

*О.В. Гулька*

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка

### **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА СТУДЕНТОВ НЕСВЯЗАННЫХ ГРУПП**

В статье сравниваются студенты разных годов обучения, которые составляют несвязанные группы. Показаны индивидуальные отличия функционирования синусного узла, которые формируются под влиянием стресса, и проявляются не только в возрастном аспекте – у старшекурсников возрастает симпатoadренальная активность. Женщины характеризовались показателями, которые указывают на превалирование адренергических влияний, мужчины – ваготонии.

*Ключевые слова:* *вариабельность ритма сердца, вегетативная регуляция, автономная нервная система, синусный узел, несвязанные группы, студенты*

*O.V. Gulka*

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

### **HEART VARIABILITY RATE INDICES ANALYSIS OF SEPARATE GROUP STUDENTS**

Students of different years of studies that make up separate groups have been compared in the article. There have been shown individual differences of sine knot functioning that are formed under stress and manifest themselves not only in an age aspect. One can notice sympathoadrenal activity growth in senior students. Female students have been characterized by the indices pointing to the prevalence of adrenergic influences, while male students – to those of vagotonia.

*Key words:* *autonomous nervous system, heart variability rate, autonomic regulation, sinus node, separate group, students*

Рекомендує до друку

Надійшла 12.02.2013

І.В. Шуст

УДК [581.526.3(282.247.32):581.192]

Н.М. ДАЙНЕКО<sup>1</sup>, С.Ф. ТИМОФЕЕВ<sup>1</sup>, А.В. ЛУКАШ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

ул. Советская, 104, Гомель, 246019, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Черниговский национальный педагогический университет им. Т.Г. Шевченко

ул. Гетьмана Полуботка, 53, г. Чернигов, 14013

### **НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ЦЕЗИЯ-137 ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ПОЙМЫ Р. ДНЕПР БРАГИНСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Спустя 26 лет после катастрофы на Чернобыльской АЭС в воде, почвах и прибрежно-водной растительности поймы р. Днепр Брагинского района Гомельской области не обнаружено превышения нормативов тяжелых металлов и цезия-137. Только 2 растительных образца из 48 накапливали цезий-137, в 1,7 и 1,4 раза превышающий норматив в 370 Бк/кг. Основными загрязнителями проб воды, почвы и растительных образцов являлись Mn, Zn, Cd, Cu, Ni.

*Ключевые слова:* *прибрежно-водная растительность, тяжелые металлы, цезий-137, пойма, р. Днепр*

Водные макрофиты и их сообщества являются чувствительными индикаторами состояний природной среды их обитания, особенно в условиях усиления антропогенного влияния. В

последнее время последнее носит широкомасштабный характер, что вызывает необходимость проведения мероприятий по его ограничению.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к радиоактивному загрязнению почти 30% территории Республики Беларусь [3]. Брагинский район Гомельской области также пострадал от катастрофы на ЧАЭС, и поэтому важно оценить его нынешнее экологическое состояние, что можно сделать с помощью прибрежно-водной растительности.

### Материал и методы исследований

Объектами исследований в 2012 году были вода, почвогрунт из воды и почва с берега, а также прибрежно-водная растительность поймы р. Днепр Брагинского района, приграничного с Черниговской областью Украины. Всего было изучено 4 объекта.

Объект № 1. Озеро Речище в приустьевой части р. Днепр. Точки отбора проб были зафиксированы с помощью навигатора GPS Garmin 72. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 851", восточная долгота (E) 30° 36' 955". Экосистема с господством *Carex acuta* отнесена к ассоциации *Caricetum gracilis* (Almquist 1929) R. Tx. 1937 союза *Caricion gracilis* (Neuhausl 1959) Bal.- Tul. 1963, порядка *Magnocaricetalia Piga*. 1953, класса *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект травостоя зеленый, проективное покрытие 80 – 90 %, высота 40 (90) см.

Объект № 2. Озеро в центральной части поймы р. Днепр. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 872", восточная долгота (E) 30° 35' 374". Луговое сообщество отнесено к ассоциации *Rumici crisp-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958 союза *Agropyro-Rumicion crispi Nordh.* 1940, порядка *Agros tietalia stoloniferae Oberd. In Oberd. et al.* 1967, класса *Polygono arenastri-Poetea annua Rivas- Martinez* 1975 corr. *Rivas-Martines et al.* 1991. Аспект зеленый с вкраплениями соцветий касатика желтого. Проектное покрытие 70 – 80 %, высота травостоя 70 (90) см.

Объект № 3. Протока студеноя к р. Днепр. Координаты объекта: северная широта (N) 51° 24' 900", восточная долгота (E) 30° 35' 111". Данное сообщество отнесено к ассоциации *Rumici crisp-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958 союза *Agropyro-Rumicion crispi Nordh.* 1940, порядка *Agros tietalia stoloniferae Oberd. In Oberd. et al.* 1967, класса *Polygono arenastri-Poetea annua Rivas- Martinez* 1975 corr. *Rivas-Martines et al.* 1991. Аспект зеленый, проективное покрытие 70 – 80 %, высота травостоя 70 (120) см.

Объект № 4. У моста через р. Брагинка, вблизи г. Брагин. В воде экосистема с преобладанием кубышки желтой. Ассоциация *Nupharo lutei – Nymphaetum albae* (Nowinski 1930) Tomasz. 1977 союза *Nymphaeion albae Oberd.* 1957, порядка *Magnopotamion* (W. Koch 1926), класса *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941. Аспект травостоя зеленый с включениями соцветий кубышки желтой. Проектное покрытие 50 – 60 %, высота – 15 (50) см.

На берегу реки экосистема с преобладанием камыша озерного *Shoenoplectus lacustris* отнесена к ассоциации *Scirpetum lacustris* Schmale 1939 союза *Phragmition Koch* 1926, порядка *Phragmitetalia Koch* 1926, класса *Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak* 1941. Аспект зеленый. Проектное покрытие 85 – 90 %, высота травостоя 110 (160) см.

Отбор проб растений и почвы для анализа выполнен по существующим методикам [1–4]. Фиксацию мест отбора проб почвы и растений осуществляли с помощью навигатора GPS GARMIN 72.

Изучение видового состава растений выполняли с использованием флористических методов [5].

Определение содержания <sup>137</sup>Cs в воде, почвенных и растительных образцах производили на гамма-спектрометрическом комплексе Tennelec по МВИ. МН 3421-2010 «Методика выполнения измерений объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов на гамма-спектрометрах с полупроводниковыми детекторами».

Удельная активность – это содержание радионуклида в единице массы, Бк/кг. Оценку степени радиоактивного загрязнения лекарственных растений и возможность их безопасного использования давали путем сопоставления полученных результатов с нормативными показателями Республиканского допустимого уровня содержания <sup>137</sup>Cs в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС-2004) [1].

Содержание тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr, Fe) в пробах воды, почвы и образцах растений определялось на атомно-абсорбционном спектрометре SOLAAR M6 в Институте радиологии МЧС Республики Беларусь.

**Результаты исследований и их обсуждение**

В 2012 г. проведен мониторинг накопления тяжелых металлов и аккумуляции цезия-137 в воде, почве и прибрежно-водной растительности поймы р. Днепр. Радиологический анализ проб воды Брагинского района выявил, что во всех 4-х изучаемых объектах объемная активность цезия-137, Бк/дм<sup>3</sup> отвечала нормативным требованиям. Объемная активность (Бк/дм<sup>3</sup>) по объектам составила: объект 1 – < 2,3; объект 2 – < 2,0; объект 3 – < 2,0; объект 3 – < 2,0.

При изучении удельной активности почвы (табл. 1) этих же объектов отмечена наименьшая величина в 1-ом объекте в почвогрунте из воды и в почве с берега.

Таблица 1

Удельная активность цезия-137 в почве и почвогрунте, Бк/кг

Характер почвы	Удельная активность, Бк/кг
Объект № 1	
Почвогрунт из воды	39,8±5,9
Почва с берега	38,8±6,6
Объект № 2	
Почвогрунт из воды	1107,0±165,0
Почва с берега	522,0±81,0
Объект № 3	
Почвогрунт из воды	197,0±30,0
Почва с берега	252,0±33,0
Объект № 4	
Почвогрунт из воды	16,2±2,9
Почва с берега	154,0±25,0

Показатели практически равны. Также незначительно отличался почвогрунт из воды в 4-ом объекте, тогда как в почве с берега накопление было почти в 10 раз больше. Незначительная разница между удельной активностью цезия-137 в почвогрунте из воды и в почве с берега наблюдалась в 3-ем объекте. Наибольшая активность цезия-137 зафиксирована во 2-ом объекте в почвогрунте из воды, тогда как в почве с берега она уменьшилась почти в 2 раза.

Анализ удельной активности цезия-137 (табл. 2) в 48 растительных образцах изучаемых объектов показал, что только ситняг болотный в 1-ом объекте превышал РДУ/ЛТС-2004 в 1,7 раза и тростник обыкновенный в 1,3 раза. Наибольшим накоплением цезия-137, не превышающим норматив, отличались манник большой в 4-ом объекте, камыш озерный, кубышка желтая в 3-ем объекте и частуха подорожниковая в 1-ом объекте.

Таблица 2

Удельная активность цезия-137 в растениях, Бк/кг

№ п/п	Название растения	Удельная активность, Бк/кг
Объект 1		
1	Полевица побегообразующая	40,5±8,8
2	Роголистник погруженный	36,3±9,2
3	Ситняг болотный	636,3±80,1
4	Осока острая	240,3±35,0
5	Частуха подорожниковая	24,2±5,1
6	Многокоренник обыкновенный	58,0±14,0
7	Осока ложносытевая	352,4±45,7
8	Поручейник широколистный	71,3±12,8
9	Телорез алоевидный	25,5±5,0

## ЕКОЛОГІЯ

Продолжение таблицы 2		
Объект 2		
10	Жерушник земноводный	177,3±31,9
11	Двуклосточник тростниковидный	59,2±15,9
12	Частуха подорожниковая	91,6±14,6
13	Касатик желтый	31,2±4,7
14	Ежеголовник прямой	57,3±10,2
15	Полевица побегообразующая	189,4±32,1
16	Осока ложносытевая	28,9±1,0
17	Горец земноводный	56,0±8,0
18	Поручейник широколистный	478,0±62,0
19	Телорез алоеидный	48,0±11,0
20	Сусак зонтичный	47,4±7,5
Объект 3		
21	Осока острая	245,6±41,5
22	Кубышка желтая	20,3±3,8
23	Роголистник погруженный	55,5±12,6
24	Жерушник земноводный	55,2±12,0
25	Осока ложносытевая	181,0±28,0
26	Полевица побегообразующая	108,6±21,7
27	Горец земноводный	241,0±33,0
28	Частуха подорожниковая	23,5±7,0
29	Зюзник европейский	128,0±18,7
30	Тростник широколистный	130,9±19,9
31	Осока лисья	140,4±16,8
32	Щавель водный	98,1±18,6
33	Дербенник иволистный	31,9±6,3
34	Касатик желтый	103,5±15,5
35	Поручейник широколистный	47,6±4,0
36	Стрелолист обыкновенный	60,4±8,7
Объект 4		
37	Поручейник широколистный	18,3±2,5
38	Кубышка желтая	44,7±6,3
39	Камыш озерный	19,8±2,8
40	Манник большой	14,2±2,8
41	Многокоренник обыкновенный	77,8±10,7
42	Тростник широколистный	60,0±9,3
43	Телорез алоеидный	56,0±9,5
44	Частуха подорожниковая	151,0±30,0
45	Ежеголовник прямой	15,9±5,6
46	Роголистник погруженный	83,9±15,8
47	Овсяница тростниковидная	30,7±4,3
48	Стрелолист обыкновенный	18,2±2,7

Анализ содержания тяжелых металлов (табл. 3) в воде у исследуемых объектов выявил, что во всех 4-х объектах содержание марганца превышало ПДК в 1,2 – 3,1 раза. В 4-ом и 2-ом объектах содержание цинка было несколько выше ПДК. Содержание остальных элементов отвечало требованиям нормативов.

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в воде изучаемых объектов Брагинского района

Исследуемый объект	Содержание металла, мг/дм <sup>3</sup>								
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni
Объект № 1	0,112	0,314	0,0026	0,0094	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001
Объект № 2	0,089	0,118	0,0009	0,0214	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001
Объект № 3	0,631	0,283	0,0011	0,0059	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001
Объект № 4	0,247	0,156	0,0015	0,0129	< 0,01	<0,0001	<0,0010	<0,001	<0,001

Анализ содержания тяжелых металлов в почвенных пробах (табл. 4) показал, что только кадмий в 1,7 – 6,3 раза превышал ПДК, остальные элементы отличались относительно невысоким содержанием и были ниже уровня ПДК.

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов в почве и почвогрунте изучаемых объектов Брагинского района

Характер почвы	Содержание металла, мг/кг								
	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	Cd	Pb	Cr	Ni
Объект № 1									
Почвогрунт из воды	41,01	11,28	0,34	1,781	<0,09	0,144	0,24	0,043	<0,060
Почва с берега	55,02	8,22	0,29	1,870	<0,09	0,105	0,10	<0,030	<0,060
Объект №2									
Почвогрунт из воды	406,26	81,36	2,51	17,032	0,10	0,251	4,48	1,671	1,200
Почва с берега	748,94	177,36	1,61	12,445	0,40	0,104	3,07	1,398	1,030
Объект №3									
Почвогрунт из воды	411,22	70,30	1,36	5,827	<0,09	0,097	1,65	0,771	0,381
Почва с берега	699,36	201,12	1,42	9,937	0,26	0,093	1,54	0,674	0,341
Объект №4									
Почвогрунт из воды	263,38	175,34	0,62	2,012	0,28	0,089	0,50	0,529	1,252
Почва с берега	358,26	328,84	1,14	4,108	0,46	0,068	1,41	0,792	1,970

Проанализировано 48 растительных образцов (табл. 5). Превышение фонового содержания по меди обнаружено в 4-х образцах: у осоки ложносытевой в 1-ом объекте оно составило 1,4 раза, у горца земноводного в 3-ем объекте – 1,2 раза, осоки ложносытевой – 1,2 раза. По цинку все растительные образцы превышали фоновое содержание от 6,9 до 32,1 раза. Больше всего накапливали цинк жерушник земноводный во 2-ом объекте, частуха подорожниковая – в 4-ом объекте, тростник обыкновенный – в 3-ем, поручейник широколистный – во 2-ом. По кобальту превышения фонового содержания не отмечено. По марганцу из 48 растительных образцов 39 (81,3 %) превышали фоновое содержание. Больше всего накапливали марганец телорез алоевидный в 1-ом объекте, ежеголовник прямой, сусак зонтичный во 2-ом, жерушник в 3-ем и роголистник погруженный в 4-ом.

Таблица 5

Анализ прибрежно-водной растительности изучаемых объектов Брагинского района

Вид растения, номер объекта	Содержание металла, мг/кг абс.-сух. ост.								
	Fe	Cu	Zn	Co	Mn	Pb	Cd	Ni	Cr
Объект 1									
Полевица побегообразующая	4888,44	1,46	21,10	0,019	2004,16	<0,015	<0,0008	0,359	0,067
Роголистник погруженный	9024,56	1,18	24,64	0,114	4727,15	<0,015	<0,0008	0,134	0,035
Ситняг болотный	371,77	2,18	23,07	<0,009	210,13	<0,015	<0,0008	0,120	<0,003
Осока острая	589,84	2,39	16,02	<0,009	1327,14	<0,015	<0,0008	0,292	<0,003
Частуха подорожниковая	1184,46	1,87	21,55	<0,009	470,54	<0,015	<0,0008	0,092	0,057

ЭКОЛОГИЯ

Продолжение таблицы 5									
Многокоренник обыкновенный	4210,40	2,15	20,10	0,084	7198,68	<0,015	0,0017	0,642	<0,003
Осока ложносытевая	532,88	4,92	22,06	<0,009	554,63	<0,015	0,0098	0,345	<0,003
Поручейник широколистный	125,92	1,91	21,89	<0,009	724,02	<0,015	0,0204	0,266	<0,003
Телорез алоевидный	3593,67	1,12	24,24	0,061	7188,43	<0,015	0,0081	0,939	0,129
Объект 2									
Жерушник земноводный	1773,60	2,62	36,19	0,015	2372,06	<0,015	0,0065	0,374	0,261
Двукосточник тростниковидный	415,73	0,99	17,25	<0,009	266,06	<0,015	<0,0008	0,032	<0,003
Касатик желтый	945,04	2,87	23,41	<0,009	1494,88	<0,015	<0,0008	0,053	<0,003
Частуха подорожниковая	194,60	1,04	16,80	<0,009	178,38	<0,015	<0,0008	0,006	<0,003
Полевица побегообразующая	1750,56	1,05	14,83	<0,009	623,64	<0,015	0,0043	0,739	0,006
Осока ложносытевая	162,78	1,34	9,72	<0,009	781,34	<0,015	0,0048	0,067	<0,003
Горец земноводный	4346,21	2,48	10,82	0,013	2283,42	<0,015	<0,0008	0,039	0,014
Поручейник широколистный	8420,21	3,06	29,96	0,021	3505,75	<0,015	<0,0008	1,710	0,989
Телорез алоевидный	1905,25	1,65	22,13	0,029	5810,46	<0,015	0,0057	0,184	0,058
Ежеголовник прямой	13643,52	2,40	17,31	0,031	7299,40	<0,015	<0,0008	0,140	0,084
Сусак зонтичный	11572,28	1,41	24,00	0,056	7053,79	<0,015	<0,0008	0,411	0,103
Объект 3									
Частуха подорожниковая	52,52	1,90	25,84	<0,009	328,23	<0,015	<0,0008	0,166	<0,003
Зюзник европейский	3286,34	3,58	20,83	<0,009	1610,63	<0,015	<0,0008	0,249	0,104
Полевица побегообразующая	1887,90	4,58	26,27	<0,009	1456,38	<0,015	0,0083	0,553	0,062
Тростник обыкновенный	210,13	1,02	31,93	<0,009	177,80	<0,015	<0,0008	0,056	<0,003
Осока лисья	32,38	0,24	2,59	<0,009	113,33	<0,015	<0,0008	0,114	<0,003
Осока острая	533,17	3,55	28,49	<0,009	337,31	<0,015	0,0070	0,225	<0,003
Жерушник земноводный	10890,67	1,25	18,87	0,020	4849,55	<0,015	<0,0008	0,441	0,062
Щавель водный	337,62	3,17	18,93	<0,009	353,69	<0,015	<0,0008	0,038	<0,003
Дербенник иволистный	224,72	2,22	17,36	<0,009	160,52	<0,015	<0,0008	0,088	<0,003
Горец земноводный	4462,76	4,12	45,33	0,010	1041,68	<0,015	0,0328	0,474	0,249
Касатик желтый	68,53	0,13	1,30	<0,009	394,06	<0,015	<0,0008	0,421	<0,003
Осока ложносытевая	454,57	4,28	19,72	<0,009	357,16	<0,015	0,0111	0,163	<0,003
Поручейник широколистный	851,99	2,94	26,61	<0,009	901,15	<0,015	0,0154	0,078	0,009
Стрелолист обыкновенный	1042,37	1,23	18,44	<0,009	749,20	<0,015	0,0029	0,009	<0,003
Роголистник погруженный	6019,76	3,38	23,23	0,004	1203,95	<0,015	<0,0008	0,054	0,111
Кубышка желтая	900,61	0,78	13,84	<0,009	1691,38	<0,015	0,0045	0,072	<0,003

Продолжение таблицы 5									
Объект 4									
Поручейник широколистный	266,38	2,71	14,23	<0,009	83,24	<0,015	0,0022	0,056	<0,003
Кубышка желтая	49,13	0,22	9,63	<0,009	1064,41	<0,015	0,0085	0,213	<0,003
Стрелолист обыкновенный	543,75	0,74	12,24	<0,009	369,75	<0,015	0,0039	0,093	<0,003
Камыш озерный	65,22	1,05	7,00	<0,009	554,37	<0,015	0,0012	0,017	<0,003
Манник большой	120,09	1,60	8,39	<0,009	480,35	<0,015	0,0072	0,033	<0,003
Многокоренник обыкновенный	5321,96	3,05	13,75	0,010	2401,37	<0,015	<0,0008	0,199	0,005
Тростник обыкновенный	130,22	0,64	9,72	<0,009	130,22	<0,015	0,0025	0,014	<0,003
Телорез алоевидный	5953,31	1,57	14,26	0,029	3426,28	<0,015	<0,0008	0,028	0,023
Ежеголовник прямой	1034,35	1,19	10,18	<0,009	800,78	<0,015	0,0073	2,262	0,092
Роголистник погруженный	11056,81	2,79	14,98	0,012	4771,15	<0,015	0,0042	1,816	<0,003
Овсяница тростниковидная	304,02	0,56	10,49	<0,009	173,73	<0,015	0,0046	0,010	<0,003
Частуха подорожниковая	1509,14	2,16	34,67	<0,009	464,35	<0,015	<0,0008	0,049	0,017

Во всех растительных образцах накопление свинца было гораздо ниже фонового содержания. Только у горца земноводного в 1-ом объекте и поручейника широколистного в 3-ем объекте отмечено накопление кадмия выше фонового.

У 15 (31,3 %) растительных образцов отмечено превышение фонового содержания никеля, причем выше фонового – отмечено у ежеголовника прямого в 7,5 раза и роголистника погруженного в 4-ом объекте в 6,1 раза, у поручейника широколистного во 2-ом объекте в 5,7 раза, у телореза алоевидного в 3,1 раза и многокоренника обыкновенного в 1-ом объекте в 2,1 раза. Только у поручейника широколистного во 2-ом объекте наблюдалось превышение фонового содержания хрома в 2,9 раза. Остальные растительные образцы отвечали фоновому содержанию.

### Выводы

Проведенный радиологический анализ проб воды показал, что она отвечает требованиям норматива. Из 4-х изучаемых объектов только во 2-ом объекте в почвогрунте из воды по сравнению с другими изученными объектами отмечено повышенное накопление цезия-137. Только два растительных образца из 48 накапливали цезий-137 выше нормы в 1,7 и 1,4 раза.

Спустя 26 лет в изучаемых объектах не обнаружено значительного превышения норматива по содержанию цезия-137 в воде, почвогрунте, почве, а также в растениях. Основными загрязнителями воды, почвы и прибрежно-водной растительности являлись марганец, цинк, кадмий, медь и никель.

1. *Гигиенический норматив 2.6.1.8.-10-2004 «Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС – 2004)».* Утвержден Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 24 декабря 2004, № 152.
2. *Дылис Н.В.* Программа и методика биогеоэкологических исследований / Н.В. Дылис. – М. : Наука, 1974. – 404 с.
3. *Крупномасштабное агрономическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси : методические указания / науч. ред. академик НАН РБ И М. Багдевич.* – Мн. : Бел. изд. Хата, 2001. – 60 с.
4. *Методика полевых геоботанических исследований.* – М., Л. : Изд-во АН СССР, 1938. – 215 с.
5. *Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова.* – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

*Н.М. Дайнеко<sup>1</sup>, С.Ф. Тимофеєв<sup>1</sup>, О.В. Лукаш<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ДУ «Гомельський державний університет ім. Ф. Скорини», Республіка Білорусь

<sup>2</sup>Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка, Україна

#### НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ І ЦЕЗІЮ-137 ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНОЮ РОСЛИННІСТЮ ЗАПЛАВИ Р.ДНІПРО БРАГІНСЬКОГО РАЙОНУ ГОМЕЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Через 26 років після Чорнобильської катастрофи у досліджуваних пробах води та ґрунту за вмістом важких металів та цезію-137 не виявлено перевищення нормативів. Лише у двох рослинних зразках із 48 виявлено перевищення вмісту цезію-137 у 1,7 та 1,4 раза від норми (370 Бк/кг). Основними забруднювачами води, ґрунтів та рослин є Mn, Zn, Cd, Cu, Ni.

*Ключові слова: прибережно-водна рослинність, важкі метали, цезій-137, заплава, р. Дніпро*

*N.M. Daineko<sup>1</sup>, S.F. Tymofeyev<sup>1</sup>, A.V. Lukash<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Homel Francis Skaryna State University, Belarus

<sup>2</sup>Chernihiv Taras Shevchenko National Pedagogical University, Ukraine

#### ACCUMULATION OF HEAVY METALS AND CESIUM-137 BY COASTAL AND AQUATIC VEGETATION OF THE DNIEPER RIVER FLOODPLAIN IN BRAGINSKY DISTRICT, GOMEL REGION

26 years after the accident at the Chernobyl Nuclear Power Station there was detected no excess of heavy metals and Cs-137 contamination level standards in water and soil samples under study. Only 2 out of 48 plant samples accumulated Cs-137 and exceeded the 370 Bk/kg standard by 1,7 and 1,4 times. Mn, Zn, Cd, Cu, Ni turned out to be the main pollutants of water, soil and plants.

*Key words: riverine vegetation, heavy metals, Cs-137, flood-lands, river Dnieper*

Рекомендує до друку

Надійшла 25.01.2013

Н.М. Дробик

УДК 546.56+577.4

С.Е. ДЯТЛОВ, А.В. КОШЕЛЕВ, А.Г. ПЕТРОСЯН, Е.А. ПАВЛОВА, Л.Ю. СЕКУНДЯК

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины  
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65125, Украина

#### **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЛИГОНА «ОДЕССКИЙ РЕГИОН СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ»**

---

Проведена оценка степени загрязнения морских поверхностных и придонных вод с помощью индекса загрязненности вод (ИЗВ), трофического индекса (TRIX), а также токсичности водных экстрактов донных отложений полигона «Одесский регион северо-западной части Черного моря».

*Ключевые слова: Черное море, вода, донные отложения, интегральная оценка качества*

Комплексные экологические исследования на морском полигоне «Одесский регион СЗЧМ» (ОР СЗЧМ) ведутся с 1988 г. по настоящее время в рамках фундаментальных и прикладных исследований Одесского филиала ИнБЮМ НАН Украины. Полигон охватывает акваторию площадью около 2685 км<sup>2</sup> в прибрежной зоне моря (рис. 1).

Основные результаты исследований на полигоне «ОР СЗЧМ» были опубликованы ранее [2, 4].