

## ПАРАДОКСЫ ПОЛУГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ

Т.А. Романова<sup>2</sup>, И.А. Ефимова<sup>1</sup>, Н.Н. Ивахненко<sup>1</sup>, Ж.А. Капилевич

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

<sup>2</sup>Белорусское общество почвоведов, г. Минск

### ВВЕДЕНИЕ

Полугидроморфные почвы по определению развиваются в условиях периодического избыточного увлажнения. Однако в разных современных классификациях ни номенклатура, ни классификационное положение этих почв не дают достаточно ясного представления не только о свойствах, но даже о признаках, позволяющих выделить общие, присущие всем этим почвам отличительные особенности, и дать представление об их разнообразии.

В Беларуси эти почвы всегда находились в поле зрения исследователей и практиков, поскольку избыточное увлажнение, широко распространенное на равнинах, сложенных породами ледниковой аккумуляции, издревле вызывало необходимость применения осушительных мелиораций. Во второй половине XX века мелиорация земель в Республике стала делом государственной важности, постоянно требующим информации в виде почвенных карт и рекомендаций по улучшению почв, что немало способствовало их изучению.

В результате в белорусской школе почвоведения была разработана группировка переувлажненных (полугидроморфных и гидроморфных) почв по характеру и степени увлажнения, с диагностическими признаками и количественными показателями увлажненности. Особую сложность при этом вызвала характеристика полугидроморфных почв, заставившая изменить некоторые традиционные представления и позволившая отметить в данной публикации своеобразие их свойств, условий формирования и сельскохозяйственного использования, в том числе необходимости и вида мелиораций.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными объектами исследований были дерново-подзолистые заболоченные почвы Беларуси, развивающиеся на пяти вариантах почвообразующих пород (рыхлые супеси, супеси, подстилаемые мореной, лессовидные суглинки, моренные суглинки, озерноледниковые глины) и детальные карты почв мелиоративных объектов Белорусского Полесья (КСУП «Днепро-Бугский» Кобринского района, МО «Дубовое» Кобринского района Брестской области).

В исследованиях применялись сравнительно-географические и эколого-аналитические методы, обобщались и анализировались результаты многолетних наблюдений и диссертационных работ [1, 2, 3 и др.].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Прежде чем описывать своеобразие полугидроморфных почв гумидной зоны необходимо показать их место и границы в общей системе знаний о почвах умеренного пояса.

Сопоставление наиболее известных классификаций и систематических списков почв разных стран показало, что полугидроморфные почвы везде являются самостоятельным объектом исследований, но границы между ними и автоморфными почвами, а также между полугидроморфными разной степени и характера увлажнения определены недостаточно четко, и номенклатура, по большей части, различна. Тем не менее, имея дело со сходными по природе объектами, любой исследователь может узнать «своих», под каким бы именем они не описывались. Ради облегчения этой задачи, приводим место полугидроморфных почв в наиболее известных классификационных системах.

В качестве отправного момента используется классификация почв Беларуси 2007 г. [4]. Не рассматривая всех деталей построения этой классификации, отметим только, что в ней среди отдела естественных почв выделен особый класс полугидроморфных с подклассами полугидроморфных: дерновых, подзолистых и аллювиальных дерновых. В каждом подклассе выделяются типы: дерновые заболачиваемые, дерново-карбонатные заболачиваемые; подзолистые заболачиваемые и дерново-подзолистые заболачиваемые, с подразделением каждого на надподтипы: слабogleеватых, глееватых и глеевых. Эти почвы отображены на крупно- и среднемасштабных почвенных картах республики и являлись предметом специального изучения авторами статьи с особым вниманием к их мелиоративным особенностям.

В классификации почв России (2004) [5] в стволе постлитогенных выделены отделы текстурно-дифференцированных, глеевых и гидрометаморфических почв, которые все можно отнести к числу полугидроморфных. Среди текстурно-дифференцированных есть типы: дерново-подзолисто-глеевые, темно-серые глеевые. В качестве подтипов дерново-подзолистых и других рассматриваются глееватые. Очевидно, что целостное представление о полугидроморфных почвах здесь не сформулировано.

В определенной мере оно компенсируется исследованиями Ф.Р. Зайдельмана [6], который доказывает, что все почвы с осветленными подгумусовыми горизонтами, то есть все подзолистые и дерново-подзолистые, формируются с участием процессов оглеения и, следовательно, могут быть отнесены к числу гидроморфных заболоченных, по терминологии автора, иначе полугидроморфных почв.

В классификации почв Германии [7] полугидроморфные почвы выделены в составе отдела гидроморфных, как классы почв поверхностного застойного увлажнения с типами: псевдоглеев и стагноглеев, класс аллювиальных (луговых) и класс глеев. В классах выделяются (не всеми авторами) слабо-, средне-, и сильнооглеенные.

Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов (WRB) [8, стр. 6] содержит полугидроморфные почвы на самом высоком таксономическом уровне в виде самостоятельных реферативных почвенных групп под названиями: альбелювисоли (по степени увлажнения примерно соответствуют дерново-подзолистым слабogleеватым почвам белорусской схемы), планосоли (по белорусской градации – дерново-подзолистые глееватые) и стагносоли (дерново-подзолисто-глеевые), а также глейсоли, постоянно или временно переувлажненные грунтовыми водами.

Как оказалось, хорошее сходство в отношении к полугидроморфным почвам существует между классификацией почв Беларуси и 7-м приближением таксономии почв США [9]. Совпадают по смыслу не только градации почв поверхност-

ного переувлажнения по степени гидроморфизма, но также временные методы количественной оценки и даже параметры (порядок величин), что подтверждает табл. 1 [10, с.89].

*Таблица 1*

**Параметры увлажненности почв**

Классификация почв Беларуси		Таксономия почв США	
степень гидроморфизма почв	% дней в году с влажностью > НВ	степень гидроморфизма почв	% дней с влажностью > – 1500 кПа в 60% лет
глеевые	75	аквик	100
глееватые	33	удик	75
слабоглееватые	22	устик	50
автоморфные	8	аридик	25

НВ\* – наименьшая влагоемкость почвы – константный показатель, характеризующий наибольшее количество влаги, которое почва может удержать от стекания.

1500 кПа\*\* – измеряемый тензиометром потенциал активной влаги в слое 0-25 см, примерно соответствующий НВ (> НВ, но < ПВ – полной влагоемкости).

В белорусской школе для обозначения степени гидроморфизма первого члена ряда полугидроморфных почв используются синонимы: слабоглееватые и временно избыточно увлажненные. Последнее название подчеркивает, что, морфологические признаки оглеения в виде голубоватой или даже белесой окраски подгумусовых горизонтов в этих почвах отсутствуют, тогда, как об избыточном увлажнении свидетельствует наземный покров лесной растительности и луговые травостои, снижение по сравнению с автоморфными почвами урожайности сельскохозяйственных культур и задержка с весенней обработкой почвы. Морфологическое переувлажнение профиля заметно по признакам средней и нижней частей профиля в виде наличия пунктации марганца, ржаво-охристых, желто-бурых прожилочек или расплывчатых пятен.

Глееватые почвы отличаются наиболее пестрой окраской подгумусовых горизонтов с белесо-сизоватыми и охристо-ржавыми пятнами, с обилием твердых железистых конкреций. В подгумусовых горизонтах глеевых почв, преобладают холодные сизовато-белесые и голубые тона и резко уменьшается, количество конкреций.

Морфология профилей хорошо соответствуют количеству влаги, участвующей в формировании почв.

Таблица 2 характеризует увлажнение автоморфных и полугидроморфных (дерново-подзолистых заболоченных) почв Беларуси через число дней с избыточным – >НВ (наименьшая влагоемкость) и недостаточным – <ВРК (влажность разрыва капиллярных связей) увлажнением за период апрель-октябрь. Здесь хорошо заметна разница между автоморфными и полугидроморфными почвами, что позволяет относить к категории последних почвы, в которых переувлажнение в среднем многолетнем разрезе продолжается более 30 дней в течение вегетационного периода.

Пограничное положение слабоглееватых почв между автоморфными и полугидроморфными определило особое мнение об их мелиоративных особенностях, т.е. о потребности в регулировании водного режима, которая, как ни в каком дру-

гом случае, зависит от гранулометрического состава покровной породы. Из числа дерново-подзолистых слабоглееватых почв объектом мелиорации являются только суглинистые и глинистые, реже связносупесчаные, тогда как для песчаных почв непродолжительное (20 дней) и небольшое (< 1,2) превышение НВ обуславливает саму возможность их пахотного использования по сравнению с автоморфными на тех же породах, где недостаток влаги продолжается более половины вегетационного периода в годы средние по увлажнению и почти весь вегетационный период – в сухие (табл. 2). Это потребовало исключать из мелиоративного фонда слабоглееватые почвы, развивающиеся на рыхлых породах.

*Таблица 2*

**Количественная характеристика степени гидроморфизма почв Беларуси, число дней за вегетационный период (апрель-октябрь) с влажностью слоя 0-20 см >НВ и <ВРК**

Почвообразующие породы	Степень гидроморфизма							
	автоморфные и оглеенные внизу или на контакте		временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)		глееватые		глеевые	
	>НВ	<ВРК	>НВ	<ВРК	>НВ	<ВРК	>НВ	<ВРК
Рыхлые супеси и пески	$\frac{10-0}{0}$	$\frac{130-190}{170}$	$\frac{50-5}{20}$	$\frac{40-170}{120}$	$\frac{110-20}{50}$	$\frac{0-90}{60}$	$\frac{160-60}{120}$	$\frac{0-40}{10}$
Супеси, подстилаемые мореной	$\frac{10-0}{0}$	$\frac{90-170}{120}$	$\frac{50-10}{30}$	$\frac{30-140}{90}$	$\frac{120-40}{70}$	$\frac{0-70}{50}$	$\frac{170-120}{140}$	$\frac{0-30}{15}$
Лессовидные суглинки	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{80-120}{100}$	$\frac{50-10}{30}$	$\frac{30-120}{80}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{170-110}{140}$	$\frac{1-20}{10}$
Моренные суглинки	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{70-130}{100}$	$\frac{60-20}{40}$	$\frac{20-110}{70}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{160-80}{120}$	$\frac{0-20}{10}$
Озерно-ледниковые глины	$\frac{20-0}{10}$	$\frac{80-130}{110}$	$\frac{70-20}{40}$	$\frac{30-90}{50}$	$\frac{120-50}{80}$	$\frac{0-60}{40}$	$\frac{160-80}{120}$	$\frac{0-20}{0}$
Максимальная влажность в долях НВ	< 1,2		1,2-1,5		1,5-1,9		1,9-2,2	

*Примечание:* в числителе – во влажный и сухой годы, в знаменателе – в средний по увлажненности год.

Почвы: автоморфные – дерново-подзолистые (палевые), полугидроморфные – дерново-подзолистые заболоченные

Наиболее характерной особенностью всех слабоглееватых почв является тот факт, что, в них, наряду с периодом избыточного увлажнения, который в 3-4 раза продолжительнее, чем в автоморфных, число дней с недостатком влаги значительно больше, чем с избытком и ощущается в годы недостаточного и среднего увлажнения (табл. 2). Это объясняется трансформацией почвенных минералов при переувлажнении в процессе оглеения, вызывающей снижение водоудерживающей способности минерального субстрата почвообразования, от которого влагоемкость почвы зависит на 80%. В результате весенний запас влаги расходуется по всем статьям очень быстро и дальнейшее водоснабжение растений приобретает стихийный характер, так что на этих полугидроморфных почвах растения страдают больше от недостатка влаги, чем от ее избытка, хотя именно им и объясняется недостаток.

В связи с такой особенностью, слабogleеватые почвы, включаемые в мелиоративный фонд, нуждаются не столько в удалении весеннего избытка воды, сколько в переводе ее для сохранения в подгумусовые горизонты, что достигается глубоким рыхлением (чизелеванием). Влагоемкость пахотного слоя может быть повышена увеличением содержания в нем гумуса.

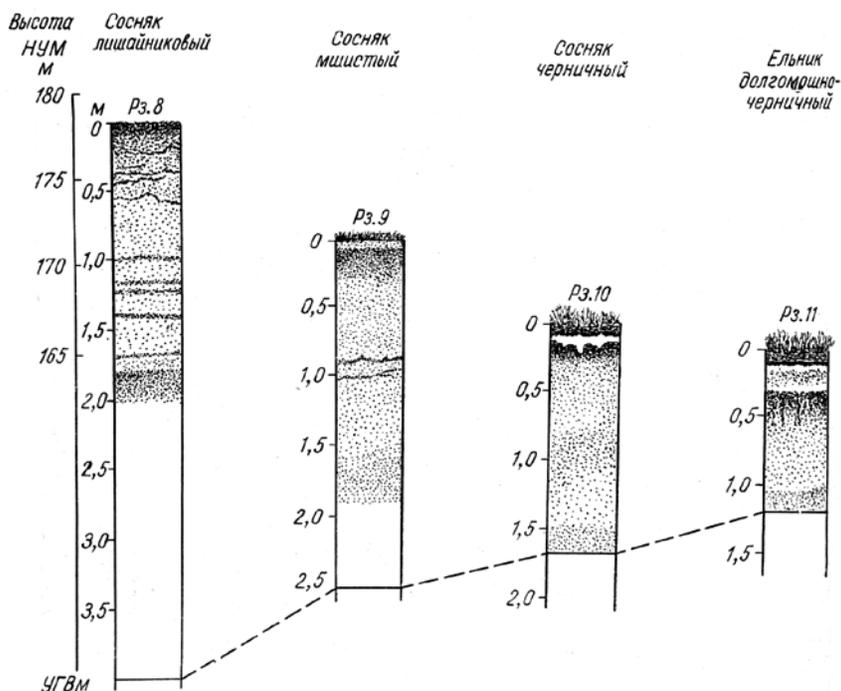
Натурные наблюдения, учет урожайности полевых культур и показатели таблицы 2 дают обоснование выводу о том, что дерново-подзолистые глееватые почвы в естественном состоянии не пригодны для пахотного использования. Оценка таких почв по принятой в Беларуси 100-балльной шкале [11] на 30-40 баллов ниже по сравнению с автоморфными того же гранулометрического состава.

В глееватых почвах, согласно данным табл. 2, хотя и преобладает количество дней с избыточным увлажнением, однако они испытывают достаточно продолжительный период с его недостатком, что также связано с трансформацией минералов в процессе глееобразования. Это означает, что здесь особенно необходимо применение агротехнической мелиорации в сочетании с гидротехнической, направленной на улучшение водно-физических свойств почв.

Только в глеевых почвах основной причиной, определяющей их свойства и возможность сельскохозяйственного использования, является избыточное увлажнение, господствующее в течение всего вегетационного периода даже в сухие годы (табл. 2) и имеющее следствием оценку на 40-50 баллов более низкую, чем почвы нормального увлажнения. В таких почвах, первостепенное значение, имеет устранение избытка влаги с последующей интенсивной агротехнической мелиорацией, поскольку водно-физические свойства глеевых почв особенно неблагоприятны.

Немалый интерес и несколько неожиданные результаты дали наблюдения за влажностью почв и уровнем почвенно-грунтовых (УПГВ) и грунтовых (УГВ) вод в границах почвенной комбинации, состоящей из полугидроморфных и автоморфных почв, развитых на водно-ледниковых переработанных ветром песках в условиях атмосферного увлажнения в Березинском биосферном заповеднике и в Полесье. Они показали, что даже на песках влага атмосферных осадков перераспределяется по рельефу в основном поверхностным стоком. Пространственная вертикальная инфильтрация осадков проявляется только в условиях избыточного увлажнения. Глубина проникновения гравитационной влаги нарастает с увеличением гидроморфизма почв.

На рис. 1 приведены разрезы с указанием абсолютной высоты их над уровнем моря, определенной по гипсометрической карте, и синхронное положение УПГВ в описываемых почвах и в наблюдательных трубах, установленных около каждого разреза. Рисунок обнаруживает, что УПГВ при синхронном определении располагается далеко не параллельно земной поверхности. Это наблюдение подтвердилось тем фактом, что после выпадения обильных дождей УПГВ в наиболее заболоченной почве установился на глубине 20 см практически сразу после выпадения осадков, а в автоморфной почве уровень воды в семиметровой трубе поднялся на 50 см только через 2 недели. Это заставляет предполагать, что увлажненность песчаных ландшафтов, в конечном счете определяется не столько выпадающими осадками, сколько в результате движения почвенно-грунтовых вод от почв полугидроморфных (с наиболее высокой степенью гидроморфизма) к автоморфным.



Разрез 8 – дерново-палево-подзолистая песчаная на рыхлых песках.

Разрез 9 – дерново-подзолистая оглеенная внизу песчаная на рыхлых песках.

Разрез 10 – дерново-подзолистая временно избыточно увлажняемая с иллювиально-гумусовым горизонтом на рыхлых песках.

Разрез 11 – дерново-подзолистая глееватая с иллювиально-гумусовым горизонтом на рыхлых песках.

Рис. 1. Уровень почвенно-грунтовых вод в катене дерново-подзолистых почв

Это подтверждают исследования Л.П. Смоляка [12], который отмечал, что на осушенном участке после закрытия шлюза УГПВ в наименее увлажненных почвах поднимается только через 10-12 дней, а также тот факт, что на мелиоративных объектах, где осушение осуществляется путем понижения УГПВ, оно особенно сильно проявляется в автоморфных и слабogleеватых почвах.

Первые 4 строчки табл. 3 дают представление об увлажненности почв и содержании влаги в объекте на июль месяц. Избыток влаги наблюдается в каждой почве и по объекту в целом. Снижение УГПВ глеевой почвы до 100 см (всего на 30 см по сравнению с исходным показателем) приводит к значительному общему дефициту влаги за счет слабogleеватых и глееватых почв. Особое внимание в этом расчете привлекает изменение глубины почвенно-грунтовых вод, которая в слабogleеватых почвах упала на 163 см.

Второе положение, которое сформировалось в результате режимных наблюдений за перераспределением влаги на осушаемых территориях Полесья, связано с первым и с тем, что мнение о недалеком распространении влияния осушителей, на окружающие пространства, часто является ошибочным потому, что понижение УГВ на участке с высокой степенью увлажнения вызывает приток воды со стороны относительно повышенных и менее увлажненных частей территории, тем самым,

маскируя действие осушителя. Рисунок 2 отражает состояние влажности дерново-глеевой песчаной неосушенной почвы на объекте КСУП «Днепро-Бугский». Судя по хроноизоплетам, здесь должна бы сформироваться торфяная почва, так как практически весь профиль в течение всего года находится в состоянии насыщения до полной влагоемкости, но фактически даже содержание гумуса (около 6%) можно отнести лишь к средним для таких почв значениям. Вероятно, это объясняется дополнительным поступлением воды на этот участок после общего понижения УГВ на объекте, которое еще не отразилось на свойствах почвы. Сведения о сильно различающемся влиянии осушителей на окружающие территории (от нескольких десятков метров, до 1-2-х км), очевидно, можно объяснить площадями водосборов и структурой их почвенного покрова.

Таблица 3

**Изменения параметров увлажненности почв при понижении УПГВ (объект «Дубовое» Лунинецкого района Брестской области)**

Параметры увлажненности	Дерново-подзолистые заболочиваемые почвы			Влагозапас в объекте, мм	Избыток или недостаток влаги в объекте, мм
	слабо-глееватые	глееватые	глеевые		
До понижения УПГВ					
УПГВ, см	220	115	70	11393	3074
Влагозапас, мм	2747	3190	5456		
Избыток влаги, мм	191	577	2306		
Число дней с влажностью > НВ	10	40	100		
После понижения УПГВ					
УПГВ, см	383	172	100	7169	-1152
Влагозапас, мм	1404	2060	3715		
Избыток влаги, мм	-1153	-563	565		
Число дней с влажностью > НВ	-	-	40		

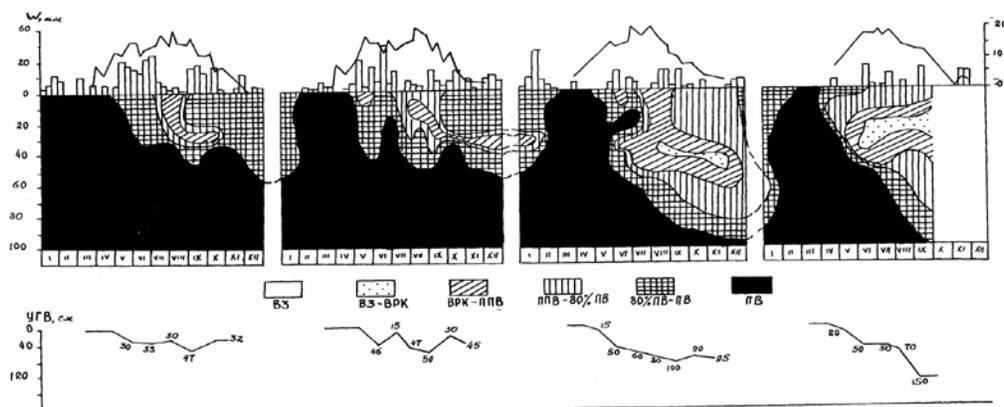


Рис. 2. Хроноизоплеты влажности и уровни грунтовых вод в дерново-глеевых неосушенных почвах

## ВЫВОДЫ

Таким образом, к числу парадоксальных особенностей дерново-подзолистых заболоченных (полугидроморфных) почв следует отнести:

1. На дерново-подзолистых слабоглееватых и глееватых почвах, используемых в естественном состоянии, снижение урожайности обусловлено недостатком влаги в летний период.

2. На песчаных равнинах с преобладанием дерново-подзолистых автоморфных и полугидроморфных почв движение почвенно-грунтовых вод осуществляется от более увлажненных почв к менее увлажненным.

3. На мелиоративных объектах, с почвенным покровом, включающим участие минеральных почв, в последних имеет место наиболее сильное падение уровня почвенно-грунтовых и грунтовых вод.

4. Влияние осушителей на прилегающие территории определяется количеством воды, поступающей с водосбора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мелиоративная характеристика минеральных заболоченных почв БССР: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Ж.А. Капилевич. – Елгава, 1979. – 161 с.

2. Ивахненко, Н.Н. Мелиоративные особенности почв, развитых на лессовидных суглинках Центральной Белоруссии: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Н.Н. Ивахненко. – Минск, 1988. – 246 с.

3. Ефимова, И.А. Формирование и изменения песчаных почв атмосферного и грунтового увлажнения под влиянием осушительной мелиорации: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / И.А. Ефимов. – Минск, 1996. – 161 с.

4. Смяян, Н.И. Классификация, диагностика, систематический список почв Беларуси / Н.И. Смяян, Г.С. Цытрон; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 220 с.

5. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов [и др.]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

6. Зайдельман, Ф.Р. Теория образования светлых кислых элювиальных горизонтов почв и ее прикладные аспекты / Ф.Р. Зайдельман. – М.: КРАСАНД, 2010, 248 с.

7. Красильников, П.В. Почвенная номенклатура и корреляция / П.В. Красильников. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1999. – 435 с.

8. Таргульян, В.О. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв / В.О. Таргульян, М.И. Герасимова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007, 278 с.

9. Ключи к таксономии почв. – Линкольн (Небраска), 1997. – 410 с.

10. Карпачевский, Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О. Карпачевский. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.

11. Внутрехозяйственная качественная оценка (бонитировка) почв республики Беларусь по их пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур: метод. указания. – Минск, 1998. – 25 с.

12. Смоляк, Л.П. Эколого-физиологические основы мелиорации почв агрофитоцинозов / Л.П. Смоляк, В.Г. Ревуцкий. – Минск: Наука и техника. – 1974. – 160 с.

## THE PARADOXES OF THE SEMI-HYDRAMORPHIC SOILS

T.A. Romanova, I.A. Efimova, N.N. Ivahnenko, G.A. Kapilevich

### Summary

The paradoxical features of sod-podzol marsh (semi-hydromorphic) soils are the following: sod-podzolic gleyey soils used in its natural state, reducing crop yield is stipulated by the lack of moisture during the summer period. On the sandy plains dominated by sod-podzolic automorphic and semi-hydromorphic soils of the movement of soil and groundwater is carried out on more moist soils to a less humid. On reclamation sites, with soil cover, which includes part of mineral soils, in the past have the most severe decline in the subsoil and groundwater. Effect of desiccants on adjacent areas determined by the amount of water flowing from the watershed.

*Поступила 13 марта 2011 г.*

УДК 631.6:631.445

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ДЛИТЕЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ФОСФАТОВ

Н.Н. Семененко

*Институт мелиорации, г. Минск, Беларусь*

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время перед земледелием Беларуси стоит задача – существенно повысить эффективность использования земли, удобрений и других средств интенсификации производства, снизить себестоимость растениеводческой продукции. В то же время при ведении земледелия на торфяных почвах одна из важнейших проблем – продлить их эффективное функционирование, снизить интенсивность минерализации органического вещества и сохранить плодородие на более длительный срок.

Результаты многочисленных исследований и практика ведения сельскохозяйственного производства показывают, что под влиянием антропогенного воздействия со временем на месте торфяных почв образуются антропогенно-преобразованные торфяные почвенные комплексы с другими свойствами. Анализ литературных источников показывает [1-15], что по мере «сработки» торфа наряду с трансформацией морфологического строения почвенного профиля торфяных почв, также существенно снижается содержание в них органического вещества, изменяется его состав, ухудшаются водно-физические, физико-химические и биологические свойства, плодородие и производительная способность [16]. К настоящему времени площади антропогенно-преобразованных торфяных почв уже составляют около 200 тыс. га, постоянно увеличиваются и по прогнозу в перспективе могут достигнуть 350 и более тыс. га.