

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨНІРЛІК УНИВЕРСИТЕТІ
Ө. СҰЛТАНҒАЗИН АТЫНДАҒЫ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ИНСТИТУТЫ



BAHTURSYNULY
UNIVERSITY



ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. У. СУЛТАНҒАЗИНА

Қостанай мемлекеттік педагогикалық институтының құрметті профессоры,
биология ғылымдарының докторы Т.М. Брагинаның мерейтойына арналған
**БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕ
ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАР ЖЕЛІСІН ДАМУ** атты
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ



МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЕ СЕТИ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ,
посвященной юбилею почетного профессора Костанайского государственного
педагогического института, доктора биологических наук Т.М. Брагиной



PROCEEDINGS
OF THE INTERNATIONAL RESEARCH AND TRAINING CONFERENCE
«CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AND DEVELOPMENT
OF THE NETWORK OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS»,
dedicated to the anniversary of the honorary professor of the Kostanay
state pedagogical institute, doctor of biological sciences T.M. Bragina

Қостанай 2024

УДК 502.17
ББК 20.18
Қ 68

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ / РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Жауапты редакторлары:

Куанышбаев С.Б., доктор географических наук, член Академии педагогических наук Казахстана
Брагина Т.М., доктор биологических наук, профессор
Исакаев Е.М., кандидат биологических наук
Жарлыгасов Ж.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Есиркепова К.К., кандидат педагогических наук, профессор
Коваль А.П., кандидат экономических наук

Редакция алқасының мүшелері

Баубекова Г.К., магистр педагогических наук; *Баймагамбетова К.Т.* магистр туризма, *Божекенова Ж.Т.*, магистр биологии; *Рулёва М.М.*, магистр биологии; *Кожмухаметова А.С.*, магистр биологии; *Ручкина Г.А.*, к.б.н., ассоциированный профессор

Қ 68 Қостанай мемлекеттік педагогикалық институтының құрметті профессоры, биология ғылымдарының докторы Т.М. Брагинаның мерейтойына арналған Биологиялық әртүрлілікті сақтау және ерекше қорғалатын табиғи аумақтар желісін дамыту атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары (Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2024 жылдың 26 ақпан) / ғылыми редакторлары: С.Б. Куанышбаев, Т.М. Брагина. – Қостанай: Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, 2024. – 413 с.

Сохранение биологического разнообразия и развитие сети особо охраняемых природных территорий: Материалы междунар. научно-практ. конференции (26 февраля 2024 г., г. Костанай, Казахстан), посвященной юбилею почетного профессора КГПИ, д.б.н. Т.М. Брагиной / научн. редакторы: С.Б. Куанышбаев, Т.М. Брагина. – Костанай: КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2024. – 413 с.

Conservation of biological diversity and development of the network of specially protected natural areas: Proceedings of the International research and training conference (February 26, 2024, Kostanay, Kazakhstan) dedicated to the anniversary of the honorary professor of the Kostanay State Pedagogical Institute, T.M. Bragina Dr. Sci. (Biol.) / science editors S.B. Kuanysbayev, T.M. Bragina. – Kostanay: Akhmet Baitursynuly KRU, 2024 – 413 p.

ISBN 978-601-356-339-8

В сборнике опубликованы материалы Международной научно-практической конференции «Сохранение биологического разнообразия и развитие сети особо охраняемых природных территорий», посвященной юбилею почетного профессора Костанайского государственного педагогического института, доктора биологических наук Т.М. Брагиной. В докладах рассмотрены итоги исследований и перспективы сохранения биологического разнообразия, охраны природных территорий и популяций видов особого природоохранного значения, формирования экологической сети и вопросы интеграции природоохранной деятельности и образования. Книга предназначена для ученых и практиков, работающих в области изучения и сохранения биологического разнообразия, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, работников природоохранных учреждений.

УДК 502.17
ББК 20.18

Утверждено и рекомендовано к изданию Ученым советом Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы» от 31.01.2024 г., протокол № 2.

ISBN 978-601-356-339-8



9 786013 563398

© Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2024
© Научно-исследовательский центр проблем экологии и биологии, 2024

За достоверность предоставленных в сборнике сведений и использованной
научной терминологии ответственность несут авторы статей
На обложке: фото Т.М. Брагиной

**ФЛОРА МЕН ӨСІМДІКТЕР ҚАУЫМДАСТЫҒЫН
САҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**



**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ФЛОРЫ
И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ**



**PROBLEMS OF CONSERVATION OF FLORA
AND PLANT COMMUNITIES**

Список литературы:

1. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т.1. Алма-Ата: Наука, 1969. – 644 с.
2. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т.2. Алма-Ата: Наука КазССР, 1972. – 571 с.
3. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Спб.: изд. Мир и семья, 1995 г. – 992 с.
4. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений. – М.: Наука, 1964 г. – 205 с.
5. Бученков И.Э. Декоративная дендрология. – Пинск: ПолесГУ, 2012. – 96 с.
6. Булыгин Н.Е. Дендрология. – М.: МГУЛ, 2001. – 528 с.
7. Громадин А.В., Матюхин Д.Л. Дендрология. – М., 2019. – 342 с.
8. Рассадина Е.В., Антонова Ж.А. Экология популяции и сообществ. – Ульяновск: УлГУ, 2015. – 360 с.
9. <https://studbooks.net>. Наземные травы.

**ВЛИЯНИЕ СТЕХИОМЕТРИИ ДОСТУПНЫХ
БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ
СТЕПНОЙ ПОЧВЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

*Effect of the stoichiometry of available nutrients on the enzymatic activity
of steppe soil of Northern Kazakhstan*

Лиу Ю.¹, Шибистова О.Б.¹, Гуггенбергер Г.¹

¹Институт Почвоведения Университета им. Лейбница, г. Ганновер, Германия
e-mail: olgas@ifbk.uni-hannover.de

Аңдатпа. Көміртектің (С) және фосфордың (Р) микробтық иммобилизациясының стехиометриялық қатынасы негізінен топырақтағы осы биогендік элементтердің қатынасымен анықталады. Дегенмен, көміртегі мен фосфорды алу мен микробтық метаболизм арасындағы стехиометриялық қатынас жартылай құрғақ ауылшаруашылық экожүйелеріндегі биожетімді фосфорға қалай әсер ететінін жақсырақ түсіну керек. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты көміртектің қосымша көзінің болуына немесе болмауына байланысты минералды Р-тыңайтқышты (Na₂HPO₄) енгізуге жауап ретінде Қазақстаннан Р мөлшері шектеулі типтік дала топырағында Р қолжетімділігінің негізінде жатқан механизмдерді зерттеу болды. Органикалық қалдықтардың ыдырауы микробтық Р шектеуін жояды және С және Р микробтық қажеттіліктің стехиометриялық қатынасын теңестіру үшін С және Р алу үшін ферменттерді оқшаулау арқылы Р қолжетімділігін арттырады.

Түйін сөздер: биожетімді фосфор, С және Р жетімсіздігі, С:Р стехиометриясы, дала топырағы, ферментативті белсенділік, көміртегі.

Аннотация. Стехиометрическое соотношение микробной мобилизации углерода (С) и фосфора (Р) в значительной степени определяется соотношением этих биогенных элементов в почве. Однако необходимо лучше понять, как стехиометрическое соотношение между приобретением углерода и фосфора и микробным метаболизмом влияет на биодоступный фосфор в полужасушливых сельскохозяйственных экосистемах. Цель наших исследований заключалась в изучении механизмов, лежащих в основе доступности Р в типичной степной почве с ограниченным содержанием Р из Казахстана в ответ на внесение минерального Р-удобрения (Na₂HPO₄) в зависимости от наличия или отсутствия дополнительного источника углерода. Было показано, что разложение органических остатков устраняет микробное ограничение Р и повышает доступность Р за счет выделения ферментов для приобретения С и Р, чтобы сбалансировать стехиометрическое соотношение микробной потребности в С и Р.

Ключевые слова: биодоступный фосфор, дефицит С и Р, стехиометрия С:Р, степная почва, ферментативная активность, углерод.

Abstract. The stoichiometry of microbial carbon (C) and phosphorus (P) acquisition is determined mainly by the ratio of these nutrients available for microbial metabolism. However, the underlying mechanisms that determine the bioavailability of P in agricultural ecosystems of arid regions with soil phosphorus deficiency, such as dry steppes of Northern Kazakhstan, still need to be better understood. Therefore, our study aimed to assess the enzymatic activity of soil microbiota in response to applying mineral P-fertilizer (in the form of Na_2HPO_4) depending on the presence or absence of an additional carbon source. It was found that the combined application of crop residues and mineral P is essential for increasing soil fertility by maintaining an optimal stoichiometric ratio of C and P.

Key words: bioavailable phosphorus, carbon, enzymatic activity, C and P limitation, C:P stoichiometry, steppe soil.

Фосфор (P) – один из важнейших макроэлементов, играющих ключевую роль в функционировании живых систем [1, 2]. В почвах P может присутствовать в неорганической (P_i) или органической (P_o) формах, при этом, на долю P_o , входящего в состав почвенного органического вещества, приходится 30-50 %, а в некоторых случаях, даже до 80 % от общего количества P [3, 4]. P_i , связанный со вторичными минералами, отличается высокой способностью к сорбции и/или окклюзии с катионами (Al и Fe в кислых или Ca и Mg в щелочных почвах) [5], в силу чего его доступность для растений ограничена. Почвы засушливых степей Северного Казахстана, как и значительная часть почв во всем мире, испытывают недостаток фосфора [6], что отрицательным образом сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур и может представлять существенный риск для глобальной продовольственной безопасности. Экзогенный P_i , внесенный в почву в виде удобрений, как показала сельскохозяйственная практика, только на 15-25 % усваивается растениями [7], поскольку может быть быстро мобилизован почвенными микроорганизмами, конкурирующими с растениями за доступные элементы минерального питания [8, 9]. Известно, что круговорот углерода и фосфора в почвах тесно связаны, а внесение в почвы экзогенного P_i , одновременно с увеличением его биодоступности, оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов, в частности, изменяя стехиометрию ферментов, ответственных за утилизацию как P, так и углерода (C) [10]. Согласно большинству современных исследований, увеличение количества органического углерода в почве (например, за счет внесения растительных остатков), способно стимулировать активность почвенных ферментов и тем самым повысить эффективность использования питательных веществ [11]. К настоящему времени сведений об особенностях стехиометрии микробных ферментов, участвующих в круговороте P и C в почвах сельскохозяйственных экосистем засушливых регионов, крайне мало, поэтому целью нашего исследования было изучение влияния экзогенного фосфора и углерода на активность и стехиометрию ферментов микроорганизмов в почвах Северного Казахстана.

Почвенные образцы были отобраны в августе 2018 г. из 0-20 слоя Ap горизонтов трех почвенных профилей (шириной 2 м и глубиной 1 м), произвольно заложенных в пределах агроценоза на северо-востоке Казахстана в окрестностях города Кокшетау ($53^{\circ}02'$ с.ш., $69^{\circ}34'$ в.д.). Территория района исследований характеризуется континентальным климатом с холодной зимой и жарким летом, при значительных межсезонных колебаниях температуры и осадков. По данным многолетних наблюдений Щучинской метеостанции, среднегодовая температура и среднегодовое количество осадков в районе составляют 1.4°C и 336 мм соответственно [12]. Для оценки воздействия экзогенного P и C на ферментативную активность и стехиометрию к почвенным образцам (массой 35 г) добавляли минеральный P (в форме Na_2HPO_4) из расчета 50 кг P га^{-1} сухой почвы. Чтобы имитировать поступление углерода растительных остатков в почву, высушенную при 55°C и гомогенизованную наземную биомассу ежи сборной (*Dactylis glomerata L.*) с содержанием углерода $361.6 \pm 0.1 \text{ г}$

кг⁻¹ сухой массы вносили в почву отдельно или совместно с минеральным фосфором. Количества Р и С, вносимые в почву в эксперименте, были близки к значениям, рекомендуемым для использования фосфорных удобрений и величинам годового поступления органического углерода с растительными остатками для пахотных земель Казахстана [13]. Содержание общего азота (N) и органического углерода определяли с помощью элементного анализатора Vario Isotope Cube, сопряженного с IsoPrime GC5 изотопным масс-спектрометром (Elementar Analysensysteme GmbH, Hanau, Germany). Olsen-P определяли общепринятым методом [14]. Активность и стехиометрическое соотношение были проанализированы для следующих ферментов, участвующих в углеродном (β -1,4-глюкозидаза (BG), β -D-целлобиозидаза (CBH) и β -1,4-ксиланаза (XYL)), азотном (β -1,4-N-ацетил-глюкозаминидаза (NAG) и L-лейцин-аминопептидаза (LAP)) и форсорном цикле (фосфомоноэстераза (AP)). Максимальную скорость (V_{max}) BG, CBH, XYL, NAG, LAP и AP определяли согласно стандартной методике [15]. Активность ферментов измеряли с помощью многофункционального микропланшетного считывающего устройства (Infinite® M Plex, Tecan Trading AG, Швейцария) при длине волны возбуждения 355 нм и длине волны эмиссии 460 нм [16]. Активность фермента (нмоль г⁻¹ сухой почвы в час⁻¹) рассчитывали по линейному увеличению флуоресценции с течением времени.

Активность внеклеточных ферментов (V_{max}) оценивали с помощью уравнения Михаэлиса-Ментен [17]:

$$V = \frac{V_{max} \times [S]}{K_m + [S]}$$

где V – скорость реакции, V_{max} – максимальная скорость, [S] – концентрация субстрата, K_m – концентрация субстрата, при которой V равна 1/2 V_{max} .

Количественную оценку микробной лимитации питательных веществ проводили путем расчета длины вектора и угла наклона активности внеклеточных ферментов и их относительной активности [18, 19]. Длина вектора, определяющая лимитирование С, рассчитывалась как:

$$Length = \sqrt{x^2 + y^2}$$

где x – отношение активности ферментов углеродного и фосфорного обмена ((BG+CBH+XYL)/(BG+CBH+XYL+AP)); y – отношение активности ферментов углеродного и азотного обмена (BG+CBH+XYL)/(BG+CBH+XYL+NAG+LAP).

Согласно полученным данным, почвы имеют нейтральную кислотность, рН составляет 7.59±0.03 (1:5 почва/0.01М CaCl₂), варьируя в узких пределах. Объемная плотность почв – 1,30±0.08 г см³. Содержание органического углерода – 35.20±0.18 г кг⁻¹, общего азота – 3.00±0.01 г кг⁻¹, Olsen-P – 3.23±0.86 мг кг⁻¹. Емкость обменных катионов варьировала от 16 до 25 сантимоль кг⁻¹ в пределах первых 30 сантиметров (что сопоставимо с данными, приводимыми для региона исследований), а в их составе преобладали катионы Са и Mg.

Характеристики экзоферментной стехиометрии различались в ответ на добавление Р и С. Длина и угол наклона векторов варьировали от 0.94 до 51.67° в ответ на обработки. Внесение фосфорного удобрения привело к увеличению длины вектора по сравнению с контролем, что указывает на усилившийся дефицит углерода для микробиоты. Однако было установлено, что дополнительный углеродный субстрат (как индивидуально, так и в сочетании с фосфором) способен нивелировать лимитацию микробного сообщества по углероду. Углы векторов (как прокси для оценки степени лимитации микробного сообщества питательными веществами) были существенно меньше ($p < 0,05$) в случае внесения Р, С и РС по сравнению с контролем. Максимальный эффект прослеживался при дополнительном внесении углеродного субстрата (варианты С и РС), что указывает на то, что достаточное снабжение почвенной микробиоты энергией (углеродом) является необходимым фактором

для стимуляции активности ферментов, отвечающих за мобилизацию фосфора. Этот результат еще раз подтверждает тесную связь и взаимообусловленность фосфорного и углеродного обмена в почвах [18, 19].

Наши исследования показали, что возврат пожнивных остатков и введение их в круговорот минеральных элементов можно рассматривать, как действенный метод оптимизации циклов обмена минеральных элементов. В целом, совместное внесение растительных остатков и минерального Р важно для повышения плодородия почвы путем поддержания оптимального стехиометрического соотношения С и Р.

Список литературы:

1. Correll, D. L. The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters: A review // *Journal of Environmental Quality*. – 1998. – 27(2). – pp. 261–266. doi:10.2134/jeq1998.00472425002700020004x.
2. Baligar, V. C., Fageria, N. K., & He, Z. L. Nutrient use efficiency in plants // *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. – 2001. – 32(7–8). – pp. 921–950. doi:10.1081/CSS-100104098.
3. Vitousek, P. M., Porder, S., Houlton, B. Z., & Chadwick, O. A. Terrestrial phosphorus limitation: Mechanisms, implications, and nitrogen-phosphorus interactions // *Ecological Applications*. – 2010. – № 20(1). – pp. 5–15. doi:10.1890/08-0127.1.
4. Harrison, A. F. Soil Organic Phosphorus A review of world literature // *Soil Science*. – 1989. – 147(1). – p. 77.
5. Sharpley, A. N. Soil phosphorus dynamics: agronomic and environmental impacts // *Ecological Engineering*. – 1995. – 5(2–3). – pp 261–279. doi:10.1016/0925-8574(95)00027-5.
6. Palpurina, S., Chytrý, M., Hölzel, N., Tichý, L., Wagner, V., Horsák, M., Hájková, P., Freitag, M., Lososová, Z., Mathar, W., Tzonev, R., Danihelka, J., & Dřevojan, P. The type of nutrient limitation affects the plant species richness–productivity relationship: Evidence from dry grasslands across Eurasia // *Journal of Ecology*. – 2019. – 107(3). – pp. 1038–1050. doi:10.1111/1365-2745.13084.
7. Conley D.J., Paerl H.W., Howarth R.W., Boesch D.F., Seitzinger S.P., Havens K.E., Lancelot C., Likens G.E. Ecology-controlling eutrophication: Nitrogen and phosphorus // *Science*. – 2009. – 323. – pp. 1014–1015. doi: 10.1126/science.1167755.
8. Bünemann, E. K., Oberson, A., Liebisch, F., Keller, F., Annaheim, K. E., Huguenin-Elie, O., & Frossard, E. Rapid microbial phosphorus immobilization dominates gross phosphorus fluxes in a grassland soil with low inorganic phosphorus availability // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2012. – 51. – pp. 84–95. doi:10.1016/j.soilbio.2012.04.012.
9. Ding, W., Meng, L., Yin, Y., Cai, Z., & Zheng, X. CO₂ emission in an intensively cultivated loam as affected by long-term application of organic manure and nitrogen fertilizer // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2007. – 39(2) – pp. 669–679.
10. Manzoni, S., Trofymow, J. A., Jackson, R. B., & Porporato, A. Stoichiometric controls on carbon, nitrogen, and phosphorus dynamics in decomposing litter // *Ecological Monographs*. – 2010. – 80(1). – pp. 89–106. doi: 10.1890/09-0179.1.
11. Garg S, Bahl G. Phosphorus availability to maize as influenced by organic manures and fertilizer P associated phosphatase activity in soils. *Bioresource Technology*.- 2008. – 99(13). – pp. 5773–5777. doi:10.1016/j.biortech.2007.10.063.
12. Yapiyev, V., Sagintayev, Z., Verhoef, A., Kassymbekova, A., Baigaliyeva, M., Zhumabayev, D., Malgazhdar, D., Abudanash, D., Ongdas, N., & Jumassultanova, S.. The changing water cycle: Burabay National Nature Park, Northern Kazakhstan // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*. – (2017). – 4(5). – p. 1227. doi:10.1002/wat2.1227.
13. Liu Y., Shibistova, O., Cai, G., Sauheiti, L., Xiao, M., Ge, T., Guggenberger, G. Microbial response on changing C:P stoichiometry in steppe soils of Northern Kazakhstan // *Plant and Soil*. – 2023. – 493. – 375-389. doi:10.1007/s11104-023-06235-9.
14. Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F., & Dean, L. Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extraction with sodium Bicarbonate // *Journal of Chemical Information and Modeling*. – 1954.
15. Shahbaz, M., Kuzyakov, Y., Sanullah, M., Heitkamp, F., Zelenev, V., Kumar, A., & Blagodatskaya, E. Microbial decomposition of soil organic matter is mediated by quality and quantity of

crop residues: mechanisms and thresholds // *Biology and Fertility of Soils*. – 2017. – pp. 53, 287–301. doi:10.1007/s00374-016-1174-9.

16. Sinsabaugh, R. L., Lauber, C. L., Weintraub, M. N., Ahmed, B., Allison, S. D., Crenshaw, C., Contosta, A. R., Cusack, D., Frey, S., Gallo, M. E., Gartner, T. B., Hobbie, S. E., Holland, K., Keeler, B. L., Powers, J. S., Stursova, M., Takacs-Vesbach, C., Waldrop, M. P., Wallenstein, M. D., Zak, D. R., & Zeglin, L. H. Stoichiometry of soil enzyme activity at global scale // *Ecology Letters*. – 2008. – 11(11). pp. 1252–1264. doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01245.x.

17. Tischer, A., Blagodatskaya, E., & Hamer, U. Microbial community structure and resource availability drive the catalytic efficiency of soil enzymes under land-use change conditions // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2015. – 89. – pp. 226–237. doi: 10.1016/j.soilbio.2015.07.011.

18. Moorhead, Daryl L., Sinsabaugh, R. L., Hill, B. H., & Weintraub, M. N. Vector analysis of ecoenzyme activities reveal constraints on coupled C, N and P dynamics // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2016. – 93. pp. 1–7. doi: 10.1016/j.soilbio.2015.10.019.

19. Cui, Y., Zhang, Y., Duan, C., Wang, X., Zhang, X., Ju, W., Chen, H., Yue, S., Wang, Y., & Fang, L. Ecoenzymatic stoichiometry reveals microbial phosphorus limitation decreases the nitrogen cycling potential of soils in semi-arid agricultural ecosystems // *Soil and Tillage Research*. – 2020. – 197. – pp. 104463. doi: 10.1016/j.still.2019.104463.

20. Liu, Y., Shahbaz, M., Fang, Y., Li, B., Wei, X., Zhu, Z., Lynn, T. M., Lu, S., Shibistova, O., Wu, J., Guggenberger, G., & Ge, T. Stoichiometric theory shapes enzyme kinetics in paddy bulk soil but not in rhizosphere soil // *Land Degradation and Development*. – 2021. – 33. – pp., 246–256. doi: 10.1002/ldr.4141.

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *BELLEVALIA SPECIOSA* WORONOW EX GROSSH. (ASPARAGACEAE) В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Study of cenopopulations of Bellevalia speciosa *Woronow ex Grossh. (Asparagaceae) in Rostov region*

Матецкая А.Ю., Скиба Ю.А., Хорошавина А.В., Ерёменко М.М.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: aymateckaya@sfnu.ru

Аннотация. Зерттеу нәтижелерінде Ростов облысы үшін сирек кездесетін Қаратеңіз маңы эндемигінің *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh. Бұрын сипатталмаған екі ценопопуляциясы ұсынылған, олардың бірі ірі облыс орталығының аумағында, екіншісі шағын ауылдың жанында орналасқан. Анықтарған түрдің өсімдіктер қауымдастығы сипатталған, вегетативті және генеративті құрылымдардың өлшем деректері берілген.

Мақсаты – Ростов облысының аумағында табылған және бұрын зерттелмеген *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh. екі ценопопуляциясын сипаттау және салыстыру.

Түйінді сөздер: *Bellevalia speciosa*, *Bellevalia sarmatica*, ценопопуляция, Ростов облысының Қызыл кітабы, сирек кездесетін түрлер, морфологиялық көрсеткіштер.

Аннотация. Приведены результаты исследования двух ранее не описанных ценопопуляций редкого для Ростовской области причерноморского эндема *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh, одна из которых расположена на территории крупного областного центра, а вторая – рядом с небольшим посёлком. Описаны растительные сообщества, в которых отмечен вид, приведены данные измерений вегетативных и генеративных структур. Цель – описание и сравнение двух ценопопуляций *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh., обнаруженных на территории Ростовской области и ранее не исследованных.

Ключевые слова: *Bellevalia speciosa*, *Bellevalia sarmatica*, ценопопуляция, Красная книга Ростовской области, редкий вид, морфологические параметры.

МАЗМҰНЫ • СОДЕРЖАНИЕ • CONTENTS

А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Басқарма Төрағасы-Ректоры, С. Б. Куанышбаевтың құттықтау сөзі	3
<i>Приветственное слово на открытии конференции председателя Правления-Ректора Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынұлы С.Б. Куанышбаева</i>	
<i>Chairperson of the Board-Rector of Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University S.B. Kuanyshbayev's welcome words to the opening of the Conference</i>	

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ. ЕРЕКШЕ КОРГАЛАТЫН ТАБИГИ АУМАҚТАР ЖЕЛІСІН ДАМУ

ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР. РАЗВИТИЕ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

PLENARY SESSION. DEVELOPMENT OF THE NETWORK OF SPECIALLY PROTECTED AREAS

Брагина Т.М.	8
Наурзумская экологическая сеть (Эконет) – история создания и современный статус	
<i>Naurzum ecological network (Econet) – the history of creation and current status</i>	
Georgia H. Isted, Robert J. Thomas, Kevin S. Warner, Matt J. Stuber, Ethan Ellsworth, Todd E. Katzner	16
Monthly variation in home range of a steppe-dwelling raptor	
<i>Месячные колебания ареала обитания степного хищника</i>	
Kenward R.	22
Conservation at a cross-roads	
<i>Сохранение на перекрестках</i>	
Михайлов Ю.Е.	28
Первая достоверная фиксация исчезновения эндемичного вида жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на вершине Южного Урала	
<i>The first reliable detection of endemic carabid species extinction (Coleoptera, Carabidae) in the summit of the South Urals</i>	
Нурушев М.Ж., Нурушев А.Ж., Кәкімжан Б.М., Нурушев Д.А.	34
О значимости Ботай-Улытауского номадизма в эволюции Евразии	
<i>About the significance of Botai-Ulytau nomadism in the evolution of Eurasia</i>	
Плохих Р.В., Несипбаев К.Б., Королева И.С.	38
Особо охраняемые природные территории Казахстана как оазисы устойчивого туризма	
<i>Specially protected natural areas of Kazakhstan as sustainable tourism oases</i>	
Соловьев С.А., Исакаев Е.М.	45
Орнитофауна и население птиц ООПТ природный парк «Птичья гавань» в период карантина по коронавирусной инфекции (Covid-19) в городе Омске	
<i>Avifauna and ornithocomplexes of the protected area Nature park «BIRD HARBOR» during the quarantine period for coronavirus infection (COVID-19) in the city of Omsk</i>	
Тарасовская Н.Е., Алиясова В.Н., Клименко М.Ю., Байбусынова А.К.	51
Возможности использования пойменных растений в качестве сырья для заменителей чая и кофе	
<i>The possibilities of using of flood-plain plants as the surrogates of tea and coffee</i>	

- Тимофеев Ю.В., Миноранский В.А.** 57
Колебания численности журавля-красавки (*Anthropoides virga* L.) в районе заповедника «Ростовский» и их причины
Monitoring of the Demoiselle Crane (Anthropoides virgo L.) in the Rostov nature reserve and their reasons

ФЛОРА МЕН ӨСІМДІКТЕР ҚАУЫМДАСТЫҒЫН САҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

PROBLEMS OF CONSERVATION OF FLORA AND PLANT COMMUNITIES

- Айдарханова Г.С.** 64
Видовое разнообразие растений в местах проведения подземных ядерных испытаний
Biological diversity of plants at the underground nuclear testing sites
- Алека В.П.** 67
Распространение дикорастущих ягодных кустарников в лесах Северного Казахстана
Distribution of wild berry bushes in the forests of Northern Kazakhstan
- Байтелиева А.М., Азатов Н.М.** 71
Биоморфы и онтогенез некоторых видов подсемейства Луковые (Allioideae), внесенных в Красную книгу Республики Казахстан
Biomorphs and ontogenesis of some species of the onion subfamily (Allioideae), included in the Red book of the Republic of Kazakhstan
- Брагина Т.М., Бекмағамбет М.С.** 77
Боярышники рода *Crataegus* L. (Rosaceae) во флоре Казахстана in-situ и ex-situ.
Hawthorns of the genus Crataegus L. (Rosaceae) in the flora of Kazakhstan in-situ and ex-situ
- Брагина Т.М., Соколовская Т.Н.** 81
Разнообразие и характеристика некоторых сортов пшеницы, культивируемых в Костанайской области
Diversity and characteristics of some wheat varieties cultivated in the Kostanay Region
- Джаныспаев А.Д., Иващенко А.А., Алмабек Д.М., Абидкулова К.Т.** 86
Редкие виды лекарственных растений Алматинского государственного заповедника и прилегающих территорий
Rare species of medicinal plants of the Almaty state reserve and adjacent territories
- Джиенбеков А.К., Баринаева С.С., Нурашов С.Б., Веселова П.В., Саметова Э.С.** 92
Первые сведения о водорослях русла реки Сырдарья в Кызылординской области, Казахстан
The first information about algae of the Syrdarya riverbed in Kyzylorda region, Kazakhstan
- Егинбаева А.Е., Атаюу Е., Қонысжан Д.Қ.** 98
Хромтау ауданының топырақ және өсімдік жамылғысы ерекшеліктерін негіздейтін топонимдер
Toponyms characterizing the features of the soil and vegetation cover of the Khromtau district
- Ермолаева О.Ю., Рогаль Л.Л.** 104
Редкие виды грибов и растений участка Цаган-Хак заповедника «Ростовский» (Ростовская область, Россия)
Rare species of fungi and plants of the Tsagan-Hak site of the Rostov Nature Reserve (Rostov region, Russia)
- Зейнелова М.А.** 109
Флористическое разнообразие по типам экосистем участка Терсек-Карагай Наурзумского заповедника
Floristic variety by ecosystem types of the site Tersek-Karagay of Naurzum Reserve
- Зейнелова М.А.** 115
Мониторинг биоразнообразия флоры и растительности Наурзумского заповедника
Monitoring the biodiversity of flora and vegetation of the Naurzum Reserve

Ивашенко А.А., Грудзинская Л.М., Нелина Н.В.	121
Сохранение редких видов лекарственных растений Западного Тянь-Шаня в природе и культуре <i>Preservation of rare species of medicinal plants of the Western Tien-Shan in natural and introduced conditions</i>	
Ивашенко А.А., Чаликова Е.С.	126
О современном состоянии некоторых популяций Тюльпана Грейга (<i>Tulipa greigii</i> Regel) в Южном Казахстане <i>About the current state of some populations of the Tulipa greigii Regel in South Kazakhstan</i>	
Исмаилова Ф.М.	131
Изучение распределения основных типов растительных сообществ на территории ГНПП «Буйратау» <i>Studying the distribution of the main types of plant communities on the territory of the Buyratau State National Natural Park</i>	
Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У., Гаврилькова Е.А.	137
Современный список редких и исчезающих растений флоры Карагандинской области <i>Modern list of rare and endangered plants of flora of the Karaganda region</i>	
Кәдірбек А.Ж., Нүрекина О.А.	142
Өсімдіктердің өсу және дамуына дубильді заттардың әсерін зерттеу <i>Study of the influence of dubile substances on the growth and development of plants</i>	
Konysbayeva D.T., Myrzabayeva M.T., Gorbulya V.S., Suyundikova Zh.T.	145
Expansion paths of decorative and flower culture in the composition of the urban flora of Astana city <i>Пути расширения декоративной и цветочной культуры в составе городской флоры города Астаны</i>	
Курбанбаева Ж.Д., Тлеубергенова Г.С., Галактионова Е.В.	150
Анализ жизненных форм растений березовых лесов Кызылжарского района Северо–Казахстанской области <i>Analysis of life forms of flora of birch forests in the Kyzylzhar district of the North Kazakhstan region</i>	
Лиу Ю., Шибистова О.Б., Гуггенбергер Г.	156
Влияние стехиометрии доступных биогенных элементов на ферментативную активность степной почвы Северного Казахстана <i>Effect of the stoichiometry of available nutrients on the enzymatic activity of steppe soil of Northern Kazakhstan</i>	
Матецкая А.Ю., Скиба Ю.А., Хорошавина А.В., Ерёмченко М.М.	160
Изучение ценопопуляций <i>Bellevalia speciosa</i> Woronow ex Grossh. (Asparagaceae) в Ростовской области <i>Study of cenopopulations of Bellevalia speciosa Woronow ex Grossh. (Asparagaceae) in Rostov region</i>	
Премина Н.В.	167
Лилия саранка- краснокнижный вид Западно-Алтайского заповедника <i>Lilia saranka is a red-book species of the West Altai Nature Reserve</i>	
Рожков Ю.Ф., Кондакова М.Ю.	171
Мониторинг состояния лесных экосистем Олекминского заповедника с использованием космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения <i>Monitoring the state of forest ecosystems of Olekminsky Reserve using high-resolution and ultra-high resolution satellite images</i>	
Салмуханбетова Ж.К., Димеева Л.А.	179
Обзор полезных растений Северного Приаралья <i>Overview of useful plants of the Northern Aral Sea region</i>	

- Турабжанова М.Б.** 182
Изучение урожайности кедра на территории Западно-Алтайского заповедника
Study of cedar yield on the territory of the West Altai Nature Reserve

ФАУНА МЕН ЖАНУАРЛАР ӘЛЕМІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ САҚТАУ

ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ФАУНЫ И ЖИВОТНОГО МИРА

STUDY AND CONSERVATION OF FAUNA AND WILDLIFE

- Алиясова В.Н., Тарасовская Н.Е.** 188
Плейстоценовые хищные (Carnivora) Павлодарского прииртышья
Pleistocene Carnivora of the Pavlodar irtysk region
- Амангельдиева Қ.А., Нүрекина О.А.** 190
Қостанай облысының дәнді дақылдарының зиянды жәндіктері
Harmful insects of grain crops of Kostanay region
- Байбусенов К.С.** 194
Экологизированные системы защиты рапса от основных насекомых-вредителей для снижения риска природному биоразнообразию
Ecologized systems for the protection of rapeseed from major insect pests to reduce the risk to natural biodiversity
- Байтелиева А.М., Азатов Н.М.** 200
Современные методы мониторинга краснокнижников Felidae Казахстана.
Modern methods of monitoring the red book Felidae of Kazakhstan.
- Батряков Р.Р.** 205
Летнее население гусеобразных птиц на водоемах Наурзумского заповедника в 2018-2023 гг.
Summer population of Anseriformes bird species on the lakes of the Naurzum Nature Reserve in 2018-2023.
- Брагин А.Е.¹, Катцнер Т.², Брагин Е.А.³** 212
Динамика гнездовой группировки степного орла в Актюбинской области в 2018-2023 годах
Dynamics of the nesting group of the steppe eagle in Actobe region in 2018-2023
- Брагина Т.М., Тарасенко Е.Л.** 217
Конкурентные группы диких опылителей медоносной пчелы карпатской породы (*Apis mellifera carpathica* Avetisyan, Gubin, Davidenco, 1966).
*Competitive groups of wild pollinators of the carpathian honey bee (*Apis mellifera carpathica* Avetisyan, Gubin, Davidenco, 1966).*
- Габдуллина А.У., Кадырбеков Р.Х.** 221
Дополнение к фауне жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Катон-Карагайского государственного национального природного парка
Addition to the fauna of longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of the Katon-Karagai State National Natural Park
- Дудкин С.И.** 223
Донское запретное пространство в системе сохранения биоразнообразия и ресурсного потенциала Нижнего Дона и Азовского моря
The Don forbidden space in the system of conservation of biodiversity and resource potential of the Lower Don and the Azov sea
- Егинбаева А.Е., Атасов Е., Тулегенова А.Е.** 228
Бескарагай ауданының жануарлар дүниесінің географиялық атаулардағы көрінісі
Description of the animal world in the geographical names of the Beskaragai district
- Есенбекова П.А., Кенжеғалиев А.М.** 233
Солтүстік Тянь-Шань Ұзынқара шатқалы жартылай қаттықанаттылары (Hemiptera, Heteroptera)
Hemiptera (Heteroptera) of the gorge Uzynkara of the Northern Tien Shan

Забашта А.В.	239
Обитание индийского дикобраза <i>Hystrix indica</i> в Восточном Предкавказье во второй половине XVIII века <i>The habitat of the indian porcupine Hystrix indica in the Eastern Caucasus in the second half of the XVIII century</i>	
Златанов Б.В., Айтжанова М.О.	242
Заметки по фауне и экологии мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Заилийского Алатау (Юго-Восточный Казахстан). <i>Notes on the fauna and ecology of hoverflies (Diptera, Syrphidae) of the Zailiyskiy Alatau (South-Eastern Kazakhstan)</i>	
Kaczensky P., Salemgareyev A., Linnell J. D. C., Zuther S., Walzer Ch., Huber N., Petit Th.	248
Post-release movement behaviour and survival of kulan reintroduced to the central steppes of Kazakhstan <i>Передвижение после выпуска и выживание кулана, восстановленного в центральных степях Казахстана</i>	
Ковшарь В.А.	260
Редкие и особо-охраняемые виды птиц резервата «Иле-Балхаш» <i>Rare and protected bird species of the Ile-Balkhash reserve</i>	
Кулиш А.В., Моисеенко О.И.	266
Находки новых видов Decapoda в акватории Опуковского природного заповедника (Крым, Россия) <i>Finding new species of Decapoda in the water area of Opuksky Nature Reserve (Crimea, Russia)</i>	
Құрметбек Т., Саримсакова А.А., Нурушев М.Ж.	270
Ақбөкендердің (<i>Saiga tatarica</i>) популяциясын ату туралы заңнама қаншалықты тиімді? <i>How effective is the legislation on the shooting of the saiga (Saiga tatarica) population?</i>	
Ли Н.Г.	273
Макрофизиологический подход в исследовании биоразнообразия эктотермных организмов (обзор) <i>Macrophysiological approach in studying the biodiversity of ectotherm organisms</i>	
Липкович А.Д.	279
Редкие виды околоводных птиц на территории государственного природного биосферного заповедника «Ростовский», его охранной зоны и сопредельных водоемах <i>Rare species of waterbirds on the territory of the Rostovsky State Nature Biosphere Reserve, its protected zone and adjacent water bodies</i>	
Надолинский Р.В., Надолинский В.П., Дудкин С.И.	282
Влияние изменения солёности на видовой состав и численность ихтиопланктона Таганрогского залива Азовского моря <i>Influence of salinity changes on species composition and the number of ichthyoplankton in the Gulf of Taganrog of the Azov Sea</i>	
Небесихина Н.А., Гогоу М.Л.	288
Размерно-возрастная и генетическая структура ручьевой форели (<i>Salmo trutta</i>) бассейна реки Бзып <i>Size-age and genetic structure of brook trout (Salmo trutta) of the Bзыp river basin</i>	
Попов А.В., Брагина Т.М.	294
Видовой состав и структура уловов рыб в модельных водоёмах Узункольского района Костанайской области <i>The species composition and structure of fish catches in the model reservoirs of the Uzunkol District of the Kostanay Region</i>	
Пришутова З.Г.	298
Жужелицы зональных степных сообществ заповедника «Ростовский» <i>Ground beetles of zonal steppe communities of the Rostovsky Reserve</i>	

Саенко Е.М., Белорусцева С.А., Котов С.В. Состояние популяции раков Веселовского водохранилища <i>The state of the population of crayfish in the Veselovsky reservoir</i>	302
Сакбаев Д.Н., Жаксыбаев М.Б., Есенбекова П.А. Алматы қаласы Баум тоғайы қоңыздарының (Coleoptera) алуантүрлілігі <i>Biodiversity of Coleoptera Bauma Grove Almaty city</i>	307
Синявская (Килякова) В.С., Тихонов А.В. Новые встречи серого хомячка и степной мышовки, мышовки Штранда и темной мышовки на территории Ростовской области <i>New encounters of the gray dwarf hamster and the southern birch mouse, the Strand's birch mouse and the Severtzov's birch mouse on the territory of the Rostov region</i>	314
Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю., Гаврилова Т.В., Алиясова В.Н. Использование продуктов пчеловодства для консервации костных экспонатов в полевых условиях <i>Using of polymeric materials for the conservation of archeological and paleontological bone exhibits</i>	317
Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю. Сезонная динамика показателей зараженности гельминтами остромордой лягушки во влажные и засушливые годы <i>Seasonal dynamics of infection indicators by helminthes in moor frog in moist and dry years</i>	322
Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю. Спектральный анализ мышечных тканей охотничье промысловых животных Павлодарской области <i>X-ray analysis of hunting and commercial animals' muscle tissue from Pavlodar region</i>	328
Тастайбаева А.А. Биотопическое распределение наиболее распространенных саранчовых в Наурзумском заповеднике и на сопредельных территориях <i>Biotope distribution of the most common locusts in the Naurzum nature reserve and adjacent territories</i>	335
Timonen S. The migration ecology of finnish black-tailed godwits (<i>Limosa limosa</i>) <i>Миграционная экология финских больших веретенников (Limosa limosa)</i>	340
Чаликова Е.С. Птицы Сунгинского участка Сырдарья-Туркестанского природного парка <i>Birds of the Sunga section of the Syrdarya-Turkestan Natural Park</i>	344
Чердников С.Ю. Биоразнообразие ихтиофауны в запретном рыбном пространстве и сопредельной акватории дельты Дона <i>Biodiversity of ichthyofauna in the forbidden space and adjacent water area of the Don estuary</i>	351
Шупова Т.В. Лесопарки мегаполиса в системе сохранения видового разнообразия сообществ гнездящихся птиц <i>Forest parks of the metropolis in the system of conservation of diversity of nesting birds communities</i>	355

БІЛІМ БЕРУ ПӘНДЕРІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІК ЖӘНЕ ЕРЕКШЕ
ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАР ТУРАЛЫ МАТЕРИАЛДАР

МАТЕРИАЛЫ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

MATERIALS ON BIOLOGICAL DIVERSITY AND SPECIALLY PROTECTED NATURAL
TERRITORIES IN EDUCATIONAL DISCIPLINES

Астанина Л.А. Биоразнообразие в призме химического загрязнения <i>Biodiversity in the lens of chemical pollution</i>	361
Баубекова Г.К., Омарова К.И., Коваль В.В., Суюндикова Ж.Т. Экологизация в школьном курсе «География» <i>Ecologization in the school course "Geography"</i>	364
Белан О.Р. Проблемное обучение в экологическом образовании студентов вузов <i>Problem-based learning in environmental education for university students</i>	370
Брагина Т.М., Рулёва М.М. Жуки-щелкуны как удобный объект знакомства с местной фауной <i>Click beetles as a convenient object for exploring the local fauna</i>	373
Брагина Т.М., Сатмухамбетова Г.А. Изучение опасных видов длинноусых двукрылых в курсе школьной программы <i>The study of dangerous species of long-whiskered dipterans in the course of the school curriculum</i>	377
Жигадло О.А., Брагина Т.М. Модельные виды розоцветных как удобный объект изучения растительного мира в образовательном процессе <i>Model species of Rosaceae as a convenient object of studying the plant world in the educational process</i>	384
Кожмухаметова А.С., Божекенова Ж.Т. Жүйелік-белсенділік тәсілін пайдалана отырып биологиялық пәндерді оқытуды ұйымдастыру <i>Organization of teaching biological disciplines using a system-activity approach</i>	390
Нурушев М. Ж., Дарибай Т. О., Хуанбай Ж., Нурушев Д. А. Актуальность специальности «Биологические ресурсы» в образовательном процессе Республики Казахстан <i>Relevance of the specialty "Biological resources" in the educational process of the Republic of Kazakhstan</i>	395
Ручкина Г.А., Чернявская О.М. Организация работы студентов на лабораторно-практических занятиях естественно-научных дисциплин <i>Organization of student work in laboratory and practical classes in natural science disciplines</i>	402

Қостанай мемлекеттік педагогикалық институтының құрметті профессоры,
биология ғылымдарының докторы Т.М. Брагинаның мерейтойына арналған
**БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕ
ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАР ЖЕЛІСІН ДАМУ** атты
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЕ СЕТИ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ,
посвященной юбилею почетного профессора Костанайского государственного
педагогического института, доктора биологических наук Т.М. Брагиной

PROCEEDINGS
OF THE INTERNATIONAL RESEARCH AND TRAINING CONFERENCE
«CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AND DEVELOPMENT
OF THE NETWORK OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS»,
dedicated to the anniversary of the honorary professor of the Kostanay
state pedagogical institute, doctor of biological sciences T.M. Bragina

Басуға 2024 ж. 21.02. берілді.
Пішімі 60x84/8. Көлемі 32,0 б.т. Тапсырыс № 016.

Подписано в печать 21.02.2024
Формат 60x84/8. Объем 32,0 п.л. Заказ № 016.

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы
Қостанай өңірлік университетіндегі
Редакциялық-баспа бөлімінде басылған

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Костанайского регионального университета
имени Ахмет Байтұрсынұлы

Қазақстан Республикасы, 110000,
Қостанай қ., Байтұрсынұлы қ., 47

Республика Казахстан, 110000,
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47