

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 ҚҰУ, 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. Байтулин И.О., Котухов Ю.А. «Флора сосудистых растений Казахского Алтая» – Алматы 2011 – 160с.
2. Дневники личных наблюдений 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.
3. Иллюстрированный определитель растений Казахстана – Алма-Ата, 1969 – 643с.
4. Котухов Ю.А., Иващенко А.А., Дж. Лайман, 2002а. Флора сосудистых растений Западно-Алтайского заповедника. Алматы 1-108.
5. Котухов Ю.А., Иващенко А.А., 2002а. Флора Западно-Алтайского заповедника.// Труды Западно-Алтайского заповедника 2007. Т.1 – С. 108-196.
6. Котухов Ю.А., Ануфриева О.А., Данилова А.Н., Сатеков Е.Я. Отчет НИР «Инвентаризация краснокнижных, редких и исчезающих растений на площадях прилегающих к территории Западно-Алтайского заповедника». 2006г – 41-45с.
7. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. – Л. Наука 1975 г – 204с.
8. Красная книга Казахской ССР. Часть 2. Растения. – Алма-Ата Наука, 1981 – 260с.
9. Красная книга Республики Алтай, 1996. Новосибирск – 258с.
10. Красная книга Алтайского края, Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. Барнаул, 1998 – 306с.
11. Летопись природы РГУ «Западно-Алтайский государственный природный заповедник» за 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.
12. Редкие и исчезающие растения Сибири. 1980г. Новосибирск – 224с.

**МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ОЛЕКМИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ  
СНИМКОВ ВЫСОКОГО И СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

*Monitoring the state of forest ecosystems of Olekminsky Reserve  
using high-resolution and ultra-high resolution satellite images*

**Рожков Ю.Ф.<sup>1</sup>, Кондакова М.Ю.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Государственный природный заповедник «Олекминский», г.Олекминск, Россия*

<sup>2</sup>*Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону, Россия*

*e-mail:olekmap-nauka@yandex.ru*

**Аңдатпа.** Орман экожүйелерінің жай-күйін бақылау мақсатында қашықтықтағы әдістердің мүмкіндіктерін барынша пайдалану тиімді. Ормандардың биоалуантүрлілігінің сақталуын бағалау үшін реперлер ретінде жалпы орманды, орман жамылғысының бөлшектенуі, ормандардың қайталама (ұсақ жапырақты) үлесі, антропогендік инфрақұрылымның дамуы және әртүрлі бағыныстағы қорғалатын аумақтардың үлесі сияқты параметрлер қызмет ете алады. Осы сипаттамалардан басқа, ғарыштық суреттерді талдаудың қашықтықтан әдістерін негізгі таксациялық-дешифрлеу көрсеткіштерін, үш өлшемді модельдеу құрылымдарында, тайга ландшафттарының құрылымы мен динамикасын, топырақ-өсімдік жамылғысын анықтауда қолданады. Ұзақ уақытты қамтитын мультиспектрлік суреттермен орман экожүйелерінің жай-күйіне мониторинг жүргізуге, ұзақ мерзімді процестердің динамикасын талдауға болады. Жалпы орман жамылғысы 0.87 болатын «Олекма қорығы» ормандарының мысалында орман экожүйелерінің жай-күйін бақылау бағдарламасын іске асыру көрсетілген. Мониторинг үш деңгейде жүзеге асырылды. Бірінші деңгейде түсірілім кезінде ормандарды инвентаризациялау немесе картаға түсіру жүргізілді. Кластерлік талдау жүргізу үшін қажетті кластардың саны анықталды, таңдалған орман алқабындағы негізгі ағаш түрлерінің алып жатқан ауданы анықталды. Ағаш түрлерінің кеңістіктік таралу ерекшеліктері бағаланды. Мониторингтің екінші деңгейінде орман экожүйелерінің жай-күйінің маусымдық өзгерістерін бағалау жүзеге асырылды. Жылдық өнімділік есептеулері жүргізіліп, вегетациялық процестің барысы

көрсетілген. Жапырақты, ашық қылқан жапырақты және қара қылқан жапырақты ағаштардың маусымдық өзгерістері қарастырылады. Мониторингтің үшінші деңгейінде бореалды ормандардың жағдайындағы көпжылдық өзгерістерге баға берілді – (өрттен кейін ормандарды қалпына келтіру процесінің мысалында). Бұл жұмыстың мақсаты орман экожүйелерінің жай-күйін бақылаудың барлық үш деңгейінің іске асырылуын көрсету болды.

**Түйін сөздер:** суреттерді сегменттеу, Isodata классификациясы, орманды жерлер индексі, вегетациялық индекс.

**Аннотация.** Для целей мониторинга состояния лесных экосистем наиболее эффективно использование возможностей дистанционных методов. В качестве реперов для оценки сохранности биоразнообразия лесов могут служить такие параметры, как общая лесистость, фрагментация лесного покрова, доля вторичных (мелколиственных) лесов, развитие антропогенной инфраструктуры и доля охраняемых территорий разного подчинения. Кроме этих характеристик дистанционные методы анализа космических снимков используются при определении основных таксационно-дешифровочных показателей, трехмерном моделировании структуры и динамики таежных ландшафтов, почвенно-растительного покрова. При наличии мультиспектральных снимков, охватывающих большие временные ряды, удается осуществлять мониторинг состояния лесных экосистем, описывать динамику долговременных процессов. На примере лесов «Олекминского заповедника» с общей лесистостью 0.87 показана реализация программы мониторинга состояния лесных экосистем. Мониторинг осуществлялся на трех уровнях. На первом уровне проводилась инвентаризация лесов или картирование на момент съемки. Определялось количество классов необходимое для проведения кластерного анализа, определена площадь, занимаемая основными древесными породами на выбранном лесном массиве. Оценивались особенности пространственного распределения древесных пород. На втором уровне мониторинга осуществлялась оценка сезонных изменений состояния лесных экосистем. Проведены расчеты годовой продуктивности и показан ход процесса вегетации. Рассмотрены сезонные изменения лиственных, светлохвойных пород и темнохвойных пород. На третьем уровне мониторинга дана оценка многолетних изменений состояния бореальных лесов – (на примере процесса восстановления лесов после пожара). Целью настоящей работы было показать реализацию всех трех уровней мониторинга состояния лесных экосистем.

**Ключевые слова:** сегментация снимков, классификация Isodata, индекс лесистости, индекс вегетации.

**Annotation.** For the purposes of monitoring the state of forest ecosystems, it is most effective to use the capabilities of remote methods. Parameters such as total forest cover, fragmentation of forest cover, the share of secondary (small-leaved) forests, the development of anthropogenic infrastructure and the share of protected areas of different subordination can serve as benchmarks for assessing the conservation of forest biodiversity. In addition to these characteristics, remote sensing methods for analyzing satellite images are used to determine the main taxation and interpretation indicators, three-dimensional modeling of the structure and dynamics of taiga landscapes, soil and vegetation cover. With multispectral images covering large time series, it is possible to monitor the state of forest ecosystems and describe the dynamics of long-term processes. Using the example of the forests of the Olekminsky Reserve with a total forest cover of 0.87, the implementation of a program for monitoring the state of forest ecosystems is shown. Monitoring was carried out at three levels. At the first level, a forest inventory or mapping was carried out at the time of the survey. The number of classes required for cluster analysis was determined, and the area occupied by the main tree species in the selected forest area was determined. The features of the spatial distribution of tree species were assessed. At the second level of monitoring, seasonal changes in the state of forest ecosystems were assessed. Calculations of annual productivity were carried out and the progress of the growing season was shown. Seasonal changes in deciduous, light coniferous and dark coniferous species are considered. At the third level of monitoring, an assessment of long-term changes in the state of boreal forests is given (using the example of the process of forest restoration after a fire). The purpose of this work was to show the implementation of all three levels of monitoring the state of forest ecosystems.

**Key words:** image segmentation, Isodata classification, forest cover index, vegetation index.

Для осуществления непрерывного мониторинга за состоянием бореальных лесов Олекминского заповедника использовалось дешифрирование мультиспектральных космических снимков высокого разрешения Landsat TM/ETM+, Landsat 8 (разрешение 30 м/пикс.) и RGB-покрытия DigitalGlobe сверхвысокого разрешения (разрешение 0,6 м/пикс.) (Рис.1). Для снимков сверхвысокого разрешения была проведена сегментация на 4 уровня [1,6] на 4, 16, 64, 256 полигонов. Для снимков Landsat проводилась сегментация на три уровня: 4, 16, 64 полигона (рис.2). Получилось 64 полигона масштаба 1:675 и площадью 4,0 км<sup>2</sup>. При обработке космических снимков использовался пакет программ ENVI-4.0 (для преобразования снимков в формат Geotif), ArcView-3.3 с модулями Image Analyst, Spatial Analyst (для дешифрирования полученных снимков). В качестве показателей, с помощью которых осуществлялся мониторинг состояния лесов, был выбран инструмент кластерного анализа: классификация ISODATA. Была проведена классификация снимков на 2, 10 классов.

Классификация на два класса позволяет определить индекс лесистости [2], который определяется как отношение площади, покрытой лесной растительностью, к общей площади:  $D = df/S$ , где:  $D$  – лесистость;  $df$  – площадь, покрытая лесной растительностью, м<sup>2</sup>;  $S$  – общая площадь территории, м<sup>2</sup>. Классификация на 10 классов была использована при статистическом анализе. Проводилось сравнение по дисперсии генеральной совокупности, тесту Фишера на подобие массивов (F-тест).

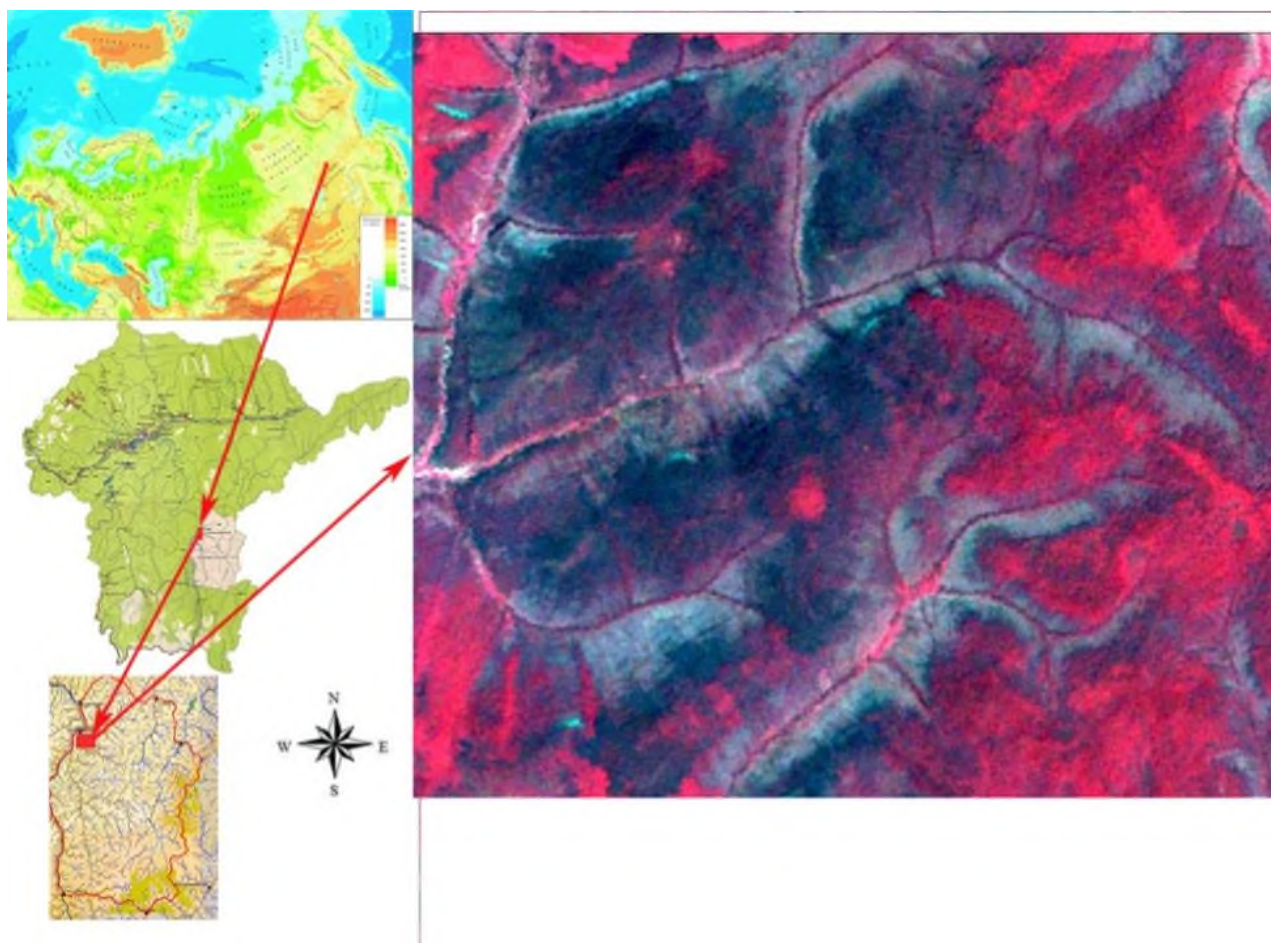


Рисунок 1- Район исследования

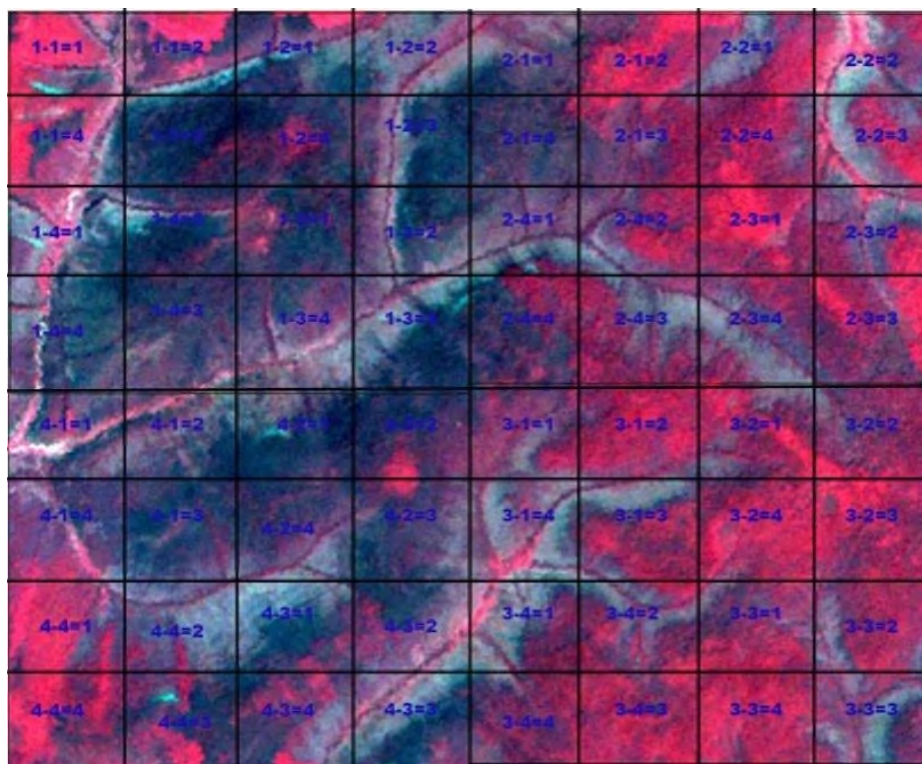


Рисунок 2- Сегментация фрагмента снимка  
Landsat масштаба 1:5000 на полигоны (64 полигона)

Кроме классификации в работе использовалось определение индекса вегетации. Индекс вегетации (NDVI) вычисляли по следующей формуле:  $NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$ , где NIR – отражение в ближней инфракрасной области спектра; RED – отражение в красной области спектра. Согласно этой формуле, плотность фотосинтезирующей растительности (NDVI) в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного света в красном и инфракрасном диапазоне, деленной на сумму их интенсивностей. После обработки снимка или его фрагмента получается монохроматический слой с распределением индекса вегетации по исследуемой территории [3].

**Первый уровень мониторинга – инвентаризация растительных сообществ на момент исследования.**

**Связь между индексом лесистости и количеством деревьев, отмеченных на полигоне.**

В результате использования сегментации и кластерного анализа в дешифрировании снимков сверхвысокого разрешения DigitalGlobe лесных экосистем Олекминского заповедника дана сравнительная характеристика двух лесных массивов площадью 0.819 км<sup>2</sup> с доминированием лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii Rupr.*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) на четырех уровнях сегментации на 4, 16, 64, 256 полигонов. Для установления связи между значениями индекса лесистости и количеством деревьев были выбраны в сосняке и лиственничнике по две тетрады с максимальными и минимальными значениями индекса. Затем подсчитано количество деревьев в каждом из выбранных полигонов по кронам. Результаты сравнения показаны в табл. 1. Как в сосняке, так и в лиственничнике наблюдается прямая положительная связь между индексом лесистости и количеством деревьев. Чем больше значения индекса лесистости, тем больше количество деревьев, подсчитанных в пределах полигона.

Таблица 1 – Сравнение полигонов лесных массивов по индексу лесистости и количеству деревьев

Показатель	Лиственничник				Сосняк			
	4=4-1-1	4=4-1-2	4=4-1-3	4=4-1-4	2=1-2-1	2=1-2-2	2=1-2-3	2=1-2-4
Номер полигона								
Индекс лесистости	0.633	0.589	0.548	0.585	0.708	0.713	0.707	0.701
Количество деревьев	149	146	146	147	96	122	126	112
Номер полигона	4=3-3-1	4=3-3-2	4=3-3-3	4=3-3-4	3=4-3-1	3=4-3-2	3=4-3-3	3=4-3-4
Индекс лесистости	0.533	0.514	0.486	0.471	0.537	0.488	0.481	0.489
Количество деревьев	101	103	104	107	76	71	75	76

Показано, что кривые распределения полигонов по значениям индексов лесистости близки к кривым нормального распределения, но кривая для массива с сосной более пологая, что говорит о более равномерном распределении индекса лесистости по всем диапазонам значений.

**Второй уровень мониторинга – мониторинг сезонных изменений лесных экосистем.**

**Оценка годовой продуктивности разных типов бореальных лесов с помощью показателя NDVI.**

Показатель NDVI позволяет оценить ход процесса вегетации и рассчитать годовую продуктивность разных типов бореальных лесов. Построены кривые вегетации для основных типов лесных экосистем. Показано, что кривая вегетации лиственных и березовых лесов имеет одновыпуклый характер с максимумом в июле, тогда как кедровые, еловые и сосновые леса имеют двухвыпуклую кривую вегетации с максимумами в июле и сентябре.

Между показателем NDVI и продуктивностью существует функциональная зависимость описываемая уравнением [3]:

$$Y = 1490 X,$$

где  $Y$  – продуктивность экосистем в  $г/м^2/год$ ;  $X$  – значения NDVI.

Поэтому, годовая продуктивность различных типов бореальных лесов выражается суммой продуктивностей за 4 месяца с июня по сентябрь. В другие месяцы NDVI имеет отрицательные значения и продуктивность отсутствует. Наибольшая годовая продуктивность характерна для березняков и лиственных разнотравных – 348.0 и 298.2  $г/м^2$  в год соответственно; наименьшие значения продуктивности характерны для кедровостланниковых лесов – 168.0  $г/м^2$  в год (Табл.2).

Таблица 2 – Продуктивность основных типов бореальных лесов

тип леса	июнь	июль	август	сентябрь	Продуктивность лесов за весь период вегетации ( $г/м^2$ в год)
	Продуктивность $г/м^2$ в месяц (P)				
Лиственный разнотравный	27.4	134.2	64.6	72.0	298.2
Лиственный багульниковый	10.0	106.8	44.8	57.2	218.8
Кедровые леса	37.2	109.2	38.8	82.0	267.2



Продолжение таблицы 2

Кедровый стланник	2.4	99.4	38.8	27.4	168.0
Сосняки	2.4	94.4	36.2	57.2	190.2
Березняки	37.2	156.4	89.8	64.6	348.0
Ельники (пойменные)	2.4	99.4	34.8	47.2	183.8

**Оценка сезонных изменений значений индекса лесистости в ненарушенном лиственничном массиве.** Несмотря на то, что в выбранном лесном массиве (Рис.2) доминирует лиственница, в составе древостоя всегда присутствуют другие породы: сосна обыкновенная, сосна кедровая, ель, береза и др. Поэтому, с помощью расчета разности значений индекса лесистости летних и осенних снимков (с учетом хвоепада и листопада), появляется возможность рассчитать долю лиственницы в смешанных древостоях. На первом уровне сегментации, когда исходный полигон делится на четыре равных части видно, что максимальная доля лиственницы в составе древостоя третьего фрагмента, а минимальная – в первом фрагменте (Табл.3). Причем, это различие сохраняется при расчете разности индекса лесистости лето-осень в двух парах 2000-2001 гг. и 2013-2014 гг. Разность между индексами лесистости летних и осенних снимков для фрагмента 1 составляет 0,019 (для пары 2000-2001 гг.) и 0,009 (для пары 2013-2014 гг.). Это говорит о том, что в составе древостоя практически отсутствует лиственница и доминируют темнохвойные породы: сосна обыкновенная, сосна кедровая, ель, пихта. Максимальная доля лиственницы регистрируется в 3 фрагменте. Разность индексов максимальная – 0.229(для пары 2000-2001 гг.) и 0.278 (для пары 2013-2014 гг.). Фрагменты 2 и 4 занимают промежуточное положение по значениям разности индексов лесистости.

Таблица 3 – Особенности сезонного распределения (лето – осень) значений индекса лесистости лиственничного массива

индекс лесистости / полигон	исходный полигон	первый уровень сегментации			
		1	2	3	4
июль, 2000 г.	0.637	0.565	0.634	0.715	0.623
сентябрь, 2001 г.	0.450	0.546	0.474	0.485	0.508
разность лето-осень	0.188	0.019	0.160	0.229	0.115
июль, 2013 г.	0.623	0.564	0.660	0.721	0.570
сентябрь, 2014 г.	0.464	0.555	0.489	0.443	0.480
разность лето-осень	0.159	0.009	0.171	0.278	0.090

На третьем уровне сегментации при выделении 64-х фрагментов исходного полигона были построены кривые распределения значений индексов лесистости летних и осенних снимков. Кривые распределения значений для всех четырех снимков близки к нормальному (Гауссову). Однако, если два летних снимка дают кривые практически одинаковые (рис. 3А), то кривые летние и осенние показывают смещение летних кривых от осенних в сторону увеличения по шкале значений индекса лесистости (рис. 3В).

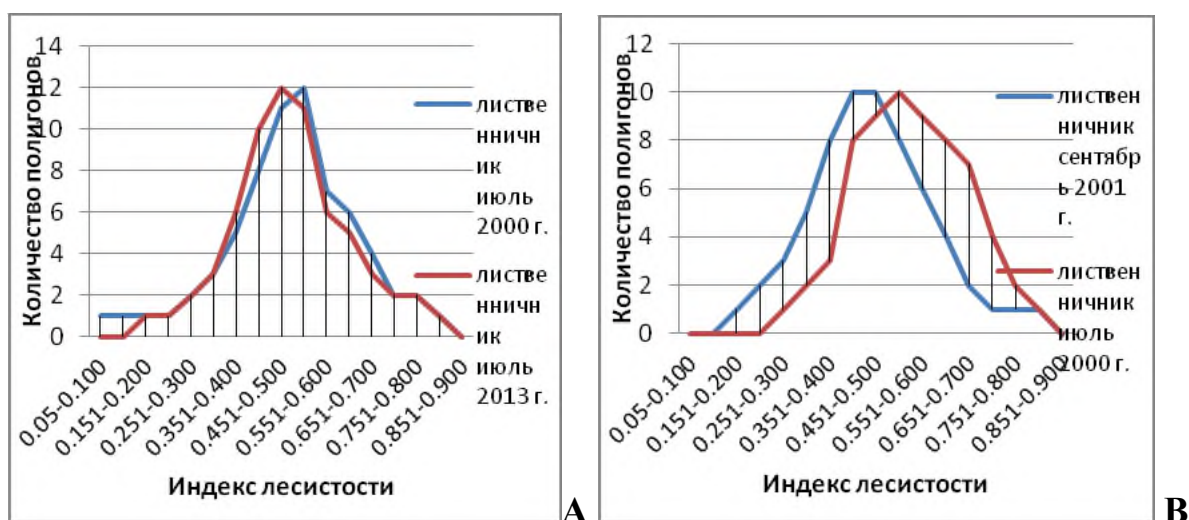


Рисунок 4 – Распределение полигонов по значениям индекса лесистости третьего уровня сегментации: А). Июль 2000 и 2013 гг. В). Июль 2000 г. и сентябрь 2001 г.

**Третий уровень мониторинга – мониторинг долговременных процессов (на примере процесса восстановления лесов после пожаров).**

**Оценка нарушенности лесных экосистем и их восстановления после пожаров по кривым распределения значений индекса лесистости.**

Показательно сравнение кривых распределения значений индекса лесистости для нарушенных и ненарушенных полигонов с использованием сегментации временных серий космических снимков. В случае нарушенных полигонов (рис.5) спустя 10-20 лет после пожара кривые распределения значений отличаются от кривой нормального распределения. Имеются аномалии в разбросе минимальных и максимальных значений и несколько вершин. По мере восстановления леса кривые распределения значений выравниваются и спустя 32 года после пожара 1984 года и 43 года после пожара 1973 года уже близки к кривым нормального распределения. Это говорит о восстановлении лесных экосистем после нарушений, вызванных лесным пожаром.

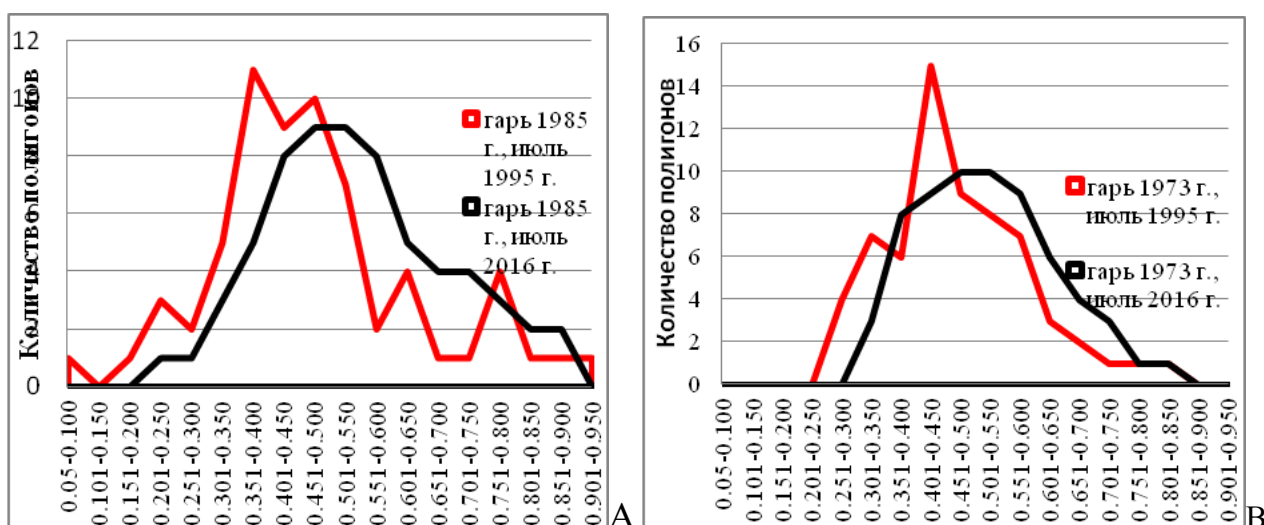


Рисунок 5 – Распределение полигонов масштаба 1:1250 (64 шт.) по значениям индексов лесистости: А- гарь 1985 года; В- гарь 1973 года

**Оценка динамики восстановления лесов после пожара с помощью регрессионного анализа.** Ранее [4] нами было показано, что наиболее нарушенные после пожара полигоны восстанавливаются с большей интенсивностью, чем слабонарушенные. Все полигоны, полученные в результате сегментации, были разделены на три группы по значениям индекса лесистости в 1995 году. Сильнонарушенные – со значениями индекса – 0.200–0.350; средненаурушенные – 0.350–0.450; малонарушенные – свыше 0.500.

Были рассчитаны средние значения индексов лесистости этих трех групп полигонов по годам (n=7 в каждой группе). Распределение значений индексов лесистости показано в табл. 5.

Таблица 5 – Связь между индексом лесистости и интенсивностью восстановления лесов

год	Сильнонарушенные (badly disturbed)	Средненаурушенные (moterately disturbed)	Малонарушенные (little disturbed)
1995	0.257	0.383	0.565
2000	0.311	0.441	0.602
2004	0.365	0.460	0.604
2008	0.419	0.520	0.607
2013	0.442	0.521	0.619
2016	0.459	0.534	0.628

Были определены коэффициенты трех уравнений линейной регрессии для сильно-, средне-, малонарушенных полигонов. Уравнения регрессии выглядят следующим образом:

Сильнонарушенные полигоны –  $Y = 0.009869 * X - 4.22570$ ,

Средненаурушенные полигоны –  $Y = 0.007035 * X - 3.635774$ ,

Малонарушенные полигоны –  $Y = 0.00214 * X - 3.68893$ .

Исходя из значений коэффициентов уравнений, можно сделать вывод, что сильно-нарушенные полигоны восстанавливаются в 4.6 раз интенсивнее, чем малонарушенные[5].

#### Список литературы

1. Иванов Е.С. Некоторые приложения сегментации снимков ДЗЗ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. – Т. 13. – № – С. 105–116.
2. Исаев А.С., Князева С.В., Пузаченко М.Ю., Черненко Т.В. Использование спутниковых данных для мониторинга биоразнообразия лесов // Исследование Земли из космоса. – 2009. – № 2. – С. 1-12.
3. Рожков Ю.Ф. Опыт использования дешифрирования космических снимков в мониторинге лесных экосистем Олекминского заповедника // Труды Государственного природного заповедника «Олекминский» Вып.1., изд. СВФУ: Якутск. – 2015. – С. 42-55.
4. Рожков Ю.Ф., Кондакова М.Ю. Оценка динамики восстановления лесов после пожаров в Олекминском заповеднике (Россия) по космическим снимкам Landsat // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2019. 4 (Suppl.1). С.1-10. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2019.014>.
5. Рожков Ю.Ф., Кондакова М.Ю. Оценка процесса восстановления лесов после пожара с использованием сегментации и кластерного анализа снимков Landsat // Вестник СВФУ. Серия Науки о Земле. – 2023. № 2 (30). – С. 72-87.
6. Fu G., Zhao H., Li C., Shi L. Segmentation for High-Resolution Optical Remote Sensing Imagery Using Improved Quadtree and Region Adjacency Graph Technique // Remote Sens. 2013. No. 5. P. 3259–3279. doi:10.3390/rs5073259. URL: [www.mdpi.com/2072-4292/5/7/3259/pdf](http://www.mdpi.com/2072-4292/5/7/3259/pdf).

## МАЗМҰНЫ Ұ СОДЕРЖАНИЕ Ұ CONTENTS

<b>А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Басқарма Төрағасы-Ректоры, С. Б. Куанышбаевтың құттықтау сөзі</b>	<b>3</b>
<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 АУМАКТАР ЖЕЛІСІН ДАМУ

### ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР. РАЗВИТИЕ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### PLENARY SESSION. DEVELOPMENT OF THE NETWORK OF SPECIALLY PROTECTED AREAS

<b>Брагина Т.М.</b>	<b>8</b>
Наурзумская экологическая сеть (Эконет) – история создания и современный статус	
<i>Naurzum ecological network (Econet) – the history of creation and current status</i>	
<b>Georgia H. Isted, Robert J. Thomas, Kevin S. Warner, Matt J. Stuber, Ethan Ellsworth, Todd E. Katzner</b>	<b>16</b>
Monthly variation in home range of a steppe-dwelling raptor	
<i>Месячные колебания ареала обитания степного хищника</i>	
<b>Kenward R.</b>	<b>22</b>
Conservation at a cross-roads	
<i>Сохранение на перекрестках</i>	
<b>Михайлов Ю.Е.</b>	<b>28</b>
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>	
<b>Нурушев М.Ж., Нурушев А.Ж., Кәкімжан Б.М., Нурушев Д.А.</b>	<b>34</b>
О значимости Ботай-Улытауского номадизма в эволюции Евразии	
<i>About the significance of Botai-Ulytau nomadism in the evolution of Eurasia</i>	
<b>Плохих Р.В., Несипбаев К.Б., Королева И.С.</b>	<b>38</b>
Особо охраняемые природные территории Казахстана как оазисы устойчивого туризма	
<i>Specially protected natural areas of Kazakhstan as sustainable tourism oases</i>	
<b>Соловьев С.А., Исакаев Е.М.</b>	<b>45</b>
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>	
<b>Тарасовская Н.Е., Алиясова В.Н., Клименко М.Ю., Байбусынова А.К.</b>	<b>51</b>
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>	

- Тимофеенко 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., Баринаова 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*

<b>Ивашенко А.А., Грудзинская Л.М., Нелина Н.В.</b>	<b>121</b>
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>	
<b>Ивашенко А.А., Чаликова Е.С.</b>	<b>126</b>
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>	
<b>Исмаилова Ф.М.</b>	<b>131</b>
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>	
<b>Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У., Гаврилькова Е.А.</b>	<b>137</b>
Современный список редких и исчезающих растений флоры Карагандинской области <i>Modern list of rare and endangered plants of flora of the Karaganda region</i>	
<b>Кәдірбек А.Ж., Нүрекина О.А.</b>	<b>142</b>
Өсімдіктердің өсу және дамуына дубильді заттардың әсерін зерттеу <i>Study of the influence of dubile substances on the growth and development of plants</i>	
<b>Konysbayeva D.T., Myrzabayeva M.T., Gorbulya V.S., Suyundikova Zh.T.</b>	<b>145</b>
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>	
<b>Курбанбаева Ж.Д., Тлеубергенова Г.С., Галактионова Е.В.</b>	<b>150</b>
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>	
<b>Лиу Ю., Шибистова О.Б., Гуггенбергер Г.</b>	<b>156</b>
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>	
<b>Матецкая А.Ю., Скиба Ю.А., Хорошавина А.В., Ерёменко М.М.</b>	<b>160</b>
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>	
<b>Премина Н.В.</b>	<b>167</b>
Лилия саранка- краснокнижный вид Западно-Алтайского заповедника <i>Lilia saranka is a red-book species of the West Altai Nature Reserve</i>	
<b>Рожков Ю.Ф., Кондакова М.Ю.</b>	<b>171</b>
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>	
<b>Салмуханбетова Ж.К., Димеева Л.А.</b>	<b>179</b>
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.<sup>1</sup>, Катцнер Т.<sup>2</sup>, Брагин Е.А.<sup>3</sup>** 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*

<b>Забашта А.В.</b>	<b>239</b>
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>	
<b>Златанов Б.В., Айтжанова М.О.</b>	<b>242</b>
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>	
<b>Kaczensky P., Salemgareyev A., Linnell J. D. C., Zuther S., Walzer Ch., Huber N., Petit Th.</b>	<b>248</b>
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>	
<b>Ковшарь В.А.</b>	<b>260</b>
Редкие и особо-охраняемые виды птиц резервата «Иле-Балхаш» <i>Rare and protected bird species of the Ile-Balkhash reserve</i>	
<b>Кулиш А.В., Моисеенко О.И.</b>	<b>266</b>
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>	
<b>Құрметбек Т., Саримсакова А.А., Нурушев М.Ж.</b>	<b>270</b>
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>	
<b>Ли Н.Г.</b>	<b>273</b>
Макрофизиологический подход в исследовании биоразнообразия эктотермных организмов (обзор) <i>Macrophysiological approach in studying the biodiversity of ectotherm organisms</i>	
<b>Липкович А.Д.</b>	<b>279</b>
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>	
<b>Надолинский Р.В., Надолинский В.П., Дудкин С.И.</b>	<b>282</b>
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>	
<b>Небесихина Н.А., Гогоу М.Л.</b>	<b>288</b>
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 Bzyp river basin</i>	
<b>Попов А.В., Брагина Т.М.</b>	<b>294</b>
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>	
<b>Пришутова З.Г.</b>	<b>298</b>
Жужелицы зональных степных сообществ заповедника «Ростовский» <i>Ground beetles of zonal steppe communities of the Rostovsky Reserve</i>	



<b>Саенко Е.М., Белорусцева С.А., Котов С.В.</b> Состояние популяции раков Веселовского водохранилища <i>The state of the population of crayfish in the Veselovsky reservoir</i>	<b>302</b>
<b>Сакбаев Д.Н., Жаксыбаев М.Б., Есенбекова П.А.</b> Алматы қаласы Баум тоғайы қоңыздарының (Coleoptera) алуантүрлілігі <i>Biodiversity of Coleoptera Bauma Grove Almaty city</i>	<b>307</b>
<b>Синявская (Килякова) В.С., Тихонов А.В.</b> 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>	<b>314</b>
<b>Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю., Гаврилова Т.В., Алиясова В.Н.</b> 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>	<b>317</b>
<b>Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю.</b> 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>	<b>322</b>
<b>Тарасовская Н.Е., Клименко М.Ю.</b> Спектральный анализ мышечных тканей охотничье промысловых животных Павлодарской области <i>X-ray analysis of hunting and commercial animals' muscle tissue from Pavlodar region</i>	<b>328</b>
<b>Тастайбаева А.А.</b> 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>	<b>335</b>
<b>Timonen S.</b> The migration ecology of finnish black-tailed godwits ( <i>Limosa limosa</i> ) <i>Миграционная экология финских больших веретенников (Limosa limosa)</i>	<b>340</b>
<b>Чаликова Е.С.</b> Птицы Сунгинского участка Сырдарья-Туркестанского природного парка <i>Birds of the Sunga section of the Syrdarya-Turkestan Natural Park</i>	<b>344</b>
<b>Чердников С.Ю.</b> 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>	<b>351</b>
<b>Шупова Т.В.</b> 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>	<b>355</b>

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

<b>Астанина Л.А.</b> Биоразнообразие в призме химического загрязнения <i>Biodiversity in the lens of chemical pollution</i>	<b>361</b>
<b>Баубекова Г.К., Омарова К.И., Коваль В.В., Суюндикова Ж.Т.</b> Экологизация в школьном курсе «География» <i>Ecologization in the school course "Geography"</i>	<b>364</b>
<b>Белан О.Р.</b> Проблемное обучение в экологическом образовании студентов вузов <i>Problem-based learning in environmental education for university students</i>	<b>370</b>
<b>Брагина Т.М., Рулёва М.М.</b> Жуки-щелкуны как удобный объект знакомства с местной фауной <i>Click beetles as a convenient object for exploring the local fauna</i>	<b>373</b>
<b>Брагина Т.М., Сатмухамбетова Г.А.</b> 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>	<b>377</b>
<b>Жигадло О.А., Брагина Т.М.</b> 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>	<b>384</b>
<b>Кожмухаметова А.С., Божекенова Ж.Т.</b> Жүйелік-белсенділік тәсілін пайдалана отырып биологиялық пәндерді оқытуды ұйымдастыру <i>Organization of teaching biological disciplines using a system-activity approach</i>	<b>390</b>
<b>Нурушев М. Ж., Дарибай Т. О., Хуанбай Ж., Нурушев Д. А.</b> 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>	<b>395</b>
<b>Ручкина Г.А., Чернявская О.М.</b> 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>	<b>402</b>

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