

Проблема 4. ОМОЛОЖЕНИЕ ЛУГОВ

Согласно общеизвестной гипотезы ("теории") дернового процесса В.Р. Вильямса на всех лугах имеет место прогрессирующий процесс накопления "мертвого органического вещества": количество ежегодно отмирающих остатков не успевает разложиться и потому прогрессивно возрастает.

При этом аэрация почвы прогрессивно ухудшается, вызывая изменение растительности. Механизм воображаемого процесса Вильямс представлял себе следующим образом. Неполное разложение отмерших корней ухудшает аэрацию. А это еще более замедляет разложение отмирающей корневой массы и ведет к неуклонному нарастанию её "мертвого органического вещества".

Этот воображаемый дерновый процесс Вильямс разделяет на три стадии.

1-ая стадия – корневищная. Стадия молодости луга. Задернение практически отсутствует. Корневища злаков и узлы кущения на них располагаются в почве на некоторой глубине.

2-ая стадия - рыхлокустовая. Стадия зрелости луга.

Умеренное задернение. В связи с этим узлы кущения злаков располагаются в приповерхностном слое почвы.

3-я стадия - плотнокустовая. Стадия старости луга. Полнее задернение почв и начало торфообразования. Узлы кущения злаков располагаются выше поверхности почвы.

Наши многолетние исследования показали, что заложенное в основу "теории" неуклонное нарастание степени задернения лугов и его механизмы не имеют ничего общего с тем, что происходит на лугах в действительности. На лугах прогрессирующего задернения не происходит, причем в годы обилия осадков степень задернения не только не возрастает, а наоборот существенно уменьшается, а в засушливые годы столь же существенно возрастает (Куркин, 2009).

Дерновый процесс, вопреки Вильямсу, не навязывается лугowymi злакам, а создается ими. Ведущую роль в этом процессе играют низовые дернообразующие злаки (независимо от типа кущения). Их способность создавать дернину определяется тем, что их корневые системы имеют плагиотропную направленность. В создаваемой ими дернине преобладают отмершие и медленно разлагающиеся корни, а в перехвате дерниной элементов минерального питания ведущую роль играют живые поглощающие корни (Куркин, 1952, 2009).

Полуверховые злаки (в основном рыхлокустовые) обладают значительно более слабой дернообразующей способностью, поскольку их корни имеют диагональную направленность.

Верховые злаки (в основном корневищные) практически в задернении не участвуют, поскольку их корни направлены вертикально вниз.

Низовые дернообразующие злаки подавляют кущение и плодоношение полуверховых злаков, переводя их из рыхлокустовых генеративных в угнетенно строчечные и лишь вегетирующие.

На таких луга верховые корневищные злаки вообще отсутствуют (Куркин, 2001).

Таким образом, на сенокосах низовые дернообразующие злаки подавляют рост и развитие потенциально более высокоурожайных полуверховых и верховых злаков. Поэтому, основная задача омоложения сенокосов состоит в уничтожении на них низовых дернообразующих злаков вместе с создаваемой ими дерниной. В нечерноземной зоне для этой цели по инициативе А.Д. Далина (Далин, 1938, 1951) были созданы болотные фрезы (ФБ 1,9 и ФБ 1,1) и ВНИИ кормов проводил опыты с омоложением лугов фрезерованием (Еремин, 1951; Любская, 1951, 1954, 1958).

В Черноземной зоне для омоложения лугов использовалась отвальная вспашка с полным оборотом пластов (Андреев, 1935,1937,1938; Белоногов, 1953).

В наших опытах с омоложением лугов использовались и сопоставлялись оба приема омоложения. С 1950 по 1959 гг. опыты проводились на лугах Барабинской лесостепи, а с 1960 по 1970 гг. - на лугах Окской поймы (Куркин, 1952, 1973).

ОПЫТЫ С ОМОЛОЖЕНИЕМ ЛУГОВ БАРАБИНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

(Куркин 1957, 1959, 1961, 1963, 1964)

Началу проведения опытов с омоложением лугов предшествовал четырехлетний период обилия осадков (1946-1949). 1950 год по осадкам был умеренно засушливым, но по режиму увлажнения почвы – умеренно увлажненным. За ним последовали острозасушливые 1951 и 1952 гг. 1953-1954 гг. по количеству осадков были близки к норме, а 1955 год – аномально засушливым. Последующее четырехлетие (1956-1959 гг.) характеризовалось обилием осадков.

Опыты проводились на лугах Убинской опытно-мелиоративной станции (УОМС).

14 июня 1950 года был заложен **первый ориентировочный опыт** без вариантов. Вся площадь опыта (3 га) была профрезерована на минимальную глубину: фреза при работе была установлена так, чтобы ножи ее, дочиста срезая земляные кочки и присыпая поверхность луга земляной мульчей, лишь слегка прочесывали дернину меж кочек (на глубину 1—2 см).

Условия на опыте для роста растений в период после обработки были благоприятными. Хотя по количеству осадков 1950 год и следует считать засушливым, однако луга в течение летних месяцев были еще достаточно увлажнены. Дело в том, что 1950 год последовал за четырехлетним периодом повышенного увлажнения, а потому почвы с весны были насыщены влагой. И в дальнейшем в течение лета расход влаги пополнялся за счет часто перепадавших небольших дождей и за счет капиллярного поднятия влаги из близкой еще к поверхности верховодки. Лишь к осени, когда осадки прекратились, а уровень верховодки понизился, на целинных лугах появился дефицит влаги, перешедший в 1951 году в сильнейшее иссушение почвы до мертвого запаса. Однако на опыте, благодаря первоначальной изреженности травостоя и сберегающему влагу влиянию земляной мульчи, оптимальное для растений увлажнение почвы сохранялось не только осенью 1950 года, но и в весенне-летний период засухи 1951 года. В пользу этого говорит тот факт, что на фоне желтеющих усыхающих трав на целине травостой на опыте и осенью 1950 года и в весенне-летний период 1951

года резко выделялся сочной ярко-зеленой окраской. К периоду сенокоса урожайность травостоя на опыте, как показали учеты, была всюду, за исключением пятен солонцов и солончаков, в 1,5—2 раза выше, чем на целине.

Наибольшая прибавка урожайности от прочесывания фрезерованием дернины была получена на вейниково-красноовсяницевом типе луга.

Что касается изменений в составе травостоя, то, прежде всего, следует отметить повсеместное изреживание от прочесывания фрезерованием низовых дернообразующих злаков, прежде всего овсяницы красной (*Festuca rubra*). На вейниково-красноовсяницевом типе луга, где ее обилие снизилось в 10 раз (с 20% до 2%) - обилие вейника возросло в 2 раза (с 20% до 40%).

Следует отметить реакцию на фрезерование короткокорневищного полуверхового короткоостистого ячменя (*Hordeum brevisubulatum*): его обилие уменьшилось, но уцелевшие кусты были хорошо развиты, обильно цвели и плодоносили. Поскольку на целине ячмень в засуху 1951 года лишь вегетировал, площадь опыта резко выделялась обилием красно-фиолетовых его колосков.

В последующие годы состав травостоя на опыте не претерпел существенных изменений, а повышенная урожайность, постепенно затухая, продолжалась ряд лет.

Фрезерование на ту же глубину (1 см), проводившееся в последующие засушливые годы на лугах тех же типов, не только не повышало урожая трав, но даже несколько снижало его.

В начале октября 1950 года был заложен **опыт № 2**. Его целью было определить оптимальную глубину фрезерования. Опыт включил четыре варианта:

1-й Поверхностное прочесывание дернины на глубину 1 см со срезкой земляных кочек (как в ориентировочном опыте);

2-й Глубина фрезерования 2—4 см;

3-й » » 6—7 см

4-й » » 10—12 см.

К моменту закладки опыта почва была уже сильно иссушена. Кроме того, с оголенной от травостоя поверхности опыта снег зимой сдувался, и засуха 1951 года здесь проявилась с весны даже сильнее, чем на целине. Видимо, в связи с этим мелкое фрезерование (1 и 2-й варианты) в отличие от ориентировочного опыта здесь не дало положительных результатов ни в первый после закладки опыта (1951) год, ни в последующие годы. Положительные результаты были получены лишь на вариантах с более глубоким фрезерованием (3 и 4-й варианты), притом не на всей площади (исключение составили корковые солонцы, солончаки и красноовсяницевые луга). Положительный эффект (там, где он имел место) выражался в улучшении состава травостоя и повышении его урожайности.

Изменение качества корма (коэффициента его поедаемости) в этом опыте было весьма различным в зависимости от типа луга и глубины фрезерования. Так, например, на вейниково-колосняково-солонечниковом лугу на шестой год после закладки опыта №2 на целине проективное

обилие отлично поедаемого пырея ползучего составляло лишь 6%, тогда как в варианте с наиболее глубоким фрезерованием оно возросло до 68% (табл. 1).

Коэффициент поедаемости травостоя коротконожкового луга под воздействием фрезерования на глубину 6-7 см не возрос, поскольку при этом разросся плохо поедаемый вейник наземный.

Т а б л и ц а 1

Процент злаков в сене, собранном на целинных и фрезерованных участках вейниково-колосняково-солонечникового луга на 6-ой после обработки (1956) год

Варианты	Злаки	В том числе пырея ползучего
Целина	50	6
Фрезерование на глубину 6—7 см	75	5
Фрезерование на глубину 10—12 см	94	68

Что касается урожайности, то в первый после обработки (1951) год она на вариантах фрезерования везде была несколько ниже контрольной (на целине). Но в следующем (1952) году на 3 и 4-м вариантах фрезерования она превысила контрольную в 1,5—2,5 раза. В последующие годы кривая урожайности омоложенных лугов шла различно на лугах различных уровней.

На лугу низкого уровня (ячменево-пырейном) прибавки урожайности год от года все возрастали, достигнув максимума на 4-й после обработки (1954) год, причем и на 6-й год прибавка была еще весьма высока. Напротив, на лугу средневысокого уровня (вейниково-колосняково-солонечниковом) после повышенного урожая на 2-й (1952) год в последующие годы урожайность, постепенно снижаясь, на 4-й год упала ниже контрольной и в дальнейшем примерно равнялась ей.

Почвенные исследования показывают, что эти различия связаны с режимом влаги в почве. Глубокое фрезерование, взрыхляя дернину и изреживая травостой, вызывает накопление влаги. Однако в последующие годы усиленное развитие травостоя не только полностью исчерпывает накопленное, но и приводит к снижению запаса влаги ниже контрольного. Естественно, что это падение влажности почвы под воздействием усиленной десукции травостоя сказывается на его урожайности в последующие годы более резко на лугах, занимающих повышенные участки, и менее резко — на лугах низкого уровня.

Поперек вариантов обработки этого опыта на части площади был произведен подсев ряда видов трав. Из них прижилась и выдержала годы засухи лишь люцерна (дикорастущая серповидная и Марусинская 425), притом лишь на глубоком фрезеровании.

Опыт № 3 был заложен в июле 1951 года (в засуху) на вейниково-солончаковом лугу с пятнами злых солончаков и солонцов. Кроме фрезерования на различную глубину, опыт включал также неглубокую отвальную вспашку (на глубину 14—15 см). Вспашка проводилась плугом П-5-35. После вспашки пласты были подвергнуты легкому лушению дисковой бороной, а затем вся площадь опыта прикатана водоналивным катком.

Фрезерование в этом опыте не дало положительных результатов.

Как показывают данные табл. 2 в варианте с фрезерованием видовой состав трав практически остался тем же что и контроль на целине. В отличие от этого, в варианте со вспашкой появились такие хорошо поедаемые злаки как пырей ползучий (*Elytrigia repens*) и кострец безостый (*Bromopsis inermis*). Пырей ползучий в 1954 году имел лишь 2% проективного обилия, но в последующий год интенсивно разрастался и в 1958 году стал уже доминантом (табл.3). Наличие в травостое таких нитратофилов как сначала осота полевого (*Sonhus arvensis*), а затем горькуши горькой (*Saussurea amara*) отражает идущие процессы разложения запаханной дернины (табл. 2 и 3).

Т а б л и ц а 2

Состав травостоя (проективное обилие — в %) солонечниково-вейникового луга в 1954 г. на целинном участке и участках, обработанных в июле 1951 г.

Основные компоненты травостоя	На целине	На участках	
		с фрезерованием на глубину 6—7 см	с отвальной вспашкой на глубину 14—15 см
<i>Calamagrostis epigeios</i>	6	9	35
<i>Elytrigia repens</i>	0	0,2	2
<i>Bromopsis inermis</i>	0	0	2
<i>Elymus salsuginosus</i>	0	0	2
<i>Phragmites australis</i>	3	1	5
<i>Poa pratensis</i>	0,5	0	1

<i>Galatella punctata</i>	45	15	0
<i>Inula salicina</i>	7	3	2
<i>Artemisia laciniata</i>	5	1	0
<i>Achillea millefolium</i>	5	30	0
<i>Sonchus arvensis</i>	0	1	10

Таблица 3

Состав сена (в %) на целинных и вспаханных участках вейниково - солонечникового луга за последние 3 года (1956—1958 гг.)

Состав сена	Целина			Вспашка, 14—15 см		
	1956	1957	1958	1956	1957	1958
<i>Calamagrostis epigeios</i>	15	22	12	27	41	30
<i>Elymus salsuginosus</i>	4	5	3	15	18	3
<i>Elytrigia repens</i>	1	1	-	27	21	41
<i>Bromopsis inermis</i>	—	—	—	2	1	0
<i>Poa pratensis</i>	5	5	7	7	3	3
<i>Phragmites australis</i>	6	9,5	12	4	7	8
<i>Galatella biflora</i>	39	46	24	6	2	3
<i>Artemisia laciniata</i>	10	8	7	0	0	0
<i>Achillea millefolium</i>	10	2	4	4	0,4	0

<i>Inula salicina</i>	8	н. д.	21	3	4	8
<i>Saussurea amara</i>	—	—	—	4	2	0

Данные таблицы 4 позволяют по динамике урожайности сопоставить продуктивное долголетие в условиях Барабинской лесостепи двух основных приемов омоложения лугов.

На контрольной целине вейниково-солонечникового луга в 1954 году урожайность была равна 20 ц/га. В аномальную засуху 1955 года она упала до 10 ц/га, а в 1956 году (первый год обилия осадков) выросла до 21 ц/га. В последующие годы обильного увлажнения, снижаясь, урожайность 1958 году составила 17 ц/га. В варианте фрезерования в 1954 году урожай был равен 30 ц/га, т.е. на 10 ц/га выше контрольного, но в засуху 1955 года катастрофически снизился до 7,5 ц/га и был также ниже урожая на контрольной целине; в последующие годы суммарной прибавки практически не было. В варианте с отвальной вспашкой урожайность во все годы была значительно выше урожайности на контрольной целине и в среднем была выше на 10 ц/га (табл.4).

Таблица 4

Урожайность травостоя (в ц/га сена) на целинных и обработанных участках вейниково-солонечникового луга за 5 лет (1954—1958 гг).

Участки	1954	1955	1956	1957	1958	Прибавка за 5 лет
Целина	20	10	21	19	17	—
Фрезерование, 6—7 см	30	7,5	18	14	18	+0,6
Вспашка, 14—15 см	36	15	34	26	22	+46,0

Как показывают данные табл. 5 в варианте с фрезерованием прибавка урожая в 1954 году создала существенный дефицит весовой влажности метрового слоя почвы порядка 5%. Все последующие годы влажность метрового слоя почвы здесь оставалась в среднем на 0,5% ниже контрольной. Это свидетельствует о том, что фрезерование не только не сберегает влагу, но и расходует её менее рационально, чем целинный контроль.

В противоположность фрезерованию, отвальная вспашка все годы обеспечивает существенную прибавку влажности метрового слоя почвы – на 3-5 весовых % (табл. 5). Поскольку при этом отвальная вспашка стабильно повышает урожайность, это свидетельствует о мощной её влагосберегающей способности.

Таблица 5

«Прибавки» влаги в почве под омоложенными участками
(относительно целинных) в 1954—1958 гг.

Глубина, см	1954		1955		1956		1958	
	фре-зер.	вспашка	фре-зер.	вспашка	фре-зер.	вспашка	фре-зер.	вспашка
«Прибавка» влаги (в весовых процентах влажности)								
5-20	-7,1	+3,0	+4,3	+6,7	+0,3	+12,1	+1,4	+2,7
20-40	-9,1	+6,4	-3,5	+5,0	+0,7	+7,0	-1,2	+10,2
40-60	-1,1	+1,2	-5,0	+2,9	-5,7	-7,0	3,8	+1,8
60-80			+2,9	-0,4	+1,3	-1,3	+0,6	+8,3
80-100			-0,9	+2,1	+1,1	+0,1	+1,0	+5,6
Средняя	-5,8	+3,5	-0,4	+3,3	-0,5	+1,8	-0,4	+5,9

Опыт №4 также включавший отвальную вспашку, был заложен в июле 1953 года на низинном участке пырейно-среднеосоково-разнотравном луга. Закладка опыта совпала с ливневыми осадками. Поэтому, дернина оказалась запаханной в переувлажненном состоянии. А вегетационный период 1954 года был холодным. Видимо, в связи с этим в 1954 году до июля в слое запаханной дернины (10-20 см) обнаруживались следы нитратов. Однако к 20 июля в дернине произошло накопление нитратов (табл.6).

Таблица 6

Содержание нитратов в почве пырейно-осоково- разнотравного луга на следующий год (1954) после отвальной вспашки на глубину 15 см, проведенной
15/VIII 1953 г.

Глубина взятия проб (в см)	Содержание нитратов в сухой почве (в мг/кг)		
	20 /V	1/VII	20/VII

0—5	Следы	15,3	19,2
5—10	19,2	13,0	40,5
10—20	Следы	Следы	72,0

Как показывают данные табл. 7, основные компоненты травостоя пырей ползучий и осока средняя (*Carex media*) на контрольной целине различно реагировали на засуху 1955 года и на последующее годы обильного увлажнения. Пырей ползучий в первый год обилия осадков (1956) имел 30% проективного обилия, на второй год - 20% и на третий - 10%. Проективное обилие осоки средней варьировало от 15% до 13%. В варианте с отвальной вспашкой осока средняя не отросла. Напротив, пырей ползучий дружно отрастал и уже на следующий год образовал почти чисто пырейный травостой с урожайностью, превышающую контрольную (на целине).

Таблица 7

Результаты омоложения отвальной вспашкой пырейно-осоково-разнотравного луга в 1955—1958 гг.

	Целина				Отвальная вспашка			
	1955	1956	1957	1958	1955	1956	1957	1958
Урожай сена, ц/га,	5,2	21,3	36,3	37,4	16,2	40,0	45,6	45,2
Основные компоненты травостоя	Проективное обилие, %							
<i>Elytrigia repens</i>	1,5	30	20	10	14	60	60	53
<i>Carex media</i>	0,5	15	15	13	—	—	—	—
<i>Vicia cracca</i>	0	5	7	8	—	0,5	0,5	1,5

В аномальную засуху 1955 года пырей ползучий в варианте с отвальной вспашкой имел 14% проективного обилия (в 10 раз больше чем на контрольной целине). В последующие два года обилия осадков (1956 и 1957 гг.) его проективное обилие составляло 60% (табл. 7).

Таким образом, отвальная вспашка в условиях Барабинской лесостепи оказалась эффективным приемом как в годы засух, так и в годы обилия осадков. При этом положительный эффект отвальной вспашки является не кратковременным, а долговременным. В связи с этим возникло желание перейти от чисто научного изучения данного приема к его более широкому производственному

испытанию. Местом для этого был выбран колхоз "Гигант", расположенный на южной части Убинского района Новосибирской области.

Первоначально опыт намечалось заложить в первых числах июля — сразу после скашивания и стогования сена на подопытной площади. Однако в этот период почва лугов была сухой, а погода — явно засушливой. Поэтому из боязни перегара решено было отложить начало работ до первого дождя, который бы увлажнил дернину. В этом случае омоложению вспашкой был бы гарантирован успех даже при последующей продолжительной засухе, ибо вместе с дерниной запахивалась влага, которой должно было надолго хватить отрастающим корневищам, и в связи с тем, что они в этот период не тратят влаги на транспирацию.

13 июля в районе подопытной площади прошел дождь, промочивший почву на глубину 8—10 см, а на следующий день мы начали омоложение лугов отвальной вспашкой. Для этой цели нами использовался плуг ЦУ-5-35. Качество вспашки вначале было неудовлетворительным: рваные края пластов, частые их порывы, неполный оборот. Рваные края пластов получались потому, что плуг работал вначале без дисков. После установки перед каждым корпусом дисковых ножей пласты приобрели форму ровных лент. Плуг вначале работал также без перьев. После прикрепления перьев и, особенно, после того, как концы их были винтообразно изогнуты книзу, оборот пласта стал получаться гораздо лучше: загнутые концы перьев прижимали края перевертываемых пластов к земле.

Наблюдая за работой плуга, мы обратили внимание на то, что качество вспашки в известной мере определялось и ее глубиной. При слишком мелкой вспашке (на глубину 10 см) пласты часто рвались, а при слишком глубокой (20 см и более) не оборачивались, давая типичный взмет. Лишь при некоторой средней глубине вспашки (15—17 см) пласты не рвались и в то же время хорошо оборачивались. Но именно эта глубина вспашки была нами задана, исходя из агротехнических соображений. Большие трудности встретились при вспашке участка с почвенной пестротой и чередованием повышений и понижений: плуг зарывался на глубину 25—30 см при переходе от понижений к повышениям и на рыхлых черноземовидных почвах. Напротив, на сильно солонцовых почвах (колосняковые луга) он выклинивался на поверхность.

Для прикатывания был использован двухзвенный водоналивной каток КВН-2,4, который перед работой был налит водой. Прикатыванием налегавшие друг на друга пласты были вправлены, каждый на свое место, и прижаты к дну борозды. Таким образом, каток, кроме своей основной задачи (прижать пласты к дну борозды), попутно исправлял недостатки вспашки.

Между первым и вторым прикатываниями была проведена обработка пластов дисковым луцильником ЛБД-4,5. При этом звенья с дисками были прикреплены к раме в самом верхнем положении, чтобы не так глубоко прорезались пласты. С той же целью дискам был

придан значительный угол атаки.

Следующей весной (1957 года) травостой на вспашке был еще разрезан. Опасаясь перерыва в использовании вспаханных лугов, в колхозе (председатель С. Е. Юрин) прямо по пластам дисковой сеялкой подсеяли овес. Там, где отрастание: было скудным (на разнотравных лугах, на участках с глубокой вспашкой), овес развивался нормально. Там же, где отрастание из пластов злаков было обильным, подсеянный овес естественно был в известной степени подавлен ими. Несмотря на это, овес в целом дал хороший урожай и был убран колхозом на зерно.

Вышедшие из-под покрова овса травы образовали на следующий (1958) год высокие сомкнутые злаковые травостои с урожайностью в 1,5—2 раза превышающей контрольную (табл. 8).

Таблица 8

Урожай сена на целине и по вспашке различных лугов на производственном опыте в 1958 году

Тип лугов	Урожай сена, ц/га		Прибавка на вспашке	
	целина	вспашка	ц/га	%
Кострецово-вейниковый	25,2	35,6	+10,4	141
Вейниковый	30,9	47,1	+16,2	152
Колосняково-вейниково-солонечниковый	17,3	36,4	19,1	210
Колосняковый	14,6	26,4	+11,8	180
Таволожково-горичниковый	18,8	31,4	+14,8	172

Весьма ценно то, что травостой стал злаковым даже на тех лугах, в травостое которых до вспашки явно преобладало разнотравье. Примером может служить таволожково-горичниковый луг (табл. 9).

Таблица 9

Состав травостоя таволожково-горичникового луга на целине и вспашке в 1958 году

Основные компоненты травостоя	Целина	Вспашка
-------------------------------	--------	---------

	проект. обилие	% в сене	проект. обилие	% в сене
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1,5	13	15	26
<i>Bromopsis inermis</i>	0,2	8	10	16
<i>Poa pratensis</i>	0,1	6	4	21
<i>Carex praecox</i>	0,5	3	—	—
<i>Filipendula vulgaris</i>	40	31	17	4
<i>Peucedanum morisonii</i>	13	9	—	3
<i>Galium boreale</i>	0,7	9	12	8

На части этого траволожково-горичникового луга до вспашки был разбросан гранулированный суперфосфат из расчета 2,5 ц/га. Вспашкой он был заделан на глубину примерно 15 см. После вспашки здесь разбросным способом была подсеяна люцерна Марусинская 425. Всходы ее, проникая своими стержневыми корнями вглубь, встретили запаханые гранулы суперфосфата. Видимо, в связи с этим в первый же год подсев люцерны получил пышное развитие и преобладание в травостое (50% от веса сена). Интересно, что из злаков, отросших из пласта, на участке с подсевом люцерны преобладание получил кострец безостый, тогда как рядом, где подсева люцерны не было, — вейник наземный.

В 1956 году в конце июля (через месяц после начала производственного опыта) был заложен научно-производственный опыт на территории землепользования Убинской опытно-мелиоративной станции (УОМС). Подопытная площадь была приурочена к лугу высокого уровня с осочково-кострецово-вейниковым травостоем. Основной целью опыта было выявить оптимальную глубину отвала отвальной вспашки при омоложении лугов. В связи с этим опыт включал три варианта глубины отвальной вспашки: 12-13 см; 15 см и 20 см. Однако обычный пятикорпусной плуг П-5-35 для этой цели оказался непригоден. Дело в том, что полный оборот пласта плуг дает при глубине вспашки не более половины ширины отрезаемых пластов. У плуга П-5-35 предельная глубина вспашки с целью омоложения лугов равна 17 см. Поэтому для закладки этого опыта был использован экспериментальный двухкорпусной плуг с винтовыми отвалами академика Желиговского, у которого ширина отрезаемых пластов превышает 50 см.

Работа этого плуга при закладке опыта была идеальной: широкие пласты с ровными краями заданной толщины плотно укладывались один за другим. Хорошее увлажнение запахиваемой дернины обеспечило интенсивное отрастание из пластов верховых злаков. И уже на следующий

(1957) год урожайность омоложенных травостоев превышала контрольную (на целине). Данные по урожайности и составу травостоев в 1958 году представлены в табл. 10

Таблица 10

Урожайность и состав травостоя вейниково-осочково-мелкоразнотравного луга по целине и вспашке на различную глубину в 1958 году

	Целина	Вспашка, 12— 13 см	Вспашка, 15 см	Вспашка, 20 см
Сено (ц/га) / (%)	17/100	28/165	37/220	60/350
Основные компоненты травостоя	Состав сена, %			
<i>Calamagrostis epigeios</i>	44	54	54	60
<i>Bromopsis inermis</i>	19	23	32	15
<i>Carex verna</i>	10	—	-	—

Урожай сена на контрольной целине в 1958 году был равен 17 ц/га, при глубине вспашки 12-13 см – 28 ц/га, при глубине 15 см - 37 ц/га при глубине 20 см - 60 ц/га. Таким образом, по валовому урожаю преимущество вспашки на глубину 20 см очевидно. Однако состав сена при этом оставляет желать лучшего. Ведь в нем 60% плохо поедаемого вейника наземного (коэффициент поедаемости 0,40), а костреца безостого (коэффициент поедаемости 0,75) - лишь 15%. Поэтому в качественном аспекте предпочтителен вариант "15 см", где вейника 54% , а костреца - 32%.

ОПЫТЫ ОМОЛОЖЕНИЯ ЛУГОВ ОКСКОЙ ПОЙМЫ

(Куркин, 1963,1973).

Основные опыты были заложены в 1960 году в центральной части Рязанского расширения (в районе п. Солотча) в пределах гривистого лощинного заболоченного комплекса "Ольхи". К 1959 году магистральный канал прорезал гривы, а по тальвегам лощин были пологие залужаемые и перезалужаемые ложбины, по которым при окончании паводков остаточные полые воды из лощин сбрасывались в магистральный канал.

Варианты омоложения располагались в рамках большого опыта, деланки которого были вытянуты параллельно магистральному каналу, пересекая элементы рельефа комплекса. Опыт был заложен парным методом, при котором каждый опытный вариант непосредственно граничил с соответствующим ему контролем.

До мелиорации в особо долгопоемной ложине преобладали манник большой (*Glyceria maxima*) и хвощ топяной (*Equisetum fluviatile*), а также бекмания (*Beckmannia eruciformis*), которая становится заметной после паводка, когда на мелководье она развивает побеги с плавающими на воде листьями. На «контрольной» целине в первый же после мелиорации год исходные доминанты погибли (за исключением бекмании). А на их месте самосевом образовалась временная (эксплерентная) ползучеразотравная синузия. В дальнейшем она постепенно конкурентно вытеснялась синузией пырея ползучего и мятлика болотного (*Poa palustris*). Но для этого ей потребовалось 10 лет (Куркин 1993, 2010).

Проведение вслед за мелиорацией омоложения фрезерованием позволило здесь многократно ускорить создание продуктивных травостоев.

Фрезерование дробит органы вегетативного возобновления бекмании на отдельные «луковички», а последние вместе с почвой равномерно «рассеиваются» фрезой по лугу и ею же «заделываются» — присыпаются сверху мелкоземом. При этом «спящие» дочерние «луковицы», отделенные от материнских, пробуждаются и дружно отрастают. В связи с этим у бекмании после фрезерования процент отрастания (т. е. отношение числа отросших побегов к числу имевшихся до обработки) может значительно превышать 100, тогда как у остальных нежелательных видов он не превышает и 10.

При двукратном фрезеровании с интервалами, число отросших побегов бекмании составляло 70% от имевшихся на целине. На вариантах же с однократной обработкой по типу омоложения число отросших побегов превосходило число побегов, имевшихся на целине (130% на глубоком фрезеровании и 170% — на мелком). Это было связано с тем, что на целине значительная часть луковичек бекмании оставалась в спящем состоянии, а на вариантах омоложения фрезерованием дочерние луковички бекмании, отделенные при обработке от материнских, «пробуждались» и дружно отрастали.

В сумме за 7 лет урожай сена здесь составил 340 ц/га сена — на 25 ц/га выше контрольного.

Одновременно с закладкой данного опыта в июле-августе 1960 г. в совхозе «Варские-Шумашь» под руководством автора было проведено производственное омоложение фрезерованием осушенных осоковых лугов с примесью бекмании на площади 20—25 га (урочища «Волосниха» и «Прогорелое»). На следующий год вся эта площадь представляла собой чистый обильно плодоносящий травостой бекмании, который был убран на семена и дал по 2 и более ц/га семян.

Межгрядная ложина до мелиорации была умеренно долгопоемной, а в травостое преобладал канареечник. После мелиорации на целинных контролях канареечник перешел в угнетенное, лишь вегетирующее состояние и постепенно изреживался. На освобождающихся местах разрастался

мятлик болотный (Куркин, 1996). В этих условиях в итоге наилучшие результаты дало омоложение двукратным фрезерованием без интервала между проходами фрезы. При этом в 1-й год пользования в весьма изреженном травостое (урожайность всего 5-6 ц/га сена) преобладали бекмания (55%), канареечник (20%) и мятлик болотный (15%). В последующие годы канареечник и мятлик болотный вытеснили бекманию. При этом урожайность травостоя уже на 2-й год пользования превысила контрольную и затем все последующие годы была значительно выше ее. В сумме за 7 лет пользования этот вариант, как и предыдущий, дал на 62 ц/га выше контрольного.

К умеренно краткостой траве был приурочен полидоминантный травостой с преобладанием в нем полуверховых (рыхлокустовых) и низовых (дернообразующих) злаков. Мелиорация практически не изменила ни состав травостоя, ни его урожайность (Куркин, 1997). Поэтому интенсивное омоложение здесь даёт только отрицательные результаты как при глубоком фрезеровании (на глубину 7-9 см), так и при отвальной вспашке, поскольку при этом уничтожаются не только низовые дернообразующие злаки, но и ценные полуверховые злаки. Положительные результаты здесь даёт лишь мелкое фрезерование (на глубину 2-3 см), которое уничтожая только низовые злаки, освобождает полуверховые злаки от подавляющего воздействия низовых злаков.

В урочище "Подосинки" сделана попытка использовать для омоложения дикорастущие бобовые. Урочище "Подосинки" представляет собой бывший древнеаллювиальный останец, заливаемый лишь в годы высоких паводков. Его естественный травостой бобово-разнотравный. Из бобовых здесь преобладают чина луговая (*Lathyrus pratensis*) и мышиный горошек (*Vicia cracca*), а так же люцерна серповидная (*Medicago falcata*). Такие длиннокорневищные бобовые, как чина луговая и мышиный горошек, представляют для сенокосов большую ценность и, судя по нашим предшествующим исследованиям, хорошо отрастают из пласта.

В 1964 г. на этом урочище был заложен опыт, имевший целью испытать мелкую отвальную вспашку с полным оборотом пласта, но без предварительного дискования. Для этой цели был использован экспериментальный винтовой плуг конструкции акад. В. А. Желиговского. Для сравнения в опыт была также включена обычная обработка комбинированного типа — двукратное дискование дернины тяжелой дисковой бороной с последующей глубокой отвальной вспашкой и разделкой пластов той же тяжелой дисковой бороной. Как показали наши предшествующие исследования, длиннокорневищные бобовые хотя и хорошо отрастают из пласта, но в дальнейшем разрастаются слабо.

Учет отрастания из пластов дикорастущей растительности, проведенный 14 октября 1964 г., показал, что в вариантах обработки по типу омоложения из пластов отросло почти 3/4 корневищ чины и около половины корневищ мышиного горошка. Напротив, на вариантах обработки по типу ускоренного залужения процент отрастания чины и мышиного горошка был примерно вдвое ниже, причем отросшие побеги были гораздо слабее вследствие повреждения корневищ предпахотным дискованием.

Корни отросших от корневищ растений чины к 1966 г. проникли на глубину порядка 50 см. На

третий год пользования, когда глубина укоренения чины достигала около 1 метра (отдельные корни ее проникли на глубину 170 см), обилие чины возросло.

В варианте «омоложение + фосфор и калий» в первый год пользования урожайность разреженного травостоя была 30 ц/га сена. В травостое преобладали отросшая чина луговая и разнотравье.

Повышенная урожайность имела место на 2-ой и 3-ий годы пользования.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Синтез включает три этапа: анализ способов омоложения, анализ региональных условий омоложения и синтез перспектив омоложения.

I. ЭКОСИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОМОЛОЖЕНИЯ ЛУГОВ

При коренном улучшении лугов подготовка почвы направлена на полное уничтожение естественной растительности и мобилизацию почвенных ресурсов плодородия, с целью высоких урожаев высеваемых травосмесей.

Этим целям соответствует многократная комбинированная обработка дернины и почвы, с интервалами между проходами почвообрабатывающих орудий во времени. Интервалы провоцируют отрастание уцелевших растений, а последующий проход почвообрабатывающих орудий обеспечивает полное очищение луга от естественной растительности.

Комбинированная многократная обработка активизирует луговое плодородие, обеспечивая высокие урожаи рационально подобранных травосмесей. В итоге, несмотря на высокую стоимость обработки, за два - максимум за три года пользования, коренным способом улучшенный луг может окупить затраты на его создание.

Однако на четвертый год пользования урожайность улучшенного луга резко падает – наступают так называемые "голодные годы", при которых урожайность падает ниже контрольной целины. Таким образом, коренное улучшение лугов оборачивается, в конечном счете, их ухудшением, причем комбинированную обработку почв выполняли ЛМС за счет государства.

При обработке с целью омоложения лугов задача состоит не в тотальном уничтожении естественной растительности, а в сохранении и разрастании имевшихся в ней желательных видов при одновременном уничтожении нежелательных видов. Желательными видами, при этом, являются виды на сенокосах хорошо поедаемые всеми КРС, притом потенциально высокоурожайные, но нередко угнетаемые нежелательными видами. К нежелательным видам, соответственно, относятся плохо поедаемые (ядовитые - тем более) или мало урожайные и подавляющие рост желательных видов.

Если в травостое луга нет желательных видов, то луг подлежит коренному улучшению.

Два способа омоложения лугов (фрезерование и отвальная вспашка с полным оборотом пластов) весьма различны по механизмам своего воздействия на растительность и на луговое плодородие почвы.

Фрезерование болотной фрезой действует на растительность травматогенно. Мелкое фрезерование (на глубину 1-3 см) весьма эффективно уничтожает мелкоукореняющиеся дернообразующие виды злаков и осечек, но частично травмируют и полуверховые злаки. Если дернина при этом увлажняется осадками, то полуверховые злаки быстро восстанавливаются от травм. Поэтому подобное фрезерование с целью омоложения целесообразно проводить в годы достаточного увлажнения.

Фрезерование на глубину порядка 10 см полностью измельчает дернину и ее частицы разбрасывает по поверхности луга. При этом естественно измельчаются и гибнут большинство видов трав. Исключение составляют лишь те виды которые способны возобновляться из отдельных частей и своих подземных органов, но лишь в условиях обилия влаги и элементов минерального питания.

При этом главное - хорошее увлажнение фрезеруемого луга, которое ускоряет разложение измельченной дернины, стимулируя разрастание отросших видов.

Что касается влияния обработки на скорость разложения дернины, то, как показали исследования М. Ф. Щербакова (1970г.), быстрее всего она разлагается после фрезерной обработки (95%—за три года), затем после комбинированной обработки с дискованием до и после вспашки (91%) и наиболее медленно — после вспашки без предварительного дискования (77%).

Таким образом, однократное глубокое фрезерование по скорости разложения дернины даже несколько превосходит многократную комбинированную обработку, обычно применявшуюся при коренном улучшении лугов. А раз так, то и «голодные годы» должны наступать при омоложении фрезерованием после трех лет пользования. И наши опыты в Барабинской лесостепи это подтверждают. Так в опыте №3, заложенном в 1951 году, урожай сена на 3 год пользования (1954 г.) превышал урожай на контрольной целине на 10 ц/га, но уже в следующем 1955 году опустился ниже контрольного и последующие годы оставался на этом уровне. И если аномально низкую урожайность в 1955 году еще можно связывать с иссушением почвы, то стабильно низкая урожайность в последующие годы обилия осадков («голодные годы») связана с полным разложением измельченной фрезерованием дернины.

По данным Щербакова отвальная вспашка без предварительного дискования в противоположность фрезерованию отличается явно замедленной скоростью разложения дернины. И это понятно, ибо ненарушенная дернина при этом укладывается на дно борозды и оказывается погребенной под слоем поддерновой почвы. В таком положении разложение дернины растягивается на долгие годы, в течение которых продукты разложения дернины обеспечивают повышенные урожаи омоложенного сенокоса.

Иллюстрацией этого может служить вариант с отвальной вспашкой опыта, заложенного в 1951 году, в котором до 8-го года пользования урожаи стабильно намного превышали контрольные (на целине).

В эти годы стабильно повышенной урожайности происходят и благоприятные изменения в составе травостоев – разрастается такой отлично поедаемый вид как пырей ползучий.

Отвальная вспашка создает благоприятные условия для бобово-злаковых травостоев. На целинных лугах дернина адсорбирует все ионы калия и фосфора, поступающие сверху как за счет разложения надземных остатков, так и вносимых с подкормками. Поэтому луговеды-агрохимики об обеспеченности лугов фосфором и калием судят по содержанию Р и К в обменно-доступной форме в слое 0-5 см почвы. Из этого слоя Р и К поглощают и низовые дернообразующие злаки, и осочки, и полуверховые злаки. При отвальной вспашке хорошо отрастают верховые корневищные злаки, поскольку их корневища оказываются близко от поверхности. Погибают при этом не только низовые дернообразующие виды, но и полуверховые злаки.

Таким образом, уже сама отвальная вспашка, уничтожая основных поглотителей калия и фосфора из дернины, и погребая саму дернину на дне борозды, благоприятствует бобовым. А если к тому же перед вспашкой внести поверхностно Р и К, которые вспашкой будут погребены на дне борозды, то это создает условия для стабильной конкурентоспособности бобовых.

II. ЭКОСИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ОМОЛОЖЕНИЯ ЛУГОВ

А.) В Барабинской лесостепи

В геологическом прошлом Барабинская лесостепь была континентальным морем с достаточно высокой степенью солености. В последующем континентальные осадки капиллярно насыщались солями морских отложений и, тем самым, были «закрыты» для инвазии гликофитов, и прежде всего, гликофильных полуверховых злаков и плотнокустовой щучки дернистой (*Deschampsia cespitosa*). В связи с этим, солеустойчивые виды таких верховых корневищных злаков как тростник (*Phragmites australis*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), и пырей ползучий (*Elytrigia repens*) получили здесь широкое распространение.

Среди катионов, определяющих степень засоления галофитных лугов, в менее значительном обилии чем натрий, имеется и ценный для бобовых катион калия. Об этом свидетельствуют данные Н.И. Базилевич (1965).

Как показывают данные табл. 11 в воздушно-сухой массе компонентов галофитных лугов Барабы содержание калия составляет 1%, а фосфора лишь 0,1%, т.е. в 10 раз меньше.

На умеренно засоленных одернованных лугах ионы калия адсорбированы дерниной, где перехватываются у бобовых злаками. Вспышки бобовых здесь приурочены к многолетним периодам обилия осадков, когда злаки, угнетаемые дефицитом нитратного азота, снижают поглощение калия.

Так в 1949 году (на 4-ый год обилия осадков) мышиный горошек (*Vicia cracca*) своими гигантскими плетями обвивал кусты ив.

Практическое отсутствие в Барабе полуверховых гликофильных злаков позволяет здесь шире использовать для омоложения лугов отвальную вспашку.

Таблица 11

Содержание калия и фосфора (%) в основных компонентах галофитных лугов Барабы (по данным Базилевич, 1965).

Растения	К	Р
Луговой хлоридно-сульфатный солончак		
<i>Artemisia nitrosa</i>	1,10	0,28
<i>Plantago cornuti</i>	1,18	0,19
<i>Galatella punctata</i>	1,40	—
<i>Elymus salsuginosus</i>	0,78	—
<i>Limonium gmelinii</i>	0,59	—
<i>Puccinellia tenuissima</i>	0,35	0,08
<i>Hordeum secalinum</i>	0,86	0,08
<i>Suaeda maritima</i>	0,80	0,19
<i>Salicornia europaea</i>	1,39	0,08
Сульфатно-хлоридный соровый солончак		
<i>Atriplex verrucifera</i>	2,24	0,23
<i>Galatella punctata</i>	1,87	0,22
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,97	0,09
<i>Puccinellia tenuissima</i>	0,24	0,06
<i>Limonium gmelinii</i>	1,41	0,19
<i>Plantago cornuti</i>	0,64	0,17
<i>Artemisia nitrosa</i>	2,36	0,67
<i>Aster tripolium</i>	2,26	0,46
<i>Salicornia europaea</i>	2,00	0,24
Злаково-разнотравный остепненный солонцеватый луг		
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,96	0,14

<i>Galatella punctata</i>	2,12	0,31
<i>Artemisia nitrosa</i>	2,18	0,29
<i>Plantago cornuti</i>	2,50	0,24
Злаково-разнотравный солонцеватый луг		
<i>Galatella punctata</i>	1,62	0,18
<i>Artemisia nitrosa</i>	1,58	0,19
<i>Puccinellia tenuissima</i>	0,54	0,10
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	1,81	0,16
<i>Bassia sedoides</i>	1,40	0,18
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	0,83	0,15

При тяжелом механическом составе они имеют рыхлое сложение, особенно в верхних горизонтах, что определяется их высокой гумусностью и лёссовидным характером почвообразующих пород (Долгов, 1954; Сребрянская, 1954; Шаврыгин, 1954). Для этих почв также характерно высокое значение коэффициента завядания и полевой влагоемкости, что связано с гумусностью, засоленностью и тяжелым механическим составом (Долгов, 1954; Сребрянская, 1954; Шаврыгин, 1954).

Особенно высокой аэробностью отличаются умеренно солонцеватые почвы, (так называемые ореховатые солонцы).

Режим увлажнения лугов резко переменный: многолетние периоды обилия осадков чередуются с периодами многолетних засух. Но поскольку омоложение отвальной вспашкой стабильно повышает урожаи и при обилии влаги и при её дефиците, она может найти широкое распространение.

Б) В Окской пойме

В Окской пойме полуверховые злаки занимают господствующие позиции: они доминируют на среднепоемных лугах центральной части поймы, вытесняя верховые корневищные злаки на деятельно аллювиальной части поймы. Поэтому на основной части Окской поймы прием отвальной вспашки непригоден, ибо полуверховые злаки из пластов практически не отрастают. Однако применение отвальной вспашки может быть эффективно при залужении примыкающих к Окской пойме белоусников Мещеры, поскольку запаханная дернина белоуса ввиду низкого содержания в ней азота разлагается крайне медленно.

Для притеррасных низин Средней Оки; характерны почвы с погребенными торфами. Так в Рязанском расширении поймы торфа скрыты под полуметровым слоем аллювия, а в Ижевском

расширении – под 15-ти сантиметровым. Но полые воды осаждают не только наилки но и плавающие семена трав. В прошлом веке мелиораторы комбинированной обработкой уничтожили осоково-кустарниковую растительность этих низин и со временем на них самосевом сформировались практически чистые травостой канареечника тростниковидного (*Phalaroides arundinacea*).

III. ЭКОСИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ ПЕРСПЕКТИВ (ВОЗМОЖОСТЕЙ) ОМОЛОЖЕНИЯ И УПРОЩЕННОГО ЗАЛУЖЕНИЯ ЛУГОВ

А.) В Барабинской лесостепи

В Барабе единственным и весьма эффективным приемом омоложения и упрощенного залужения умеренно засоленных лугов является отвальная вспашка с полным оборотом пластов.

На умеренно солончаковых лугах с низовозлаково-наземновейниковым травостоем интенсивно отрастает вейник наземный (плохо поедаемый). Однако в последующие за счет разложения запаханной дернины разрастается отлично поедаемый пырей ползучий.

После засушливых лет в ранее заболоченных осочниках разрастается пырей ползучий. В эти годы целесообразно провести омоложение отвальной вспашкой. Осоки при этом не отрастают и создаются высокопродуктивные ползучепырейные травостой. На хороша аэрируемых лугах с осочково-наземновейниково-мелкоразнотравным травостоем отвальную вспашку целесообразно проводить после увлажнения дернины осадками. Урожайность после такого омоложения в несколько раз превышает контрольную (на целине). Однако в травостое преобладает плохо поедаемый вейник наземный. Поэтому омоложение здесь целесообразно дополнить упрощенным залужением. С этой целью перед отвальной вспашкой поверхностно вносится гранулированный суперфосфат (в дополнении к обилию природного калия). По пласту подсеивается люцерна Марусинская 425. Её пышное разрастание стимулирует рост имевшегося костреца безостого. Тем самым решается проблема создания устойчивых бобово-злаковых травосмесей.

Б.) В Окской пойме

Краткопоемные луга в Окской пойме представлены двумя группами типов.

Первая группа – низовозлаковая - приурочена к маломощным почвам (мощность пойменного тяжелосуглинистого аллювия, прикрывающего русловой аллювий - до 30 см). Это типичные пасбища.

Вторая группа типов приурочена к мощным почвам (мощность пойменного аллювия более 50 см.). В травостоях этой группы типов низовые дернообразующие злаки конкурентно подавляют полуверховые злаки. Поэтому последние здесь представлены строчечными, лишь вегетирующими

особыми. Семенное возобновление их происходит лишь за счет семян изредка приносимыми полыми водами в годы высоких паводков.

Поэтому здесь рекомендуется мелкое фрезерование на глубину 1-2 см., оно, в основном, изреживает низовые дернообразующие злаки, но травмирует также и полуверховые злаки. Однако затем их строчечные особи превращаются в рыхлокустовые генеративные.

На среднепоемных лугах господствуют полуверховые злаки и потому в омоложении они не нуждаются. А вот на долгопоемных лугах эффективно омоложение глубоким фрезерованием. Здесь оно с одной стороны уничтожает крупноосоковые травостои, с другой - дроблением кустов бекмании её эффективно размножает.

На притеррасных лугах с погребенными торфами, где в конце прошлого века посредством комбинированной обработки возникли самосевом заросли канареечника, необходимо повторное воссоздание этих высокопродуктивных зарослей.

На песчаных террасах и останцах располагаются пустошные луга белоуса торчащего (*Nardus stricta*). Миллионы га таких же белоусников приурочены к постледниковым песчаным отложениям «нечерноземной зоны». Поедаемость белоуса крайне низкая (коэффициент поедаемости 0,16). Это связано с крайне низким содержанием в нем азота. Тем же определяется крайне медленное разложение его побегов и его мощной дернины. Но эти его отрицательные свойства можно использовать с целью фитомелиорации.

Для этого необходимо следующее:

1. Внесение поверхностно повышенных доз калийных и фосфорных удобрений в сочетании с известкованием;
2. Отвальная вспашка с полным оборотом пластов;
3. Посев по пластам долголетних бобовых.

Если обычная низовозлаковая дернина будучи запахана, по нашим данным, полностью разлагается около 10 лет, то срок разложения белоусовой дернины следует как минимум удвоить. За это время бобовые обогатят весь профиль почвы азотом.

Литература

Андреев Н. Г. Урожайность острцовых сенокосов. Тр. Саратовск. зоовет. ин-та. Вопросы кормодобывания, 1935. вып. 1.

Андреев Н. Г. Омоложение острцовых залежей, как способ их улучшения. Проблемы животноводства, 1937. № 5.

Андреев И. Г. Сенокосы и пастбища Саратовской области. Саратов. 1938.

Базилевич Н.И. Геохимия почв содового засоления. М. «Наука». 1965.

Белоногов Е. В. Изучение способа улучшения лугов путем обработки почвы с сохранением прежней растительности. Автореф. дис. Казань. 1953.

Далин А. Д. Фрезер на освоение луговых и болотных земель. М. 1938.

Далин А. Д. Механизация ускоренного улучшения лугов и пастбищ. //Вопросы кормодобывания. Сельхозгиз, М. 1951.

Долгов С. И. Водно-физическая характеристика почв некоторых участков Барабинской низменности. В кн.: Исслед. Бараб. низм. как объекта с.-х. использ., ч. 2. Изд. АН СССР, 1954.

Еремин Г. П. Приемы ускоренного залужения, как метод быстрого освоения кормовых севооборотов. Журн. Кормовая база, 1951. № 2.

Куркин К. А. Фрезерование низкопродуктивных лугов Барабы. //Кормовая база. 1952. № 10.

Куркин К. А. Луга Барабы и их улучшение, // Сборник «Осушение, орошение и освоение земель». М., 1957.

Куркин К.А. Итоги опытной работы по омоложению лугов Барабы с 1950 по 1958 год. - Бюлл. опытных и н.-и. работ Убинской опытно-мелиоративной станции. 1959.№ 5.

Куркин К. А. Омоложение лугов Барабы—резерв укрепления кормовой базы. Бюлл. опытно. и н.—и. работ Убинской опытно-мелиоративной станции. 1961.№ 6.

Куркин К. А. Основные закономерности процесса трансформации лугов под воздействием неглубокой обработки дернины и почвы. Бюлл. Моск. Об-ва испытателей природы, отд. биол. 1963.вып. 2.

Куркин К. А. Поверхностная обработка как способ сбережения влаги в почве засоленных лугов Барабы //Почвоведение. № 3. 1964.

Куркин К. А. Ускоренное улучшение лугов //Тр. МЗОМС, вып. 2. «Московский рабочий». 1973

Куркин К. А. Опыт мониторинга пойменных лугов. Анализ динамики видов и синузий фитоценозов долгопоемного луга в ходе антропогенной сукцессии //Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Вып. 4

Куркин К.А. Луговой тип растительности и его отграничение от других типов //Ботанический журнал. 1996. № 1.

Куркин К. А. Закон минимума и факторы, лимитирующие продуктивность луговых фитоценозов // Экология. 1996. № 5.

Куркин К.А. Опыт мониторинга пойменных лугов. Зависимость динамики антропогенных изменений растительности от устойчивости исходных эдификаторных синузий // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1996. Т. 101, вып. 1. С. 74— 87.

Куркин К.А. Опыт мониторинга пойменных лугов. Динамика устойчивости фитоценозов //Бюлл.МОИП. Отд. биол. - 1997. Вып. 5.

Куркин К.А. Экологическая классификация растительности пойменных лугов как основа для изучения синэкологических оптимумов видов //Ботанический журнал. 2001. № 1.

Куркин К.А. Дернообразующие виды луговых трав, динамика дернины, ее влияние на увлажнение и аэрацию почвы (в связи с теорией дернового процесса) // Ботанический журнал, 2009. № 11

Куркин К.А. Анализ прямого и опосредованного действия азотных удобрений на растительность лугов Окской поймы // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2010. Вып. 5

Любская А. Ф. Приживаемость вегетативных зачатков луговых злаков при дроблении куста и засыпке земель (Биологическое обоснование фрезерования луга). //Вопросы кормодобывания. М. 1951.вып. 3.

Любская А. Ф. Омоложение травостоя пойменных лугов. //В кн.: «Луговое хозяйство в поймах рек». М. 1954.

Любская А. Ф. Омоложение лугов фрезерованием. Бюл. науч.-техн. информ. Всес. н.-и. ин-та кормов, 1958.вып. 5.

Сребрянская П. И. Явления сезонного замерзания и оттаивания почв Центральной Барабы. В кн.: Исслед. Барабинской низм. как объекта с.-х. использования, ч. 2. Изд. АН СССР, 1954.

Шаврыгин П. И. Солевой режим почв и почвенных растворов центральной части Барабы.// В кн.: Исслед. Барабинской низм. как объекта с.-х.использования, ч. 2. Изд. АН СССР, 1954

Щербаков М. Ф. Влияние обработки на физические свойства почвы и урожай трав при ускоренном залужении суходольного луга //Почвоведение, 1970, № 10