

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

УДК 631.51

**ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ ПРИ РАЗУПЛОТНЕНИИ
ПАХОТНОГО И ПОДПАХОТНОГО ГОРИЗОНТОВ ПОЧВЫ
НА МИНЕРАЛЬНЫХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ**

А. В. КОПЫТОВСКИХ

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

Белорусским НИИ мелиорации и лугового хозяйства с 1992 года ведутся комплексные исследования по структурной мелиорации минеральных земель, в том числе по формированию оптимальных показателей физики почвы при ее разуплотнении. В результате проведенных работ получена комплексная методика формирования оптимальной объемной массы связных почв на минеральных мелиорированных землях. Коэффициенты корреляции уравнений полученной математической модели составляют 0,97...0,99.

При использовании вышеуказанного класса рыхлителей для разуплотнения пахотного и подпахотного горизонтов почвы и создания оптимальных параметров почвенного профиля под выращиваемую культуру получаемая при обработке средняя объемная масса почвы в пахотном слое 0...30 см рассчитывается по формуле

$$a = \frac{K_m a_p^{0,41} \cdot L^{0,10}}{H^{0,09}},$$

где a - средняя за период вегетации расчетная объемная масса, получаемая в результате обработки (разуплотнения), г/см³;

a_p - средняя объемная масса до обработки, г/см³;

L - расстояние между проходами стоек рабочего органа рыхлителя, м;

H - глубина обработки, м, зависящая от водопроницаемости подпахотного слоя и принимаемая для высоководопроницаемых почв < 0,4 м, средневодопроницаемых почв 0,4...0,6 м и почв с низкой водопроницаемостью - более 0,6 м, но не ниже отметки заложения горизонтального дренажа за вычетом 0,2 м.

k_m - коэффициент, учитывающий особенности конструкции рабочего органа рыхлителей, для моделей РЩ-3,5, РЩ-0,80, РОН-80, РУ-45а $k_m = 1,00$, для ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, УПК-7-45 $k_m = 1,08$, для КЧ-5,1 $k_m = 0,93$, для других конструкций значение коэффициента устанавливается опытным путем, а при отсутствии данных в первом приближении может приниматься равным 1.

При заданной глубине обработки и известной оптимальной объемной массе требуемое расстояние между проходами рабочих органов рыхлителя определяется из соотношения

$$L = \left(\frac{a}{k_m} \right)^{10} \frac{H^{0,9}}{a_p^{4,1}}. \quad (2)$$

При фиксированном расстоянии между проходами стоек рыхлителя требуемая глубина обработки определяется зависимостью

$$H = \left(\frac{k_m}{a} \right)^{11,1} a_p^{4,56} L^{1,11}. \quad (3)$$

Наибольшая степень разуплотнения почвы достигается в месте прохода рабочего органа рыхлителя. Получаемая при этом объемная масса почвы рассчитывается по формуле

$$a_{\max} = 0,72 k_m a_p^{0,80} H^{-0,08}. \quad (4)$$

Изменение во времени (по годам) средней за вегетационный период объемной массы после проведения рыхления описывается кривыми

логистического типа и может быть рассчитано по сигмоидной модели АРКТАН.

$$a_T = (a_k - a) \left[\arctg(AT + B) + \pi/2 \right] / \pi + a, \quad (5)$$

где a_T – средняя за вегетацию объемная масса в год T после проведения приема по разуплотнению почвы, г/см³;

a_k – конечный показатель объемной массы, соответствующий равновесной плотности при отсутствии обработок или равный средней плотности почвы при наличии традиционных обработок (вспашка, культивация и др., исключая мероприятия по разуплотнению почвы) и определяемый предварительно на основе непосредственных измерений, г/см³;

a – средняя за вегетацию объемная масса в год проведения мероприятий по разуплотнению, рассчитываемая по зависимости (1) для всего участка или зависимости (4) для трассы прохода рабочего органа (при щелевании – для щели), г/см³;

T – период времени от начала обработки, $T = 2, 3, 4, \dots$ лет;

A, B – параметры кривой, определяемые по уравнениям (6), (7),

$\pi = 3,1416, \dots$ – параметр приведения зависимой переменной к диапазону $0 \dots 1$;

$\pi/2$ – параметр центровки кривой относительно начала координат.

Параметры кривой A и B , зависящие от глубины обработки и расстояния между проходами рабочего органа рыхлителя и представляющие собой коэффициенты линейной регрессии для уравнения (5) относительно независимой переменной T , определяются по выражениям

$$A = 5,75 - 0,65 \ln L + 0,37 \ln H; \quad (6)$$

$$B = -13,56 + 1,78 \ln L - 0,89 \ln H. \quad (7)$$

Предлагаемая методика позволяет выработать оптимальные схемы разуплотнения пахотного и подпахотного горизонтов на минеральных мелиорированных землях повышенной плотности сложения для почв в диапазоне от связных супесей до тяжелых суглинков с учетом выращиваемых сельскохозяйственных культур и их севооборотов, а также их требований к объемной массе почвы. Расчеты выполняются для лет средней тепловлагообеспеченности (как наиболее статистически вероятных во временных климатических рядах) в диапазоне гидротермических коэффициентов Г.Т. Селянинова за период вегетации (апрель-сентябрь) $1, 2, \dots, 1, 8$. В условиях более влажных или сухих вегетационных периодов, определяемых долгосрочными метеорологическими прогнозами, мероприятия по разуплотнению почвы проводить не рекомендуется ввиду их вероятной неэффективности.

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., 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 свинокомплексов	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 п 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 Н. 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 зоны 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 Иичисе. Техническое состояние дамбных плотин Литвы	295