

70-2008



**ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

**ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ**

*Научный журнал*

*Основан в 1961 г.*

*№ 2 (41)*

*Июль-декабрь 2008 г.*

Репозиторий БГПУ

Минск  
2008

УДК 631.4+631.8(476)  
ББК 40.4+40.3(Бел)

Учредитель: Республиканское научное дочернее унитарное предприятие  
«Институт почвоведения и агрохимии»

Свидетельство № 2222 от 23 мая 2007 г.  
Министерства информации Республики Беларусь

Главный редактор *В.В. ЛАПА*

Редакционная коллегия: М.В. РАК (зам. главного редактора)  
А.Ф. ЧЕРНЫШ (зам. главного редактора)  
Н.Ю. ЖАБРОВСКАЯ (ответственный секретарь)

Н.Н. БАМБАЛОВ, И.М. БОГДЕВИЧ, И.Р. ВИЛЬДФЛУШ,  
С.Е. ГОЛОВАТЫЙ, А.И. ГОРБЫЛЕВА, В.В. ЖИЛКО, С.А. КАСЬЯНИК,  
Н.В. КЛЕБАНОВИЧ, Н.А. МИХАЙЛОВСКАЯ, Г.В. ПИРОГОВСКАЯ,  
Т.А. РОМАНОВА, Т.М. СЕРАЯ, Г.М. САФРОНОВСКАЯ, Г.С. ЦЫТРОН

## Почвоведение и агрохимия

2(41)  
Июль–декабрь 2008 г.

Основан в 1961 г. как сборник научных трудов "Почвоведение и агрохимия",  
с 2004 г. преобразован в периодическое издание — научный журнал  
"Почвоведение и агрохимия"

Адрес редакции: 220108, г. Минск, ул. Казинца, 62  
Тел. (017) 212-08-21, факс (017) 212-04-02  
E-mail brissainform@mail.ru

© Республиканское научное дочернее унитарное  
предприятие «Институт почвоведения  
и агрохимии», 2008

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БРАСЛАВСКОГО ПООЗЕРЬЯ  
И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОЗЕРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ  
(НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА  
"БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА")**

А.Ф. Черныш<sup>1</sup>, Ю.П. Качков<sup>2</sup>, А.В. Юхновец<sup>1</sup>,  
З.К. Карташевич<sup>2</sup>, О.Ю.Панасюк<sup>3</sup>, И.И. Касьяненко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,  
г. Минск, Беларусь

**ВВЕДЕНИЕ**

Браславское Поозерье является наиболее типичной частью уникального природного региона на севере республики, занимающего около 1/3 ее площади. Оно относится к обширному поясу Поозерий Прибалтики, протянувшемуся через Германию, Польшу, Литву, Латвию. Его отличает широкое структурно-генетическое разнообразие природных ландшафтов, характерными чертами которых являются: распространение молодых, хорошо сохранившихся моренных, в меньшей степени камовых и озовых холмов и гряд, разделенных многочисленными западинами и котловинами, зачастую занятых озерными водоемами; наличие равнинных и плоских пространств и участков озерно-ледниковых и приледниковых бассейнов; многообразие почвообразующих и подстилающих пород, их частая смена в горизонтальном и вертикальном направлениях; исключительная пестрота почвенного покрова; мозаичность естественной растительности; мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий. Все это создает в совокупности ярко выраженный неоднородный экологический фон.

Важнейшим фактором, осложняющим экологическую ситуацию и использование земель в Белорусском Поозерье, является эрозия почв. Почвы с потенциально возможным смывом занимают в отдельных регионах до 50%, причем почти пятая их часть уже подвержена в той или иной степени эрозионной деградации [1]. Общеизвестны размеры ущерба, причиняемые эрозией сельскохозяйственному производству и окружающей среде. Действие эрозии усугубляется в условиях холмисто-моренного рельефа с близким расположением обрабатываемых земель к акватории озерных водоемов, в результате чего значительная часть выносимой с эродируемых склонов твердой фазы почвы, гумусовых веществ, питательных элементов поступает в озера, загрязняя их и ухудшая качество воды [2]. В полной мере это относится к Национальному парку "Браславские озера", созданному в 1995 г. на территории Браславского административного района и занимающего около 72 тыс. га его площади. Специфика Национального парка состоит в том, что в его границах и охранной зоне расположены практически все землепользователи района, занимающиеся интенсивным

сельскохозяйственным производством, при этом более 60% их обрабатываемых земель находится на склонах [2,3]. В то же время здесь распространены равнинные участки с переувлажненными минеральными и котловины с торфяно-болотными почвами, ставшие зачастую объектами гидромелиоративных работ.

Очевидна, в связи с этим, задача выяснения состава и величин эвтрофирующих и загрязняющих веществ, содержащихся в поверхностном стоке и мелиоративных водах, которые могут попасть и попадают в озерные экосистемы, занимающие около 17% территории НП "Браславские озера" или около 10% площади района.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными объектами исследований были почвенный покров Браславского Поозерья, и формирующийся на его основе поверхностный сток. Исследования осуществлялись в двух направлениях: с одной стороны, непосредственно на склоновых землях водосборов, с другой – в водотоках и мелиоративных каналах, впадающих в озерные водоемы и оказывающих на них существенное воздействие.

Изучение влияния на озера агроэкологического состояния почвенного покрова территории водосборов проводилось в условиях выраженности на них водной эрозии (опытный стационар "Браслав", расположенный к юго-востоку от оз. Рожево, в 10 км западнее г. Браслав, рис. 1). Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми суглинистыми в разной степени эродированными почвами, сформированными на легких моренных суглинках. В их валовом химическом составе преобладает повышенное количество  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$  (3,93-5,49%) и значительно более низкое –  $K_2O$  (0,96%) и особенно  $P_2O_5$  (0,12%). Для водно-физических свойств характерна большая плотность почти всех генетических горизонтов, что определяет малую водопроницаемость, и в условиях выраженной крутизны склонов стационара (5-7°) – развитие процессов водной эрозии.

Определение количества смытой почвы осуществлялось в течение ряда лет в период обильного снеготаяния и летом во время стокообразующих дождей методом промера водорослей и мутности воды. В зоне аккумуляции наносов (в конусе выноса) отбирались почвенные образцы для анализа качественного состава продуктов смыва. В период интенсивного снеготаяния (конец марта – начало апреля) и летом во время стокообразующих дождей в местах концентрации стока, поступающего с водосбора озер Рака, Рожево и Мизиришки (общая площадь – 24 га), также отбирались пробы воды для последующего анализа на содержание загрязняющих веществ. Территория этих водосборов в основном распахана и используется с применением интенсивных технологий.

Кроме того, однократно (весной 2007 г.) отбирались пробы воды в водотоке, соединяющих озеро Рожево и Мизиришки (т. 8, 9), реках Друйка (т. 1,5), Рака (т. 10), Окменница (т. 7), ручьях, впадающих в оз. Потех (т. 3), Ильменок (т. 4), мелиоративных каналах, направленных в озера Неспиш (т. 2), Снуды (т. 6), Дривяты (т. 9)



Рис. 1. Картограмма землепользований Браславского района и места отбора проб

Методики, применяемые при выполнении аналитических работ, соответствовали требованиям государственного стандарта [3,4].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Почвенный покров Белорусского Поозерья, отличающийся чрезвычайной неоднородностью и исключительным разнообразием слагающих его компонентов, представлен более чем 100 почвенными разновидностями. Их количественное соотношение по генетической принадлежности, гранулометрическому составу, степени увлажнения, эродированности иллюстрирует рис. 2.

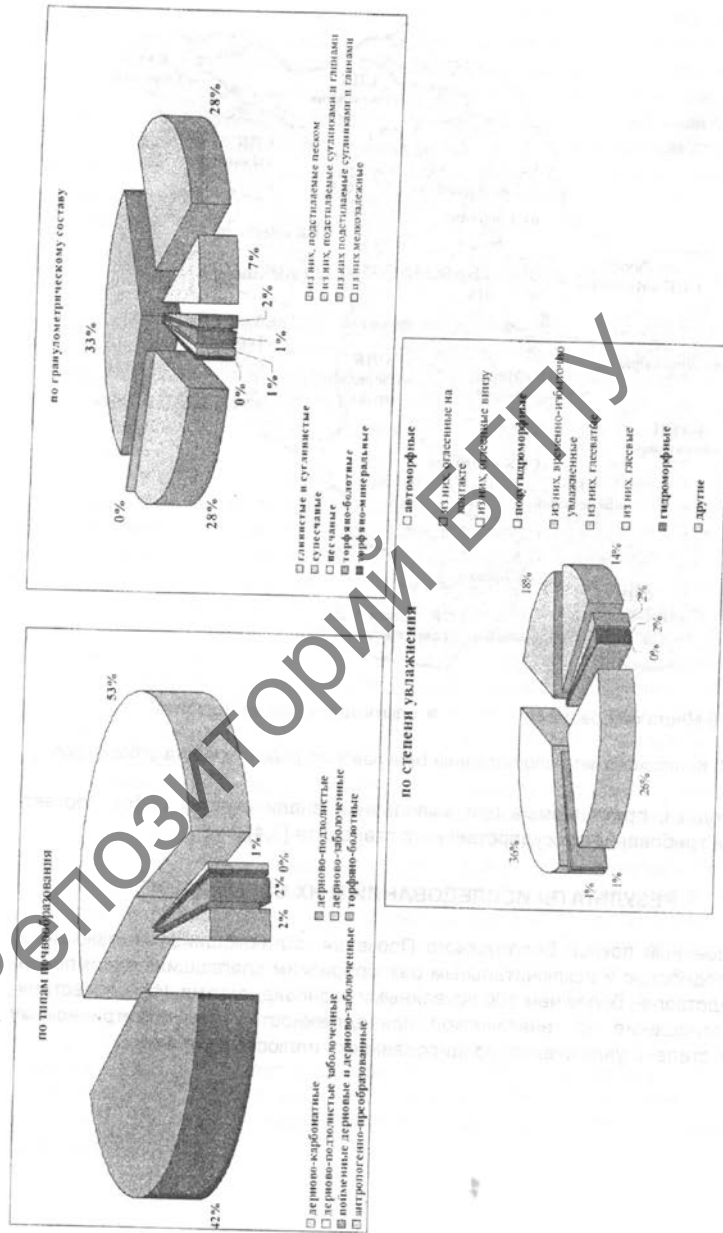


Рис. 2. Состав почвенного покрова Браславского района

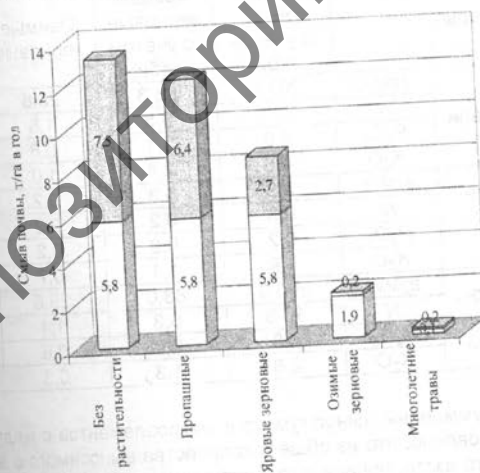
### Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Широкое распространение эродированных почв на склоновых землях и формирующийся на них поверхностный сток, и сток дренажных вод с переувлажненных и заболоченных земель, ставших объектами гидротехнической мелиорации, оказывают несомненное влияние на гидрографическую сеть региона, представленную озерными водоемами, соединяющими их реками, ручьями и протоками.

Величина жидкого и твердого стоков во время весеннего снеготаяния является результатом взаимодействия постоянных факторов (длины, крутизны и экспозиции склона) и динамических характеристик (мощности снежного покрова и запасов воды в снеге, влажности и глубины промерзания почвы к моменту начала снеготаяния, наличия или отсутствия ледяной корки, продолжительности и интенсивности таяния снега). Интенсивность эрозионных процессов в период стокообразующих дождей зависит от частоты, продолжительности и интенсивности осадков.

Разноречивые данные о влиянии величины поверхностного стока, и агрофона на потери почвы, и биогенных элементов, приводимые в различных литературных источниках, придают особую значимость результатам, полученным в многолетнем стационарном эксперименте.

По данным, полученным на стационаре "Браслав" суммарный смыв дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, развивающейся на моренных суглинках, состоящий из смыва почвы в период весеннего снеготаяния, и смыва почвы во время выпадения стокообразующих дождей с незащищенной растительностью поверхности составлял около 13 т/га в год, из них 44% потерь приходится на талый сток и 56% — на ливневый.



Сельскохозяйственные культуры  
□ Потери с тальми водами □ Потери с ливневыми осадками

Рис. 3. Суммарный смыв почвы под разными культурами

Возделывание пропашных культур незначительно снижает интенсивность эрозионных процессов. Под ними с учетом зяби ежегодно в среднем теряется около 12 т/га почвы (рис. 3).

Под культурами сплошного сева (яровыми и, особенно, озимыми зерновыми) потери почвы уменьшаются более существенно. При возделывании яровых зерновых твердый сток составляет в среднем 8,5 т/га в год, что на 36% ниже, чем с незащищенной растительностью почвы и на 30% – чем под пропашными культурами. Следует отметить, что снижение интенсивности эрозии под яровыми зерновыми происходит за счет сокращения смыва в период стокообразующих дождей, на который приходится всего около 32% потерь.

Ежегодный смыв почвы при возделывании озимых зерновых культур незначительно превышает предельно допустимый (2,0 т/га в год) и составляет 2,1 т/га. Потери почвы (96%) происходят, в основном, на время снеготаяния. Под многолетними травами твердый сток практически отсутствует – 0,3 т/га в год.

Оценивая в целом потери гумуса, азота, фосфора и калия с жидким и твердым стоком, можно сделать вывод, что они существенно зависят от использования склоновых земель (табл. 1). При возделывании пропашных и яровых культур (с учетом зяби) ежегодно терялось 203,9 и 88,3 кг/га гумуса, общего азота – 11,1-6,5 кг/га, подвижного фосфора – 5,0-3,1 кг/га, обменного калия – 4,5-2,4 кг/га, соответственно.

Таблица 1

Суммарные потери гумуса и макроэлементов с водно-эрозионными процессами, кг/га в год

Культуры	Пропашные (с учетом зяби)	Яровые зерновые (с учетом зяби)	Озимые зерновые	Многолетние травы		
Суммарные потери	гумус	203,9	88,3	25,8	4,5	
	N	11,1	6,5	1,6	0,3	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,0	3,1	0,8	0,3	
	K <sub>2</sub> O	4,5	2,4	1,0	0,9	
в том числе	с жидким стоком	гумус	3,9	0,3	0,2	1,9
		N	0,3	0,2	0,2	0,2
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,2	0,2	0,2	0,1
		K <sub>2</sub> O	1,9	1,1	0,7	0,5
	с твердым стоком	гумус	200,0	88,0	25,6	2,6
		N	10,8	6,3	1,4	0,1
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,8	2,9	0,6	0,2
		K <sub>2</sub> O	2,6	1,3	0,3	0,4

Анализируя суммарный вынос гумуса и макроэлементов с жидким и твердым стоком, установлено, что из общего количества выносимого с водной эрозией гумуса, общего азота, подвижного фосфора и калия преобладающая доля их терялось с твердым стоком. Причем прослеживается четкая зависимость в уменьшении потерь всех питательных веществ от возделываемой культуры: наибольшие количественные показатели – под пропашными культурами, наименьшие – под многолетними травами. Вынос питательных веществ с жидким стоком имел низкие значения: гумус – 0,2-3,9 кг/га, азот – 0,2-0,3 кг/га, фос-



фор – 0,1-0,2 кг/га. Обменный калий с мелкоземом в большей степени терялся на пропашных и яровых зерновых культурах (1,9-1,1 кг/га), т.е. где был больше смыв почвы, а под озимыми зерновыми культурами и многолетними травами он, в основном, выносился с жидким стоком (0,7-0,5 кг/га).

Под воздействием антропогенных факторов в озерных водоемах нарастают процессы эвтрофикации, изменяется состав главных ионов и концентрация биогенов. За многолетний период наблюдений в отдельных озерах содержание сульфатов выросло в 2-3 раза, хлоридов – в 3, ионов натрия – в 3-4, нитратов – в 3, фосфатов – в 7 раз, кроме того, увеличивается содержание органического вещества, а летняя прозрачность воды уменьшается в 1,5-2 и более раз [5,7].

Чтобы проследить механизм поступления загрязняющих веществ со склоновых земель (стационар "Браслав"), выполнен анализ стоковых вод. Он показал, что в период снеготаяния в среднем за три года в жидком стоке на зяби больше всего содержится нитратного азота, магния, кальция и калия (табл. 2). Так, концентрация нитратного азота за время наблюдений составила 2,1-29,9 мг/л, магния – 6,2-12,5 мг/л, кальция – 3,2-5,5 мг/л и калия – 1,6-3,2 мг/л. Меньше всего с жидким стоком смывалось фосфора и гумуса. Концентрация взвешенных частиц почвы составляла 1,15-17,40 г/л [1]. О размерах потерь почвы и биогенных элементов с жидким стоком можно судить по данным табл. 2.

Вместе со смытой почвой отмечены значительные потери гумуса, нитратов, фосфора и других элементов [3]. С гектара водосборной площади в среднем за 3 года смывалось около 90 кг гумуса, около 7 кг азота, от 3 до 5 кг других биогенных элементов. При использовании почва водосбора под посевами озимой ржи, среднегодовой смыв был более чем в 4 раза ниже по сравнению с зябью. Соответственно уменьшились и потери элементов питания растений. Потери почвы и элементов питания растений в летний период были либо незначительными, либо вообще отсутствовали, так как в годы наблюдений практически не было стокообразующих дождей, а почва была защищена растительностью. Максимальный среднегодовой слой поверхностного стока в условиях Белорусского Поозерья может достигать до 26-35 мм. Естественно, что на водосборах, представленных склоновыми землями, существует постоянная угроза поступления загрязняющих веществ в озерные водоемы, о чем свидетельствуют результаты гидрохимических анализов.

Таблица 2

Содержание питательных веществ в жидком стоке при весеннем снеготаянии (зябь) на элементарном водосборе озер Рака, Рожево и Мизеришки (среднее за 2006-2008 гг.)

Дата отбора проб	Точки наблюдений	pH в КСl	Гумус	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Количество почвы, г/л
1-й отбор	1	7,54	0,05	0,04	2,1	0,20	1,6	3,2	6,3	1,15
	2	7,85	0,09	0,00	3,7	0,25	1,6	3,2	6,2	1,18
	3	7,85	0,18	0,06	3,0	0,22	1,8	3,8	6,3	1,16
2-й отбор	1	7,38	0,18	0,07	20,9	0,51	2,6	4,8	11,8	5,99
	2	7,32	0,09	0,13	25,7	0,56	3,0	5,5	12,5	4,27
	3	7,88	0,09	0,05	29,9	0,55	3,2	5,5	12,5	11,07

Дата отбора проб	Точки наблюдений	рН в КСl	Гумус	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Количество почвы, г/л
3-й отбор	1	7,20	0,28	0,04	13,5	0,42	2,2	4,3	10,2	1,19
	2	7,38	0,22	0,06	12,6	0,37	2,2	4,3	10,2	2,46
	3	7,36	0,05	0,02	12,0	0,34	2,4	4,8	11,0	2,71
4-й отбор	1	6,58	0,01	0,08	4,0	0,35	3,0	4,6	8,0	3,50
	2	7,62	0,19	0,00	2,9	0,33	2,0	4,3	7,4	3,60
	3	7,58	0,18	0,05	2,5	0,34	2,0	4,3	7,4	17,40
<b>среднее</b>		<b>7,54</b>	<b>0,13</b>	<b>0,05</b>	<b>10,3</b>	<b>0,37</b>	<b>2,1</b>	<b>4,4</b>	<b>9,1</b>	<b>3,97</b>

Хозяйственное освоение водосборов озер и рек постепенно сказывается на всех абиотических параметрах озерных экосистем. Согласно нашим исследованиям, одним из обстоятельств, указывающим на интенсификацию антропогенных процессов, является сам состав ионов и снижение в общей их сумме бикарбонатов и особенно кальция. Ранее почти во всех озерах, расположенных в Бра-славском районе, фиксировалась сумма бикарбонатов и кальция в пределах 80-90% эквивалентов вещества [4,6]. Роль оставшихся главных ионов была второстепенной, а натрий и калий практически отсутствовали, их относительное содержание не достигало даже 1%. В настоящее время следует отметить, чрезвычайно высокие концентрации в пробах воды из р. Друйка сульфатов (46,4-50,6 мг/л), почти семикратное увеличение хлоридов (13,8-14,5 мг/л), а содержание натрия и калия достигло почти 5% эквивалентов вещества.

Сумма главных ионов, зафиксированная в пробах воды, отобранных у истока р. Друйка, самая низкая, наряду с пробами из мелиоративной канавы (№ 6), ручья, впадающего в оз. Рожево (№ 8) и р. Рака (№ 10), что проиллюстрировано на рис. 4. Наибольшие их значения отмечены в ручье, впадающем в оз. Ильменок.

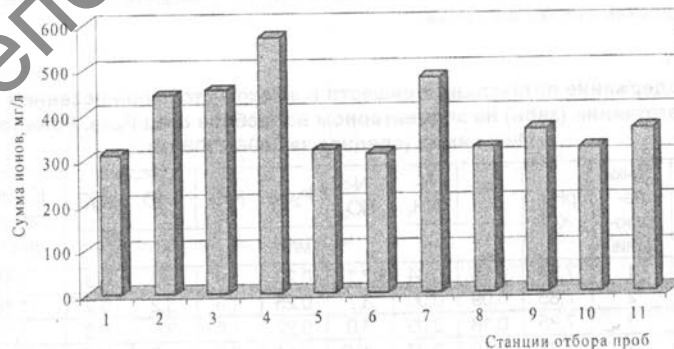


Рис. 4. Сумма ионов в ручьях, водотоках и мелиоративных канавах, впадающих в озера НП "Браславские озера"

## Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Среди исследованных 11 водотоков, ручей, вытекающий из оз. Ильменок и впадающий в оз. Потех, испытывает наибольшую антропогенную нагрузку. В ручей поступают недоочищенные коммунальные стоки с областной больницы с 80-х годов прошлого века. Ручей протекает через деревню Слободка, и к урзу его береговой линии, с обеих сторон плотно прилегают интенсивно удобряемые огороды, небольшие частные фермы и т.д. Поэтому воды, поступающие по этому ручью, являются одним из источников эвтрофирования и загрязнения оз. Потех.

Сумма главных ионов, зафиксированная в ручье, достаточно высокая – 452,6 мг/л. В этой пробе из одиннадцати анализируемых показателей, отмечается максимальная концентрация ионов натрия (8,7 мг/л), высокие значения хлоридов – 16,3 мг/л и калия – 3,7 мг/л. Максимальное же содержание хлоридов (18,4 мг/л) и калия (4,5 мг/л), зарегистрировано в ручье у д. Заверье с высоким уровнем сельскохозяйственной освоенности водосбора.

Пределы колебаний минеральных и органических форм фосфора в обследованных водотоках существенны – 0-0,10; 0-0,20 мг Р/л соответственно (рис. 5). В водах мелиоративных канав накапливаются преимущественно органические соединения фосфора.

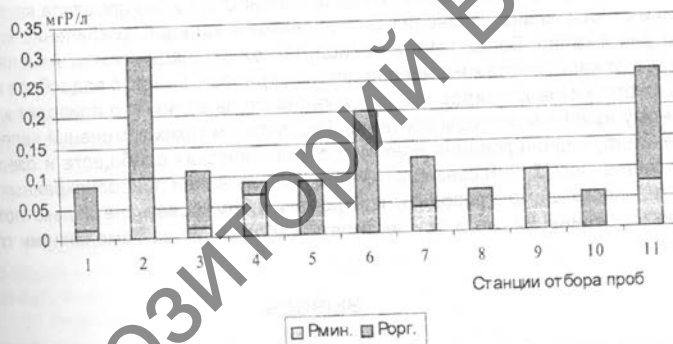


Рис. 5. Концентрация различных соединений фосфора в ручьях, водотоках и мелиоративных канавах, впадающих в озера НП "Браславские озера"

В результате исследований обнаружены широкие интервалы колебаний цветности (40-180 град. Сг-Со шкалы), с максимумом в мелиорированных канавах, вариабельность значений водородного показателя небольшая (pH 7,45 – 8,23).

Была получена положительная зависимость между величинами цветности воды и концентрацией фосфора ( $r = 0,557$ ), что свидетельствует о том, что максимальные количества фосфора сосредоточены в мелиоративных канавах. В данных водотоках формируются воды с пониженными значениями pH и высоким содержанием органических веществ, в которых фосфор находится преимущественно в виде органических соединений.

Исследования показали определяющую роль структуры водосборов в выносе биогенных веществ. В случае, когда водосбор представляет собой распашанную или селитебную территорию, содержание фосфора в поверхностном

стоке наибольшее (0,25-0,30 мг P/l). В случае если водосбор полиструктурный, но его ядром является пашня или культурное пастбище, содержание общего фосфора меньше за счет сложной, или мозаичной структуры водосбора, но достаточно высокое за счет антропогенного ядра (0,11-0,17 мг P/l). Наконец, при целиком природном водосборе и водосборе полиструктурном, но с природным ядром, наблюдается наименьшая концентрация фосфора (0,03-0,10 мг P/l). Эти результаты подтверждают тезис о наибольшем выносе фосфора с распаханных территорий и необходимости не только учета площадей сельскохозяйственных угодий, но и оптимальном их размещении и использовании в пределах озерного водоема.

Важнейшее значение имеет и удаленность сельхозугодий от уреза воды, их площадь и контурность. Об этом свидетельствует наличие в НП "Браславские озера" 6 водоемов, которые сохраняют трофический статус на протяжении более 50 лет только вследствие превалирования в структуре водосборов лесных угодий [5,7].

В отдельных водоемах при усилении эвтрофирования наблюдается высокая скорость эволюции вод и формирование "антропогенного" типа, несвойственного озерам Беларуси. Важнейшей особенностью этого процесса является снижение относительных значений бикарбонатов и кальция, увеличение хлоридов, натрия и калия. Более того, в период летней стагнации может изменяться группа вод от кальциевой к магниевой и/или натриевой. Вынос с водосбора и локальных источников хлоридов, натрия и калия столь велик, что приводит к значительному изменению среды обитания. Результатом таких изменений является нарушение функционирования всех гидробиологических сообществ и озерных экосистем в целом [7,8]. В связи с этим при планировании природоохранных мероприятий необходимо проводить контроль и нормировать не только потоки биогенных соединений, но и осуществлять наблюдения за изменениями главных ионов.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании многолетних полевых наблюдений и обследований, а также аналитических работ по определению выноса почвы и биогенных элементов с водосборов на стационаре "Браслав" в результате действия эрозионных процессов и идентификации главных ионов, водородного показателя, цветности и соединений фосфора в ручьях и мелиоративных канавах, расположенных в пределах водосборов озер НП "Браславские озера", представляется возможным сделать следующие выводы:

1. На опытном стационаре "Браслав", почвенный покров которого представлен в разной степени эродированными дерново-подзолистыми на моренных суглинках почвами, максимальный среднемноголетний смыв наблюдался по зяблевой вспашке и использовании опытного участка под пропашными культурами. Потери почвенного мелкозема составляли примерно 12-13 т/га в год. Использование эрозионноопасных почв под покровными культурами: яровыми и озимыми зерновыми, многолетними травами снижает смыв почвы до 8,5; 2,1 и 0,3 т/га в год соответственно.
2. Общие потери гумуса и макроэлементов с жидким и твердым стоком, в период снеготаяния и стокообразующих дождей, определяются характером ис-

пользования склоновых земель и достигают максимальной величины при возделывании пропашных культур или под зябью – потери гумуса в год составляют 203,9 кг/га, общего азота – 11,1 кг/га, подвижного фосфора – 5,0, обменного калия – 4,5 кг/га. Они велики также под яровыми культурами – соответственно 88,3; 6,5; 3,1; 2,4 кг/га. Общие потери существенно снижаются под озимыми зерновыми и, особенно под многолетними травами, где потери гумуса уменьшаются в 45 раз, подвижного фосфора примерно в 16 и обменного калия – в 5 раз.

3. Из общего количества выносимого с водной эрозией гумуса, общего азота и подвижного фосфора преобладающая доля их теряется с твердым стоком.

4. В исследуемых водотоках зафиксирован достаточно широкий диапазон суммы главных ионов – 310,6-569,5 мг/л, в которых формируются воды бикарбонатного класса кальциевой группы с относительным содержанием этих ионов порядка 63,3-76,3% эквивалентов вещества.

5. Наибольшая степень антропогенного воздействия проявляется на водосборе р. Друйка, в районе ее истока и около д. Луни, ручьев: впадающих в оз. Потех, оз. Рожево и оз. Ильменок.

6. Содержание общего фосфора в ручьях и водотоках зависит от степени антропогенного использования их водосборов. Каждому из типов ландшафтной (природно-антропогенной) структуры ручьевого водосбора соответствует и определенный порядок величин концентраций общего фосфора в водотоках.

7. На основе изучения ландшафтной структуры водосборов представляется возможным формировать рациональные варианты их устройства в целях уменьшения выноса биогенных элементов ручьевым и поверхностным стоком.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Черныш, А.Ф. Экологически безопасное использование земель холмисто-моренных ландшафтов Белорусского Поозерья / А.Ф. Черныш, Ю.П. Качко, И.И. Касьяненко. // Природные ресурсы. – 2003. – № 2. – С. 21-36.
2. Руководство по экологически безопасному использованию земель на водосборах озер Национального парка "Браславские озера" и сопредельных территориях Белорусского Поозерья. – Мн., 2003. – 52 с.
3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 545 с.
4. Сборник методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь. Часть 1. – Мн.: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, БелНИЦ "Экология" – 250 с.
5. Цыганков, И.В. Гидрохимический режим Браславских озер // Ученые записки Белорус. гос. ун-та, 1954. – Вып. 17. – С. 140-147.
6. Мысливец, И.А. Оценка природных ресурсов малых озер Белоруссии и принципы их охраны (на примере Браславской озерной группы): дис. ... канд. геогр. наук / И.А. Мысливец – Л., 1982. – 216 с.
7. Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: проблемы рекреационного использования озер НП "Браславские озера": материалы II Междунар. науч. конф. 22-26 сентября 2003 г./ Романов В.П. [и др.]. – Минск-Нарочь. – С. 64-67.

**AGROECOLOGY STATE OF SOIL COVER  
OF THE BRASLAV POOZER'E  
AND ITS INFLUENCE ON LAKE ECOSYSTEMS  
(AS AN EXAMPLE IS THE NATIONAL PARK "BRASLAV LAKES")**

**A.F. Chernysh, Y.P. Kachkov, A.V. Yukhnovets,  
Z.K. Kartashevich, O.Y. Panasyuk, I.I. Kasyanenko**

**Summary**

The results of long-term observations after erosion processes intensivity in the stationary ground "Braslav" have shown in the article. The quantitative estimation of soil, humus and biogenic elements wastes because of soil erosion under conditions of hilly morain lake landscapes has presented for the first time, the role of antropogenic influence on lake ecosystems condition of the National park "Braslav lakes" has uncovered.

Поступила 20 ноября 2008 г.

УДК 631.472:631.445.2

**РЕНТГЕНДИФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ  
МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СТЕПЕНИ УВЛАЖНЕНИЯ  
АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ**

**Г.С. Цытрон, В.Т. Сергеенко, С.В.Шульгина**  
*Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь*

**ВВЕДЕНИЕ**

Термин "минеральные гидроморфные почвы" сформулирован впервые С.С. Неуструевым [1] для обозначения минеральных слабогидроморфных и полугидроморфных почв. По С.С. Неуструеву гидроморфные минеральные почвы отличаются постоянным или временным переувлажнением, анаэробизисом, нередко гидрогенной аккумуляцией в верхних горизонтах привнесенных веществ.

В последующем этот термин широко использовался в работах Я.И. Афанасьева [2-4], В.Т. Касаткина [5, 6], В.Т. Касаткина и В.М. Пилько [7], а также получил дальнейшее всестороннее развитие в трудах Ф.Р. Зайдельмана [8-17] и др.

При проведении крупномасштабного почвенного картографирования у нас в республике эти почвы относятся к ряду полугидроморфных [18, 19]. По новой классификации почв Беларуси они также выделены на уровне классов в отделах естественных и антропогенно-естественных почв [20], с последующим разделением на уровне надподтипов на слабоглееватые, глееватые и глеевые в типах дерново-карбонатных заболачиваемых, дерновых заболачиваемых, дерново-подзолистых заболачиваемых, подзолистых заболачиваемых, аллювиаль-