



*Национальная академия наук Беларуси*

*Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь*

*Национальный банк Республики Беларусь*

*Центрально-Европейская Инициатива*

*Представительство ООН в Республике Беларусь*

*Белорусский Республиканский фонд фундаментальных исследований*

*ГНУ «Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси»*

*РУП «Институт мелиорации»*

*УО «Полесский государственный университет»*

*Научный Совет по проблемам Полесья НАН Беларуси*

## **Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски**

**Материалы  
Международного семинара  
г.Пинск  
19–21 июня 2007 г.**

Минск  
«Минсктиппроект»  
2007

УДК 504.06(476-13)(082)

ББК 20.18(4Бел)я43

Е 24

Рекомендовано  
ученым советом ГНУ «Институт проблем использования природных  
ресурсов и экологии НАН Беларуси»  
(протокол №5 от 27 апреля 2007 г.)

Редакционная коллегия:  
д-р техн. наук, акад. *И. И. Лиштван*;  
д-р с.-х. наук, акад. *Н. Н. Бамбалов*;  
д-р геогр. наук, акад. *В. Ф. Логинов*;  
канд. геогр. наук *О. В. Кадацкая*;  
д-р с.-х. наук *А. С. Мееровский*;  
д-р геогр. наук *В. С. Хомич*;  
канд. геогр. наук *Е. П. Овчарова*

Рецензенты:  
д-р геогр. наук *Ю. М. Обуховский*;  
канд. геол.-минерал. наук *В. И. Пашкевич*

**Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические  
риски** : материалы Междунар. семинара, г.Пинск, 19–21 июня 2007 г. / Нац.  
акад. наук Беларуси [и др.]; редкол.: *И. И. Лиштван* [и др.]. – Минск :  
Минсктиппроект, 2007. – 368 с.

ISBN 978-985-6735-36-6

В сборник включены материалы научных исследований, касающихся решения проблем сохранения природных комплексов Полесья, совершенствования технологических регламентов в хозяйственной деятельности, снижения вероятности негативных последствий техногенеза и природных экстремальных явлений.

Книга предназначена для широкого круга ученых, специалистов и лиц, интересующихся проблемами природопользования и экологии.

The materials of scientific investigations connected with a solution to problems of conservation of natural complexes of Polesie, a perfection of technological regulations of economical activity, a reduction of probability of negative consequences of technogenesis and extremal natural phenomena have been included in the conference proceedings.

The book addresses a wide circle of scientists, experts and all persons concerned with nature management and ecology.

Издание подготовлено при финансовой поддержке проекта ГЭФ–ПРООН № 48429 «Создание условий для устойчивого функционирования системы охраняемых водно-болотных угодий в Белорусском Полесье (повышение эффективности их управления и совершенствование практики землепользования)»

УДК 504.06(476-13)(082)

ББК 20.18(4Бел)я43

ISBN 978-985-6735-36-6

© ГНУ «Институт проблем использования  
природных ресурсов и экологии НАН Беларуси», 2007  
© Оформление. РУП «Минсктиппроект», 2007

А. С. Мееровский<sup>1</sup>  
В. М. Яцушно<sup>2</sup>  
С. М. Зайко<sup>2</sup>  
Л. Ф. Вашкевич<sup>2</sup>

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ И ДЕГРАДАЦИИ ОСУШЕННЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

<sup>1</sup>РУП «Институт мелиорации»

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: [Vashkevich@bsu.by](mailto:Vashkevich@bsu.by)

*Разработана методика определения устойчивости и степени деградации осушенных органогенных природных территориальных комплексов (ПТК) на уровне ландшафтных урочищ для изучения и практического использования по комплексу показателей и критериев, характеризующих особенности и состояние ландшафтов.*

Многолетние мониторинговые исследования различных осушенных органогенных ландшафтов и анализ литературных источников позволили определить показатели и критерии, характеризующие степень устойчивости и деградации органогенных ландшафтов (ПТК) на уровне ландшафтных урочищ. Устойчивость ландшафта – его способность сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних и внутренних факторов, определяется состоянием его компонентов и зависит от направленного изменения ландшафта. Несомненно, устойчивость осушенных ландшафтов носит зональный характер. Осушенные ландшафты отнесены к категории неустойчивых. Для определения устойчивости ПТК приняты следующие показатели: норма осушения (УГВ); характер рельефа; классификационные выделы органогенных почв по мощности торфяного слоя, их долговечность; гранулометрический состав подстилающих торф пород; степень разложения, зольность и ботанический состав торфа; характер использования.

Представленный комплекс показателей характеризует степень антропогенного воздействия и устойчивость компонентов агроландшафта. Показатели ранжированы в баллах по степени устойчивости осушенных органогенных ландшафтов. Устойчивые естественные ландшафты оцениваются баллом более 5. С возрастанием степени неустойчивости показатели уменьшаются от 5 баллов у слабо неустойчивых до 2,0–0,1 балла у весьма сильно неустойчивых.

Выделены две категории ландшафтов – устойчивые и неустойчивые, что отражено в таблице 1. К устойчивым отнесены естественные неосушенные природные территориальные комплексы под естественной растительностью с ненарушенным водным режимом, вне зоны влияния осушения и других антропогенных воздействий, нарушающих функционирование и вызывающих изменение компонентов ландшафтов. К категории неустойчивых отнесены осушенные ландшафты. У них при глубоком осушении резко изменяется гидрологический фактор почво- и ландшафтообразования. Выделено пять градаций (степеней) устойчивости по каждому из названных выше показателей для оценки устойчивости ландшафтов. Все естественные болотные и заболоченные ландшафты отнесены к устойчивым, хотя они имеют различную степень устойчивости и нуждаются в классификации.

Среди категории неустойчивых осушенных ландшафтов выделены: слабо, средне, сильно и весьма сильно неустойчивые. Такие градации определены по всем показателям для оценки с конкретными величинами балла бонитета по степеням неустойчивости ПТК. Устойчивые ландшафты имеют бонитет более 5 баллов. По показателям степени неустойчивости осушенных ландшафтов балл бонитета изменяется от 5 – у слабо неустойчивых до 0,5–0,1 – у весьма сильно неустойчивых.

Бонитет по степени неустойчивости дифференцирован в зависимости от особенности показателя и его влияния на устойчивость осушенных ландшафтов. Степень неустойчивости с уменьшением балла бонитета увеличивается. Так, в зависимости от УГВ (нормы осушения) балл бонитета изменяется от 5,0 для слабо неустойчивых до 0,5 для весьма сильно неустойчивых, по сельскохозяйственному использованию, соответственно, от 5,0 до 0,1 балла.

Для оценки устойчивости определяются баллы бонитета по семи показателям (критериям). Баллы суммируются, и вычисляется средний оценочный балл устойчивости осушенных ландшафтов делением суммы баллов на число показателей. Получается средний оценочный балл устойчивости ландшафта, по которому определяется общая устойчивость ландшафта. Источником конкретных данных для оценки являются крупномасштабные почвенные и ландшафтные карты, проекты мелиорации, материалы инвентаризации осушенных земель и др.

**Таблица 1 – Показатели и градации в баллах для определения степени устойчивости органогенных осушенных ПТК (агроландшафтов) Полесья**

Интегральный показатель степени устойчивости ПТК по среднему баллу	Критерии для определения устойчивости осушенных ПТК в баллах						
	норма осушения (УГВ)	характер рельефа	мощность торфяных почв	гранулометрический состав подстилающих торф пород	использование ПТК	характеристика торфа	
						степень разложения	ботанический состав
Устойчивые, более 5 баллов	естественные, неизменный УГВ (6)	различный, под естественной растительностью (6)	торфяные почвы под естественной растительностью (6)	породы различного гранулометрического состава под естественной растительностью (6)	под естественной растительностью (6)	разная (естественное состояние) (6)	разная (естественное состояние) (6)
Слабо неустойчивые, 4-5 баллов	40–70 см (5)	равнинный (5)	торфяные мощные (Т более 2,0 м) (5)	глинистые, тяжелосуглинистые (5)	многолетние травы (5)	сильно-разложившийся, R больше 45% (5)	древесный, тростниковый, вейниковый, др.-тр. (5)
Средне неустойчивые, 3-4 балла	70–110 см (4)	мелковолнистый (4)	торфяные среднемощные (Т=1,0–2,0 м) (4)	средне- и легкосуглинистые, связно-песчаные (4)	зерно-травяной севооборот. (3)	средне-разложившийся, R=25–45% (4)	др.-моховой, др.-осоковый, тр.-осок. (4)
Сильно неустойчивые, 2-3 балла	110–180 см (2)	крупноволнистый (3)	торфяные маломощные (Т=0,5–1,0 м) (2)	рыхлосупесчаные, связно-песчаные (2)	севооборот с зерновыми, травами и пропашными (2)	слабо-разложившийся, R=15–25% (3)	осоковый, осоково-моховой (3)
Весьма сильно неустойчивые, менее 2 баллов	более 180 см (0,5)	бугристый (2)	торфяно-глееватые (Т=0,3–0,5 м) (0,5) торфянисто-глееватые (Т менее 0,3 м) (0,1)	рыхлопесчаные (0,5)	монокультура пропашных (0,1)	весьма слабо-разложившийся R менее 15% (0,5)	моховой (2)

Ниже приводится пример оценки неустойчивости ПТК по стационару «ПОМС-1». На этом стационарном ПТК, площадью 30 га, до осушения, по данным мелиоративных изысканий, почвенный покров составляли торфяные среднемощные (Т=1,0–2,0 м) 97,1% и маломощные (Т=0,5–1,0 м) – 2,7%. По данным мониторинговых исследований (пятый тур в 2004 г.) торфяные среднемощные почвы не зафиксированы (исчезли), торфянисто-глееватые (Т=до 0,3 м) 44,8%, а антропогенные минеральные, образовавшиеся за счет сработки торфа, занимали 49,2%. Это подтверждает сильную деградированность осушенного органогенного ПТК.

Показатели для определения устойчивости: норма осушения УГВ – УГВ 0,8 м (балл 4); характер рельефа – взбугренный (балл 2); средняя мощность торфа – Т=0,18 м (балл 0,5); гранулометрический состав подстилающей торф минеральных пород связно-песчаный (балл 2); использование ПТК – зерновые, травы, пропашные (балл 2); степень разложения – среднеразложившийся (балл 4); ботанический состав – древесно-осоковый (балл 4).

При планировании различных хозяйственных мероприятий, в особенности реконструкции мелиоративных объектов и осушения, следует сохранять структуру ландшафта, его устойчивость, планировать комплекс мероприятий по предупреждению процессов, приводящих к деградации. Необходимо определять степень неустойчивости осушенных ПТК при составлении проектов реконструкции и осушения. Сильно неустойчивые ландшафты быстро и сильно деградируют.



Сумма баллов оценки устойчивости по семи показателям составляет:  $4+2+0,5+2+2+4+4=18,5$ . Средний балл будет равен  $18,5:7=2,64$ . По полученному баллу (2,64) ПТК относится по градации к «сильно неустойчивым».

Не менее важным, чем определение устойчивости осушенных ПТК является определение степени их деградации. Деградация – от латинского *degradatio* – снижение, движение назад, ухудшение качества. Понятие «деградация ландшафта» включает ухудшение его компонентов, их свойств, функционирования, природных ресурсов, биологической продуктивности и разнообразия, эстетических качеств и др.

Критерии оценки деградации ПТК следует подразделять на две группы: природно-ландшафтные и антропогенные. Изменения ландшафтов могут быть как позитивные так и негативные. При негативных изменениях важнейшее значение имеет определение предела допустимых изменений. Таким пределом изменений временно, на наш взгляд, могут быть слабо деградированные ландшафты. Пределом деградации осушенных заторфованных ПТК является мощность торфяного слоя не менее 1,0–0,5 м.

Для оценки деградации осушенных ПТК приняты показатели, определяющие степень их изменения по сравнению с неосушенными или ландшафтами непосредственно после их осушения и освоения. Это следующие показатели: уменьшение мощности (сработки торфа, уменьшение содержания гумуса); изменение, ухудшение почв, их эволюция и трансформация в иные почвенные разновидности, подтипы по мощности торфа и даже типы менее плодородные; уменьшение органического вещества по объемной массе; ухудшение территориальной структуры почвенного покрова, увеличение удельного веса в почвенном покрове ПТК менее плодородных почв; уменьшение или увеличение средневзвешенного балла бонитета как интегрального показателя плодородия почв; усложнение рельефа; увеличение относительных высот в результате сработки торфяных осушенных почв, что отражено в таблице 2.

Осушенные ландшафты подразделяются на три категории: деградированные, стабильные (неизменившиеся), улучшенные. К сожалению, две последние категории редко встречаются. Деградированные ландшафты, в свою очередь, подразделяются на слабо деградированные, средне деградированные, сильно деградированные и весьма сильно деградированные. Улучшенные ПТК имеют балл бонитета положительный — более 0,5, а деградированные оцениваются отрицательными баллами от минус 1 – у слабо деградированных до минус 6 – у сильно деградированных. Стабильные, неизменившиеся ПТК оцениваются нулевым баллом. Оценка степени деградации осушенных ПТК является довольно простой. При определении степени деградации ПТК по отдельным показателям и общей оценке важно определение исходного состояния ландшафта сразу после осушения для сравнения с настоящим состоянием. Необходимо знать давность осушения, степень регулирования водного режима и особенности сельскохозяйственного использования. Зная такие исходные данные, на основании закономерностей изменения осушенных ПТК и их компонентов, моделей эволюции осушенных ПТК, данных по изменению структуры почвенного покрова, устанавливаются конкретные величины по степени деградации отдельных показателей, принятых для оценки степени деградации. Исходное до осушения состояние ландшафтов устанавливается также по архивным фондовым материалам мелиоративных изысканий, различных туров почвенных исследований, инвентаризации осушенных земель и др.

Ниже приводится пример определения степени деградации на стационарном полигоне «ПОМС-1»: сработка торфа – более 1,0 м (балл минус 4); уменьшение органического вещества (ОВ) по объемной массе – преобладающая 40–50 г/см<sup>3</sup> (балл минус 4); степень изменения указанных почв – на три и более подтипа (балл минус 6); увеличение в СПП менее плодородных почв – более 50 % (балл минус 6); уменьшение средневзвешенного балла бонитета – на 30% (балл минус 4); увеличение относительных высот – более 1,0 м (балл минус 6).

Сумма баллов оценки степени деградации ПТК составляет:

$(-4)+(-4)+(-6)+(-6)+(-4)+(-6)=(-30)$ . Средний балл деградации равен  $(-30):6=(-5)$ , что соответствует по градации «сильно деградированному ПТК».

Определение устойчивости осушенных ПТК к антропогенным нагрузкам и изменению служит хорошей основой экологобезопасного использования ПТК, обоснованности подходов и направлений реконструкции мелиоративных объектов и др.

Составленная таблица 2 определения степени деградации осушенных ПТК позволяет установить глубины произошедших негативных изменений как отдельных компонентов, так и в целом ПТК. По этой таблице можно не только определять степень деградации осушенных ландшафтов, восстанавливать их состояние в прошлом, в том числе и до осушения, но и прогнозировать их состояние по изменению компонентов.

**Таблица 2 – Показатели и градации в баллах для определения степени деградации осушенных органогенных ПТК (агроландшафтов) Полесья**

Интегральный показатель степени деградации ПТК (по среднему баллу)	Критерии определения степени деградации осушенных ПТК в баллах					
	сработка торфа, см (балл)	уменьшение ОВ по объемной массе г/см <sup>3</sup> (балл)	степень изменения (ухудшения) почв (балл)	процент увеличения в СПП менее плодородных почв (балл)	изменение средневзвешенного балла бонитета (балл)	увеличение относительных высот за счет сработки торфа (балл)
Улучшенные (более +0,5)	положительный баланс ОВ (более +0,5)	естественное (0)	улучшение свойств плодородия (более +0,5)	улучшилась СПП (более +0,5)	увеличился балл (более +0,5)	не изменяются, (более +0,5)
Стабильные (0)	бездефицитный баланс ОВ (0)	до 0,20 (-1)	свойства почв и плодородие не изменились (0)	постоянная СПП, не произошло изменения (0)	не произошло изменений (0)	не произошло изменений (0)
Слабо деградированные (до -1,0)	до 20 см (-1)	0,20–0,30 (-2)	деградация в пределах типа с ухудшением свойств (-1)	уменьшение до 10% (-1)	уменьшился до 10% (-1)	увеличились до 20 см (-1)
Средне деградированные (-1,0)–(-2,0)	20–50 см (-2)	0,30–0,40 (-3)	деградация в другой тип с ухудшением свойств (-2)	на 10–20% (-2)	на 10–20% (-2)	увеличились на 20–50 см (-2)
Сильно деградированные (-2,0)–(-4,0)	50–100 см (-4)	0,40–0,50 (-4)	деградация на два типа с ухудшением свойств (-4)	на 20–30% (-3)	на 20–50% (-4)	увеличились на 50–100 см (-4)
Весьма сильно деградированные (более -4,0)	более 100 см (-6)	более 50 (-6)	деградация на три и более типа с ухудшением свойств (-6)	на 30–40% (-4) на 40–50% (-5) более 50% (-6)	более 50% (-6)	увеличились более 100 см (-6)