

## ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ

УДК: 631.4

Л.А.ГАФУРОВА, Д.А.КАДИРОВА

### ИЗМЕНЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И УРОВНЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО ГОРНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

В данной статье представлены результаты исследований по изменению почвенного покрова горных регионов. В результате исследований установлена закономерность изменения морфогенетических, агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв в условиях вертикальной зональности исследуемой территории в зависимости от эрозионных процессов, также обосновано их значение в формировании горных почв и их плодородия.

**Ключевые слова:** *эродированные почвы, предгорные почвы, горные почвы, степень эродированности, экспозиции склона, вертикальная зональность, численность микроорганизмов, интенсивность дыхания почвы, активность ферментов*

#### ВВЕДЕНИЕ

Проблема деградации земель вследствие проявления эрозионных процессов актуальна не только в Узбекистане, но и за рубежом. Нерациональное использование земель в предгорных и горных районах, в прошлом несоблюдение их своеобразных региональных особенностей аридного горного почвообразования, допускаемая местами вырубка лесов, нерегулированный выпас скота ещё больше усиливают эрозионные процессы и приводят к изменению естественного почвенного покрова, снижению плодородия почвы, уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшению их качества. Следовательно, вопросы сохранения, охраны и воспроизводства плодородия горных эродированных почв, а также целесообразное использование горных земельных ресурсов в различных природно-экологических зонах республики являются актуальными для настоящего времени.

В связи с этим, мы перед собой поставили цель – установление особенностей генезиса горных почв, изучение состава, свойств и биологической активности, а также изменение этих свойств почв под влиянием эрозионных процессов.

#### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являлись эродированные богарные почвы (типичные и темные

сероземы, горно-коричневые карбонатные, горно-коричневые типичные и горно-коричневые слабовыщелоченные почвы). Анализы почв были выполнены по общепринятым методам (УзНИИХ, 1977; Аринушкиной, 1970). Биологическую активность почв определяли по методам Низаметдиновой и Кондратьевой (1988) и Хазиева (1990).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период исследований проведено комплексное генетическое изучение почв с применением морфологических, агрофизических, агрохимических, микробиологических и биохимических исследований.

Изучение морфологических показателей почв показало, что структура почвенного покрова исследуемой территории тесно связана с рельефом, экспозицией склона, особенностями почвообразующих пород, состоянием растительности и расположением почв по вертикальной зональности. Это все обусловило формирование здесь различных подтипов сероземных и коричневых почв. Профиль изучаемых почв изменяется в зависимости от степени эродированности и экспозиции склона. В почвах склона по сравнению с его водораздельными частями глубина гумусовой покраски меньше, границы скопления карбонатов приближены к поверхности, механический состав

несколько облегчен, повышена плотность. Почвы шлейфа подвергались более глубоким изменениям по сравнению с почвами водораздельных частей, и особенно, с почвами склонов - здесь произошло значительное накопление гумуса, несколько опустилась верхняя граница карбонатов, повышено содержание влаги. В почвах северной экспозиции отмечалось по сравнению с почвами южной экспозиции некоторое накопление гумуса, опустилась верхняя граница карбонатов, улучшилась структурность почв.

Механический состав изучаемых почв по элементам рельефа неодинаков и представлен, в основном, средними и тяжелыми суглинками, реже легкими суглинками. На водораздельных частях территории механический состав почвы почти неизменен, а в смытых почвах на более крутых частях склона, особенно в верхнем горизонте, несколько уменьшается количество физической глины, а в намытых - увеличивается. Также отмечено некоторое утяжеление почв северных экспозиций по сравнению с почвами южной экспозиции за счет процессов эрозии. Содержание физической глины повышается от типичных сероземов к темным, горно-коричневым карбонатным, горно-коричневым типичным и горно-коричневым слабовыщелоченным почвам. В горно-коричневых почвах в средней части профиля происходит процесс оглинения (47,9-57,4%), при этом наблюдается увеличение содержания фракций ила (<0,001 мм) по мере увеличения абсолютных отметок.

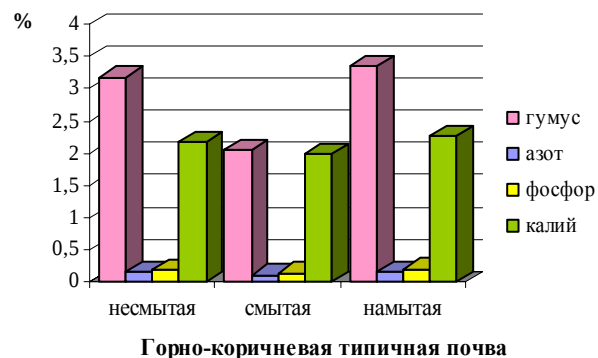
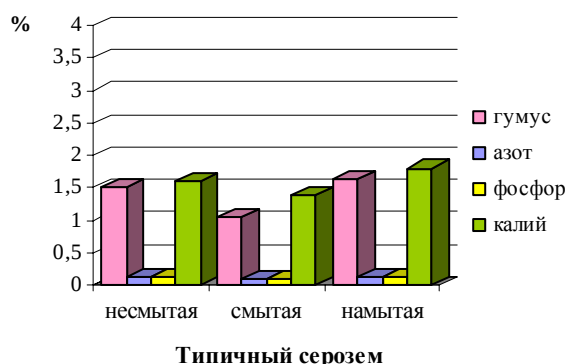
Результаты показали, что эрозионные процессы ухудшают и физические свойства почвы. В исследованных почвах удельный вес колеблется в значительных пределах от 2,44 до 2,74 г/см<sup>3</sup>, что зависит от механического состава, содержания гумуса, карбонатов, эродированности и др. Повышение объемного веса эродированных почв связано как с более плотным сложением нижних горизонтов, приблизившихся к поверхности, так и относительным уменьшением в почве органических веществ. Объемный вес в пахотном горизонте типичного серозема колеблется в пределах 1,32-1,41 г/см<sup>3</sup>, темного серозема - 1,25-1,34 г/см<sup>3</sup>, горно-коричневых карбонатных почв - 1,18-1,31 г/см<sup>3</sup>, горно-коричневых типичных почв - 1,16-1,28 г/см<sup>3</sup>, горно-коричневых слабо-выщелоченных почв - 1,12-1,25 г/см<sup>3</sup>. С глубиной во всех исследованных почвах объемный вес почвы возрастает. В соответствии с удельным и объемным весом почвы изменяется и её порозность от 44,1 до 54,0%. Исследуемые горно-коричневые почвы более обогащены органическими веществами и

характеризуются относительно высокой порозностью (49,6-54,0 % в верхнем слое), чем почвы сероземного пояса. Также, наблюдается изменение физических свойств почв в зависимости от степени эродированности. Смытые почвы, особенно южных склонов, характеризуются большей плотностью, чем несмытые и намытые почвы, а в соответствии с плотностью почвы изменяется и порозность, а низкая порозность означает наличие неблагоприятных свойств, которые с глубиной нарастают.

Под влиянием эрозионных процессов богарные сероземы, особенно типичные сероземы, обеднены по содержанию органического вещества и основных элементов питания, поэтому обладают пониженным уровнем плодородия. Горно-коричневые почвы характеризуются более значительным содержанием гумуса и питательных веществ по сравнению с сероземами. Значительное накопление гумуса и элементов питания в горно-коричневых типичных и горно-коричневых слабовыщелоченных почвах свидетельствует о более энергичном протекании почвообразовательных процессов в них.

Несмытые почвы отличаются от смытых целостностью генетических горизонтов, сравнительно высоким содержанием гумуса, общего азота и питательных элементов. Намытые почвы имеют мощный гумусовый профиль, который наиболее растянут, и содержание гумуса, питательных элементов снижается по профилю очень постепенно по сравнению несмытыми и, особенно смытыми почвами (рис. 1).

Исследования показали, что эрозионные процессы влияют также на распределение по профилю карбонатов. Содержание карбонатов в исследуемых сероземах по профилю колеблется в пределах 6,00-8,84 %, а в горно-коричневых почвах - 2,20-19,52 %, почвы в зависимости от степени эродированности, экспозиции склона, от своего типа характеризуются различными значениями CO<sub>2</sub> карбонатов. При проявлении эрозии - смыве верхних горизонтов карбонатный горизонт приближается к поверхности, а при намыве, наоборот, понижается. Горные коричневые слабовыщелоченные подтипы почвы, как правило, выщелочены от карбонатов на ту или иную глубину. Глубина выщелачивания, а следовательно и нахождение карбонатно-иллювиального горизонта, зависит от силы и глубины промачивания почвы (количество и интенсивность выпадения осадков), степени карбонатности почвообразующих пород (химический состав пород) и условий рельефа местности.



**Рис. 1. Изменение агрохимических свойств почв в зависимости от степени эродированности**

Результаты определения pH почвы показывают, что реакция почвенной среды во всех исследуемых почвах находится в прямой зависимости от количества карбонатов в профиле. В верхних бескарбонатных (горно-коричневых слабовыщелоченных почвах) горизонтах она слабокислая (pH 6,6-6,8), а в нижних карбонатных – слабощелочная (pH 7,7). Проявляются также различия по pH среды в зависимости от степени смытости.

Из выше изложенных данных видно, что одним из факторов снижения плодородия эродированных почв является обеднение их органическим веществом, которое, несомненно, может привести к снижению микробиологической активности их. В связи с этим, ослабляется процесс накопления элементов минерального питания

растений, разложения растительных остатков, процесс синтеза гумуса и т.д.

Микробиологические анализы показали, что содержание и распределение изученных групп микроорганизмов (аммонификаторы, актиномицеты, грибы, нитрификаторы, денитрификаторы, азотфиксаторы, аэробные целлюлозоразлагающие, маслянокислые) в типичных сероземах связаны с вышеописанными генетическими особенностями. Эти почвы характеризуются низкой численностью микроорганизмов по всему определенному профилю. Численность микроорганизмов в этих почвах резко уменьшается с глубиной, сокращаясь при этом в 2-3 раза. Такое распределение микроорганизмов можно объяснить с резким снижением содержания гумуса, недостатком минерального питания, ухудшением физических свойств в нижних горизонтах профиля (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1**

**Численность микроорганизмов в почвах северо-западных отрогов Туркестанского хребта (среднее число сезонной динамики, тыс./г почвы)**

| Глубина, см                                   | Аммонификаторы | Актиномицеты | Грибы | Нитрификаторы | Денитрификаторы | Азотфиксаторы | Аэробные целлюлозоразлагающие микроорганизмы | Маслянокислые бактерии |
|-----------------------------------------------|----------------|--------------|-------|---------------|-----------------|---------------|----------------------------------------------|------------------------|
| Типичный серозем, несмытая почва              |                |              |       |               |                 |               |                                              |                        |
| 0-30                                          | 262,0          | 49,6         | 31,3  | 10,6          | 12,6            | 23,3          | 9,1                                          | 7,6                    |
| 30-50                                         | 131,0          | 28,0         | 14,0  | 4,5           | 6,6             | 10,1          | 4,5                                          | 2,6                    |
| 50-70                                         | 75,3           | 9,6          | 7,6   | 2,0           | 3,0             | 2,8           | 1,1                                          | 0,6                    |
| Темный серозем, несмытая почва                |                |              |       |               |                 |               |                                              |                        |
| 0-30                                          | 476,6          | 70,0         | 47,3  | 14,0          | 20,3            | 30,0          | 15,5                                         | 11,5                   |
| 30-50                                         | 234,6          | 33,3         | 21,6  | 7,5           | 9,5             | 13,3          | 7,8                                          | 3,6                    |
| 50-70                                         | 102,6          | 13,0         | 11,0  | 3,5           | 3,8             | 3,8           | 1,6                                          | 0,9                    |
| Горные коричневые карбонатные, несмытая почва |                |              |       |               |                 |               |                                              |                        |
| 0-30                                          | 564,3          | 94,3         | 63,6  | 23,3          | 38,3            | 50,0          | 21,6                                         | 15,3                   |
| 30-50                                         | 294,0          | 44,6         | 31,3  | 9,1           | 18,6            | 25,0          | 12,0                                         | 4,6                    |
| 50-70                                         | 121,0          | 16,3         | 13,6  | 4,8           | 7,6             | 9,1           | 1,8                                          | 1,3                    |
| Горные коричневые типичные, несмытая почва    |                |              |       |               |                 |               |                                              |                        |
| 0-30                                          | 1045,3         | 156,6        | 165,6 | 28,3          | 78,3            | 116,6         | 30,0                                         | 21,6                   |
| 30-50                                         | 477,3          | 57,6         | 72,3  | 13,5          | 31,6            | 60,0          | 11,8                                         | 6,8                    |
| 50-70                                         | 190,6          | 25,6         | 27,6  | 6,0           | 13,8            | 18,3          | 2,6                                          | 1,7                    |

| Горные коричневые слабовыщелоченные, несмытая почва |        |       |       |      |       |       |      |      |
|-----------------------------------------------------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|
| 0-30                                                | 1712,3 | 173,3 | 228,3 | 36,6 | 120,0 | 166,6 | 36,6 | 28,3 |
| 30-50                                               | 585,0  | 64,6  | 85,3  | 16,6 | 61,6  | 76,6  | 15,6 | 13,3 |
| 50-70                                               | 255,3  | 31,3  | 36,6  | 7,5  | 20,3  | 25,0  | 5,8  | 2,0  |

Горно-коричневые почвы, особенно типичные и слабовыщелоченные подтипы характеризуются благоприятным питательным режимом и реакцией среды, лучшей структурностью, лучшей аэрацией, свидетельствующие о более мощном микробиологическом профиле. В этих почвах активно идут микробиологические процессы по сравнению с почвами сероземного пояса. Очень большая численность микроорганизмов, растущих на МПА, указывают на развитие процесса аммонификации, который обеспечивается наличием большого количества органического вещества. Значительная интенсивность процесса аммонификации, в свою очередь, приводит к интенсивному развитию нитрификаторов. Увеличение числа нитрификаторов в горно-коричневых почвах способствует улучшению азотного питания растений. Достаточная обеспеченность минеральными формами азота способствует развитию целлюлозоразрушающих микроорганизмов и интенсивному разрушению клетчатки, что в свою очередь, приводит к развитию азотфиксирующих микроорганизмов.

Влияние почвенно-экологических условий исследуемой территории также отражается в развитии и распространении актиномицетного и грибного населения в горных эродированных почвах. Результаты показали, что при низком количестве микроскопических грибов (в верхнем слое от 31,3 до 63,6 тыс./г почвы) в сероземных и горно-коричневых карбонатных почвах наблюдается возрастание численности актиномицетов (в верхнем слое от 49,6 до 94,3 тыс./г почвы), а в горно-коричневых типичных и слабовыщелоченных почвах (грибы от 165,6 до 228,3, актиномицеты от 156,6 до 173,3 тыс./г почвы), наоборот, понижение. Такая картина объясняется тем, что в результате незначительного количества осадков, выпадающих в зоне сероземов, затрудняются процессы выщелачивания солей, в том числе и карбонатов. Это создает для развития актиномицетов более благоприятную нейтральную и слабощелочную реакцию среды, в которой нуждаются актиномицеты. Из этого видно, что они чувствительны к понижению значения pH среды, чем грибы.

Исследования показали, что во всех обследованных почвах различное содержание микроорганизмов находится в зависимости от экспозиции склона и степени эродированности. В

почвах северной экспозиции микроорганизмы развиваются больше, чем южной. В смытых почвах отмечается относительно слабый рост микроорганизмов даже в верхних горизонтах и еще меньше в нижележащих слоях почвы. Эти почвы отличаются малой микробиологической активностью по сравнению с почвами, расположенными на водораздельных и нижних частях склона.

Известно, что дыхание почв является одним из сложных биохимических процессов, который основан на непосредственном взаимоотношении между микроорганизмами, почвой и растением. В ходе работ выявлена зависимость дыхания почв от эрозионных процессов. Например, максимальное выделение углекислого газа во всех исследованных почвах наблюдалось в верхних горизонтах намывных почв и составляет от 6,1 до 14,2 мг CO<sub>2</sub>/100г. Снижение интенсивности дыхания почвы к нижним горизонтам намывных почв по сравнению с несмытыми, и особенно смытыми, выражено менее резко, что можно объяснить большей обеспеченностью этих почв микроорганизмами, гумусом и элементами питания. Минимальное выделение углекислого газа во всех исследованных почвах наблюдалось, в смытых почвах, расположенных на южных экспозициях (1,0-8,5 мг CO<sub>2</sub>/100г), а несмытые почвы занимают промежуточное положение (1,6-12,3 мг CO<sub>2</sub>/100г). Итак, количество выделяемой почвой углекислоты зависит от целого ряда сложных факторов, в том числе от количества органического вещества, химических и физических свойств почвы, количества микрофлоры, а также гидротермических условий.

Из вышеприведенных данных видно, что горно-коричневые почвы обогащены органическими и питательными веществами, характеризуются лучшими агрофизическими свойствами и поэтому в этих почвах хорошо выражены микробиологические процессы. В описываемых почвах в соответствии с содержанием микроорганизмов активность ферментов выше по сравнению с сероземными почвами. Активность ферментов, в основном, проявляется в верхних наиболее биологически активных слоях. По профилю активность изученных ферментов уменьшается весьма плавно, чем почвенные микроорганизмы.

Также, большую пестроту создает в активности ферментов влияние экспозиции склона и степень эродированности почв. Почвы северной экспозиции,

также намытые и несмытые почвы имеют наиболее благоприятные почвенные условия. Активность ферментов здесь выше, чем в почвах южной экспозиции и смытых почвах, что связано с большей обеспеченностью гумусом, элементами питания, влагой, более оптимальной pH и физическими условиями

Таким образом, полученные данные показывают, что уточнение фактической диагностики плодородия почв по морфогенетическим показателям, химическому составу, физическим и биологическим свойствам, эродированности и суммарного их выражения, характерных для почв исследуемой территории, будут способствовать более рациональному размещению сельскохозяйственных культур и проведению противоэрозионных мероприятий для устойчивого развития сельского хозяйства, также для разработки мер по адаптации агросферы к изменениям климата.

#### ВЫВОДЫ

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Территория исследования имеет своеобразные региональные особенности в отличие от других горных регионов Узбекистана: засушливость климатических условий, разреженную растительность, а также более высотные отметки распространения разновидностей предгорных и горных

почвенных подтипов, которые отражаются в направлении процессов (химических, физических, биологических) почвообразования.

2. Региональные особенности вертикальных зон исследуемой территории отражаются и в свойствах почвы. Исследованные почвы в зависимости от различных условий формирования неодинаковые по морфогенетическому строению и механическому составу, что связано с генезисом почв, проявлением эрозионных процессов. Смытые почвы характеризуются меньшей порозностью, чем несмытые и намытые. В соответствии с удельным и объемным весом изменяется и порозность почв. Горно-коричневые почвы отличаются от сероземов содержанием большего количества гумуса и питательных элементов.

3. Специфичность почвенно-экологических условий исследуемой территории, наличие хорошо выраженной вертикально-поясной смены почвенного покрова, обусловили разную микробиологическую и биохимическую активность почв. Численность изученных групп микро-организмов, продуцирование CO<sub>2</sub> и ферментативная активность закономерно нарастает в генетическом ряду почв от типичных сероземов к темным, горно-коричневым карбонатным и достигает максимума в горно-коричневых типичных и горно-коричневых слабо-выщелоченных почвах.

ТашГАУ

Поступила 12 сентября 2010 года

#### Л и т е р а т у р а

1. Вухрер Э.Г., Худяков П.Н. Дыхание почвы как показатель биологической активности. Труды НИИ почвоведов Узбекистана, 1974.-вып. 9,-с.218-224.

2. Гафурова Л.А. Почвы, сформированные на третичных красноцветных отложениях, их экологическое состояние и плодородие. Автореф. докт. дисс...д.б.н. Т.: 1995, - 44 с.

3. Мальцев М.И. Биологическая активность эродированных черноземов Алтайского Приобья и урожайность яровой пшеницы // Аграрная наука-сельскому хозяйству: II Международ. научно-практическое конф. Книга1, Барнаул, 2007,- с.173-176.

4. Марфенина О.Е. Микробиологические аспекты охраны почв. - М.: Изд-во МГУ, 1991, - с.118.

5. Мишустин Е.Н. Географический фактор, почвенные типы и их микробное население // В кн.: Микрофлора северной части РФ. Москва, 1966,- с.1-24.

6. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. - М.: Наука, 1982,- с. 92-102.

7. Чулаков Ш.А. Вертикальная зональность почв и почвенная микрофлора. Тр. инс. почвоведения АН Каз., вып. 5, 1955.

8. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: 1990, - 189 с.

Л.А.ГАФУРОВА, Д.А.ҚОДИРОВА

Арид тоғ тупроқ хосил бўлиш шароитида тупроқ унумдорлигининг диагностика

кўрсаткичларини деградация жараёнида таъсирида ўзгариши

Ушбу мақолада тоғ худудлари тупроқ копламининг эрозия таъсирида ўзгаришига оид тадқиқот натижалари келтирилган. Тадқиқотлар натижасида ўрганилган худудда вертикал минтақаланиш тизимида тарқалган тупроқларнинг морфогенетик, агрофизикавий, агрохимёвий хусусиятлари ва биологик

фаоллигини эрозия жараёнларига боғлиқ ҳолда ўзгариш қонуниятлари аниқланди ҳамда тоғ тупроқларини шаклланиши ва унумдорлигидаги аҳамияти асосланди.

L.A.GAFUROVA, D.A.KADIROVA

#### **Change of diagnostic indicators of soil fertility under the impact of degradation processes in the conditions of arid mountain soil formation**

In this article results of researches on change of soil cover in mountain regions are given. As a result of researches the law of change of morphogenetic, agrochemical, agrophysical and biological properties of soils in the conditions of vertical zone value of researching territory depending on erosion processes was established, their value in mountain soil formation and their fertility is grounded.

УДК: 502

В.Х.ШЕРИМБЕТОВ

#### **СОВРЕМЕННОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ГИПСОНОСНЫХ ПОЧВ ДЖИЗАКСКОЙ СТЕПИ**

В данной статье сделан анализ мелиоративного состояния и освоения почв на примере исходно сильнозасоленных гипсоносных серозёмно-луговых почв, подвергшихся длительным мелиорациям и используемых в производстве под орошение с возделыванием сельскохозяйственных культур и аналогичных почв не полностью мелиорированных и находящихся долгие годы под залежью.

*Ключевые слова: опустынивание земель, мелиоративное состояние, коллекторно-дренажная система, грунтовые воды, сильнозасоленные гипсоносные почвы, минерализация грунтовых вод, расслоение, полугидроморфные условия, токсичные соли*

##### **ВВЕДЕНИЕ**

Глобальные оценки состояния и темпов опустынивания, проведенные программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в 1977, 1984, 1991 гг., выявили недостаточность знаний относительно процессов опустынивания, обусловленных деятельностью человека, а точнее ухудшением мелиоративного состояния почв под воздействием антропогенных факторов. Это выражается в возделывании сельскохозяйственных культур с нарушениями земледелия, при этом неизбежно происходит одна из самых распространенных деградаций земель – опустынивание региона. Широкое освоение земель территории исследования, а точнее почв Джизакской степи идет уже несколько десятилетий. Началось оно в семидесятые годы прошлого века с освоения земель Джизакского массива, расположенных выше Южно – Голоднотепского канала. Формирование территории как природного региона происходило в сложных геологических, геоморфологических и гидрологических условиях. В сочетании с биоклиматическими условиями это способствовало

возникновению в нижней части подгорной равнины в “сазово-солончаковой” зоне с близкорасположенными сильно-минерализованными напорными грунтовыми водами сильнозасоленных гипсоносных почв [5,9,12].

С учётом особенностей объекта перед началом освоения для территории Джизакской степи составлялось несколько проектов освоения, в которых предусматривались различные мелиоративные мероприятия (планировки, проведение коллекторно-дренажных систем, промывки, возделывание различных освоенных культур и т.д. Планы освоения земель требовали разностороннего развития хозяйств и противоречили принятому в то время принципу монокультуры хлопчатника, поэтому не могли быть полностью приняты. Освоение начали на неподготовленных землях с посевов хлопчатника. Позже, в ходе освоения часть рекомендованных в проекте мероприятий проводилась параллельно с использованием их в производстве. Но освоение их было сопряжено с трудностями, возникшими из-за неправильного освоения в первые годы.