семейского региона.