

УДК 631.445.12

СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНО-ПЕСЧАНЫХ ПОЧВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОЛЕСЬЯ

Л.Н.Лученок, кандидат сельскохозяйственных наук
РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: мелиорированные земли, торфяные почвы, продуктивность, уровни грунтовых вод, органическое вещество, Полесье

Введение

При существующих экономических и технологических возможностях растениеводства в Полесье нет возможности для расширения площадей для производства кормов. Вместе с тем для обеспечения заданных Государственной программой возрождения и развития села на 2005-2010 г. параметров животноводства необходимо удвоить производство кормов и при этом сбалансировать их по белку, практически продуктивность мелиорированных земель необходимо повысить в среднем до 44 ц к.ед./га, в т.ч. – на пашне 52-55 ц к.ед./га, а на сенокосах и пастбищах 32-34 ц к.ед./га.

Основной целью работы является подбор структуры угодий для создания на мелиорированных торфяно-песчаных почвенных комплексах высокоэффективной кормовой базы (сбалансированной по обменной энергии и протеину, на минимально возможной площади, при приемлемой прибыльности производства), обеспечивающей среднегодовой надой 5000 кг молока от коровы.

Методика исследований

Данные по зависимости продуктивности кормовых культур от содержания органического вещества получены на специально заложенных стационарах на ПОСМЗиП в 1991-2008 гг. [1-8]. Стационары были заложены на торфяных и антропогенно-преобразованных торфяных почвах с различным содержанием (в %) органического вещества (ОВ):

торфяные почвы – > 50;

антропогенные органоминеральные слабоминерализованные почвы, остаточное содержание – 30-50;

антропогенные органоминеральные среднеминерализованные – 15-30;

минеральные остаточно торфяные, сильно минерализованные – 10-15;

минеральные остаточно торфяные, сильно минерализованные – 3,5-7,0.

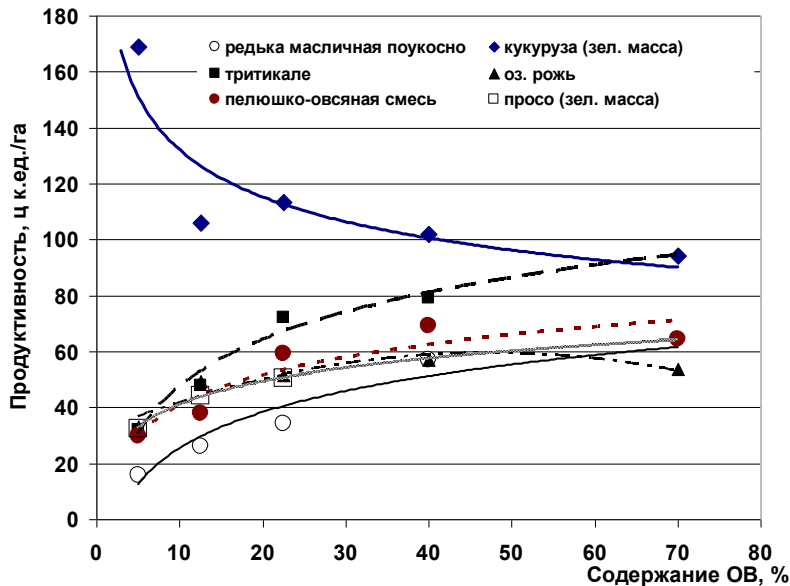
Мощность органогенного слоя составляет от 50-70 (содержание ОВ более 50%) до 20-30 см (содержание ОВ менее 30%). В течение вегетационного периода УГВ изменялись в пределах от 0,5 до более 1,5 м от поверхности.

На всех почвенных разновидностях оценивали эффективность кормовых культур: зерновых (озимая рожь, яровое тритикале, ячмень), кукурузы, многолетних злаковых и бобовых трав, а также их травосмесей, однолетних трав.

Выявленные закономерности положены в основу создания высокопродуктивных полевых и луговых агрофитоценозов на антропогенно-преобразованных торфяных почвенных комплексах Полесья.

Результаты и обсуждение

По данным многолетних полевых исследований, проведенных на торфяно-песчаных комплексах при УГВ, близких к рекомендуемым нормам осушения, продуктивность кормовых культур при типичном для каждой культуры уровне интенсификации определяется содержанием органического вещества [2, 4-9] и в среднем варьирует от 30 до 160 ц к.ед./га в зависимости от культуры и почвенных условий.



На рис. 1 показаны зависимости продуктивности однолетних кормовых культур, которые можно представить в виде трендов. Аппроксимирующие их выражения приведены в табл. 1.

Рис.1. Продуктивности однолетних кормовых культур в зависимости от содержания ОВ в почве

Для создания эффективной структуры сельхозугодий, обеспечивающей необходимое количество сбалансированных кормов по белку, обязательно возделывание многолетних бобовых культур и бобово-злаковых смесей. Их продуктивность в зависимости от содержания ОВ в почве также представлена в табл. 1.

При разработке структуры посевных площадей для каждой почвенной разновидности и с целью облегчения решения задачи по оптимизации системы сельскохозяйственного использования исследуемые культуры были объединены в группы, названные базовыми культурами. Например, группу зерновых составляют озимая рожь, яровое тритикале, ячмень, а также другие зерновые. В группу многолетних бобово-злаковых травосмесей — изучаемые (см.табл.1), а также все возможные многокомпонентные травосмеси. Группа

Таблица 1. Продуктивность кормовых культур (y) в зависимости от содержания ОБ в пахотном горизонте

Культура	Продуктивность, ц к.ед./га
<i>Однолетние культуры</i>	
Кукуруза	$y = 207,93 \cdot \text{ОБ}^{-0,197}$
Тритикале	$y = 24,182\text{Ln}(\text{ОБ}) - 8,2726$
Озимая рожь	$y = -0,0127 \cdot \text{ОБ}^2 + 1,1995 \cdot \text{ОБ} + 31,177$
Ячмень	$y = -1,4401 \cdot \text{ОБ}^2 + 22,243 \cdot \text{ОБ} - 8,2731$
Бобово-злаковая смесь	$y = 15,631\text{Ln}(\text{ОБ}) + 4,6196$
Редька масличная	$y = 18,589\text{Ln}(\text{ОБ}) - 17,417$
Просо	$y = 11,967\text{Ln}(\text{ОБ}) + 13,418$
<i>Многолетние культуры</i>	
Донник + тимopheевка	$y = 16,88\text{Ln}(\text{ОБ}) - 2,1848$
Многолетние злаковые травы	$y = 29,891 \cdot \text{ОБ}^{0,2449}$
Эспарцет	$y = 0,275 \cdot \text{ОБ}^2 + 15,775 \cdot \text{ОБ} + 20,15$
Бобово-злаковые травы	$y = 17,757 \cdot \text{ОБ}^{0,3677}$
Пастбищная травосмесь	$y = 39,31\text{Ln}(\text{ОБ}) - 37,496$
Клевер луговой	$y = 18,257\text{Ln}(\text{ОБ}) + 22,253$
Люцерна	$y = 32,774\text{Ln}(\text{ОБ}) + 27,359$

включает люцерну и/или клевер, а также может включать другие бобовые травы в зависимости от почвенных условий. Каждая базовая культура занимает определенный земельный клин, рассчитанный исходя из структуры кормов [10], продуктивности культур и их энергетической ценности. Продуктивность этих групп была принята как средняя величина продуктивностей культур,

составляющих группу, на основе экспериментально полученных величин (рис.2).

Как известно, мелиоративный объект – это сложная почвенно-гидрогеологическая система, на которой сельскохозяйственные земли различаются между собой не только агрохимическими свойствами, главным образом, содержанием органического вещества (от менее 10% в верховьях до 70-80% в низовьях), но и водным режимом (от подтапливаемых

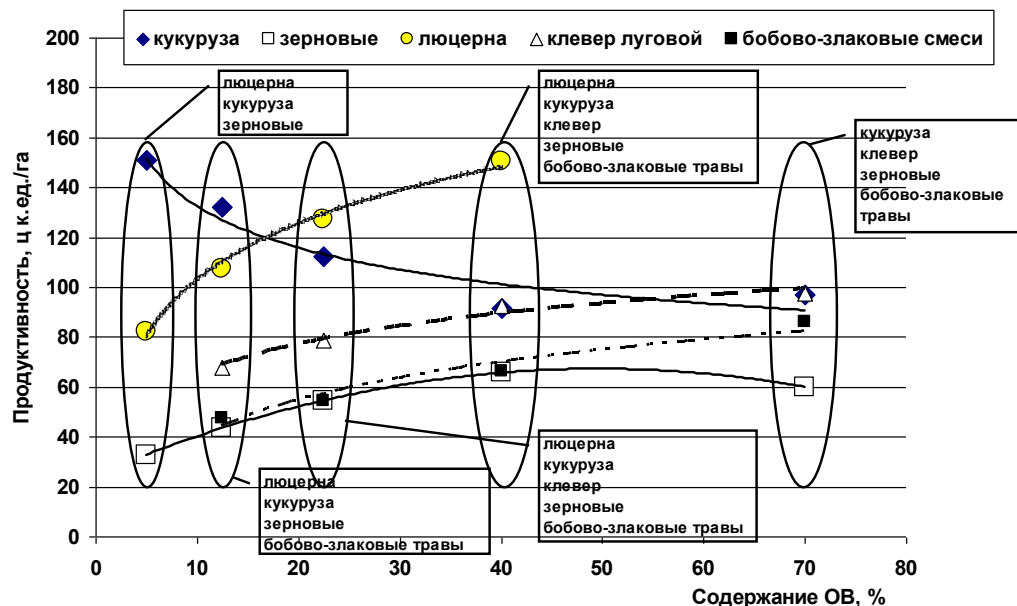


Рис.2. Продуктивность базовых кормовых культур от содержания ОБ в почве при УГВ ~ 1,0 м (в выносках указаны культуры, возделываемые на каждой почвенной разновидности)

участков в низовьях системы до недостаточно увлажненных в верховьях). В сельхозпроизводстве используются все угодья, причем набор культур обычно не дифференцируется в зависимости от водного режима и содержания ОВ в пахотном горизонте. В результате происходит снижение продуктивности, а при расчетах структуры площадей, необходимых для создания сбалансированной кормовой базы для, например, одной коровы (с удоем 5000 кг/год), происходит неоправданное их расширение, а также долей, занятых под той или иной базовой культурой. Однако на каждой почвенной разновидности реально создать структуру, обеспечивающую сбалансированные по белку корма.

При разработке структуры сельскохозяйственных угодий на различных почвенных разновидностях (градация угодий по ОВ и УГВ предложена ранее [11]) были рассчитаны продуктивности кормовых культур при УГВ, отличающихся от нормы осушения: при УГВ < 0,7 м и УГВ > 1,3 м. Для этого были использованы ранее полученные опытные данные по зависимостям урожайности озимых и яровых зерновых, многолетних трав от УГВ [12-16] и расчеты по установлению доли ее потерь при отклонении УГВ от оптимального уровня [17]. Кроме того, были учтены экспертные оценки зависимости продуктивности той или иной культуры от повышения или понижения УГВ.

Доля потерь (П) урожайности культур от изменения УГВ была выражена следующими формулами [17]:

$$\text{для озимых зерновых: } П (\%) = 1,49(\Delta h - 3),$$

$$\text{для яровых зерновых и кукурузы (при повышенных УГВ): } П (\%) = 1,67(\Delta h - 16),$$

$$\text{для трав: } П (\%) = 1,07(\Delta h - 8),$$

где Δh – отклонение (см) УГВ от нормы.

На основании этого были получены расчетные продуктивности базовых кормовых культур на почвенных разновидностях при УГВ < 0,7 м и УГВ > 1,3 м (рис.3).

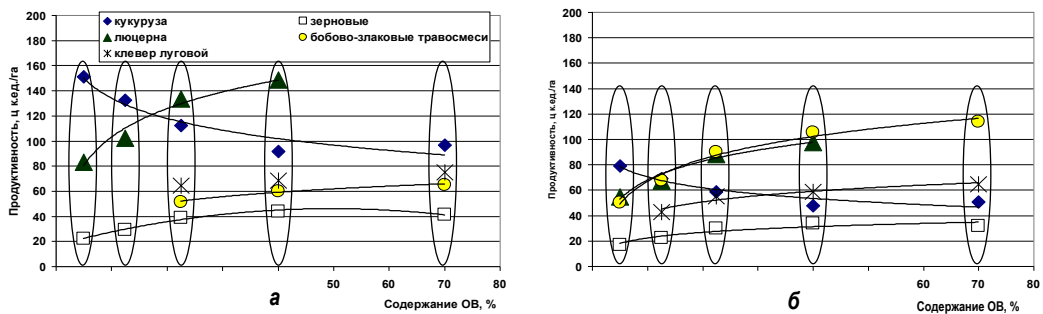


Рис.3. Расчетная продуктивность базовых кормовых культур при УГВ > 1,3 м (а) и УГВ < 0,7 м (б)

Как видно из рисунков, при подтоплении снижается продуктивность зерновых, кукурузы и люцерны (до полной нецелесообразности их возделывания). Кроме того, происходит перераспределение приоритета между культурами – на первые места выходят

культуры, менее ценные в хозяйственном отношении, такие как многолетние травосмеси (рис.3,б). Кроме того, при высоких УГВ в экстремальные по осадкам вегетационные периоды могут быть дополнительные потери урожайности зерновых и/или кукурузы (до 100%), связанные с летними и осенними подтоплениями (или затоплениями). При УГВ > 1,3 м продуктивность засухоустойчивых культур, таких как кукуруза и люцерна, примерно останется на уровне оптимальной нормы осушения. Отклонения от средней продуктивности базовых культур при различных УГВ зависят от видового и сортового состава культур, составляющих группу. Расчетные продуктивности кормовых культур при различных УГВ и содержании ОБ находятся в пределах реально наблюдаемых в хозяйствах.

В дальнейшем экспериментально полученные и расчетные данные по продуктивностям культур положены в основу разработки структуры угодий, обеспечивающей сбалансированные по обменной энергии и белку корма. Исходя из нормы расхода и структуры кормов, необходимых для получения среднегодового удоя молока 5000 кг с коровы, а также необходимой обменной энергии (тыс. МДж/год), заключенной в этих кормах, были рассчитаны площади (га/голову КРС), обеспечивающие коров кормами на каждой почвенной разновидности [10]. Доля каждой культуры на данной площади рассчитана с учетом ее продуктивности и содержания обменной энергии (МДж) (табл.2).

Таблица 2. Макет структуры площадей (%), занятых под базовыми кормовыми культурами

Показатели	Содержание органического вещества (ОВ), %				
	5	12,5	22,5	40	70
<i>Среднесезонные УГВ < 0,7</i>					
Площадь, га/корову	1,3	1,1	0,9	0,8	0,8
Зерновые	62	56	53	53	53
Кукуруза (на зеленую массу и силос)	11	8	12	17	16
Многолетние бобовые и/или клевер	27	21	21	21	23
Бобово-злаковые травы	-	15	14	9	8
Обеспеченность к. ед. белком, г	139	145	144	142	136
Условная прибыль, \$/га	32,4	27,7	34,1	15,3	5,3
<i>Среднесезонные УГВ ~ 1,0</i>					
Площадь, га/корову	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5
Зерновые	58	46	42	44	45
Кукуруза (на зеленую массу и силос)	10	7	10	14	13
Многолетние бобовые и/или клевер	32	17	20	23	25
Бобово-злаковые травы	-	30	28	19	17
Обеспеченность к. ед. белком, г	139	185	147	145	141
Условная прибыль, \$/га	55,8	84,7	121,1	94,2	70,0
<i>Среднесезонные УГВ > 1,3</i>					
Площадь, га/корову	0,9	0,9	0,8	0,6	0,7
Зерновые	67	51	46	49	50
Кукуруза (на зеленую массу и силос)	8	6	8	11	10
Многолетние бобовые и/или клевер	25	13	18	21	24
Бобово-злаковые травы	-	30	28	19	16
Обеспеченность к. ед. белком, г	139	144	146	144	136
Условная прибыль, \$/га	29,6	66,9	106,6	78,6	62,3

Так как группу каждой базовой культуры образуют различные виды культур и их сорта, то процент и видовой состав каждого клина может варьировать в зависимости от севооборота. В зависимости от вида культур, составляющих клин, их продуктивности, рекомендуемая структура площадей может незначительно изменяться. Однако для сбалансированности получаемых с этих сельхозугодий кормов по протеину примерное процентное соотношение должно сохраняться. Расчет обеспеченности получаемых кормов белком показал, что структура, приведенная в табл.2, независимо от гидрологических и почвенных условий способна обеспечивать сбалансированные корма. Обеспеченность кормовой единицы протеином в среднем составляет 136-185 г (табл.2).

Была оценена экономическая эффективность разработанной структуры, выраженная через условную прибыль по кормовой единице (табл.2). В основе расчетов лежит анализ выхода продукции с 1 га кормовых культур, а также сложившихся материально-денежных затрат в расчете на единицу продуктивной площади (по кормовым единицам) в республике за 2000-2007 гг. [18, 19]. На производство ц кормовой единицы зерновых в среднем по республике в 2007 г. затратили 9,7 \$, кукурузы – 8,0, многолетних трав – 3,1 \$. Эффективная структура использования торфяно-песчаных почвенных комплексов разрабатывается для региона Белорусского Полесья при существующих технологиях возделывания кормовых культур, поэтому использование этих величин в данном случае корректно и имеет практическую значимость. Стоимость зерна была оценена по официальным закупочным ценам, а кукурузы (на зеленую массу и силос) и трав рассчитана через стоимость овсяной к. ед. Разница между затратами на производство продукции на различных почвенных разновидностях и ее ценой, как условная прибыль, представлена в табл. 2.

Из таблицы видно, что от гидрологических и агрохимических условий зависят как площадь, необходимая для содержания одной коровы, так и структура посевов. Отклонения от наиболее благоприятных условий как по УГВ, так и по ОВ приводят к увеличению площадей (в 1,2-1,85 раз), долей, занятых под зерновыми (с 42-44 до 62-67%) и кукурузой (с 6-7 до 16-17%), что связано со снижением урожайности этих культур. В связи с этим в 1,2-3,5 раза снижается условная прибыль. Уменьшение прибыли на участках с высокими УГВ значительно больше по сравнению с расположенными на угодьях с недостаточным увлажнением. Кроме того, в некоторые годы, экстремальные по избыточному количеству осадков, прибыль может полностью отсутствовать из-за стопроцентных потерь при затоплениях. Кроме того, высокая доля в структуре зернового клина и кукурузы (на силос) не позволяет применять севообороты, и зерновые фактически возделываются в монокультуре. Это в свою очередь приводит к дополнительным потерям урожайности.

Вывод

Для изменения существующей и создания более эффективной структуры использования сельхозугодий необходимо адаптировать видовой состав кормовых культур к гидрологическим и агрохимическим свойствам поля, не стремясь получать в каждой зоне

сбалансированный корм. Гораздо эффективнее использовать специализированные севообороты для каждой зоны, рассматривая для получения сбалансированного корма всю совокупность условий на всей площади объекта и даже всю совокупность угодий хозяйства (мелиорированные совместно с автоморфными почвами). Например, переосушенные верховья мелиоративных систем с низким содержанием органического вещества (менее 20%) использовать для возделывания засухоустойчивых культур (люцерна, кукуруза, просо, люпин, бобово-злаковые смеси), из которых и формировать севообороты, или отводить под монокультуру, например, люцерны. Нормально осушенные земли с содержанием ОВ 20-70% подходят для возделывания всех культур. Однако здесь надо отдавать предпочтение зерновым. Остальные культуры или их смеси разбавляют клин зерновых для формирования эффективных севооборотов. Переувлажняемые участки торфяных и/или постторфяных почв в низовьях мелиоративных систем целесообразно использовать под многолетние злаковые и бобово-злаковые травосмеси, компонентный состав будет определяться варьированием УГВ.

Литература

1. Белковский, В. И. Плодородие и использование торфяных почв / В. И. Белковский, В. М. Горошко. – Мн.: Ураджай. – 1991. – 293 с.
2. Скоропанов, С. Г. Проблемы рационального использования сработанных торфяников / С. Г. Скоропанов, Д. Б. Даутина // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. работ БелНИИМиЛ. – 1997. – Т. XLIV. – С. 3-18.
3. Белковский, В.И. Проблемы сельскохозяйственного использования и повышения плодородия антропогенных почв, формирующихся на месте сработанных торфяников / В. И. Белковский, Д. Б. Даутина, Н. А. Савенкова // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. работ БелНИИМиЛ. – 2000. – Т. XLVII. – С. 192-208.
4. Гулюк, Г.Г. Рациональное использование осушенных земель с антропогенно-преобразованными почвами / Г. Г. Гулюк, Д. Б. Даутина // Сохранение и повышение продуктивности мелиорируемых земель Центра Нечерноземной зоны Росси и Беларуси: моногр. / Под общ. ред. Ю. А. Мажайского, А. П. Лихацевича. – Рязань. – 2005. – С. 519-535.
5. Даутина, Д.Б. Эффективность возделывания кормовых культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Белорусского Полесья / Д. Б. Даутина, Л. Н. Лученок, А. С. Мееровский, Э. Н. Шкутов // Мелиорация переувлажненных земель – 2006. - №2(56). – С. 103-117.
6. Лученок, Л. Н. Использование торфяно-песчаных почвенных комплексов Полесья для создания на них эффективной кормовой базы / Л. Н. Лученок // Мелиорация переувлажненных земель – 2007. – №2(58). – С. 105-111.
7. Система лугового и полевого кормопроизводства на антропогенно-преобразованных торфяных почвенных комплексах Полесья: рекомендации / П. И. Бурдук, А. С. Мееровский, Д. Б. Даутина, Л. Н. Лученок и [др.]. – Мн., 2007. – 12 с.
8. Лученок, Л. Н. Возделывание люцерны посевной на антропогенно-преобразованных почвенных комплексах Белорусского Полесья / Л. Н. Лученок // Мелиорация переувлажненных земель – 2007. – №1(57). – С. 102-111.
9. Бурдук, П. И. Достижение устойчивой продуктивности кормовых культур на деградированных торфяно-песчаных почвенных комплексах Полесья: рекомендации / П. И. Бурдук, А. С. Мееровский, Л. Н. Лученок [и др.]. – Мн., 2007. – 20 с.
10. Гусаков, В. Г. Справочник нормативных трудовых и материальных затрат для ведения сель-

- скохозяйственного производства / Под ред. В. Г. Гусакова. – Мн: Белорусская наука, 2006. – С. 187-188.
11. Лученок, Л. Н. Концепция оптимизации видового состава кормовых культур на мелиорированных торфяных почвах Полесья // Мелиорация. – 2008. – №2(60). – С. 142-153.
 12. Барсуков, А. И. Влияние уровня грунтовых вод на урожай // А. И. Барсуков, С. Г. Скоропанов / Мелиорация болотных почв. – Мн., 1972. – С. 23-36.
 13. Лебедевич, Н. Ф. Урожайность искусственных лугов и однолетних сельскохозяйственных растений в зависимости от водного и воздушного режима торфяной почвы / Тр. ВНИИ болот. хозяйства, 1939. – Т. 2, вып. 3. – 73 с.
 14. Михальцевич, А. И. О шлюзовании осушительных систем на низинных болотах Белорусского Полесья // Весці АН БССР. Сер. с.-г. навук, 1967. – № 4. – С. 5-11.
 15. Михальцевич, А. И. Регулирование водного режима торфяных почв // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1960. – № 5. – С. 20-21.
 16. Синицын, Н. В. Влияние водного режима почв в поймах рек на урожай и качество трав / Н. В. Синицын, А. И. Чижик // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. работ БелНИИМил. – 1978. – Т. 26. – С. 103-115.
 17. Шкутов, Э. Н. Алгоритмы управления уровнем режимом на осушительно-увлажнительных системах / Дис. на соискание учен. степ. канд. техн. наук. – 1984. – 256 с.
 18. Гусаков, В. Г. Интенсификация и повышение эффективности кормопроизводства в новых условиях хозяйствования В. Г. Гусаков, А. В. Горбатовский, А.П. Святогор [и др.]. – Минск, 2008. – 92 с.
 19. Кукреш, Л. В. Полтриллиона рублей – цена ошибок в кормопроизводстве» / Л. В. Кукреш, Н. Попков, Ф. И. Привалов / Белорусская нива № 220 от 02.12.2008.

Summary

Luchenok L. **The structure of Using Peat-Sabulous Soil Complexes of Polesye**

Presented: The dependences of crop-producing power of fodder crops from the levels of groundwaters and the content of organic matter. Based on the received experimental and calculation data the effective structure of sowings for each of considered soil varieties was developed on three levels of reclamation, such as normal, below normal and above normal. It is shown that on all the arable lands regardless the hydrological and agrochemical properties it is possible to create the structure of sowings providing for balanced fodders in energy and protein required for receiving the average annual yield of milk equal to 5000 kg from a cow. It is established that conditional profit to a great extent depends on hydrological and soil conditions. The analysis of the obtained results showed that for creation of the effective structure of using arable lands it is necessary to adapt species composition of fodder crops to hydrological and agrochemical characteristics of a field. Aimed to receiving balanced fodder it is necessary to consider all the aggregate of soil conditions of arable lands.

Поступила 12 января 2009 г.