



# Весті БДПУ

Навукова-метадычны часопіс.

Выдаецца з чэрвеня 1994 г.

№ 3(53) 2007

СЕРЫЯ 3.

Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка.

Біялогія. Геаграфія

## Змест

Галоўны рэдактар:

П. Дз. Кухарчык

Рэдакцыйная калегія:

Н. Г. Алоўнікава  
А. І. Андарала  
(нам. галоўнага рэдактара)  
У. В. Амелькін  
В. А. Бондар  
М. К. Буза  
В. В. Бушчык  
(нам. галоўнага рэдактара)  
Ю. А. Быкадораў  
(нам. галоўнага рэдактара)  
І. В. Бялько  
А. М. Вігчанка  
С. Я. Гайдукевіч  
К. У. Гаўрылавец  
А. А. Гіруцкі  
В. М. Дабранскі  
Л. М. Давыдзенка  
А. В. Данільчанка  
М. М. Забаўскі  
В. Б. Кадацкі  
Я. Л. Каламінскі  
У. М. Калюноў  
Л. В. Камлюк  
Л. А. Кандыбовіч  
І. В. Катляроў  
П. В. Кікель  
Г. А. Космач  
У. М. Котаў  
Н. І. Кунгурава  
М. В. Лазаковіч  
І. Я. Левяш  
М. І. Лістапад  
А. М. Люты  
У. А. Мельнік  
І. А. Новік  
В. М. Русак  
А. І. Смолік  
В. Дз. Старычонок  
В. Б. Таранчук  
А. І. Таўгень  
І. С. Ташлыкоў  
В. М. Фамін  
А. Т. Федарук  
А. С. Цернавы  
Л. Н. Ціханаў  
І. І. Цыркун  
М. Г. Ясавееў

### Фізіка

Булавко Л.М., Ахраменко Н.А. Теорема Гаусса в электростатике в случае поверхностно распределенного заряда..... 3

#### Методыка выкладання

Туняк У.М. Курс электрадынамікі: да вызначэння поля пунктавага зараду пры яго паскораным нерэлятывісцкім руху ў вакууме .....7

Богдан В.И., Елисеева И.М. Формирование и развитие теоретического мышления и творческих способностей студентов-физиков ..... 8

### Матэматыка

Крычавец А.Я., Мататаў В.І. Даследаванне рухомых асаблівых пунктаў рашэнняў аўтаномнай сістэмы Гамільтона 2п-га парадку..... 12

#### Методыка выкладання

Решеткина И.В. Моделирование систем упражнений в контексте профессиональной подготовки учителя математики..... 14

Мацкевіч І.Ю. Аб прафесійнай накіраванасці матэматыкі ў кантэксте прафесійнай кампетэнтнасці ..... 17

Баркович О.А. О преподавании математического анализа студентам специальности «Информатика. Иностранный язык (английский)»..... 22

Гацура А.С., Шылінец У.А. Аб магчымасцях развіцця матэматычных здольнасцей вучняў пры вывучэнні курса па выбары «Камплексныя і гіперкамплесныя лікі і іх выкарыстанне ў электратэхніцы» ..... 25

### Інфарматыка

#### Методыка выкладання

Вабищевич С.В. Взаимодополнительное применение различных компьютерных технологий для решения учебно-предметных задач ..... 33

### Біялогія

Бученков И.Э. Особенности формообразовательных процессов при гибридизации айвы и яблони ..... 36

Кавцевич В.Н., Полова М.С., Кавцевич И.А. Морфоанатомические особенности диких форм томата ..... 40

Хвалей О.Д. Анализ результатов долгосрочного радиозоологического мониторинга рек бассейнов Днепра, Сожа в пределах Могилевской области ..... 44

**Адрас рэдакцыі:**  
220007, Мінск,  
вул. Магілёўская, 37,  
пакой 124,  
тэл. 219-78-12  
e-mail: vesti@bspu.unibel.by

Пасведчанне № 2289  
ад 08.02.05 г.  
Міністэрства інфармацыі  
Рэспублікі Беларусь

Падпісана ў друк 11.09.07.  
Фармат 60x84 1/8.  
Папера афсетная.  
Гарнітура *Арыял*.  
Друк Riso.  
Ум. друк. арк. 8,84.  
Ул.-выд. арк. 9,48.  
Тыраж 100 экз.  
Заказ 401.

**Выдавец**  
*і паліграфічнае выкананне:*  
Установа адукацыі  
«Беларускі дзяржаўны  
педагагічны ўніверсітэт  
імя Максіма Танка».  
Ліцэнзія № 02330/0133496  
ад 01.04.04.  
Ліцэнзія № 02330/0131508  
ад 30.04.04.  
220050, Мінск, Савецкая, 18.  
e-mail: izdat@bspu.unibel.by

*Якасць ілюстрацый адпавядае  
якасці прадстаўленых  
у рэдакцыю арыгіналаў*

**Адказны сакратар**  
Л. М. Каранеўская

**Рэдактар**  
Л. М. Каранеўская

**Тэхнічнае рэдагаванне**  
А. А. Пакалы

**Камп'ютэрная вёрстка**  
А. А. Пакалы

© Весці БДПУ, 2007. № 3.  
Серыя 3.

## Геаграфія

<i>Ясавееў М.Г., Шкель А.Я.</i> Перспектывы выкарыстання альтэрнатыўных крыніц энергіі ў Беларусі.....	47
<i>Киселев В.Н., Матюшевская Е.В., Яротов А.Е., Митрахович П.А.</i> Радиальный прирост сосны на автоморфных почвах белорусского Полесья.....	52
<i>Таранчук Г.В.</i> Геахімічная структура алювіяльна-тэрасаванага ландшафту.....	56
<i>Кирвель П.И.</i> Особенности ледового режима озер Республики Беларусь.....	59
<i>Камышенко Г.А.</i> Мелиорация пахотных земель и современные условия возделывания зерновых и зернобобовых культур в Брестской области.....	65
<i>Гусев А.П., Соколов А.С.</i> Пирогенная трансформация лесных геосистем и ее индикаторы.....	70
<b>Рэфераты</b> .....	73

## ГЕАХІМІЧНАЯ СТРУКТУРА АЛЮВІЯЛЬНА-ТЭРАСАВАНАГА ЛАНДШАФТУ

Алювіяльна-тэрасаваныя ландшафты шырока распаўсюджаны ў палескім падтыпе і займаюць 42% яго плошчы. У межах Брэсцкага Палесся іх плошча складае 3168 км<sup>2</sup>. У Брэсцкім Палессі яны прыстасаваны да тэрас Заходняга Буга і Мухаўца. Тэрасы фарміраваліся акумулятыўнай дзейнасцю рэк у пачатку галацэну. Абсалютныя вышыні – 108–150 м, адносныя – 2–3 м. Рэльеф надабалонных тэрас плоска-хвалісты з золавымі пагоркамі, месцамі марзнымі астанцамі [1].

У межах алювіяльна-тэрасаванага ландшафту даследаванні праводзіліся на палігон-трансекце «Дзямідаўшчына», закладзенага ў Кобрынскім раёне Брэсцкай вобласці, на якім выдзяляюцца элювіяльны, трансэлювіяльны, супераквальны элементарныя ландшафты.

Элювіяльны элементарны ландшафт прадстаўлены дзярнова-падзолістай супясчанай, якая падсцілаецца з глыбіні 45 см дробназярністым пяском, глебай. Утрыманне гумусу ў перагойна-акумулятыўным гарызонце складае 1,17%.

Глебы характарызуюцца моцна кіслай рэакцыяй асяроддзя ( $pH_{KCl}$  4,0). Ніжэй па профілі кіслотнасць зніжаецца да 4,3–5,1 (табліца 1).

Табліца 1 – Аграхімічныя ўласцівасці глеб алювіяльна-тэрасаваных ландшафтаў

Глеба	$pH_{KCl}$	Н	S	Y, %	Рухомы	Рухомы	Гу- мус, %
					$P_2O_5$	$K_2O_5$	
				мг-экв/100г	мг/100	глебы	
Дзярнова-падзолістая супясчаная, на алювіяльным супеску падасланай з глыбіні 45 см д/з пяском							
$A_{вор} 5-15$	4,0	2,8	0,7	20,0	17,0	3,5	1,17
$A_2 B_1 30-40$	4,3	2,1	0,1	4,5	8,8	2,0	0,32
$B_2 C 75-85$	5,1	1,05	0,2	16,0	7,6	2,0	–
Дзярнова-падзолістая часова празмерна увільготненая на звязных пясках, змяняемых з глыбіні 27 см рыхлым пяском							
$A_{вор} 2-12$	4,8	4,0	3,9	52	7,2	2,0	2,5
$A_2 B_1 30-45$	4,8	2,5	2,2	43	8,8	4,6	–
$B_2 60-70$	5,7	0,9	2,8	64	7,0	2,3	–
$B_3 Cg 90-105$	4,9	1,7	2,5	63	6,0	3,4	–
Тарфяная сярэднемагутная							
$T_{вор} 5-15$	5,35	42,6	152,0	78	5,6	7,1	–
$T_2 30-40$	5,3	45,0	112,0	71	5,8	6,2	–
$T_3 60-70$	5,2	37,0	148,0	80	6,4	5,4	–
$T_4 95-105$	5,3	41,0	140,0	77	4,0	3,2	–
$G 125-135$	5,4	6,2	42,8	88	7,5	4,8	–

Утрыманне хімічных элементаў у глебах алювіяльнага ландшафту знаходзіцца ў межах паміж фонавымі значэннямі па Беларускам Палессі, за выключэннем Са (0,085%), Fe (0,57%), Al (0,28%), значэнні якіх ніжэй за сярэднія па рэгіёне (табліца 2) [2].

Прыродная расліннасць прадстаўлена сасновымі лясамі. Утрыманне Pb, Zr, Sr у сасняку перавышае сярэдняе ўтрыманне ў расліннасці па Беларускам Палессі ў 2–5 разоў. Сельскагаспадарчая расліннасць прадстаўлена аўсом. Утрыманне Mn і Cu адпаведна ў 10 і 3 разы менш у параўнанні з сярэднім значэннем па Беларусі (табліца 3).

Трансэлювіяльны ландшафт прадстаўлены дзярнова-падзолістай часова празмерна ўвільготненай на звязных пясах, якія змяняюцца з глыбіні 27 см рыхлым пяском, глебай. Яна характарызуецца кіслай рэакцыяй асяроддзя ( $\text{pH}_{\text{КСІ}} 4,8$ ), ступень насычанасці 50–60%, што ніжэй за аптымальныя велічыні для глеб Беларусі, утрыманне рухомах форм P і K у

ворным і падворным гарызонтах вельмі нізкае і адпаведна складае 6,0–8,8 і 4,6–2,0 мг/100 г (табліца 1) [3]. Утрыманне гумусу ў перагнойна-аккумулятыўным гарызонце складае 2,5%, што вышэй за аптымальныя значэнні для Беларусі. Параўнанне сярэдняга хімічнага саставу глеб Беларускага Палесся з хімічным саставам глеб трансэлювіяльнага ландшафту паказала, што ландшафт больш насычаны K (1,02%), Mg (0,09%), Са (0,25%) у параўнанні з сярэдзімі значэннямі па Беларусі (табліца 2).

Глебава-грунтавыя воды ў трансэлювіяльным ландшафце належаць да хларыдна-сульфатна-кальцыяванага класа. Гэта звязана з разворваннем глеб і выкарыстаннем іх у севазвароце, з унясеннем угнаенняў. Утрыманне хларыдаў складае 312, 43; сульфат-іона – 127,5; іона кальцыя 76,75 мг/л, што перавышае сярэдняе ўтрыманне ў вадзе па [4] у 1,5–2 разы. Грунтавыя воды калодзежа ўтрымліваюць больш у 2–4 разы Cl, N аманійнага, у 1,5 раза Са, у 10 разоў Na, у 20 разоў K у параўнанні

Табліца 2 – Ацэнка ўтрымання хімічных элементаў у глебах алювіяльна-тэрасаваных ландшафтаў Брэсцкага Палесся

Глебы	Валавае ўтрыманне хімічных элементаў, %															
	Si	Al	Fe	Mn	Ca	Mg	S	P	K	Na	Ti	Cu	Co	B	Mo	Ni
Дзярнова-падзолістая супясчаная на алювіяльным супеску, падцілаемай з глыбіні 45 см др/з пяском	44,6	0,28	0,54	0,08	0,085	0,021	0,015	0,03	0,99	–	0,29	0,006	0,21	0,05	0,031	–
Тарфяная сярэднемагутная	0,52	0,10	0,43	0,2	1,18	0,033	0,12	0,081	0,04	–	0,35	0,0018	0,018	0,026	0,15	–
Дзярнова-падзолістая часова празмерна ўвільготненай на звязных пясах, змяняюцца з глыбіні 27 см рыхлым пяском	42,7	1,29	0,89	0,02	0,25	0,09	0,017	0,13	1,02	–	0,40	0,007	0,0025	0,003	0,0037	–
Сярэдняе па ландшафце	29,3	0,56	0,62	0,1	0,5	0,05	0,05	0,08	0,68	–	0,34	0,004	0,07	0,026	0,06	0,05
Сярэдняе ўтрыманне хім. элементаў па Брэсцкім Палессі, %	43,6	3,24	0,96	0,042	0,32	0,29	–	1,42	1,0	0,43	–	0,00175	0,0005	0,0011	–	–
Сярэдняе ўтрыманне па Бел. Палессі, % [2]	32,18	1,59	1,05	0,032	0,406	0,21	0,0875	0,0469	0,81	0,32	–	0,0011	0,0005	0,00014	–	–
Сярэдняе ўтрыманне ў глебах па Вінарадаву [5]	33,0	7,13	3,8	0,085	1,37	0,63	0,0085	0,08	1,36	0,63	0,47	0,002	0,001	0,001	0,0002	0,005

Табліца 3 – Хімічны склад расліннасці ў межах алювіяльна-тэрасаванага ландшафту Брэсцкага Палесся

Расліннасць	Колькасць назіранняў	Мікраэлементы, мг/кг												Макраэлементы, г/кг		
		Mn	Ni	Cu	Ba	Ti	Pb	Zr	Sr	Zn	Co	Mo	B	N	P	K
Прыродная расліннасць																
сасна	3	7,9	65	6,0	250	1550	375	2500	257,5	363	0,2	1,1	7,0	6,121	2,88	3,13
бяроза	4	21300	100	60	150	1200	100	–	225	–	–	–	–	–	–	–
дуб	3	20000	15	17,5	300	1750	14	100	–	–	–	–	–	–	–	–
верас	3	6000	10	40	90	60	100	–	40	50	0,08	0,32	5,4	–	–	–
вольха	3	1400	10	20	100	100	10	300	200	–	–	–	–	11,7	9,0	6,5
Сельскагаспадарчая расліннасць																
авёс	10	28,0	–	2,2	–	–	–	–	–	23,0	0,028	0,30	0,96	11,7	4,0	7,5
лугун карм.	10	62,5	–	3,14	–	–	–	–	–	22,3	0,05	0,45	3,14	13,0	5,0	5,2
цімафееўка	10	24,5	–	3,25	–	–	–	–	–	23,4	0,02	0,18	0,1	12,7	6,8	2,35
Злак+асака+рознатраўе	5	63,4	–	6,75	–	–	–	–	8,85	70,0	0,2	0,87	2,5	10,3	3,8	15,5
злак	4	160,0	–	17,25	–	–	–	–	8,0	23,0	0,24	0,67	15,0	20,0	5,7	10,7
Асокi+балотнае рознатраўе	4	124,4	–	15,05	–	–	–	–	8,4	17,5	0,06	0,50	7,5	18,5	5,0	15,0
Сярэдняе па Беларускам Палессі [2]	–	1750,7	55,6	194,2	2388	2900	82,5	395,6	627,5	–	–	–	–	–	–	–
Сярэдняе па Беларусі [3]	–	318	–	6,64	–	–	–	–	–	71	0,19	0,61	7,3	11,3	3,74	7,24

з сярэднім утрыманнем гэтых элементаў у водах па [4] (табліца 4). Па гэтай прычыне агульная мінералізацыя грунтавых водаў калодзежа высокая (534,29 мг/л).

На тэрыторыі трансальювіяльнага ландшафту ў момант закладкі профілю вырошчваюся лубін кармавы, у якім канцэнтруецца Mn (62,5 мг/кг), Zn(22,3), Co(0,048), Mo(0,45), B(3,14), Cu(3,1). Гэтыя значэнні не перавышаюць сярэднія па Беларускім Палессі (табліца 3) [2].

**Супераквальны ландшафт** больш багаты хімічнымі элементамі за кошт прыўнясення іх з элювіяльнага ландшафту. З супераквальнага ландшафту хімічныя элементы выносяцца грунтавымі і паверхневымі водамі ў субаквальны. У супераквальным ландшафце пераважаюць тарфяныя сярэднемагутныя глебы, якія характарызуюцца кіслай рэакцыяй (рН<sub>KCl</sub> 5,35). Ступень насычанасці асновамі (78–85%) не перавышае аптымальныя значэнні для Беларусі (табліца 1) [3].

Глебава-грунтавыя воды тарфяных глеб у супераквальным ландшафце адносяцца да гідракарбанатна-хларыдна-кальцыевага класа. Гэта тлумачыцца тым, што тарфяныя глебы бедныя на калій і таму ўносіліся калійныя угнаенні (KCl), што садзейнічала павелічэнню ўтрымання хларыдаў у водах (42,31 мг/л). Фізіялагічна кіслыя ўгнаенні, якія ўносіліся ў глебу, садзейнічалі пераводу сарбіраваных глебай элементаў у раствор, павялічвалі агульную мінералізацыю (табліца 4).

Табліца 4 – Хімічны састаў паверхневых і глебава-грунтавых водаў у алювіяльна-тэрасаваным ландшафце

Паказальнік, мг/л	Паверхневыя воды канала	Грунтавыя воды калодзежа	Глебава-грунтавыя воды		Сярэдняе ў вадзе (па Лівінгстону) [4]	Сярэдняе па Брэсцкім Палессі
			мін. глеб.	тарфяных глеб		
K <sup>+</sup>	2,0	15,0	64,0	2,68	3,45	19,7
Na <sup>+</sup>	8,8	84,0	36,2	10,12	8,66	23,7
Ca <sup>2+</sup>	21,64	47,89	76,75	74,9	29,26	35,7
Mg <sup>2+</sup>	2,79	8,26	9,60	8,23	13,11	9,1
NH <sub>4</sub> <sup>2+</sup>	1,32	4,03	2,20	0,15	–	–
N <sup>-</sup>	1,02	3,12	1,7	0,11	1,11	0,93
Fe <sup>3+</sup>	0,013	0,041	0,024	–	0,39	–
Cl <sup>-</sup>	11,6	92,26	312,43	42,31	15,26	61,15
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	31,27	78,18	127,15	18,85	9,44	–
S	10,44	26,1	42,46	6,29	–	2,05
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,63	15,18	1,05	–	1,0	–
N	0,14	3,43	0,24	–	1,11	0,93
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,001	0,273	0,2	–	–	–
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	51,24	189,10	15,86	208,3	–	–
C	10,0	37,2	3,12	40,9	21,95	30,4
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,07	0,076	0,006	–	0,049	–
P	0,002	0,0019	0,00015	–	0,0013	0,002
іенаў	131,38	534,29	648,47	365,7	–	–

Сельскагаспадарчая расліннасць, прадстаўленая цімафееўкай, утрымлівае P-16,8 г/кг і K-2,35 г/кг. Гэта ў 2–3 разы менш, чым у сярэднім па Беларусі. Колькасць мікраэлементаў таксама не перавышае сярэднія значэнні па Беларусі (табліца 3).

Такім чынам, у структуры глебавага пакрыва алювіяльна тэрасаванага ландшафту пануюць дзярнова-падзолістыя супясчаныя і пясчаныя глебы нармальнага і празмернага ўвільгатнення. У плоскіх паглыбленнях і лагчынах сцёку сустракаюцца дзярновыя, дзярнова-карбанатныя забалочаныя супясчаныя і сугліністыя глебы з высокай патэнцыяльнай урадлівасцю. Геахімічны індэкс ландшафту (суадносіны сярэдніх значэнняў па элементах у глебах да сярэдніх значэнняў наогул па [5] мае выгляд:

P(1)	Mn(1,2)	Onm. 9
	Si(0,9), Ti(0,7), S(0,6), Ca(0,3), Fe(0,1), Al(0,08), Mg(0,08)	

Паверхневыя воды маюць мінералізацыю ў 5 разоў меншую (1318 мг/л), чым грунтавыя воды калодзежа (534,29 мг/л) і глебава-грунтавыя воды (648,47 мг/л у мінеральных глебах і 365,7 мг/л у тарфяных) (табліца 3), што абумоўлена кантактам парод і водаў на працягу значнага часу. Адноснае ўтрыманне хімічных элементаў у водах ландшафту да сярэдніх значэнняў у вадзе адлюстроўваецца геахімічным індэксам:

C(1)	K(6,06), Na(4,0), Cl(7,5), S(2,2), Ca(1,9), N(1,3)	Onm. 24,4
	Mg(0,5)	

Пераважна дрэвава-кустарнікавыя расліны ў алювіяльна-тэрасаваным ландшафце Брэсцкага Палесся характарызуюцца пэўнай выбіральнасцю. Пры паглыннанні мікраэлементаў Mn назіпазваецца ў дубе, бярозе, вольсе; Cu, Ba, Ti – у сасне і бярозе.

Геахімічная асаблівасць расліннасці ландшафту выражаецца адносінамі сярэдняга ўтрымання хімічных элементаў у расліннасці да ўтрымання хімічных элементаў у раслінах Беларусі:

Zn(1)	Mn(14), Cu(2,6), P(1,4), N(1,1), K(1,1)	Onm. 23,4
	Mo(0,9), B(0,7), Co(0,6)	

Такім чынам, кожны від траў мае індывідуальную здольнасць засвойваць той ці іншы хімічны элемент [6].

#### ЛІТАРАТУРА

1. Марцінкевіч, Г.І., Кліцунова, Н.К., Мотузко, А.Н. Основы ландшафтоведения / Г.И. Марцінкевіч [и др.]. – Минск: Вышш шк., 1986. – С. 90.
2. Чертко, Н.К. Геохимия агроландшафтов Белоруссии и их оптимизация: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук / Н.К. Чертко. – Минск, 1990. – 62 с.
3. Зайко, С.М., Вашкевич, Л.Ф. [и др.]. Методические указания по ведению мониторинга освоенных земель в Республике Беларусь / С.М. Зайко, Л.Ф. Вашкевич [и др.]. – Минск: БГУ, 1996. – С. 37–39.

4. Гидрогеохимия зоны гипергенеза: сб. ст. – М.: Недра, 1978. – 230 с.
5. Краткий справочник по геохимии. – М.: Недра, 1977. – С. 60–61.
6. Загрязнение при интенсификации агрохозяйственной деятельности // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – № 5. – С. 59–61.

## SUMMARY

*Geochemical evaluation of eluvial, transelluvial and supera-quatic elementary landscapes making the alluvial-terraced landscape are presented.*