

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ОСУШЕНИИ ЛЕССОВИДНЫХ СУГЛИНКОВ

И.Ч. Казьмирук, Э.Н. Шкутов¹, А.И. Митрахович¹, В.А. Деревянко, В.П. Иванов¹,

¹ кандидат технических наук

РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Беларусь

Ключевые слова: западины, лессовидные суглинки, мелиоративная система, прибыль, продуктивность земель, способы осушения, урожайность

Введение

Лессовидные супеси и суглинки получили развитие на Минской, Новогрудской возвышенностях, в пределах Копыльской, Ошмянской гряд, Оршанско-Могилевского плато – центральная почвенно-экологическая провинция. Основными почвами в этой зоне являются дерново-подзолистые супесчаные (55,1 %) и дерново-подзолистые суглинистые (30,1 %), развивающиеся на лессах и лессовидных суглинках. Средний размер контура пашни составляет 16,4 гектара. Распространение в пределах этой зоны эрозийно-неустойчивых почвообразующих пород, какими являются лессы, лессовидные суглинки и супеси, благоприятствует формированию достаточно высокого эрозийного потенциала, проявляющегося в отдельных случаях в максимальной степени (например, в Мстиславском районе Могилевской области около 60% площади пахотных земель эродировано) [1].

Лессовидные суглинки — породы, близкие к лёссам, отличаются от них меньшим содержанием крупнопылеватой фракции и большими колебаниями содержания других фракций, меньшей пористостью и просадочностью, окраска от желтовато-бурой до красновато-бурой. Обычно содержат карбонаты. Физические и химические свойства этих пород благоприятно сказываются на формировании почв. Так кальций лессовидных суглинков передаётся образовавшимся на них почвам, что способствует накоплению гумуса (кальций здесь выступает в качестве фиксатора гумуса) и созданию агрономически ценной структуры [2]. Кадастровая оценка плодородия таких почв выше 30 баллов (71 район Беларуси) [1].

Значительная часть почв, развитых на лессовидных суглинках, в естественном состоянии не может интенсивно использоваться в сельскохозяйственном производстве из-за переувлажненности и мелкоконтурности. На 100 га приходится до 60 и более понижений. Основное количество их (свыше 60 %) имеют площадь до 0,2 га, средняя площадь 0,01 га. Земли имеют неоднородный водно-воздушный режим. Факторами, лимитирующими плодородие, являются неблагоприятные водно-физические свойства большей части почвенного профиля. За вегетационный период на пониженных участках рельефа до 2 - 3 меся-

цев и более застаивается поверхностная вода, что обуславливает плохую аэрацию, низкую водопроницаемость и способствует преобладанию анаэробных процессов.

Лессовидные суглинки как в естественном, так и в осушенном состоянии имеют свойство приобретать холмисто-западинный рельеф поверхности. Западины постоянно либо временно находятся в переувлажненном состоянии, что способствует зарастанию их влаголюбивой кустарниковой растительностью, обуславливает мелкоконтурность земель и является основным препятствием для их интенсивного сельскохозяйственного использования. Нуждающиеся в осушении земли закустарены более чем на 30 %. Сводка кустарника без проведения мелиоративных работ не дает желаемого эффекта. При сельскохозяйственном использовании указанных земель после проведения только лишь культуртехнических работ в замкнутых понижениях кустарник через 3-5 лет начинает расти снова из-за невозможности прохождения сельскохозяйственной техники по переувлажненным участкам поля. Возникают недопашки и происходит постепенное выпадение этих участков из числа обрабатываемых. Мелиорация земель в таких условиях представляет собой проблему, связанную с необходимостью применения дорогостоящих технических решений, но не всегда обеспечивающих необходимый водный режим почв для ведения на них интенсивного сельскохозяйственного производства.

На объекте мелиорации «Мазоловский» Мстиславского района Могилевской области, имеющем девять участков, на которых апробируются различные способы осушения на основании результатов наблюдений, проводившихся с 2007 по 2010 г., выполнена оценка эффективности осушения лёссовидных суглинков и рассчитана продуктивность земель.

Результаты исследований и их обобщение

В структуре почвенного покрова объекта в СПК «Мазоловский» Мстиславского р-на, Могилевской обл. выявлены следующие почвенные разности: дерново-подзолистые суглинистые на площади 41,8 га; дерново-подзолистые слабogleеватые суглинистые – 37,3 га, дерново-подзолистые-глееватые суглинистые-14,9 га; дерново-подзолистые-глеевые – 4,1 га, дерново-глеевые – 3,2 га; пойменные торфяно-болотные – 8,4 га.

Балл бонитета почв до осушения 24,8-27,2. По ботанико-культуртехнической карте объекта (рис. 1) была замерена площадь, занятая кустарниковой растительностью (табл. 1). Из 95,5 га площади объекта до осушения не использовалось в сельскохозяйственном производстве – 47,1 га, соответственно процент сельскохозяйственного использования земель составлял 52,9.

В исследованиях апробировались различные подходы к проектированию объектов нового строительства мелиоративных систем с атмосферным водным питанием на лёссовидных суглинках, в соответствии с вышеизложенным объект мелиорации был разделен на 9 участков (рис. 2). На первом участке отвод поверхностных вод осуществляется 5-ю колодцами-поглотителями различных конструкций, расположенными на 4-х сбросных коллекторах. На втором участке выполнена организация поверхностного стока путем раскры-

тия и засыпки замкнутых понижений с устройством через седловину ложбины стока. Третий участок осушен выборочным дренажем. На собирателях коллектора 1 выполнена сплошная засыпка песчано-гравийной смесью, на собирателях коллектора 2 – «пунктирная» засыпка.

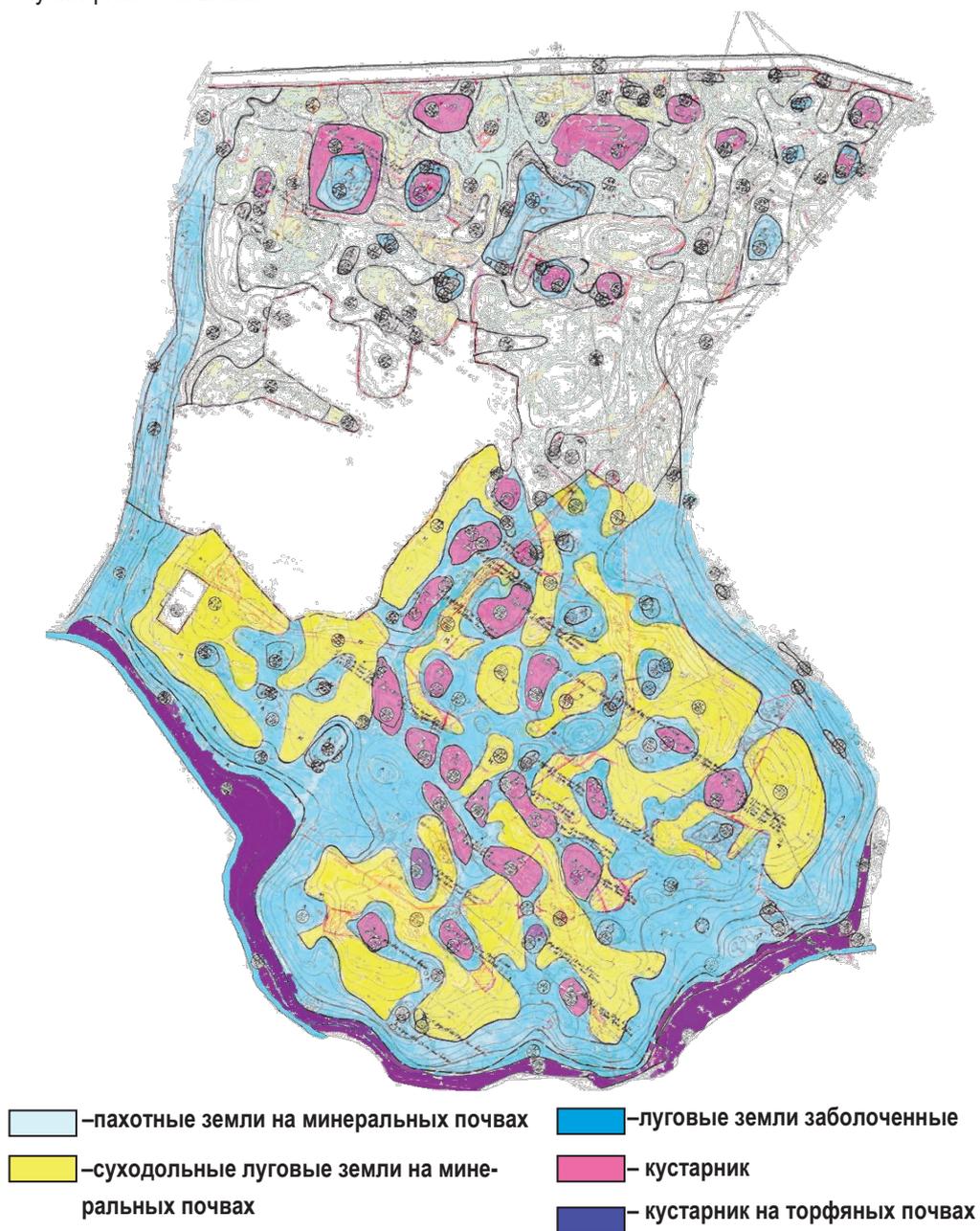


Рисунок 1 – Ботанико-культуртехническая карта объекта мелиорации в СПК «Мазоловский» Мстиславского р-на, Могилевской обл.

Таблица 1 – Площади закустаренных и заболоченных земель до осушения на объекте мелиорации в СПК «Мазоловский»

Номер понижения	Заболоченная площадь, га	Номер понижения	Заболоченная площадь, га	Номер понижения	Заболоченная площадь, га
1	0,13	35	0,12	69	0,49
2	0,06	36	1,85	70	0,28
3	0,06	37	0,28	71	0,11
4	0,07	38	1,20	72	0,12
5	0,05	39	1,21	73	0,11
6	0,04	40	0,04	74	3,08
7	0,07	41	0,09	75	0,35
8	0,40	42	0,15	76	0,12
9	0,58	43	0,15	77	0,23
10	0,14	44	0,09	78	0,36
11	0,16	45	1,22	79	0,29
12	0,29	46	0,46	80	0,14
13	0,04	47	0,12	81	0,16
14	0,78	48	0,06	82	0,19
15	0,04	49	0,07	83	0,04
16	0,63	50	0,04	84	0,01
17	0,02	51	0,04	85	0,17
18	0,11	52	0,12	86	0,62
19	0,06	53	0,16	87	0,30
20	0,12	54	0,10	88	0,16
21	1,78	55	0,09	89	0,12
22	0,04	56	0,34	90	0,18
23	0,06	57	0,08	91	0,76
24	0,03	58	0,26	92	8,28
25	0,04	59	0,16	93	0,02
26	0,20	60	0,24	94	0,06
27	0,13	61	0,21	95	0,05
28	0,09	62	0,20	96	0,02
29	0,05	63	0,04	97	0,12
30	0,26	64	0,03	98	0,04
31	0,43	65	0,05	99	0,04
32	0,09	66	0,23	10	3,66
33	0,02	67	0,06	101	1,18
34	0,11	68	0,13	102 (пойма)	8,40
Итого по таблице – 47,07га					
<i>Общая площадь мелиорации – 91,3 га (нетто), в т.ч. по участкам 1 – 5 га, 2 – 13,6 га, 3 – 6,7 га, 4 – 11,9 га, 5 – 14,3 га, 6 – 3,6 га, 7 – 16,8 га, 8 – 8,7га, 9 – 10,7 га.</i>					
<i>Сводка кустарника – 12,95 га (включая пойму р. Суточка).</i>					

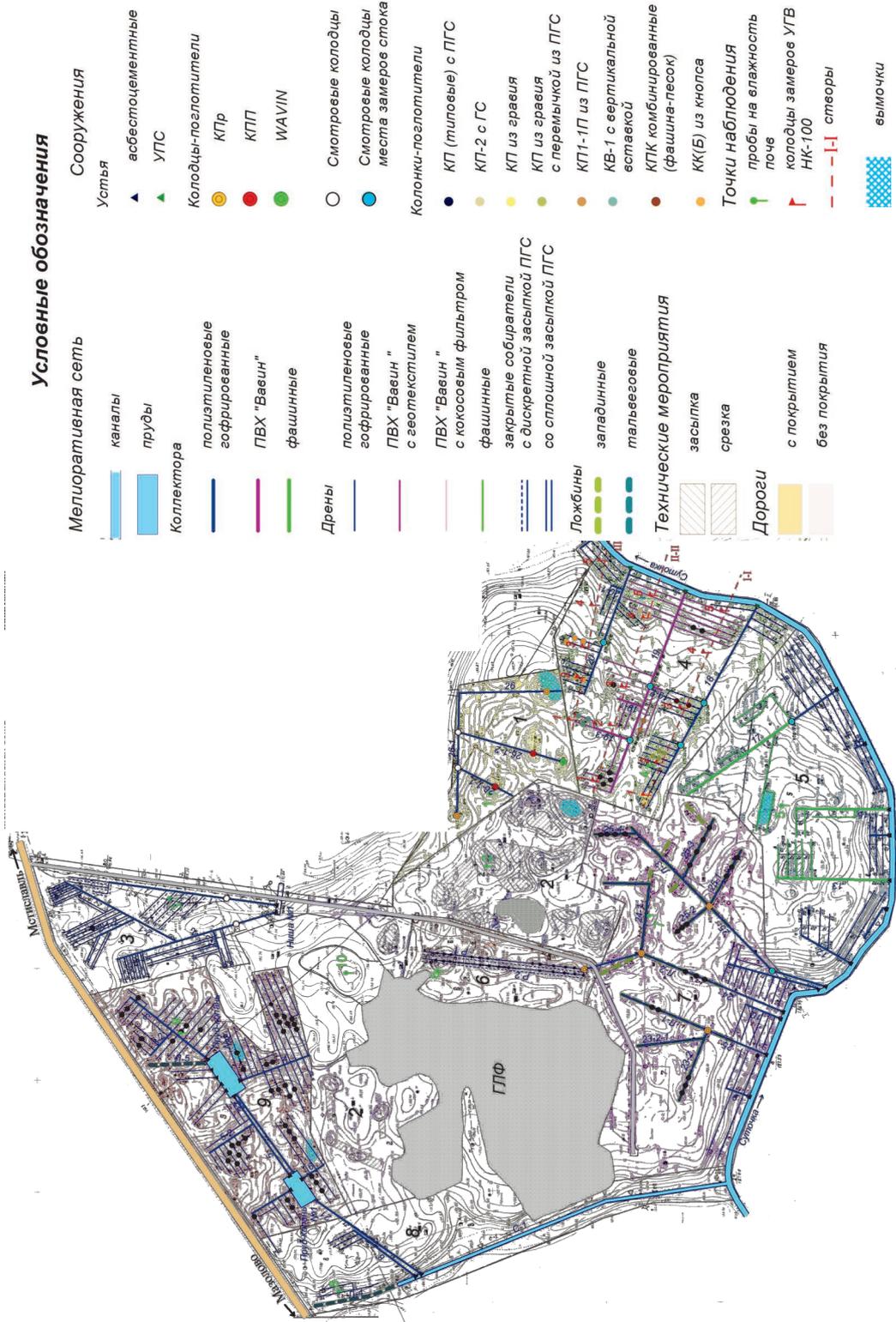


Рисунок 2 – Схема объекта мелиорации земель в СПК «Мазоловский» Мстиславского р-на, Могилевской обл.

Защитно-фильтрующий материал дрен-собирателей и коллекторов – геотекстиль ПНМ-ППВ-И-130, производства ОАО «ПИНЕМА» (г. Пинск, РБ). Выборочный дренаж с колонками-поглотителями различных конструкций заложен на четвертом участке. Дренажно-коллекторные системы 18, 20 выполнены из полиэтиленовых гофрированных труб с защитно-фильтрующим материалом из геотекстиля «ПИНЕМА». Коллектор 19, дрены, закладные и соединительные детали к ним выполнены из поливинилхлоридных дренажных труб фирмы «Wavin». В качестве защитно-фильтрующего материала применялся кокосовый фильтр (Naue, Германия) и геотекстиль Турар® SF27, производства DuPont (США, завод в Люксембурге). Пятый участок осушен выборочным фашинным дренажем. Мелиорация земель на шестом участке проведена одиночными закрытыми собирателями с устройством пунктирной фильтрующей засыпки дренажной траншеи (собиратель Р1) и колонок-поглотителей с вертикальной вставкой КВ-1 (собиратель Р2). Ложбины для отвода поверхностных вод из замкнутых понижений расположены на участке семь. Под дном засеваемых ложбин заложены подложбинные коллектора. В местах, где раскрытие ложбин было экономически нецелесообразно, т.е. требовало большого объема земляных работ, установлены колодцы-поглотители и сброс воды осуществлен через подложбинные коллектора. Восьмой участок осушен тальвеговой ложбиной с подложбинным коллектором и выборочным закрытым дренажем. Участок девять осушен выборочным дренажем с аккумуляцией поверхностного и дренажного стока водоёмными-копанями №1 и №2 (рис. 2).

Объект мелиорации «Мазоловский» с 2007 года эксплуатируется сельскохозяйственным производственным кооперативом с одноименным названием.

На объекте в 2007-2010 гг. проводились исследования мелиоративной обстановки, водного режима и технического состояния систем, которые характеризуют осушительную эффективность запроектированных мероприятий. Путем визуально-инструментального обследования состояния мелиорированных земель изучалось наличие скопления воды и избыточно переувлажненных площадей в период весеннего половодья и летне-осенних паводков, исследовалось состояние обводненности территории в засушливые периоды.

По результатам исследований был проведен анализ запроектированных мероприятий. На первом участке неверно выбраны места установки колодцев-поглотителей, которые не являются самыми низкими точками рельефа. Это связано, во-первых, с проведением топографической съемки рельефа в зимний период, во-вторых, места установки колодцев назначались без учета проведенного предварительного осушения. В результате колодец КПП-1-90 на коллекторе 26-1-1 оказался на возвышенности, образованной валами от каналов предварительного осушения. Ниже колодца КПр на коллекторе 26 начал образовываться переувлажненный участок, площадь которого к 2010 г. составила 1,2 га. На втором участке, имеющем до осушения небольшой перепад высот между холмами и западинами, проведена планировка поверхности. Участок на протяжении всего срока наблюдений находился в удовлетворительном состоянии, за исключением небольшой вы-

мочки на границе с четвертым и вторым участками, которая образовалась в результате просадки почвы. Третий участок на протяжении всего срока наблюдений переувлажненных участков и вымочек не имел. Это может объясняться как эффективностью запроектированных мероприятий, так и тем, что участок имеет самые высокие на объекте абсолютные отметки поверхности земли. На четвертом участке имелись небольшие по площади вымочки, которые не создавали существенных препятствий для сельхозобработки почвы. Пятый участок имел большую вымочку, площадью 1,4 га. Фашинный дренаж в связи с его высокой стоимостью, малой эффективностью и недолговечностью не рекомендуется применять для осушения грунтов с атмосферным типом водного питания, т.к. нахождение фашины в зоне переменной влажности способствует ее гниению. Шестой участок имел удовлетворительный водно-воздушный режим. Колодец-поглотитель, находившийся на собирателе Р-1 полностью заилился в первые 2-3 года эксплуатации и был демонтирован. Лессовидный суглинок имеет большое содержание пылеватых частиц, что способствует повышенной размываемости почв. Грунт, проникая в пространство между кольцами колодца, способствовал ускоренному его заилению. После демонтажа колодца-поглотителя в 2008 г. собиратель Р-1 находится в нерабочем состоянии. Излишне было устраивать на площади 3,6 га два собирателя, поскольку при работе только одного из них (Р-2) соблюдается водный режим близкий к оптимальному. Рельеф седьмого участка более ярко выражен, по сравнению со вторым, планировку на нем проводить было нецелесообразно. Осушение его ложбинами с подложбинными коллекторами явилось правильным решением. На протяжении всего периода наблюдений, 2007-2010 гг., седьмой участок не имел вымочек и переувлажненных площадей. Обследование осенью 2011 г. выявило вымочку, площадью 0,6 га с полной гибелью урожая на ложбине 26-2-1, что объясняется просадочностью лессовидных суглинков. Подложбинный коллектор засыпан до пахотного горизонта песчано-гравийной смесью, что способствовало созданию промывного режима, выщелачиванию солей и, как следствие, просадке грунта. Восьмой участок, имеющий равномерную наклонную поверхность (за исключением понижения, в котором устроена ложбина) в сторону канала С-1, на протяжении всего срока наблюдений переувлажненных участков не имел. Девятый участок, самый затратный по капвложениям, имел неблагоприятный водный режим на протяжении всего периода наблюдений, что связано с ошибками в эксплуатации. Участок периодически использовался под пастбище, а копани – для водопоя коров. Легкие асбестоцементные устья были полностью уничтожены копытами крупного рогатого скота, что затруднило сток с дренажных систем и привело к переувлажнению территории. При прокладке нового газопровода в 2010 г. для газификации деревни Мазолово Мстиславского района были перерезаны дрены, что привело к избыточному переувлажнению площадей вдоль дороги Мазолово-Мстиславль. Жители соседних деревень неоднократно повреждали сбросную трубу 22 с пруда-копани 2, что приводило к переполнению копани и ее разливу в весенний период. В то же время нельзя отрицать рекреационной ценности прудов-копаней, которые использовались как места отдыха и рыбной ловли.

Таблица 2 – Продуктивность земель на объекте в СПК «Мазоголевский» Истислаевского р-на, Могилевской обл.

Годы	Сельскохозяйственное использование	Урожайность, ц/га	Площадь посевов, га	Коэффициент использования площадей	Урожайность, ц к.ед./га	Рост продуктивности мелиорированных земель ц/га, к.ед.
1	2	3	4	5	6	7
до осушения	Закустаренное пастбище	22	94	0,53	2,1	–
2007	Кукуруза восковой спелости	270	61	0,92	49,7	47,6
	Озимый тритикале	40	33	0,98	55,6	53,5
2008	Ячмень	42	94	0,91	57,3	55,2
	Озимый тритикале	32,4	33	0,98	45,1	42,9
2009	Озимая пшеница	32,7	61	0,90	40,0	37,9
	Клевер	150	33	0,98	75,0	72,9
2010	Озимая пшеница	32,8	61	0,86	38,4	36,3

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур связано не только с эффективностью проведенных мелиоративных мероприятий, но и с деятельностью конкретных землепользователей осушенных земель. Рост продуктивности земель оценивался по двум показателям: засеваемой площади и урожайности сельскохозяйственных культур. После проведения осушительных мероприятий, включающих культуртехнические работы по сводке кустарника, коэффициент использования засеваемой площади увеличился с 0,53 до 0,98 (табл. 2, колонка 5). В последующие годы он незначительно уменьшился за счет повторного заблачивания осушенных площадей.

Эффективность мелиоративных мероприятий оценивалась в конечном итоге продуктивностью мелиорированных земель. Схема сельскохозяйственного использования представлена на рис. 3. Урожайность на объекте определялась по данным статистической отчетности землепользователя (табл. 2). Для возможности сравнения урожайности различных сельскохозяйственных культур был проведен пересчет по стандартной методике в кормовые единицы. Использовались коэффициенты: для пастбища – 0,18; кукурузы – 0,20; озимого тритикале – 1,42; ячменя – 1,50; озимой пшеницы – 1,36; клевера на сено – 0,51 [3] и учитывался коэффициент использования площадей, данные занесены в колонку 6, табл. 2. Рост продуктивности осушенных земель оценивался по отношению к продуктивности неосушенного участка колонка 7, табл. 2.

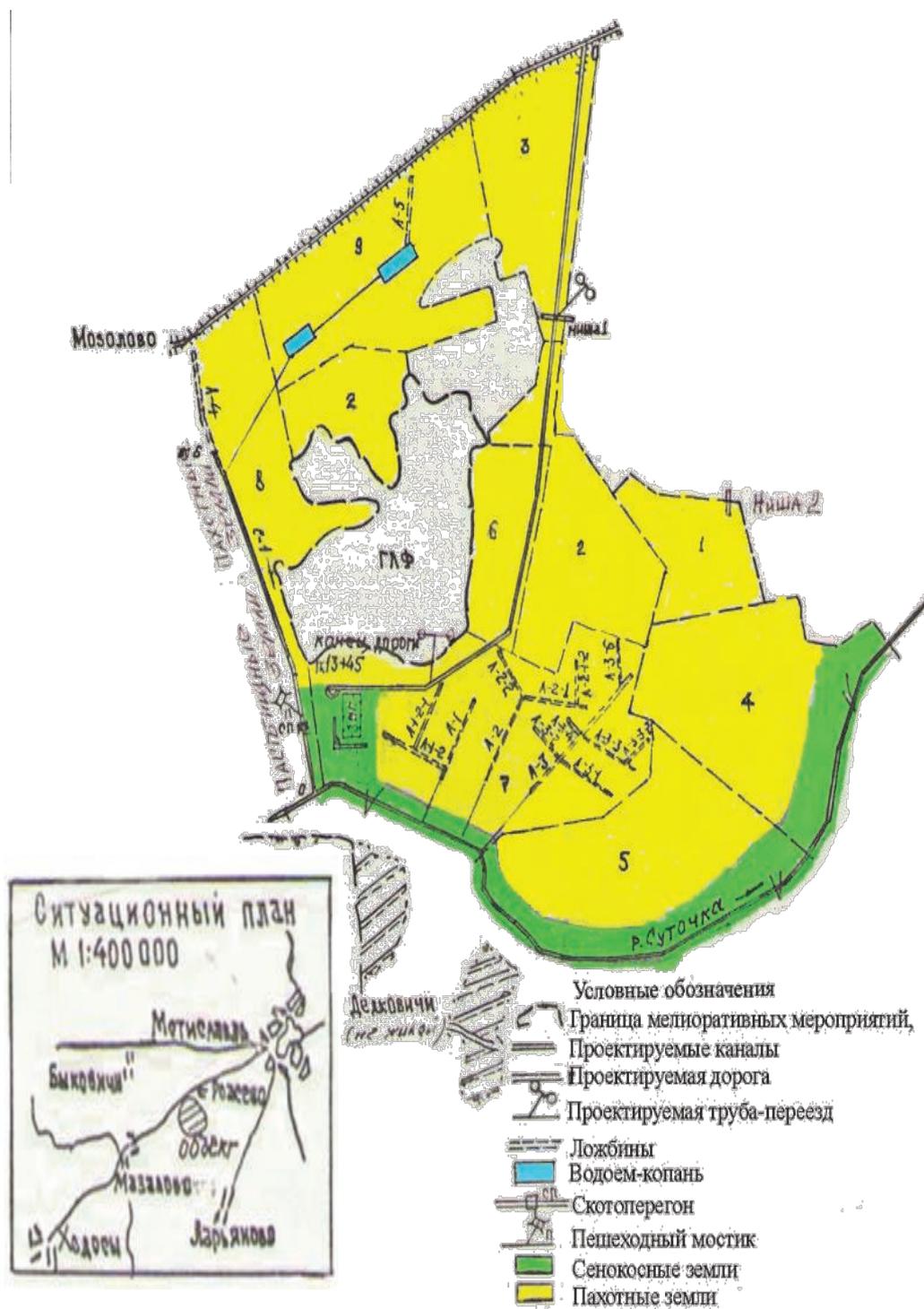


Рисунок 3 – Схема сельхозиспользования земель объекта «Мазоловский»

Например, в 2010 г. на площади 64 га был получен урожай озимой пшеницы 32,8 ц/га, на площади 33 га – 1-ый укос клевера с урожайностью – 150 ц/га.

$$(33 \cdot 75 + 61 \cdot 38,4) / (94 \cdot 2,1) = 24,4.$$

Продуктивность земель в 2010 году увеличилась в 24,4 раза по сравнению с продуктивностью объекта до осушения.

В августе 2010 г. после уборки урожая была проведена GPS съемка геометрических параметров понижений, в которых наблюдалась полная гибель урожая. Самые крупные из них нанесены на карту, (рис. 2.). В результате было установлено, что площадь повторного заболачивания составляет 3% от общей засеваемой площади мелиорированных земель.

Полноценный расчет экономической эффективности мелиорации не проводился, т.к. он методически неверен в условиях дотационности сельскохозяйственного производства, без учета закупочных цен и бюджетных субсидий [4]. Поэтому в современных экономических условиях стандартная методика определения экономической эффективности затрат на мелиорацию, основанная на сопоставлении стоимости дополнительной сельскохозяйственной продукции с затратами на мелиорацию неприменима.

Выводы

1. Продуктивность земель на объекте «Мазоловский» после проведения осушительных мелиораций составила 32,4-46,4 ц.к.ед./га.

2. Осушительные мелиорации повышают плодородие почв, за счет своевременного сева и уборки с/х культур, где даже после обильных осадков имеется возможность ухода за растениями в вегетационный период, что создает существенный экономический эффект в виде прибавки урожая.

3. Запроектированные осушительные мероприятия совместно с культуртехническими (сводка кустарниковой растительности) ликвидируют мелкоконтурность земель, что улучшает условия прохождения сельскохозяйственной техники и увеличивает коэффициент использования площадей.

4. Наибольший эффект дают два основных способа осушения лессовидных суглинков: перевод поверхностного стока в дренажный (водопоглотительные колонки на выборочном дренаже) и организация поверхностного стока (планировка поверхности с устройством ложбин стока), которые применяются на исходно различных по рельефу поверхности площадях. Если до осушения участок имел небольшие естественные уклоны, предпочтение при его осушении следует отдать выборочному дренажу с применением дополнительных мероприятий по переводу поверхностной воды в дренажный сток, при существенных уклонах поверхности, предпочтение следует отдавать планировке поверхности с устройством по пониженным местам рельефа ложбин стока.

Библиографический список

1. Лапа, В.В. Предложения по изменению специализации сельскохозяйственных организаций республики с учетом природно-климатических условий и плодородия почв в целях достижения максимальной эффективности животноводства и растениеводства / В.В. Лапа, А.Ф. Черныш, Н.И. Смеян // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сборник научных материалов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию". - Минск, 2007. - С. 29-41.
2. Петров, В.П. Петрографический словарь/ В.П. Петров, О.А. Богатиков, Р.П. Петров // Москва: Недра, 1981. – 496 с.
3. Справочник агрохимика / В.В. Лапа и др., под ред. В.В. Лапа. – Минск, 2007. – С. 377.
4. Гусаков, В.Г. Основные концептуальные подходы перспективной организации сельского хозяйства / В.Г. Гусаков // Вести Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – Минск: Беларуская навука, 2008.– №4. – С.12-19.

Summary

I. Kazmiruk, E. Shkutov, A. Mittrakhovich, V. Derevyanko, V. Ivanov

SOIL PRODUCTIVITY AT LOESS LOAMS DRAINING

The article presents the data on the growth soil productivity at loess loams draining. Various methods of draining are analyzed, the most effective ones are recommended for loess loams draining. Due to activities which include various methods and modes of draining soil water air regime, growth conditions for agricultural crops and crop yield are improved. The reclamation activity was estimated in terms of seeded area increase and growth of agricultural crops. Obtained data prove the expediency of reclamation activity on soils with atmospheric type of water supply which are formed by loess loams which area is covered with bushes of 30% and more.

Поступила 8.10.2015