

Г. Я. СОКОЛОВ,
кафедра земледелия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ Пониженных ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА ПОД КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УСТЬ- ОРДЫНСКОГО БУРЯТСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ОКРУГА

Классики русской агрономической мысли в своих работах неоднократно указывали на необходимость дифференцированного использования земельных угодий в зависимости от рельефа местности. Только при строгом учете всех особенностей сельскохозяйственных угодий их можно использовать с большей пользой для нужд народного хозяйства страны.

По природно-климатическим условиям Иркутской области в понижениях рельефа температурный режим и другие климатические факторы складываются неблагоприятно для возделывания многих сельскохозяйственных культур. В Усть-Ордынской сельскохозяйственной подзоне, особенно в ее северо-восточной части, почвы на пониженных элементах рельефа представлены в основном лугово-черноземными, и дерново-луговыми почвами, разной степени выщелачивания и засоления. В сельском хозяйстве Иркутской области эти почвы известны под обобщающим названием — «пыхуны».

Эти почвы потенциально богатые, но имеют ряд неблагоприятных, главным образом, физических свойств. Имея слабую структуру в целинном состоянии, при распашке они ее совершенно теряют и превращаются в бесструктурные, пы-

лящие при обработке почвы, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Гумуса в них содержится сравнительно много (5—15%). Имеют высокую сумму поглощенных оснований. Запасы подвижных форм калия достаточны; легкоусвояемого азота и фосфора содержится мало, при достаточных валовых запасах этих элементов.

Вследствие неблагоприятных физико-химических свойств (бесструктурность, засоленность, малое содержание подвижных питательных веществ) урожай на подобных почвах в большей степени зависит от погодных условий, чем на других типах почв.

Совокупность микроклиматических и почвенных условий низинных земель обуславливает специфику в возделывании на них сельскохозяйственных культур.

В Баяндаевском районе из-за недоучета особенностей низинных земель и размещения на пониженных элементах рельефа теплолюбивых культур в 1956 году пострадало от заморозков 5557 гектаров, в 1957 г.—7763, в 1958 г.—9478 гектаров различных сельскохозяйственных культур.

В 1954—1956 годах в Усть-Ордынском Бурятском национальном округе освоено 187036 га, в том числе за счет сенокосов и пастбищ 142710 га (76,29%). А так как значительная часть этих кормовых угодий располагалась на пониженных элементах рельефа, то использование их под зерновые культуры в ряде районов оказалось довольно сложным. В Эхирит-Булагатском и Баяндаевском районах, где освоение произошло в основном за счет распашки сенокосов и пастбищ в долинах, площадь посева зерновых культур увеличилась, на урожай, а следовательно, и, валовые сборы зерна оказались в большей степени зависимы от метеорологических условий года, чем в других районах области. Так в 1955 году, благоприятном по осадкам и с более поздними, чем обычно осенними заморозками, колхозы Баяндаевского района собрали по 12 ц/га зерновых: Эхирит-Булагатского—по 14,7 ц/га. А в годы засушливые (1956, 1957 гг.), с поздними весенними и ранними осенними заморозками в этих районах было собрано только по 5,4—7,2 ц/га.

В таком районе, как Баяндаевский—36% всех пахотных угодий размещается в низинах и долинах.

На карте нанесены зоны (заштрихованные), где по данным Иркутского управления гидрометслужбы, расчлененность рельефа и разница высот оказывают особенно боль-

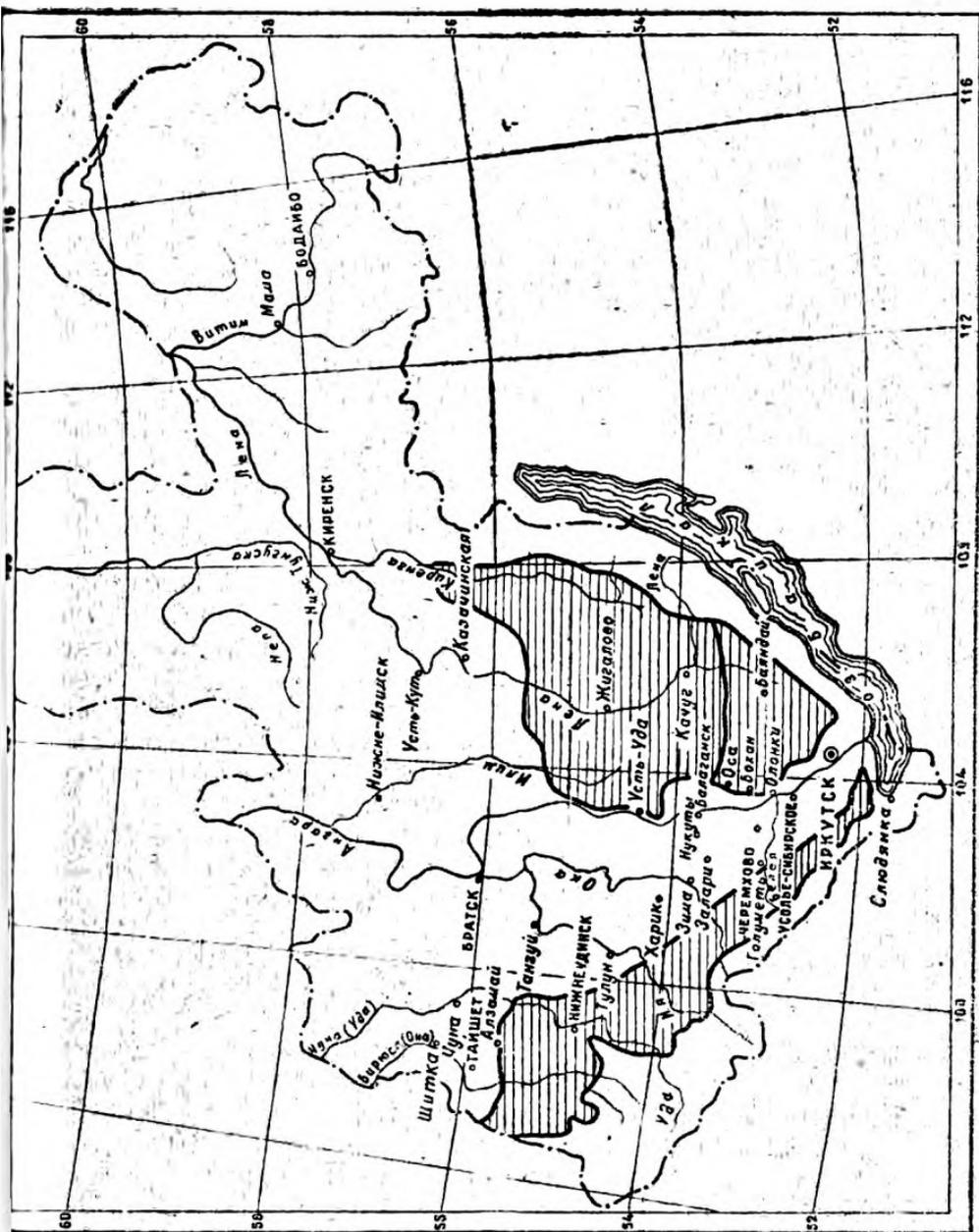


Схема агроклиматического районирования Иркутской области

шое влияние на такие важные метеорологические элементы, как продолжительность безморозного периода и интенсивность заморозка.

В связи с этим возникает необходимость строгого учета рельефа местности в сельскохозяйственном производстве этой части территории Иркутской области.

Современные условия сельскохозяйственного производства Усть-Ордынской сельскохозяйственной подзоны настоятельно требуют дать научно-обоснованные рекомендации по правильному использованию сухих земель на пониженных элементах рельефа.

В задачу нашего исследования входило:

- а) изучение микроклиматических условий низинных земель,
- б) подбор кормовых культур для возделывания на этих землях,
- в) определение эффективности некоторых видов удобрений на лугово-черноземных почвах низин.

Полевые опыты проводились на Баяндаевской сельскохозяйственной опытной станции в 1955—1960 годах. Повторность опытов, как правило 4-х кратная. Учетная площадь делянки 140—250 кв. метров. Опыты с севооборотами были поставлены в 3-х кратной повторности, учетная площадь делянки 0,36 га. В полях опытных севооборотов изучался водный режим, а так же физические, химические и микробиологические особенности почвы.

Метеорологические наблюдения (температура воздуха и почвы, влажность воздуха и почвы) проводились нами в 1959 и 1960 годах по инструкции гидрометслужбы.

I. МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НИЗИННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Результаты метеорологических наблюдений, проведенных нами в долине, сравнивались с соответствующими показателями гидрометстанции Баяндай, расположенной на Ангаро-Ленском водоразделе на расстоянии 7 км от опытного участка и на 120 метров выше его над уровнем моря.

Температура воздуха

При сравнительно небольших различиях среднесуточных температур воздуха между горой и долиной, суточный ход

температуры в долине резко отличается от аналогичных показателей на горе. При равенстве максимальных температур разница в минимальных температурах значительна. Следовательно, суточная амплитуда температуры в долине больше, чем на горе. По нашим наблюдениям разница составляла 5—7°.

Величина амплитуды зависит от времени года и состояния погоды. Весной и осенью, а также в ясную и тихую погоду колебания температуры выше, минимальная температура в долинах и низинах опускается ниже и создается реальная угроза заморозка.

Второй существенной особенностью термического режима в низинах и долинах является общая недостаточность тепла. Это значит, что растения за период вегетации получают тепла меньше, чем растения на склонах и водоразделах. Только за период проведенных нами наблюдений в 1959 году (86 дней) эта разница равнялась 186,5°, за период май—сентябрь 1960 года 181,3°.

Если на горе в 1959 году среднесуточная температура через 0° перешла 1 октября, то в долине она опустилась ниже 0° на две недели раньше, и сумма среднесуточных температур до решающего заморозка в низине была на 216° меньше. Уже на основании этого можно предполагать, что целый ряд теплолюбивых культур на отрицательных элементах рельефа не дает максимального урожая из-за недостатка тепла.

Третья особенность температурного режима низин заключается в том, что заморозки там интенсивнее по силе и более продолжительны по времени.

Так, например, в 1956 году 22 августа на ГМС «Баяндай» был отмечен заморозок в $-0,1^{\circ}$, а на метеопосту «Хогот», расположенному в долине, $-5,0^{\circ}$. Аналогичное положение наблюдалось и 21 июня. На гидрометстанции в эти заморозки растения не пострадали, а в Хоготе было повреждено только августовскими заморозками 534 га зерновых, принадлежащих колхозу имени XIX партсъезда. А всего от августовского заморозка в Баяндаевском районе пострадало 5458 гектар.

В 1959 году, в году с более поздними, чем обычно в Баяндаевском районе осенними заморозками, температура воздуха ниже нуля опустилась в долине 5/IX и равнялась $-4,5^{\circ}$, а на горе — 17 сентября и минимум был только $-1,2^{\circ}$. Самая низкая температура сентября в долине отмечена уже 18— ($-7,5^{\circ}$), а на горе минимум был только 29 ($-2,1^{\circ}$).

Продолжительность заморозка во второй декаде была на

горе 2—3 часа, в третьей—1—4 часа, а долине соответственно—3—13 и 4—12 часов, продолжалась с 8 часов вечера до 10 часов утра.

Таким образом, неблагоприятные условия температурного режима на пониженных элементах рельефа складываются из резких колебаний температуры воздуха в течение суток, более короткого безморозного периода и заморозков большей силы и продолжительности.

Влажность воздуха

Большое влияние на величину относительной влажности воздуха на различных элементах рельефа оказывает характер развития ветровой деятельности. В ветренную погоду, благодаря активному воздухообмену, разница относительной влажности воздуха между склоном, горой и долиной незначительна или отсутствует совсем. При тихой безветренной погоде в утренние и ночные часы влажность воздуха в долине, как правило, выше, чем на горе, а днем—наоборот.

Таким образом, суточная амплитуда относительной влажности воздуха на отрицательных элементах рельефа больше, чем на горе, то есть отношение такое же как и у температуры воздуха.

Температура почвы

Температура почвы в понижениях рельефа значительно ниже, чем на горе или увале. По нашим наблюдениям в 1960 году разница в 3—5° существует в течение всего теплого периода.

Во второй половине мая температура почвы в долине была почти в два раза ниже, чем на горе. С повышением температуры воздуха нарастание температуры почвы идет, но в долине очень медленно. На глубине 10 см выше 10° температура поднялась на горе 19 мая, а в долине только 1 июня.

Максимальная температура на этой глубине наблюдалась в III декаде июля, на горе она равнялась 21,6°, в долине 17,6°.

Есть несколько причин в основном объясняющих характер более низких температур почвы в понижениях рельефа. Во-первых, наличие вечной мерзлоты очень близко к поверхности почвы, гораздо ближе чем на склонах и увалах; во-вторых, пониженная температура воздуха и третьей причиной

Таблица 1

Температура почвы, 1960 год

Место наблюдения	Глубина в см	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Гора		17,0	20,0	17,1	11,4
Долина	5	13,2	17,1	14,3	7,5
Гора	10	15,8	18,9	16,6	10,1
Долина		11,5	15,4	13,3	7,2
Гора	15	14,5	17,1	16,1	10,1
Долина		10,3	14,3	13,0	7,5
Гора	20	12,9	17,1	16,0	10,2
Долина		9,7	13,7	12,4	7,4

может быть повышенная влажность почвы в долинах, а влажные почвы хуже прогреваются и имеют малую теплоемкость.

Влажность почвы

Влияние рельефа на состояние увлажнения почвы следует рассматривать двояко:

Во-первых, как непосредственное влияние, когда под действием силы тяжести вода стремится попасть в более низкое место. И во-вторых, рельеф оказывает большое влияние на формирование почвы.

1958 и 1959 гг., когда проводились эти наблюдения, были резко противоположными годами по количеству выпавших осадков в теплый период года. Если в 1958 году за май—сентябрь выпало 168 мм, то в 1959 году—необычно много для Баяндая—428 мм.

Таблица 2

Запас продуктивной влаги в слое 0-20 см
- под пропашными культурами (в мм)

Дата	Место определения	1958 г.	1959 г.
30 мая	Гора	33,0	28,0
	Долина	31,2	3,0
16—19 июня	Гора	30,0	47,0
	Долина	5,4	75,0
16—17 июля	Гора	26,0	26,0
	Долина	15,7	28,5
1 августа	Гора	21,0	35,0
	Долина	26,6	31,2

Сопоставив результаты этих определений с количеством и временем выпадения осадков, мы пришли к выводу, что в годы засушливые (1958 г.) почвенная засуха в долине проявляется сильнее, чем на склоне; в годы или периоды богатые осадками (июнь и июль 1959 года) продуктивной влаги в почвах долин больше, чем на склонах.

Таким образом, состояние влажности почвы (а следовательно, и в значительной мере урожай сельскохозяйственных культур) в долине в большей степени зависит от количества выпадающих осадков, чем на землях склонов.

Проводя итог всем изложенным выше наблюдениям о микроклиматических условиях земель на пониженных элементах рельефа, мы приходим к выводу, что, вследствие своеобразных природно-климатических условий низинных земель, подбор культур, агротехника возделывания их, чередование в севообороте и сам севооборот должны быть иными, чем на землях склонов и увалов.

II. ПОДБОР КУЛЬТУР ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА НИЗИННЫХ ЗЕМЛЯХ

В зависимости от почвенно-климатических условий эффективное использование пахотных земель может быть различным. Обработав имеющийся литературный материал и опыт использования низинных земель в исследуемой зоне, мы пришли к выводу, что основные культуры там должны быть кормовые. Предстояло изучить, какие именно кормовые культуры можно возделывать с наибольшим эффектом.

Зернофуражные культуры

Для производства зернофуража в Иркутской области используется овес, ячмень, горох и пелюшка. На низинных лугово-черноземных почвах на фураж в основном сеют овес, так как другие культуры не дают удовлетворительных урожаев.

Результаты испытания приводятся в таблице 3.

Довольно высокие урожаи овса, по нашему мнению, объясняются его способностью усваивать питательные вещества из труднодоступных соединений. Ячмень же известен, как культура требовательная к условиям плодородия почвы, особенно, в первый период своего развития, а в почве низинных земель в это время (как показали наши определения) питательных веществ содержится очень мало, так как активная

Урожай зернофуражных культур (в ц/га)

Культуры	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	Средн. за годы опыта
Овес	11,2	17,5	17,7	22,9	20,6	17,8
Ячмень	3,8	9,5	—	19,2	16,4	12,2
Овес+горох	—	—	—	22,1	20,6	—

деятельность микроорганизмов, из-за низких температур почвы, начинается позднее.

Вместе с тем, наши наблюдения показали, что овес лучше чем ячмень переносит недостаток влаги. Урожай овса в различные по увлажнению годы были более стабильными, чем ячменя.

Овес лучше переносит весенние заморозки, тогда как ячмень сильно страдает от пониженных температур. Так, в 1959 г. всходы ячменя были повреждены заморозками в начале июня. Аналогичное положение было и в 1960 году, когда заморозок 27 мая нанес существенные повреждения ячменю, но не повредил овес и горох.

Так как заморозки и засухи на землях низин повторяются часто, то ячмень нецелесообразно возделывать на лугово-черноземных почвах низин.

Из районированных в Иркутской области сортов овса хорошие результаты дают посевы Тулунского 86/5, Байкал, Онохойского 547 и Тулунского 88.

Силосные культуры

В настоящее время в практике животноводства Иркутской области основным видом сочного корма является силос. Самый высокий урожай и силос хорошего качества дает кукуруза, но для кукурузы нужны высокоплодородные и теплые почвы. На низинных, плохо прогреваемых почвах, где безморозный период намного меньше, силосные культуры должны быть иными.

Испытывая различные силосные культуры мы получили такие результаты:

Урожай силосных культур в ц/га зеленой массы

К у л ь т у р ы	1958 г.	1959 г.	1960 г.	Средний
Подсолнечник	62,2	102,0	147,0	103
Подсолнечник+вика+овес	107,0	95,0	146,4	116
Подсолнечник+горох+овес	113,2	93,0	128,0	113
Подсолнечник+вика	92,4	107,0	127,6	109
Подсолнечник+горох	96,7	108,0	161,0	122
Подсолнечник+овес	119,5	95,0	126,4	114
Овес	92,5	118,0	186,0	132
Овес+горох	95,9	114,0	204,0	138
Овес+вика	95,7	121,5	212,8	143

Примечание: Все смеси с подсолнечником высевались широкоявно и обрабатывались как пропашные культуры.

Урожай силосных культур на низинных землях получены сравнительно небольшие.

По нашему мнению не следует размещать силосные культуры на низинных лугово-черноземных почвах. Экономически выгодно будет занять в три раза меньшую площадь под высокоурожайную кукурузу на плодородных землях склонов, чем сеять подсолнечник или овес в смеси с бобовыми на силос на низинных землях.

Кормовые корнеплоды и картофель

Результаты изучения картофеля и клубнеплодов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Урожай корнеплодов и картофеля в ц/га

Культура	1955 г.	1957 г.	1959 г.	Средний
Картофель	141,0	62,9	44,7	82,8
Турнедс	207,0	112,0	74,5	131,1
Брюква	0,0	0,0	0,0	0,0
Кормовая свекла	0,0	0,0	0,0	0,0
Морковь	0,0	0,0	0,0	0,0

Брюква, кормовая свекла и морковь урожая не давали. Морковь давала всходы только после июньских дождей и

товарного корнеплода образовать не могла. Брюква, кормовая свекла и турнепс из-за пересушенности верхнего слоя почвы давали поздние и изреженные всходы и сильно страдали от засухи.

Картофель из-за низких температур почвы, отставал в развитии, попадал под ранние осенние заморозки и урожай получался низкий. Только в 1955 году при выпадении значительного количества осадков и более продолжительном безморозном периоде был получен удовлетворительный урожай картофеля.

Таким образом, возделывание картофеля и кормовых корнеплодов на низинных лугово-черноземных почвах не дает положительного результата.

Однолетние травы

В обеспечении животноводства кормами имеют значение посевы однолетних трав. Ежегодно за счет их в Усть-Ордынском Бурятском национальном округе заготавливается около половины всего сена. Конечно, это нельзя считать правильным.

На низинных землях сеют в настоящее время овес «на зеленку» и его смеси с горохом или викой. Проведенные нами опыты показали, что возделывать другие виды однолетних трав на подобных землях нецелесообразно, так как они дают очень низкий урожай.

Таблица 6

Урожай сена однолетних трав

Виды трав	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.	Средний
Овес	23,0	24,2	32,4	61,0	62,3	40,6
Овес+горох	26,4	24,1	27,9	53,7	59,4	38,1
Овес+вика	19,7	27,6	35,1	51,9	62,8	39,5
Суданка	—	—	—	0,0	4,4	—

В колхозах и отделениях Ользоновского совхоза Баяндаевского района урожай овса на сено получают сравнительно

высокие—20—25 ц/га. А в отдельных колхозах (например, «Путь к коммунизму») по 30—40 ц/га.

При возделывании на сено наиболее урожайным является овес сорта Тулунский 88.

Многолетние травы

Существенным недостатком травосеяния в Усть-Ордынской сельскохозяйственной подзоне, да и целиком в области является низкий урожай трав.

Повышение урожайности трав и в первую очередь на низинных луговых землях во многом зависит от видового состава возделываемых трав. При правильном подборе трав можно быстро поднять их урожайность до 35—40 ц/га. При испытании некоторых видов трав мы получили такие результаты (таблица 7).

Среди злаковых трав, как наиболее урожайные, выделались—волоснец (37,4 ц/га), регнерия (33,3 ц/га), костер (30,0 ц/га), пырей (29,1 ц/га). Житняк за все годы опытов высокого урожая не давал. Овсяница и тимopheевка значительно изреживались при всходах и во вторую зимовку вымерзали почти полностью, сохраняясь только в микрозападинках, где накапливалось больше снега. Изреженный травостой зарастал сорняком и на второй год пользования растения окончательно выпадали. Целесообразно больше внимания уделить возделыванию высокоурожайных трав: волоснеца, регнерии, костра, пырея.

Бобовые многолетние травы, как в кормовом отношении, так и с агротехнической стороны являются очень ценными культурами. Но на лугово-черноземных почвах низин они имеют сравнительно небольшую урожайность (люцерна), а такие, как клевер и эспарцет, практически урожая не дают. Клевер в первую же зиму вымерзает, эспарцет дает изреженные всходы, зарастает сорняками и ценности ни в кормовом, ни, тем более, в агротехническом отношении не представляет.

Донник желтый нами испытывался 2 года, результаты испытания позволяют рекомендовать возделывание донника на низинных «пыхунах». Высокие урожаи донника получает колхоз «Победа» Баяндаевского района.

Изучение некоторых хозяйственных и биологических особенностей многолетних злаковых трав показало, что волоснец, регнерия и пырей на пониженных элементах рельефа начинают отрастать в первой пятидневке мая и в первой де-

Виды трав	1 год	
	1957	1958
	Люцерна желтогибридная	19,2
Клевер красный		
Донник желтый	—	—
Эспарцет песчаный		
Волоснец сибирский	28,1	26,6
Пырей бескорневищный	30,9	14,1
Костер безостый	20,2	14,8
Регнерия волокнистая	22,3	18,0
Житняк широколистый	14,5	10,8
Овсяница луговая	9,3	10,4
Тимофеевка луговая	10,0	11,2
Травосмесь (волоснец+регне- рия+костер)	—	15,7

Таблица 7

а многолетних трав (ц/га)

Годы пользования

1959	2 год			3 год		4 год	Средний урожай
	1958	1959	1960	1959	1960	1960	
14,2	6,7	26,8	20,8	27,7	37,4	25,2	21,3
Выпал							
—	—	18,2	45,5				
Выпал							
17,8	32,0	52,8	54,7	32,8	61,4	30,7	37,4
12,7	24,2	32,3	37,2	29,8	57,4	23,7	29,1
12,8	17,8	53,4	37,5	40,8	45,1	24,6	30,0
17,4	23,7	49,6	42,2	41,1	56,8	28,3	33,3
—	9,9	16,0	—	15,3	—	—	—
		Выпал					
		Выпал					
—	29,6	52,5	—	36,7	47,2	27,4	35,0

каде июля они уже готовы к скашиванию. Стравливание можно начинать еще раньше—в июне. К 13—15 июня эта группа многолетних трав образует 25—30 ц/га зеленой массы.

Более высокие темпы роста имеют травы 3-го, 4-го года пользования.

На отавность большое влияние оказывает срок первого укоса, метеорологические условия второй половины лета и, конечно, биологические особенности трав. Наиболее высокий урожай отавы имели костер, регнерия и травосмесь (воло-снец+регнерия+костер).

Сопоставляя урожай сена и количество осадков теплого периода, мы установили, что волоснец и регнерия ведут себя как культуры устойчивые к засухе и урожай сена в засушли-вый год не ниже, чем в обычный. Пырей и костер при засухе заметно снижают урожай сена. При возделывании трав на «пыхунах», на которых растения в большей степени страдают от недостатка влаги, на засухоустойчивость различных куль-тур приходится обращать особое внимание.

В результате испытания мы пришли к выводу, что на пониженных элементах рельефа с лугово-черноземными поч-вами целесообразно возделывать три группы культур: зерно-фуражные, однолетние и многолетние травы. Только эти культуры обеспечивают получение высоких и устойчивых урожаев и дают наиболее дешевую продукцию.

Возделывать силосные культуры на низинных землях можно (овес и его смеси, подсолнечник), но экономически целесообразнее силосные культуры размещать на землях верхних частей склонов, где эти малоценные культуры мож-но заменить кукурузой.

Сравнительно ограниченный набор культур определяет использование земель на пониженных элементах рельефа, как угодий для кормовых культур.

Стоимость производства кормов

- Нами были проведены расчеты экономической эффектив-ности при производстве кормовых культур на пониженных элементах рельефа, в конкретных условиях Баяндаевской опытной станции. Расчет сделан на применение максималь-ной механизации всех производственных процессов. Срок пользования многолетними травами—4 года. Расчеты сдела-ны для культур наиболее урожайных при выращивании на

пониженных элементах рельефа и которые мы рекомендуем там возделывать.

Другие менее урожайные культуры имеют более высокую себестоимость продукции, меньший ее выход с гектара и большие трудовые затраты на центнер кормовых единиц.

Таблица 8

Экономическая оценка производства кормов

Культуры	Выход с га		Затраты ч/дн.		В 1 кормовой единице содержится белка в гр.
	цент. с га	цент. корм. едн.	на 1 га	на 1 центнер кормов. единиц	
Многолетние травы (злаковые)	32,5	16,6	0,7	0,05	60,0
Однолетние травы (овес + горох)	33,0	18,15	2,25	0,12	109,0
Зернофуражные (зерно — овес и солома)	17,8	19,56	2,31	0,12	57

Культуры, выделенные нами для возделывания на низинных землях, обеспечивают получение 17—19,5 центнера кормовых единиц с гектара.

Затраты труда на гектар складываются из затрат на обработку почвы, посев, уход за растениями и уборку урожая.

Выше всего затраты получаются при возделывании зернофуражных культур. Примерно такая же производительность труда получается при возделывании однолетних трав на сено. В три раза выше производительность труда получается при использовании низинных земель на пониженных элементах рельефа под многолетние травы. Эти результаты мы получили при использовании многолетних трав на сено. Если же эти посевы использовать на выпас или выращивать на семена, то затраты на гектар уменьшаются и производительность труда возрастает.

III. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ НИЗИН

Характеризуя лугово-черноземные почвы пониженных элементов рельефа мы указывали, что эти почвы бедны легкоусвояемыми формами азота и фосфора.

Опыты с минеральными удобрениями проводились по восьмимерной схеме в 1957, 1959 и 1960 годах.

Таблица 11

Влияние минеральных удобрений на урожай овса

Виды удобрений	1957 г.	1959 г.	1960 г.	Средний урожай	
				в ц/га	в %
Без удобрений	16,3	14,0	24,9	18,4	100
Азот	16,8	15,2	27,3	19,8	108
Фосфор	20,4	18,6	29,9	22,9	125
Калий	17,9	14,0	28,2	20,0	108
Азот+фосфор	22,7	14,8	29,5	22,3	125
Азот+калий	—	13,6	24,6	—	—
Фосфор+калий	22,0	16,0	35,1	24,4	132
Азот+фосфор+калий	18,2	16,1	33,4	22,6	125

По результатам опытов видно, что фосфорные удобрения как внесенные отдельно, так и в смеси с другими, дали высшую прибавку урожая. Максимальная прибавка (5—10 ц/га) получена в год с большим количеством осадков в летний период времени, (1960—304,9 мм) и более продолжительным безморозным периодом. В 1957 году, когда осадков выпало почти в два раза меньше, а безморозный период был коротче, максимальная прибавка составила только 4—6 ц/га.

Из отдельных видов удобрений наиболее эффективными оказалось применение суперфосфата (45 кг/га д. в.). Внесение азотных и калийных удобрений в отдельности значительно повышает урожай только в годы с большим количеством осадков и продолжительным безморозным периодом (1960 г.). В годы с обычными метеорологическими условиями внесение азотных и калийных удобрений незначительно повышает урожай овса.

Из парных сочетаний наиболее эффективно применение фосфорно-калийных и фосфорно-азотных удобрений. По-видимому, только при внесении фосфора растения начинают испытывать недостаток в азоте и калии.

Тройная комбинация за все годы опытов обеспечила меньшую прибавку урожая, чем в парных комбинациях азота и калия с фосфором. Это дает основание не рекомендовать

использование азотно-фосфорно-калийных удобрений совместно, а остановиться на широком использовании фосфорных удобрений и их сочетаний с азотными или калийными.

Хороший результат дала производственная проверка рядкового внесения фосфорных удобрений. В производственных опытах 1960 года мы получили прибавку 2,5 ц/га зерна от внесения 0,5 центнера гранулированного суперфосфата с семенами.

Высокую эффективность показали отдельные виды удобрений и в последствии.

Таблица 12

Действие и последствие удобрений

Виды удобрений	1959 год действие овес ц/га	1960 год по- следствие мн. травы — сено ц/га	Валовый сбор за 2 года в кормовых единицах с га
Без удобрений	14,0	25,7	2685
Азот	15,2	27,9	2915
Фосфор	18,6	33,4	3530
Калий	14,0	26,1	2705
Азот+фосфор	14,8	41,7	3565
Азот+калий	13,6	29,8	2850
Фосфор+калий	16,0	31,5	3152
Азот+фосфор+калий	16,1	34,9	3355
Навоз 10 т/га	14,0	35,8	3190

Как в прямом действии, так и в последствии наиболее эффективным были фосфорные удобрения и их сочетания с другими видами удобрений. Самая высокая прибавка в последствии получена по азотно-фосфорным удобрениям. Высокую эффективность в последствии показали и органические удобрения.

Имея ввиду, что лугово-черноземные почвы бедны легкоусвояемыми формами азота и фосфора, мы провели изучение различных доз азотно-фосфорных удобрений.

Исходя из результатов опыта мы считаем, что наиболее эффективно применение азотно-фосфорных удобрений в дозе по 30—45 кг/га д. в. каждого вида удобрений. В годы за-

Влияние различных доз азотно-фосфорных удобрений
на урожай овса (ц/га)

Дозы удобрений	1957 г.	1960 г.	Средний урожай	
			в ц га	в %
Без удобрений	16,8	28,4	22,6	100
По 30 кг/га д. в.	19,3	34,4	26,8	119,7
По 45 кг/га д. в.	23,5	30,8	27,1	124,5
По 90 кг/га д. в.	23,9	27,5	25,7	141,7

сушливые (1957), при меньшей подвижности питательных веществ в почве, целесообразно применять дозу по 45 кг/га. В годы с большим количеством осадков можно использовать и более низкую дозу—30 кг/га д. в.

ВЫВОДЫ

1. Микроклиматические условия земель, расположенных на пониженных элементах рельефа резко отличаются от условий склонов и водоразделов. В долинах и низинах безморозный период короче, амплитуда колебания температуры в течение суток выше, заморозки бывают большей силы и продолжительности. Температура почвы ниже, чем на склонах и водоразделах, а суточные колебания влажности воздуха более резкие. Влажность почвы находится в большей зависимости от атмосферных осадков.

Особенности микроклиматических условий на пониженных элементах рельефа определяют набор культур, возделываемых на землях этого типа.

2. С наибольшим эффектом низинные земли Баяндаевского и Эхирит-Булагатского районов могут быть использованы под посевы многолетних злаковых трав—волоснеца сибирского, регнерии волокнистой, костра безостого, пырея безкорневищного; из бобовых—донника; из однолетних трав—овса и его смесей с горохом или викой; из зернофуражных культур—под посевы овса, гороха.

3. Схемы севооборотов, включающие эти виды культур, являются наиболее перспективными.

4. Из видов минеральных удобрений на лугово-черноземных почвах низин большой эффект дают фосфорные удобрения и их смеси с азотными и калийными.
