

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВ.

БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ

**ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ,
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
И ОБУСТРОЙСТВА
СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЁННОЙ 160-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ БГСХА

(г. Горки, 2–3 июня 2000 г.)

Горки 2001

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ ПРИ ОКУЛЬТУРИВАНИИ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗЕМЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПРОПЕЛЕЙ

И. С. КОПЫТОВСКИХ, А. В. КОПЫТОВСКИХ

Витебская опытно-мелиоративная станция НПО «Мелиорация и луговодство»
Витебская обл., п. Богданово, Республика Беларусь

Как показал проведенный в 1999...2000 году анализ причин снижения продуктивности минеральных мелиорированных земель в Сенненском районе Витебской области, их эффективное плодородие падает главным образом в связи со значительным уменьшением применяемых доз удобрений и в первую очередь органических. Только за период 1997...1999 годов в районе количество вносимой в почву органики снизилось на 21%. В 1999 году количество внесенных в почву органических удобрений в среднем составило только 3,2 т/га. В результате данного обстоятельства происходит прогрессирующее уменьшение содержания в почве органического вещества, гумуса, элементов питания растений, ухудшается структура почвы, водный режим, усиливается неоднородность почвенного покрова. Внесение в достаточном количестве органических удобрений и мелиорантов имеет первостепенное значение для остановки процесса наблюдаемой в настоящее время деградации почв, восстановления и дальнейшего повышения степени их окультуренности.

Традиционно для повышения плодородия низкопродуктивных земель вносились повышенные нормы навоза и торфа. Однако в настоящее время подстилочного навоза в хозяйствах крайне недостаточно, а запасы торфа повсеместно сокращаются и во многих районах уже выработаны. Увеличение добычи торфа в условиях дефицита энергоносителей для производства бытового топлива повлекло еще более резкое снижение его добычи на удобрение. Реальным источником сырья для производства органических удобрений на перспективу являются сапропели, запасы которых в республике составляют более 1 млрд. тонн в пересчете на 60% влажность. Разработка сапропелевых ресурсов дистрофируемых озер диктуется не только дефицитом органического сырья, но и необходимостью рекреации этих водоемов. Кроме того, сапропели являются эффективным мелиорантом почв, в том числе в зоне радиоактивного загрязнения, что также немаловажно для республики.

Наиболее перспективным регионом для добычи сапропелей является Белорусское Поозерье, где насчитывается более 1400 продуктивных озер со средним расстоянием между ними 5-7 км. Здесь сосредоточено около 80% сапропелевых ресурсов республики. К таким озерам отно-

сится озеро Рубовское, расположенное на территории Витебского экспериментального хозяйства НПО "Мелиорация и луговодство". Озерные отложения представлены в основном органическими сапропелями с содержанием органического вещества до 92,5%. Максимальная мощность отложений достигает 11 м. Общие запасы сапропелей составляют более 1265 тыс. м³. В хозяйстве в конце 80-х годов организована добыча сапропелей и проводятся комплексные исследования по изучению их эффективности как органических удобрений и мелиорантов, применяемых для коренного улучшения низкопродуктивных минеральных земель.

Установлено, что наиболее эффективным способом быстрого окультуривания земель является внесение в почву сапропелей, в первую очередь – органических. Несмотря на невысокую рентабельность применения сапропелей в республике при нынешних кризисных экономических условиях, рентабельность добычи и использования в сельском хозяйстве органических сапропелей, по нашим расчетам, остается на достаточном для повышения интенсификации сельскохозяйственного производства уровне (12...17%). К тому же в обозримом будущем альтернативного сапропелям варианта не просматривается.

На многочисленном экспериментальном материале нами доказано, что в первый год действия органические сапропели как удобрение если и уступают подстилочному навозу по эффективности, то не более чем на 10...15%. При этом последствие сапропелей оказывается выше как по оказываемому эффекту, так и по срокам действия. При среднем эффективном действии подстилочного навоза в течение 2 лет последствие органических сапропелей длится 6 и более лет. Подобные результаты при исследовании сроков действия высоких доз сапропелей получены также А.А. Широковым, А.И. Фоминым, Е.П. Пановым. Кроме того, на почвах с повышенной кислотностью эффективны органомкарбонатные и карбонатные сапропели.

Применение органических сапропелей имеет значительные преимущества перед использованием торфа, поскольку для получения оптимальных параметров профиля почвы их требуется в 2,5...3,0 раза меньше по весу. Применение для коренного окультуривания только высоких доз органических удобрений с высоким содержанием основных элементов питания (NPK), например, подстилочного навоза, нецелесообразно в связи с возникающим при этом дисбалансом между агрохимическим и водно-физическим оптимумом параметров профиля окультуриваемой почвы.

Для коренного окультуривания минеральных земель в зависимости от механического состава и уровня плодородия ряд авторов рекомендует применять очень высокие дозы сапропелей – от 400 до 1000 и более т/га в пересчете на 60% абсолютную влажность. Наши исследо-

вания показывают, что оптимальные дозы приготовленных согласно технологическим условиям органических сапропелей находятся в пределах 100...250 т/га. При использовании меньших доз влияние сапропелей на водно-физические свойства почвы невысокое, а применение больших доз приводит к формированию новой органо-минеральной почвы, обладающей свойствами неустойчивого водного режима, и, как правило, сопровождается снижением урожая сельскохозяйственных культур. При повышенном количестве атмосферных осадков такие почвы быстро переувлажняются, теряют структуру, водопроницаемость их уменьшается, плотность сложения повышается, ухудшаются почвенные микробиологические процессы. В дальнейшем они требуют мероприятий по сплошному рыхлению, что связано с дополнительными материальными затратами. При низкой влагообеспеченности в таких почвах происходит более интенсивная потеря продуктивной влаги, что также приводит к снижению урожая. В силу этих причин применение высоких доз сапропелей наиболее эффективно в годы с тепло-влажностной обеспеченностью, близкой к норме, а именно при обеспеченности осадков 30...70% или при гидротермических коэффициентах Г.Т. Селянинова 1,3...1,7.

На основании проведенных полевых и лабораторных исследований получены математические модели для расчета водно-физических свойств окультуриваемых почв при внесении сапропелей в пахотный слой, представленные в таблице.

Математические модели для определения водно-физических свойств окультуренных посредством внесения сапропелей почв

№	Показатель	Единица измерения	Математическая модель
1	Плотность d	г/см ³	$d=C_0d_0+(1-C_0)d_m$
2	Объемная масса a	г/см ³	$a=a_0^{C_0}a_m^{(1-C_0)}$
3	Полная влагоемкость W_n	%	$W_n=C_0W_{n,0}+(1-C_0)W_{n,m}$
4	Наименьшая влагоемкость W_h	%	$W_h=C_0W_{h,0}+(1-C_0)W_{h,m}$
5	Максимальная гигроскопичность W_{mg}	%	$W_{mg}=C_0W_{mg,0}+(1-C_0)W_{mg,m}$
6	Влажность разрыва капилляров $W_{врк}$	%	$W_{врк}=C_0W_{врк,0}+(1-C_0)W_{врк,m}$
7	Влажность завядания W_z	%	$W_z=C_0W_{z,0}+(1-C_0)W_{z,m}$
8	Пористость P	Доли единицы	$P=1-(1-P_0)(1-P_m)/[(1-P_0)(1-C_0)+(1-P_m)C_0]$
9*	Аэрация A	%	$A=C_0A_0+(1-C_0)A_m$
10	Коэффициент фильтрации K_ϕ	м/сут.	$K_\phi=C_0K_{\phi,0}+(1-C_0)K_{\phi,m}$

ПРИМЕЧАНИЕ: C - содержание органогенной породы в минеральной почве по весу в долях от 1, индекс o - органогенная порода, индекс m - минеральная почва. Знак * означает, что модель приближенная и может использоваться для прикидочных расчетов (коэффициент корреляции модели $R=0,79$), поскольку аэрация зависит от влажности почвы.

Для повышения эффективности проводимых мероприятий осенью 1999 года были заложены полевые опыты по исследованию бессточного дренажа с целью сокращения объемов дренажного стока, образующегося на полях орошения. Исследования работы бессточного дренажа для регулирования водно-воздушного режима почв при атмосферном типе водного питания уже проводились в Беларуси [3]. Однако отдельные вопросы его работы требуют более глубокой проработки и экспериментальной проверки в условиях орошения стоками животноводческих комплексов.

Решению этих вопросов и будут посвящены дальнейшие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Минздрав. - Минрыбхоз. М., 1975. 176 с.
2. Желязко В. И. Особенности эксплуатации оросительных систем с использованием навозных стоков животноводческих комплексов. // Сельскохозяйственные мелиорации и водоснабжение. Сб. науч. трудов. Горки, 1991. . С. 22-27.
3. Яковлев Б. И. Бессточный дренаж почв. Мн., 1963. 59 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция I. ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ПЕРЕУСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ	3
А в р а м е н к о Н. М. Проблемы и пути улучшения водного режима осушенных торфяных почв в Полесье	3
А н у ф р и е в В. Н., К о в ш П. В. Оценка эффективности водоохраных мероприятий	6
Б а б и к о в Б. В. Водный баланс осушенных лесных болот	7
Б е л о р у с о в А. Н. Анализ урожайности картофеля в Брестской области (на примере 1960...1998 годов)	9
Б е л о у с о в а Г. Н., В л а с ю к Т. А. Экологическая безопасность геотехнических систем на примере Республики Беларусь	13
Б е л я в с к а я Е. М. Гидравлический расчет водоприемника поверхностного стока замкнутого понижения на тяжелых почвах	14
Б о ч к а р е в Я. В., М а ж а й с к и й Ю. А., Г у с е в а Т. П., Ж е л я з к о В. И., М и х а л ь ч е н к о Н. Н. Исследование миграции тяжелых металлов в почве, растениях и лизиметрических водах	19
В а л у е в В. Е., В о л ч е к А. А., М е ш и к О. П. Необходимость и технические возможности мелиоративного мониторинга	23
В а л у е в В. Е., В о л ч е к А. А., М е ш и к О. П. Управление мелиоративными системами на основе моделирования динамики почвенных влагозапасов	25
В а л у е в В. Е., В о л ч е к А. А., М о з о л ь Т. Е., О м е л ь к о А. А. Технология автоматизированного моделирования дренажа при мелиорации земель	32
В а с н ь е в В. В. Пути повышения эффективности использования мелиорированных земель	35
В о с т р о в а Р. Н., В л а с ю к Т. А. Экологическое образование как фактор совершенствования и становления современного инженера	38
В и х р о в В. И. Прогнозная оценка весенних влагозапасов орошаемых минеральных почв	41
В ы с о к о м о р н ы й В. И. Эффективность и технология проведения глубокого рыхления почв фермерских хозяйств в северо-восточной части Могилевской области	45
Г о л о д Д. С. Роль природного растительного покрова в стабилизации экологической ситуации на водосборах в связи с мелиоративными преобразованиями	47
Г о л ч е н к о М. Г. Взаимосвязь обеспеченностей оросительных норм и минимальных межполивных интервалов в условиях Республики Беларусь	50
Г р и г о р о в М. С., Г р и г о р о в С. М. Особенности современного состояния оросительных мелиораций в Поволжском регионе и пути решения существующих проблем	52
Г р и г о р о в М. С., Г р и г о р о в С. М., Е м е л ь я н о в а О. Н. Ряд экологических законов в земледелии	54
Г л у ш к о К. А. Формирование водонепроницаемого слоя на мелкозалежных торфяниках с учетом микрорельефа почвы	56
Д о б р о в о л ь с к а я Л. Е. Сравнительная оценка методов расчета режима орошения ранней капусты	59
Д у б р о в а Ю. Н. Состояние кормовой базы в Республике Беларусь	63
Е ф р е м о в А. Л. Гидрологический режим и эколого-биологические особенности функционирования луговых фитоценозов	65
Ж е л я з к о В. И. Проблемы утилизации животноводческих стоков	68
И в л е в а С. Н., Ш и м к о Н. А. Биологическая активность как фактор повышения плодородия торфяных почв	71

К л е б а н о в и ч Н. В. Особенности химической мелиорации мелиорированных торфяно-болотных почв Беларуси	73
К о в а л е в М. Т., К о в а л е в В. М. Водный баланс территории осушаемой выборочным дренажем	76
К о в а л е в М. Т. Технология выращивания капусты на орошаемых участках	78
К о л м ы к о в В. Ф., Ч и ж Д. А., Ч е л о ч е в а В. Ф. Влияние площади осушенных земель на эффективность сельскохозяйственного производства	80
К о п ы т о в с к и й В. В. Повышение эффективности почвенно-биологической очистки навозных стоков на полях орошения	83
К о п ы т о в с к и х А. В. Формирование оптимальных параметров почвенного профиля при разуплотнении пахотного и подпахотного горизонтов почвы на минеральных мелиорированных землях	85
К о п ы т о в с к и х И. С., К о п ы т о в с к и х А. В. Оптимизация параметров почвенного профиля при окультуривании низкопродуктивных минеральных земель с применением сапропелей	88
К у ш н е р ё в П. И. Исследование дренирующей способности тяжёлых грунтов в лабораторных условиях	91
К у ш н е р ё в П. И. Исследование размокаемости грунтов дренажной засыпки	93
Л а з а р ч у к Н. А., Г о р д и й ч у к С. П. Дополнение к определению предельных условий для расчета регулирующей осушительной сети	96
Л а р ь к о в В. М., Ш у и н П. К., Б а т ю к Ф. Ф., М е л ь н и к о в а Л. И., Л а р ь к о в В. В. Некоторые аспекты технического мониторинга мелиоративных объектов	98
Л и н к е в и ч Н. П. Охлаждение воды в системах обогрева почвы	101
Л и х а ц е в и ч А. П., Л а в р а м е н к о Н. М., К о н д р а т ь е в В. Н. Устройство для подготовки осушенной торфяной почвы к посеву	104
Л я х о в а Л. А., Л у м и с т е Е. Г. Антропология загрязнения среды обитания	108
М а ж а й с к и й Ю. А., З а х а р о в а О. А., Ж е л я з к о В. И. Изменение целлюлозоразрушающей активности серых лесных почв региона в зависимости от срока орошения сточными водами свиногокомплексов	110
М и х а й л о в Г. И., К у ш н е р ё в П. И. Лабораторные исследования эффективности закрытой дрены при осушении тяжёлых почв	112
О с н о в и н В. Н., Д у б я г о Д. С. Характеристика и современное состояние мелиоративных систем и гидротехнических сооружений на них	114
П о д г у р с к и й В. П., Р ы б ч и н с к и й А. А. Методы и способы реконструкции мелиоративных систем со сработанными торфяными почвами	118
Р о к о ч и н с к и й А. Н. Оптимизация проектных решений по водорегулированию осушаемых земель на эколого-экономических принципах	122
Р у д к о в с к а я Г. Н. Состояние дерново-подзолистой почвы при длительном орошении стоками свиноводческих комплексов	125
С в и т и н В. В. Мелиорация и охрана земель – важнейшая функция государственного управления земельными ресурсами	128
С е р к о в М. М., Д у б р о в с к и й А. П. Опыт проектирования природоохранных мероприятий при мелиорации Белорусского Полесья	131
С и н е л ь н и к о в Э. П., Б о г а т ы й А. А. Особенности осушающего действия закрытого дренажа на тяжёлых почвах Приморья	133
С у ч к о в К. П. Регулирующая роль государства как условие социально-экономической эффективности мелиорации земель	137
У ш к а р е н к о В. А., М о р о з о в П. П., Г р а н о в с к а я Л. П., М о р о з о в А. В. Агроресурсный и агроэкологический потенциал как критерии интенсификации и экологической безопасности мелиорируемых земель (на примере зерна рисосеяния Украины)	140
Ч е р н и к П. К., Д у б р о в а Ю. П., О с н о в и н С. В. Расчет фактического содержания консервируемых зеленых кормов	143

Шавлинский О. А. Об определении нижней границы оптимального увлажнения при орошении овощных культур	146
Шавлинский О. А., Добровольская Л. Е. Оценка применимости биоклиматических коэффициентов при орошении ранней капусты	149
Шуляков Л. В. Модель действия и взаимодействия факторов формирования урожая	152
Шуляков Л. В. Оптимизация водного режима почвы при орошении	155
Шурыгин С. Г. Водный режим осушенных торфяных и минеральных лесных почв	159
Секция 2. КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	161
Батюк Ф. Ф. Экологические и экономические проблемы использования водохранилищ для строительства малых ГЭС	161
Белявская Е. М. Фильтрующая способность мелиорированных связных минеральных почв	164
Белясов В. И., Кольчевский Д. В. Комплексная архитектурная реконструкция сельских населённых мест	167
Белясов В. И., Лебедь О. И. История развития фермерских хозяйств Могилевской области	170
Белясов В. И., Лебедь О. И. Состав и размещение жилых и производственных построек фермерского хозяйства в зависимости от специализации	173
Белясов В. И., Шабрин В. С. Новые энергосберегающие системы отопления	177
Боровиков А. А. Исследование водопроницаемости песчано-сапропелевых составов	179
Боровиков А. А., Нестеров М. В. Эффективность применения противofiltrационных завес в водохозяйственном строительстве	182
Васильев В. В., Шавлинский О. А. Влияние мелиоративных систем на экологическую обстановку территорий	184
Васильева Н. В. Расчет осадки сооружений по органической составляющей биогенных грунтов	186
Водичиц Н. Н., Мороз М. Ф., Стельмашук С. С. Природоохранные мероприятия при добыче песка и мела в карьере "Хотиславский"	189
Гальченко С. В. О возможности улучшения экологической безопасности окружающей среды городов при помощи способов и средств мелиорации	192
Гусева Т. М., Бочкарёв Я. В., Пожогин Ю. П., Ефимов В. Н., Мажайский Ю. А., Евтюхин В. Ф., Желязко В. И. Регулирование водного режима ландшафтов малых рек в условиях возрастающих антропогенных нагрузок	194
Доброялюбов Н. Н. Проблемы индивидуального водопользования в сельских населенных пунктах	196
Дубяго Д. С. Основные дефекты конструктивных элементов гидротехнических сооружений на мелиоративных системах	199
Основин В. Н., Дубяго Д. С. Использование полимерной композиции на основе «Бустилат-М» для ухода за гидротехническим бетоном	203
Жаренкова А. Л. Экологические мероприятия при эксплуатации прудов агропромышленного комплекса	207
Золотухин Ю. Д., Белюсова Г. П. Снижение отрицательного влияния коррозионных процессов арматуры при незаконсервированном строительстве	209
Казутов М. А. Некоторые особенности расчёта физических нелинейных неразрезных балок	211
Карнаухов В. Н. Влияние гидротехнических мелиораций на развитие русловых процессов в реках-водоприемниках	212

Кольчевский Д. В. Демографические аспекты развития сельских населённых мест	215
Костюкович И. П. Главные корреляционные соотношения между фазовыми характеристиками влажных грунтов	218
Костюкович И. П., Костюкович П. Н. Инженерно-геологическая характеристика грунтов Беларуси	223
Курсаков В. К. Исследование скоростной структуры при поперечном обтекании потоками половодий дамб затопляемых полей	229
Гулюк Г. Г., Ларьков В. В. Деформация русла за открытыми водорегулирующими сооружениями	231
Ларьков В. В. Оптимизация параметров отстойника методом ЭГДА	235
Ларьков В. М., Батюк Ф. Ф., Мельникова Л. И., Ларьков В. В., Круковский В. П. Экологический и рыбохозяйственный мониторинг существующих прудов и водохранилищ	238
Кольчевский Д. В., Лебедь О. И. Архитектурно-планировочное благоустройство приусадебных участков	242
Лейко Д. М. Исследование компрессионных свойств песчано-сапропелевых составов	246
Лихацевич А. П., Зеленевский А. П. Обустройство мелиорированных агроландшафтов Беларуси	250
Малков И. Г., Кольчевский Д. В. Белорусское село – исторический путь развития	254
Малков И. Г., Шабрин В. С. Проблемы формирования общественного центра села	259
Малков И. Г., Шабрин В. С. Садово-парковый ансамбль как элемент организации внешнего пространства села	260
Михальченко Н. Н. Оценка водоохранной эффективности очистки сточных вод	263
Нестеров М. В., Боровиков А. А. Исследование физико-механических свойств сапропелевых суспензий	265
Нестеров М. В., Лейко Д. М. Исследование сдвиговых свойств песчано-сапропелевых составов	269
Основин В. Н., Дубяго Д. С. Резервы экономии цемента мелиоративными и водохозяйственными организациями	272
Пахомов А. В. Водоохранные мероприятия на водосборе малой реки для снижения влияния рассредоточенного загрязнения биогенными веществами	275
Потапова И. О. Социальные проблемы уровня жизни сельского населения в Республике Беларусь	279
Погодин Н. Н., Шатило С. В. Методика определения прочностных свойств грунтов тяжелого механического состава	280
Суменков Н. О., Потапова И. О. Социальные аспекты занятости сельской молодежи	283
Сурма Н. В., Шаталов И. М., Аврутин О. А., Копко М. В. Исследования высоты наката волны на откосы плотины из местных материалов	285
Треначко В. М. Оптимизация физически-нелинейных ферм	286
Чуоукон В. П. Коррозионная стойкость бетона в агрессивных болотных водах	286
Шрестха Нирадж, Куицевич П. М. К выбору параметров входного оголовка закрытого перепада на канале	289
Шутяков Л. В. Теоретическое обеспечение процесса инфильтрации растворов в почву	292
Юогилине Иичюс. Техническое состояние дамбных плотин Литвы	295