

УДК 631.61: 626.86

ПРИЕМЫ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

П.Ф. Тиво, доктор сельскохозяйственных наук
И.Э. Леуто, кандидат сельскохозяйственных наук
С.С. Ретюхина, научный сотрудник
РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: мелиоративные системы, реконструкция, связные почвы, окультуривание, Поозерье

Введение

В Белорусском Поозерье площадь сельскохозяйственных угодий с осушительной сетью составляет свыше 600 тыс. га. Эти земли характеризуются чрезмерной неоднородностью почвенного покрова, сложностью рельефа, степенью увлажнения, мелкоконтурностью. Около 60% мелиоративных систем эксплуатируется более 30 лет, их состояние не всегда соответствует требованиям интенсивного земледелия по водному режиму и нуждается в проведении реконструкции.

Наблюдениями установлено, что при ликвидации осушителей на минеральных землях плодородие почвы нарушается в полосе шириной не менее 15 м. При этом резко изменяется мощность пахотного слоя, содержание в нем гумуса, легкогидролизуемого азота; рН почвы часто уменьшается более чем на единицу. Примерно такая закономерность наблюдается в отношении подвижных форм фосфора, калия и других элементов [1].

Строительство новых осушительных систем также сопровождается нарушением плодородия земель, главным образом это происходит вдоль открытых каналов при выравнивании минерального грунта. Установлено, что нарушение в приканальных полосах составляет до 50 м, что вызывает снижение продуктивности культур здесь до 30% и в пересчете на всю площадь – до 5-7%.

При закладке дрена нарушению плодородия почв распространяется на 2,5-3,0 м. На полосах, прилегающих к дренам, урожайность снижается на 15-20%, и в перерасчете на всю площадь при расстоянии между дренами 10-12 м – на 4-5%. Некачественно выполненная планировка поверхности почвы приводит к снижению содержания в ней гумуса до 0,5-1,0%, что отрицательно сказывается на продуктивности мелиорированных земель. В целом потери урожая культур от нарушения плодородия почв на объектах реконструкции составляют 25-30%.

Таким образом, на полях после реконструкции мелиоративных систем создается пестрота почвенного плодородия, что требует разработки адаптивных агро-мелиоративных и агротехнических приемов окультуривания нарушенных земель, доведения уровня их плодородия до среднеокультуренных почв, обеспечивающих получение запланированных уро-

жаев сельскохозяйственных культур, улучшения экологической обстановки на массивах.

Показатели окультуренности почв

По уровню плодородия нарушенные минеральные земли после реконструкции мелиоративных систем можно подразделить на три группы, положив в основу содержание гумуса и основных элементов питания в доступной для растений форме, а также реакцию почвенной среды и степень насыщенности основаниями (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели плодородия нарушенных минеральных почв после реконструкции мелиоративных систем [2]

Показатели	Уровень плодородия		
	высокий	средний	низкий
Мощность пахотного горизонта, см	>22	15-22	<15
Содержание гумуса, %	>3	1.5-3.0	<1.5
pH в KCl	>5.5	5.0-5.5	<4.6-5.0
Степень насыщенности основаниями, %	>60	40-60	<40
Содержание подвижного фосфора (по Кирсанову), мг/кг	>150	100-150	<100
Содержание обменного калия (по Масловой), мг/кг	>150	80-150	<80

Окультурирование земель в период мелиоративного строительства предусматривает повышение степени окультуренности до уровня не ниже среднего, обеспечивающего получение проектной урожайности на первый (при залужении на второй) год освоения, где мощность пахотного слоя составляет не менее 18 см, содержание подвижного фосфора – 100-150 и обменного калия 80-150 мг/кг почвы, pH в KCl – 5,0-5,5 [2].

При сельскохозяйственном использовании мелиорируемых минеральных земель оптимальные показатели плодородия повышаются до уровня, обеспечивающего получение высоких и стабильных запланированных урожаев. На основании обобщения результатов многолетних исследований института и других учреждений, работающих на минеральных землях Поозерья, разработаны оптимальные показатели окультуренности связных минеральных почв. Они предусматривают доведение мощности пахотного слоя до 25-30 см с плотностью (объемной массой) 1,10-1,30 г/см³. Переувлажнение пахотного слоя за вегетационный период допустимо для многолетних злаковых трав не более 20, зерновых культур – 3 дней. Влажность почвы в активном слое должна находиться соответственно в пределах 55-75 и 55-70% от полной влагоемкости, pH в KCl – 6,0-6,5, содержание подвижных форм фосфора – 250-300 и калия 230-250 мг/кг почвы [3].

Приемы повышения плодородия восстанавливаемых почв

После проведения реконструкции осушительных систем основной задачей окультурирования земель является нейтрализация неблагоприятных физико-химических и технологических свойств, всемерная активизация биологических процессов путем известкования кислых почв, внесение органических и минеральных удобрений, использование сидератов, посев предварительных культур перед вовлечением их в интенсивное сельскохозяйственное использование.

В процессе окультуривания различают три этапа повышения плодородия почвы: год сдачи объектов в эксплуатацию, период до получения проектной урожайности и период эксплуатации восстанавливаемых земель. На первых двух этапах особенно важно применение интенсивного комплекса мероприятий. В последующем повышение урожайности возможно только путем роста плодородия почв, которое обеспечивается проведением научно обоснованной системы приемов по их окультуриванию.

На первом этапе окультуривания почв после реконструкции осушительных систем особое внимание уделяется выравниванию плодородия. При этом в условиях равномерного его нарушения на всей площади проводятся традиционные приемы окультуривания почв. Наиболее сложным и длительным является процесс восстановления и выравнивания плодородия на приканальных полосах, а также на полосах между ликвидируемыми старыми каналами открытой сети и некачественно проведенной планировкой поверхности. На полях низкого естественного плодородия уровень урожайности в первый год после реконструкции на 20-30% ниже, чем на почвах среднего, и на 35-40% ниже, чем на почвах высокого естественного плодородия [4].

Известкованию подлежат минеральные почвы с рН в КС1 ниже 5,0-5,5. Нормы внесения известковых материалов, по данным РУП «Почвоведения и агрохимии», зависят от рН, гранулометрического состава почвы и содержания в пахотном слое гумуса. Для известкования используется в основном доломитовая мука. Оно проводится на протяжении всего года. В летне-осенний период известкование чаще выполняется под предпосевную культивацию. Заделка известковых удобрений плугом менее эффективна: они попадают на дно борозды, не нейтрализуя кислотность пахотного слоя. Не получило распространения и послойное внесение доломитовой муки (одна половина под культивацию, а вторая – под вспашку). В зимнее время известкование выполняется только на площадях с уклоном менее 3°, а также при глубине снежного покрова не более 25 см, отсутствии ледяной корки и снежного наста, на полях, не затопливаемых в весенний период паводковыми водами.

Применение органических удобрений на восстанавливаемых землях после реконструкции мелиоративных систем на минеральных почвах является одним из важнейших приемов в комплексе по их окультуриванию. Высокая эффективность органических удобрений состоит в обогащении почв питательными веществами, улучшении водного, воздушного и теплового режимов почвы, нарушенных при проведении мелиоративного строительства.

В период первичного окультуривания нарушенных земель органические удобрения вносятся в таком количестве, чтобы восстановить почвенное плодородие и создать основу для получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур в этот период. В первые годы после сдачи мелиоративного объекта в эксплуатацию нормы ежегодного внесения зависят от естественного плодородия почвы (табл. 2) [5].

В качестве органических удобрений, наряду с подстилочным навозом, эффективно внесение компостов, состоящих из бесподстилочного навоза, сапропеля, зеленой массы сидератов, соломы, льнокостры и других отходов сельскохозяйственного производства. Опыта-

Таблица 2. Нормы ежегодного внесения органических удобрений в период окультуривания минеральных мелиорированных земель

Естественное плодородие почв	Нормы удобрений, т/га	Срок окультуривания, годы
Низкое	80-100	3-4
Среднее	60-70	2-3
Высокое	40-50	1-3

ми установлено, что на суглинистой почве после реконструкции мелиоративной системы внесение 50 т/га компоста способствовало повышению урожайности звена севооборота на 11,6-19,0 ц/га к. ед., или на 30,8-50,5%. Продуктивность последующих за полевыми культурами многолетних трав в среднем за два года составила 71,0-74,6 ц/га сухого вещества.

Одним из путей оптимизации свойств осушаемых минеральных почв, повышения их плодородия является обогащение их органическим веществом за счет сидеральных культур, в качестве которых в почву запаховывается зеленая масса однолетнего и многолетнего люпина, крестоцветных культур, а также их пожнивных и корневых остатков. Особенно эффективно использование многолетнего люпина для окультуривания полей, удаленных от животноводческих комплексов. Опытами установлено, что запашка корневых и пожнивных остатков этой культуры обеспечила продуктивность звена севооборота в среднем за пять лет 32 ц/га к. ед. При дополнительном внесении полного минерального удобрения получено с гектара 63 ц к. ед., прибыль от внесения туков с гектара осваиваемых земель составила более 260 долл. США. Запашку органических удобрений и сидератов следует проводить на глубину 25-30 см, что способствует улучшению водно-физических свойств почвы и повышению продуктивности культур на 15-20% [6].

В системе удобрений при первичном окультуривании почв важную роль играют минеральные удобрения. Нормативы затрат фосфорных и калийных удобрений сверх выноса с урожаем для увеличения содержания подвижных форм P_2O_5 и P_2O на 10 мг/кг почвы приведены в табл. 3. При этом ставится цель доведения содержания фосфора и калия только до среднего уровня обеспеченности в течение нескольких лет.

Таблица 3. Нормативы затрат минеральных удобрений при первичном окультуривании минеральных земель на каждые 10 мг/кг почвы, кг д. в./га [7]

Почвы*	Удобрения	
	фосфорные	калийные
Суглинистые	56	30
Супесчаные	51	47

*рН в КС1 – 5,6-6,0, интенсивность баланса – 130%.

Обработка почвы в период первичного окультуривания включает работы, обеспечивающие полную готовность осваиваемых земель для посева сельскохозяйственных культур. Способы обработки почв устанавливаются с учетом гранулометрического состава почвы, мощности гумусового слоя, степени увлажнения, типа растительного покрова и

предполагаемого сельскохозяйственного использования. Вспашка с оборотом пласта выполняется при мощности перегнойного слоя более 15 см. На задернелых и заочкаренных участках дернина перед вспашкой обрабатывается дисковыми бородами в перекрестном направлении. В последние годы с целью экономии ресурсов получило распространение применение глифосатов на долгодетных сенокосах и пастбищах. В этом случае облегчается разделка дернины. На полях с мощностью гумусового слоя менее 15 см допускается замена вспашки с оборотом пласта поверхностным рыхлением. Для ликвидации пестроты плодородия после реконструкции мелиоративных систем применяется разноглубинная обработка почвы. На всей площади вспашку обычно проводят на глубину пахотного слоя, а вблизи каналов глубже с учетом извлечения погребенного гумусового горизонта, что обеспечивает существенное повышение продуктивности культур.

В период окультуривания земель можно возделывать злаково-бобовые однолетние смеси, зерновые, сидераты и другие относительно менее требовательные культуры к плодородию почвы. Не оправдано ускоренное залужение на участках реконструкции до выполнения мероприятий по выравниванию и повышению плодородия почв. Примерные нормы внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в период освоения минеральных земель после реконструкции мелиоративных систем приведены в табл. 4.

Срок окупаемости осваиваемых земель, доведения их плодородия до оптимальных показателей зависит от первоначального их состояния и выполнения мероприятий по окультуриванию и составляет в среднем 3-4 года, что обеспечивает продуктивность гектара севооборотной площади до 60-65 ц к. ед., способствует снижению затрат труда и средств на единицу растениеводческой продукции, улучшает экологическую обстановку на массиве.

Для улучшения свойств и поддержания благоприятного водно-воздушного, теплового и пищевого режимов в корнеобитаемом слое почвы, повышения плодородия окультуренных земель при их сельскохозяйственном использовании следует проводить ряд агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий, которые повышают эффективность гидротехнических мелиораций.

Таблица 4. Примерные дозы внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в период окультуривания минеральных почв (кг д.в./га)

Культуры	Уровень плодородия почвы								
	высокий			средний			низкий		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые, однолетние травы	30-40	60-70	60-80	40-50	60-70	80-100	50-60	70-80	90-100
Картофель, корнеплоды	40-50	50-70	70-90	40-60	60-70	80-100	50-80	60-80	90-120
Кукуруза	80-110	60-80	100-120	-	-	-	-	-	-
Многолетние травы (на сено)	50-60	60-80	70-90	60-70	70-80	80-100	70-90	90-100	90-100

Примечание. При планировании высоких урожаев дозы азота увеличивают в 1,5-2,0, для кукурузы—в 1,2-1,3 раза.

В зависимости от действия на водный режим почвы на массиве они подразделяются на три группы:

- приемы, обеспечивающие быстрый отвод избыточной влаги по поверхности почвы и частично по пахотному слою (планировка, узкозагонная вспашка, профилирование поверхности, выборочное бороздование). Они ускоряют просыхание пахотного слоя в ранневесенний период и сокращают переувлажнение его после обильных дождей, предохраняя сельскохозяйственные культуры от вымокания;

- приемы, ускоряющие сток избыточной влаги по пахотному слою почвы (гребневание и грядование, создающие профилированную поверхность);

- приемы обработки, обеспечивающие отвод избыточной воды по пахотному слою (кротование, глубокое рыхление пахотного слоя и глубокая вспашка).

Выполнение интенсивного комплекса приемов окультуривания минеральных земель после реконструкции мелиоративных систем является основным условием повышения их продуктивности, обеспечивающим получение запланированных урожаев сельскохозяйственных культур.

Обобщение результатов научных исследований и практики лучших хозяйств, работающих на этих землях в Белорусском Поозерье и в Нечерноземной полосе России, показало, что выполнение интенсивного комплекса приемов окультуривания в течение 2-3 лет обеспечивает повышение содержания в пахотном слое подвижных форм элементов питания до среднего уровня, увеличив качественную оценку почвы на 23-33 балла.

Эффективность мелиорации в целом наиболее высокой наблюдается на объектах, где приемы повышения плодородия минеральных почв выполнялись в полном объеме. Она снижается по мере уменьшения интенсивности мероприятий по окультуриванию (табл. 5).

Таблица 5. Эффективность мелиорации в зависимости от окультуривания минеральных почв различной степени плодородия

Показатели	Низкое				Среднее				Высокое			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Качественная оценка почвы, баллы	17	50	32	20	28	54	42	34	37	60	53	43
Урожайность:												
зерновые, %	100	290	190	118	100	195	154	119	100	167	154	117
однолетние травы, сено, %	100	294	226	115	100	204	156	108	100	180	164	110
многолетние травы, сено, %	100	250	242	120	100	211	174	104	100	169	132	129
картофель, клубни, %	100	246	187	107	100	226	183	107	100	269	164	105
Стоимость продукции, долл./га	47,5	413,5	267,0	133,0	89,3	489,2	341,0	177,6	153,0	671,6	415,0	275,5
Срок окупаемости капиталовложений, лет	-	11,8	17,5	36,5	-	8,3	10,4	15,8	-	6,4	8,8	10,8

Примечание. 1 – до мелиорации, 2 – интенсивное окультуривание, 3 – неполный комплекс приемов окультуривания, 4 – без окультуривания.

Заключение

Окупаемость капиталовложений в мелиорацию при проведении комплекса приемов окультуривания на почвах высокого и среднего плодородия вкладывается в нормативный срок, на почвах низкого плодородия – близок к нему. На объектах мелиорации без выполнения надлежащим образом приемов окультуривания земель срок окупаемости капиталовложений затягивается на несколько десятилетий.

Несмотря на повышение эффективности мелиорации при проведении комплекса приемов окультуривания на почвах низкого плодородия срок окупаемости капиталовложений превышает нормативный, что свидетельствует о том, что эти земли не являются первоочередными объектами реконструкции и вовлечение их в сельскохозяйственный севооборот следует проводить только при соответствующем экономическом обосновании.

Литература

1. Емельянова, И. М. Выравнивание плодородия почв при реконструкции осушительных систем / И. М. Емельянова, Т. П. Попова, Г. А. Малышева // Мелиорация и водное хозяйство. – 1988. – № 1. – С. 24-26.
2. Окультуривание и сельскохозяйственное использование мелиорируемых минеральных земель // РД 33-3.5-01-83. – М., 1983. – 50 с.
3. Лихацевич А. П. Технологические приемы повышения плодородия переувлажняемых минеральных почв Поозерья / А.П. Лихацевич, И.Э. Леуто, Г.Ф. Тарасевич [и др.]. – Мн.: РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси». – 2004. – 16 с.
4. Емельянова, И.М. Повышение продуктивности мелиорированных земель Нечерноземья / И.М. Емельянова, Г.А. Малышева, Т.П. Попова. – Л.: Агропромиздат. – Ленингр. отд., – 1987. – 255 с.
5. Озолин В. Е. Комплексная программа повышения плодородия мелиорируемых земель Нечерноземной полосы / В. Е. Озолин [и др.] // Мелиорация и урожай. – 1985. – № 3. – С. 12-15.
6. Леуто И. Э. Приемы повышения продуктивности осушаемых земель в условиях холмистого рельефа Поозерья / И. Э. Леуто, П. Ф. Тиво, В. В. Кучко, З. Н. Шинкевич // Мелиорация переувлажненных земель. – 2005. – № 2 (54). – С. 118-126.
7. Справочник агрохимика. – Мн.: Бел. наука, 2007 – 390 с.

Summary

Tivo P., Leuto I., Retukhina S. Techniques of amelioration of mineral soils after the reconstruction of reclamation works in Belarussian Poozerie

Given: The characteristic of drainage soils after the reconstruction of reclamation works. Stated: basic meliorative and agrotechnical techniques on their amelioration and involvement into intensive agricultural use. Shown: their cost efficiency.

Поступила 24 октября 2007 г.