

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина»
(ФГБОУ ВПО «АГАО»)

Естественно-географический факультет

Кафедра географии и экологии

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧУЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Допустить к защите
Зав. кафедрой В.М. Вазов

(подпись)
« ____ » _____ 2014 г.

Выполнил студент:
Г- ЗГ081 группы _____
Ларионов _____
фамилия
Алексей Владимирович _____
имя, отчество

Научный руководитель:
канд. с.-х. наук, доцент _____
ученая степень, звание
Панков Дмитрий Михайлович _____
фамилия, имя, отчество

(подпись)

Оценка _____
« ____ » _____ 2014 г.

Председатель ГАК:

Машошина И.А.

(подпись)

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Физико-географическая характеристика Чуйской котловины.....	5
1.1. Географическое положение.....	5
1.2. Геология и тектоника.....	5
1.3. Рельеф.....	6
1.4. Климат.....	7
1.5. Почвы.....	9
1.6. Растительный и животный мир.....	16
1.7. Охрана природы.....	18
Глава 2. Экологические проблемы Чуйской котловины.....	20
2.1. Опустынивание как главная проблема Чуйской котловины	20
2.2. Влияние хозяйственной деятельности человека на процессы опустынивания.....	34
2.3. Тенденции изменения климата.....	42
Глава 3. Перспективы улучшения экологической обстановки Чуйской котловины.....	47
3.1. Биологические мелиорации.....	47
3.2. Перспективы сельскохозяйственного производства.....	54
Глава 4. Использование материалов дипломной работы в сельской школе	59
Выводы.....	67
Литература	69

Введение

Проблемы взаимодействия природы и общества становятся с каждым годом все острее. Современное производство, в том числе и сельскохозяйственное, построено таким образом, что выпуск продукции идет за счет ухудшения окружающей среды.

Важнейшей проблемой Юго-Восточного Алтая является ухудшение экологической обстановки Чуйской котловины, связанные с деградацией аридных экосистем.

Непродуманные попытки освоения Чуйской степи как сельскохозяйственных угодий не дали положительных результатов. Следствием орошаемого земледелия и перевыпаса скота, в основном мелкого рогатого, явилось опустынивание степных ландшафтов.

Наиболее действенным способом борьбы с деградацией аридных территорий являются биологические мелиорации, основанные на фитомелиорации и внесении в почву биологически активных веществ.

Целью исследования являлось изучение и анализ сложившейся экологической обстановки Чуйской котловины и выявление перспектив ее улучшения.

На основании цели были поставлены задачи:

1. Изучить природно-климатические особенности Чуйской котловины.
2. Исследовать современную экологическую обстановку, определить степень деградации аридных экосистем.
3. Изучить влияние хозяйственной деятельности человека на природно-территориальные комплексы высокогорий.
4. Определить перспективы улучшения экологической обстановки, выделить основные способы оптимизации ландшафтов.

Главной причиной деградации аридных территорий Юго-Восточного Алтая большинство исследователей считают хозяйственную деятельность человека.

Для реализации намеченных задач нами использовались следующие

основные методы исследований: изучение научных отчетов и научной литературы, полевые экспедиционные исследования, полевые стационарные исследования, сравнительно – географический, картографический, сравнительно-статистический, системно-структурный.

Глава 1. Физико-географические условия

1.1. Географическое положение

Чуйская котловина расположена в южной части Западно-Сибирского экономического района в Республике Алтай. В природном отношении Чуйская степь является частью Алтае-Саянской горной страны, занимает центральную часть в системе гор Юго-Восточного Алтая. Площадь котловины около 160 тысяч гектаров, ее длина составляет около 70 км, ширина от 10 до 40 км. Чуйская котловина со всех сторон окружена горными хребтами: на севере и северо-востоке - Курайским, на востоке и юго-востоке - Чихачева, на юге - Сайлюгем, на юго-западе и западе - Южно-Чуйским, на северо-западе - Северо-Чуйским.

1.2. Геология и тектоника

Геосинклинальная стадия развития Чуйской котловины продолжалась до палеозоя. На месте котловины располагалось море, в это время шло интенсивное осадконакопление. Основной горообразовательной эпохой является каледонская, с ней связано формирование основных структур северо-западного простирания. Мезозойский период на всей территории Горного Алтая изучен слабо. Чуйская котловина является единственным местом в Горном Алтае, где обнаружены породы мезозойского возраста, однако их доля незначительна. В мезозойское время на данной территории происходили процессы денудации и пенеппленезации.

В кайнозойскую эру Чуйская котловина претерпела многочисленные тектонические движения. Большая роль в формировании рельефа принадлежит покровному оледенению. В это же время происходит общее сводовое поднятие. В дальнейшем оледенение постепенно сокращается, происходит накопление рыхлых континентальных отложений, усиливается скорость экзогенных процессов, аккумулятивной деятельности рек. Лесс,

возникший в это время, создал благоприятные условия для денудации и эрозии (Нехорошев, 1958).

Четвертичные отложения в Чуйской котловине представлены аллювиальными, пролювиальными, и водно-ледниковыми отложениями, их мощность составляет 500 - 1000 метров.

Геологическая история определила наличие полезных ископаемых. В пределах Чуйской степи встречаются нижнесилурийские отложения в виде пятен на фоне ордовикских, они приурочены к бассейнам рек Тархата и Чаган-Бургазы. Данные отложения кварцевый агломерат (кварцитовидные песчаники, мергелистые сланцы и др.). В составе третичных отложений встречаются бурые угли, расположенные по северной окраине Чуйской котловины. Неогеновые отложения у подножия Курайского хребта представлены конгломератами с песчаными и глинистыми прослоями. В районе поселка Чаган-Узун обнаружены месторождения киновари, а также здесь впервые на Алтае были обнаружены месторождения ртути (Нехорошев, 1958).

1.3. Рельеф

Чуйская котловина является обширной межгорной депрессией, она располагается на высоте 1750 - 1900 м над уровнем моря и имеет форму овала. Рельеф в степи Монгольско-аридного типа. Это полого-вдавленная равнина, расчлененная на ряд плоско-выпуклых водораздельных участков.

В понижениях нередко наблюдаются озера и котловины высохших озер с обнаженными днищами, покрытыми солончаками. По мере приближения к горам в рельефе котловины появляются повышения в виде террасовидных всхолмлений ледникового происхождения, а также холмы и бугры, сложенные коренными породами. Часто равнинная поверхность степи на периферии резко сменяется крутыми склонами гор (Ревякин, 1971). На формирование морфоскульптур большое влияние оказало оледенение. Чуйская котловина сложена в основном отложениями ледникового

комплекса, аллювиальными и пролювиально-делювиальными. Морфоскульптуры представлены конечно-моренными образованиями и холмисто-моренным рельефом. Котловина вытянута с юго-востока на северо-запад, ее наибольшая ширина составляет 40 км. Река Чуя делит ее на две части: северную - меньшую, прижатую к Курайскому хребту, и южную - большую, доходящую на юге до Южно-Чуйского и Сайлюгемского хребтов, обе половины имеют слабый покат к реке.

В Чуйской степи встречаются следы аккумулятивной деятельности, которая представлена мощной толщей озерных отложений, это свидетельствует о том, что данная территория длительное время была глубоким озерным бассейном (Нехорошев, 1958).

1.4. Климат

Из всех районов Горного Алтая климат Чуйской котловины наиболее континентальный, это обусловлено значительной абсолютной высотой, положением внутри материка, соседством с высокогорными областями Центральной Азии и барьером хребтов, препятствующим проникновению влажных воздушных масс (Модина, 1997).

Суровость климата связана в том числе с рельефом: поскольку Чуйская котловина имеет форму «чаши», воздух в ней застаивается и остывает, особенно зимой. Резкие контрасты температур воздуха и поверхности почвы как летом и зимой, так днем и ночью объясняются не столько высоким положением местности, сколько сильным выхолаживанием при безоблачном небе. Это связано с преобладанием круглый год высокого давления, так как рядом находится Монгольский барический максимум. В среднем здесь выпадает 110 мм осадков в год с колебаниями от 67 до 170 мм. Наибольшее количество осадков выпадает летом (около 70% от годовой суммы). Зимой осадков выпадает очень мало, причем снег лежит недолго, он быстро выдувается ветрами. На периферии степи и на горных склонах, прилегающих к ней, осадков выпадает значительно больше, например, в долине Актру

(Северо-Чуйский хребет) выпадает более 700 мм осадков в год (Ревякин, 1971).

В Кош-Агаче средняя месячная температура января составляет - 32 градуса Цельсия, в июле 13,8 градуса Цельсия. Средняя годовая температура -6,7 градуса Цельсия. Абсолютный минимум здесь составляет -62 градуса Цельсия, абсолютный максимум 31 градус Цельсия. Сумма температур выше 10 градусов Цельсия равна 800-1200 градусов Цельсия. Число дней с температурой составляет 60-90. Заморозки весной в воздухе прекращаются во второй половине июня, осенью наступают в середине августа. Устойчивый период с отрицательными температурами длится 8-9 месяцев. Зимой высота снежного покрова составляет 10-12 см, вследствие чего почва промерзает на глубину 3 м и более, на отдельных участках сильное промерзание способствует образованию и сохранению многолетней мерзлоты. Как уже упоминалось, наличие столь низких температур зимой (ниже -50 градусов Цельсия) объясняется тем, что круглый год преобладает штилевая погода. В зимний период безветренная погода составляет более 60% дней. За счет интенсивного выхолаживания земной поверхности и отсутствия ветра, которые способствуют перемешиванию воздуха, внизу образуется слой наиболее холодного, наиболее тяжелого воздуха, а над ним располагаются более теплые слои (Ревякин, 1971).

Сильные ветры в Чуйской котловине бывают сравнительно редко, не более 28 дней в году, а в среднем их повторяемость составляет 11 дней. Господствующими направлениями ветра являются восточное и северо-восточное. Сравнительно часто в Чуйской степи в весенний и летний периоды наблюдаются пыльные бури (от 1 до 17 дней в месяц) при продолжительности до 10 часов. Значительные пыльные бури наблюдались засушливым летом 1997 года. Отмечены случаи, когда пыльная буря в Чуйской степи продолжалась более 20 часов. Воздействие пыльных бурь на природу и хозяйственную деятельность человека в этой местности очень велико (Яськов, 1998).

1.5. Почвы

Своеобразие климатических особенностей сказалось на разнообразии почвенного покрова Чуйской степи. Почвообразующими породами по краям котловины и на склонах прилегающих гор служат элювиально-делювиальные отложения. На них сформировались горные тундровые, горные луговые альпийские и каштановидные, горные каштановые почвы. Саму же Чуйскую котловину слагают пролювиально-аллювиальные отложения. Эти породы сформировались под влиянием двух процессов - пролювиального и аллювиального. Они характеризуются плохой сортированностью, совместной щебнистостью, каменистостью и галечниковатостью. Мощность этих отложений может достигать несколько десятков метров. Цвет различен - от палевого, белесого до пестрого. По пониженным участкам котловины пролювиально-аллювиальные отложения более влажные, оглеенные, с сизыми и ржавыми пятнами. Часто засолены легкорастворимыми солями. Тип засоления хлоридно-солевый, сульфатно-солевый, сульфатный. Степень засоления встречается от слабой до сильной.

Механический состав элювиально-делювиальных пород разнообразен - от песчаного до тяжелосуглинистого (с содержанием физической глины соответственно от 2 до 55 %). Преобладающие фракции в песках, супесях и легких суглинках - песчаная и гравелистая, в тяжелых суглинках - пылеватая и крупно-пылеватая.

Породы в основном карбонатные (рН 7,8 - 8,6). Выделение карбонатов наблюдается в виде натечных корок на нижних частях каменистых отшельностей и пропитки мелкозема.

На пролювиально-аллювиальных породах сформировались светло-каштановые и каштановые почвы, на оглеенных и засоленных - горные лугово-каштановые, луговые, лугово-болотные незасоленные и засоленные почвы, солончаки.

Аллювиальные отложения в Чуйской котловине слагают долины рек, мощность их может достигать нескольких десятков метров. Они представлены слоистой толщей валунно-галечникового материала с песчаными, супесчаными и реже суглинистыми прослойками. Содержание физической глины в мелкоземе от 6 %, в песках до 17 %. Цвет пород пестрый, они влажные, сырые и мокрые, с охристо-сизыми пятнами оглеения. Аллювиальные отложения, в основном, карбонатные, засоленные легкорастворимыми солями. Реакция почвенного раствора от нейтральной до щелочной (рН 7,5 - 9,0). Тип засоления почвы на аллювиальных засолениях тот же, что и на пролювиально-аллювиальных (хлоридно-содовое, сульфатно-содовое), но степень засоления слабее. На аллювиальных отложениях сформировались горные лугово-каштановые, лугово-болотные аллювиальные болотные почвы, солончаки.

Рассмотрим подробнее каждый тип почв.

На склонах горных хребтов, прилегающих к Чуйской степи, значительная доля горных луговых каштановидных почв. Они сформировались по вершинам и склонам гор разной экспозиции, крутизной 10 - 15 градусов и более. Они отличаются высоким естественным плодородием, более благоприятным тепловым и водным режимом и интенсивно используются в отгонном животноводстве.

Горные луговые каштановидные почвы с уменьшением высоты постепенно переходят в горные каштановые почвы. Они сформировались по нижним частям склонов гор разных экспозиций, а также по пологим и слабопокатым склонам Чуйской котловины. Горные каштановые почвы занимают основное пространство Чуйской котловины, различают несколько разновидностей этого вида почв: темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые и каштановые слаборазвитые. Преобладающими являются светло-каштановые почвы. Темно-каштановые почвы располагаются вблизи гор под мелкотравными злаковыми степями, светло-каштановые почвы - на

равнинных участках под опустыненными степями, другие разновидности занимают менее значительные площади.

Темно-каштановые почвы характеризуются верхним горизонтом (А) бурого цвета, часто легкосуглинистым и очень уплотненным, свежим комковато-порошистым (до 10 см). Второй горизонт (В) - светло-бурый, встречаются камни, щебень, корни растений. Он чаще всего располагается на глубине от 10 до 20 см. Ниже по профилю горизонты становятся светлее, белесоватее, встречается больше камней. Глубже 50 см практически на всей территории Чуйской котловины в почвенной толще располагается сплошной слой щебня и гальки.

Каштановые и особенно светло-каштановые почвы отличаются от темно-каштановых более светлой окраской верхнего горизонта (А).

Горные каштановые почвы имеют мощность гумусового горизонта более 30 см, вниз по профилю наблюдается уменьшение гумуса. Исключение составляют каштановые слабосмытые почвы - в них содержание гумуса в верхних горизонтах меньше, чем в нижних.

Горные каштановые почвы весьма мало влагоемки. Общие запасы влаги в них, соответствующий полевой влагоемкости, невелик и составляет в полуметровом слое сильнокаменистых почв 150 - 20 мм, а в менее каменистых - 400 - 500 мм.

Водопроницаемость верхних мелкоземных горизонтов относительно низкая, особенно у сильнокаменистых почв. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах чаще всего от нейтральной до слабощелочной (рН 6,6 - 7,3). С понижением по профилю она становится все более щелочной: от щелочной до сильнощелочной.

Таким образом, плодородие горных каштановых почв различное. Наибольшим плодородием отличаются темно-каштановые почвы, наименьшим - светло-каштановые слабосмытые.

С уменьшением высоты горные каштановые почвы постепенно переходят в горные лугово-каштановые. Эти почвы сформировались по

пониженным участкам Чуйской котловины, межгорным понижениям и долинам рек. Многие участки этих почв засолены - такие почвы называются солончаковыми.

Горные лугово-каштановые почвы в основном маломощны: мощность гумусового горизонта не превышает 30 см и колеблется от 22 до 28 см. Их профиль развит слабо, каменистость и щебнистость увеличивается вниз по профилю. Механический состав различен - от песчаного до глинистого. В глинистых и тяжелосуглинистых разновидностях преобладают пылевая и иловатая фракции, в легкосуглинистых - песчаная и пылеватая, реже гравелистая.

В зависимости от содержания гумуса эти почвы подразделяются на светлые и темные лугово-каштановые, причем преобладают светлые. Содержание гумуса в процентном соотношении в темных почвах значительно выше (до 8 %), чем в светлых (3,5 %).

Большие колебания в содержании гумуса связаны с различным механическим составом почв, характером увлажнения, с особыми природно-климатическими условиями, характером и количеством накопления и разложения растительных остатков в почвах.

Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте обычно нейтральна (рН 6,8), а в карбонатных и засоленных почвах в основном от слабощелочной до щелочной. У всех почв отмечается подщелачивание почвенного раствора вниз по профилю.

Так как одной из основных задач нашей исследовательской работы является изучение процессов засоления и методов борьбы с ними в Чуйской котловине, мы будем заострять внимание на рассмотрении засоленных почв, их химическом составе и распространении.

Одной из разновидностей горных лугово-каштановых почв являются солончаковые почвы. Они засолены легкорастворимыми солями с поверхности (иногда с глубины 6-17 см). Степень засоления их может быть различной - от слабой до сильной. Типы засоления также различны -

сульфатный, хлоридно-содовый, сульфатно-содовый, содово-сульфатный, сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный с участием соды. В одних местах наблюдается возрастание количества легкорастворимых солей вниз по профилю, в других - уменьшение. Преобладание солей в верхних горизонтах свидетельствует о прогрессирующем засолении почв, особенно орошаемых, при поливе которых не всегда соблюдаются поливные нормы. Встречаются как естественно засоленные, так и вторично засоленные почвы. Наиболее токсичным являются содовое и хлоридное засоления.

Кроме солончаковых встречаются еще и солончаковатые почвы. Легкорастворимые соли в них отмечаются с глубины 30-35 см. Тип засоления - хлоридно-содовый. Степень засоления слабая.

Таким образом, горные лугово-каштановые почвы обладают различным плодородием: наибольшим естественным плодородием обладают темные горные лугово-каштановые почвы, наименьшим - солончаковые.

По понижениям Чуйской котловины, а также по долинам рек и ручьев встречаются горные луговые почвы, они выделены как чистыми контурами, так и в комплексах с лугово-болотными почвами. Значительная доля горных луговых почв является засоленной легкорастворимыми солями. Горные луговые обычные почвы обладают высоким естественным плодородием. Содержание гумуса в них колеблется от 6 % до 18 %, распределение его по профилю равномерное, мощность гумусового горизонта составляет 17 - 25 см.

Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте засоленных почв от слабощелочной до щелочной (рН 7,4-7,8). Типы засоления солончаковых почв сульфатно-содовый и хлоридно-содовый, степени засоления от слабой до средней.

Горные луговые почвы с понижением постепенно сменяются лугово-болотными почвами, которые также располагаются по долинам рек, в понижениях котловины. Иловатые почвы характеризуются слабо развитым перегнойным горизонтом и сильным накоплением ила. Лугово-болотные

почвы переувлажнены и имеют неблагоприятные водно-физические свойства, следствием чего является низкое плодородие. Однако содержание гумуса в верхних горизонтах высокое и колеблется от 7 % (в иловатых) до 22 % (в перегнойных почвах). Тип засоления солончаковых почв хлоридно-содовый. Степень засоления от слабой до средней, причем наибольшее количество солей отмечается у поверхности.

Кроме лугово-болотных на пониженных участках котловины встречаются болотные низинные торфянисто-глеевые почвы. Они формируются в условиях избыточного увлажнения грунтовыми водами. Профиль данных почв слабо дифференцирован. Сверху выделяется торфяно-перегнойный горизонт мощностью 20 - 25 см, затем залегает обогащенный гумусом горизонт, переходящий в глеевый. Данный тип почв находится под болотом и в хозяйстве практически не используется.

Кроме различных видов болотных и лугово-болотных почв по долинам рек и ручьев в Чуйской котловине встречаются и аллювиальные почвы. Например, аллювиальные луговые почвы, они занимают значительные площади и выделены как чистыми контурами, так и в комплексах с другими почвами. Почвообразующими породами являются аллювиальные отложения разного механического состава.

Эти почвы характеризуются малым содержанием гумуса (1,5 - 3,5 %), мощность гумусового горизонта не превышает 15 см. Механический состав почв от супесчаного до тяжелосуглинистого.

Аллювиальные луговые солончаковые почвы засолены с поверхности легкорастворимыми солями в слабой, средней и сильной степени. Максимум солей приходится на верхние горизонты, что свидетельствует о прогрессирующем засолении почв. Типы засоления сульфатно-содовый и хлоридно-содовый.

Сопутствующими почвами и в комплексах с аллювиальными луговыми встречаются аллювиальные лугово-болотные. Они занимают значительно меньшие площади, выделены по долинам рек и ручьев. Эти почвы также

сформировались на аллювиальных отложениях. Мощность гумусового горизонта колеблется от 16 до 20 см, содержание гумуса очень низкое - от 2 до 3,5 %. Реакция почвенного раствора изменяется по профилю от слабо щелочной в верхних горизонтах до щелочной в нижних. Почвы также засолены легкорастворимыми солями, в основном с поверхности. Типы засоления: хлоридно-содовый, содово-сульфатный.

Аллювиальные лугово-болотные почвы вследствие переувлажнения профиля обладают неблагоприятными водно-физическими свойствами.

Еще один тип почв характерен для Чуйской котловины - это солончаки. Они выделены чистыми контурами в полупустыне, а также в комплексах с другими почвами как сопутствующие.

Солончаки засолены легкорастворимыми солями с поверхности в очень сильной степени, максимум солей приходится на верхние горизонты. Поэтому растительность на таких почвах очень скудная. Солончаки типичные характеризуются невысоким содержанием гумуса - до 2,5 %. Мощность гумусового горизонта у луговых солончаков колеблется от 8 до 20 см, у солончаков типичных гумусовый горизонт практически не выражен, профиль представлен солями различного механического состава, в основном среднесуглинистого. Реакция почвенного раствора в солончаках луговых и типичных сильно щелочная по всему профилю (рН 8,7 - 9,7) и неблагоприятна для растений. Типы засоления хлоридно-сульфатный и хлоридно-сульфатный с участием соды.

Плодородие солончаков луговых значительно снижено очень сильным засолением верхних горизонтов, а солончаки отнесены к землям несельскохозяйственного использования.

Наши исследования показали, что основные типы почв, сформировались в суровых, крайне неблагоприятных природно-климатических условиях Чуйской полупустыни. Большинство из них не пригодны для выращивания сельскохозяйственных культур без применения специальных мероприятий по их улучшению (орошение, осушение, уборка

камней и т.д.). Сотни гектаров являются засоленными естественным путем и при помощи антропогенного воздействия.

1.6. Растительный и животный мир

Растительный мир Чуйской котловины нельзя назвать разнообразным, но, тем не менее, флора ее насчитывает около 180 видов растений, относящихся к 87 родам и 28 семействам.

Чуйская котловина в связи с особенностями географического положения, экстрааридными климатическими условиями имеет сложную структуру растительного покрова, здесь контактируют пустынно-степные Центрально-Азиатские и бореальные экосистемы (Намзалов, 1994).

Растительность имеет ряд особенностей. Во-первых, полупустынный характер с ярко выраженной пятнистостью, связанной с микрорельефом, различиями в увлажненности и засоленности почв. Во-вторых, отличается преобладанием ксерофильных видов степной растительности, характеризующихся слабой сомкнутостью наземного покрова, сниженной ролью злаков по сравнению с полукустарничками, развитием на поверхности почвы корковых лишайников (Лавренко, 1940; Куминова, 1960). В-третьих, представлена деградированными растительными ассоциациями, образующимися в результате перевыпаса скота, широким распространением слабопоедаемого скотом разнотравья, выпадением из травостоя лесолуговых форм злаков и разнотравья. В-четвертых, характеризуется изменением степной растительности под влиянием орошения, олуговением, заменой ксерофитной растительности мезофитной. В-пятых, отсутствует лесостепь.

Широкое распространение в Чуйской котловине имеют опустыненные степи, они занимают большую часть территории депрессии (Куминова, 1960).

В распространении травяного покрова отмечаются следующие закономерности: на поверхности древней озерной котловины господствуют полукустарниковые опустыненные степи; здесь встречаются кохия стелющаяся (*Kochia prostrata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*), полынь монгольская (*Artemisia*), эфедра (*Ephedra*), житняк (*Agropiran cristatum*), астрагалы (*Astragalus dilitus*) и т.д. В понижениях развиваются солончаковые опустыненные степи, а по крутым склонам - каменистые варианты опустыненных степей. По краю котловины опустыненные степи переходят в настоящие мелкодарновинные злаковые. Луговые формации представлены долинными злаково-осоковыми лугами. Развитию опустыненных степей способствует недостаточная влажность почвы из-за малого количества осадков. В пределах моренно-холмистой равнины - ковыльковые опустыненные степи, основу которых дает галечниковый ковыль (*Stipa glareosa*). На территории Чуйской котловины встречаются осоково-злаковые опустыненные степи. Они представлены однообразным растительным покровом, очень бедной флорой.

На надречных террасах Чуи в пределах Чуйской котловины расположена чиевая степь, на бурой и солончаковой почвах. Основными признаками этой формации являются крупные кусты чия, его высота около 1,5 метров. Дерновины образуют кольца на поверхности почвы.

В пределах Чуйской котловины встречаются волоснецовые солончаковые опустыненные степи. Они представлены волоснецовыми группировками, полукустарниками и кустарниками.

В Чуйской полупустыне встречаются вторичные луга, образовавшиеся за счет орошения сухих степей.

Животные горных степей своеобразно приспособлены к обитанию в открытом ландшафте. Одни из них ведут роющий образ жизни, другие приспособлены к быстрому бегу, третьи - к бодрствованию в ночное время. В норах в Чуйской степи обитают суслики - алтайский и монгольский, тушканчик-прыгун, джунгарский хомячок, полевки, пищухи. В котловине и

по окрестным холмам обитает заяц-толай - животное, хорошо приспособленное к пустынному ландшафту. Зимой и летом его окраска одинакова - охристо-серая. На территории пограничной с Монголией еще встречается дикий кот-манул, маленькая степная лисица корсак. В настоящее время эти животные встречаются очень редко и подлежат охране. В Чуйской степи обитает множество птиц. Самые крупные из них: журавль-красавка, беркут, черный гриф, белоголовый сип, бородач-ягнятник; встречаются степной лунь, пустельга, утка-огарь, индийский гусь, чернозобая гагара и др.

Своеобразие природно-климатических условий Чуйской котловины и антропогенное вмешательство накладывают свой отпечаток на формирование особых природно-территориальных комплексов.

1.7. Охрана природы Чуйской котловины

Значение охраны природы за последнее время резко возросло. Человечество обеспокоено быстрым изменением качественного состава окружающей среды вследствие ее загрязнения, разрушения биocenозов и обеднения генофонда, бесконтрольного использования природных ресурсов. В Чуйской котловине проводятся многообразные работы по решению проблем охраны природы. В настоящее время организуются мероприятия по охране и картируются охраняемые территории в пределах котловины:

Памятник природы - Чаган-Узунский водный источник.

Сооружения и места исторического и культурного значения (архитектурные мемориалы, места захоронений, священные ландшафты).

Управляемые ресурсы территории - прибрежные зоны озер, пахотные земли.

Охрана геологического объекта - Чаган-Узунский гипербазитовый массив.

Охрана участков степи и лугов вблизи населенных пунктов, термокарстовые озера и болота.

Кош-Агачский государственный заказник.

В 1996 году группой ученых исследователей Горно-Алтайского государственного университета под руководством А. М. Маринина была разработана программа по организации Кош-Агачского заказника на северном склоне хребта Сайлюгем. Официально заказник местного значения был утвержден решением областного Совета народных депутатов в 1965 году. Правительство Республики Алтай приняло постановление №168 от 18 августа 1994 года.

Заказник выполняет функцию охраны всего природного комплекса на занятой им территории, при ограниченном и контролируемом использовании ресурсов в традиционных хозяйственных целях.

Флора заказника включает большое количество редких видов. В Красную книгу Республики Алтай занесены астрагалы: аксайский (*Astragalus aksaikus*), короткоостный (*Astragalus brachybotrus*) и др.

Из числа насекомых, занесенных в Красную книгу, отмечено 4 вида бабочек, среди них голубянка алтайская (*Bajhiana argalai*) - эндемичный вид.

Из птиц в Красную книгу Республики Алтай занесены: орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucorhphus*), беркут (*Aguila chrysaetjs*), степной орел (*Aguila rapar*), большая чечевица (*Capradacus raticilla*) и др.

Из числа видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу, сохранились: снежный барс (*Uncia uncia*), алтайский архар (*Ovis ammon*). Кош-Агачский заказник характеризуется уникальными ландшафтами, высоким биоразнообразием. На его территории предусмотрены ограничения всех видов деятельности, организация научных исследований.

Глава 2. Экологические проблемы Чуйской котловины

2.1. Опустынивание как главная проблема Чуйской котловины

Экологический подход к географии получил в последние годы широкое распространение, но в основном в контексте решения так называемых экологических проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей среды и поиском путей выхода из кризисных ситуаций. География, пользуясь экологическими нормами оценки, в состоянии решать многие вопросы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Как отмечал В. Б. Сочава (1978), «экология в широком смысле является тем фильтром, через который надлежит пропустить географическую информацию раньше, чем использовать ее при решении вопросов сельского или лесного хозяйства».

Окружающую среду составляют абиотические факторы. Как отмечал Ю. Одум (1986), «рассмотрение отдельных факторов - это не конечная цель экологического исследования, а способ подойти к сложным экологическим проблемам, оценить сравнительную важность различных факторов, действующих совместно в реальных экосистемах.

Действие большинства абиотических факторов, включая рельеф, ветер, почвы, воды, проявляется опосредованно - через температуру и влажность; в результате на небольшом участке земной поверхности климатические условия могут существенно отличаться от средних для данного региона в целом. Особенно это характерно для горных территорий, где эти различия обусловлены сильно расчлененным рельефом.

Антропогенное воздействие на окружающую среду способствует загрязнению природных сред (почв, вод, воздуха) отходами хозяйственной деятельности человека. Окружающая среда - это оболочка Земли, где формируются природные комплексы, находящиеся в постоянном взаимодействии друг с другом и подвергающиеся в той или иной степени

влиянию антропогенных факторов. Последние зачастую действуют на фоне развивающихся природных экзогенных геологических процессов, что усугубляет экологическую обстановку. Природные экзогенные геологические процессы в пределах территории Горного Алтая развиты довольно широко и особенно активизировались в связи с интенсивной хозяйственной деятельностью человека. В Чуйской котловине эоловые процессы связаны с ветровой эрозией, засолением грунтов с заболачиванием местности и плоскостным смывом.

Засоление почв, характерное для Чуйской котловины, сокращает возможность использования земель. Также здесь развито заболачивание, которое связано с развитием многолетней мерзлоты. Развиты там и криогенные процессы, связанные с участками сезонного промерзания грунтов и развитием островной и многолетней мерзлоты.

Экстенсивное ведение животноводства привело к перегрузке пастбищ. Пастбищная нагрузка вызывает большие изменения в растительном покрове, наблюдается упрощение структуры степных фитоценозов; с одной стороны проявляется тенденция к формированию монодоминантных сообществ, а с другой - уменьшается площадь некоторых формаций, например, ковылей, которые в силу их кормовых достоинств испытывают наибольшую пастбищную нагрузку. Способствует этому процессу также то, что многие наиболее ценные в кормовом отношении виды плохо выдерживают интенсивный и нерациональный выпас. Они выпадают из состава травостоя, на смену им приходят другие менее ценные, но более выносливые виды растений. Часто в этом качестве в Чуйской котловине выступают кустарники (карагана) и полукустарники или очень низкорослые практически неупотребляемые животными травянистые растения (например, лапчатка бесстебельная). В местах максимальной пастбищной нагрузки, в местах зимовки мелкого рогатого скота, естественная растительность не сохранилась.

Кроме этого, использование в качестве моющих средств для овец фенольных и аммиачных соединений приводит к попаданию их в реки, снижению качества питьевой воды и сокращению рыбопродуктивности водоемов.

Орошение полей производится без учета специфики почвы. В настоящее время проявляются серьезные отрицательные последствия таких методов ведения хозяйства: процесс опустынивания в ряде мест приобрел необратимый характер; происходит деградация пастбищ, заметно проявляется водная и ветровая эрозия почвы и засоление; исчезли или становятся редкими некоторые виды растений и животных.

Кроме выше описанных источников загрязнения окружающей среды необходимо выделить и техногенные источники: транспортный, водохозяйственный, селитебный и др.

Автомобильный транспорт является основным источником загрязнения Чуйской котловины. Самой напряженной автотранспортной магистралью, проходящей через котловину, является Чуйский тракт, имеющий федеральное значение. В его пределах регистрируются превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) оксидов азота и углерода в атмосферном воздухе и высокая пылевая нагрузка (Логачев, 1994).

Водохозяйственный. Чуйская котловина относится к засушливому району, и для нее значительный рост получило орошаемое земледелие. Для орошения используются как поверхностные, так и подземные воды. В целом по котловинам орошение производится на площади около 8 тысяч гектаров, преимущественно в Чуйской степи, где создана сеть оросительных систем. Значительные площади орошаемых земель подверглись вторичному засолению.

Селитебный. Самая высокая численность населения в Чуйской котловине там, где сложилась довольно плотная сеть населенных пунктов. Здесь на численность населения большое влияние оказывает ряд природных факторов: расчлененность поверхности, степень изолированности, суровость

климата и более всего - высотное расположение. В Чуйской степи в интервале высот от 1750 до 2000 м плотность населения средняя или низкая.

Населенные пункты являются одним из немаловажных постоянно действующих источников загрязнения. В связи со слабым развитием коммунального хозяйства идет повсеместное длительное загрязнение поверхностных и подземных вод органическими и токсичными минеральными веществами (стоки скотных дворов, выгребных ям, туалетов, бань, бытовой мусор, сбрасываемый в реки).

К отдельным источникам техногенного загрязнения можно отнести автономное (печное) отопление в сельских населенных пунктах. С началом отопительного сезона (сентябрь - май) существенно загрязняется атмосферный воздух. В большом количестве скапливаются сажа, окись углерода, сернистый газ, у котельных складировются уголь и шлак.

Техногенные нарушения, к которым относится и химическое загрязнение окружающей среды, носит локальный либо региональный характер. Горнодобывающая промышленность и сельскохозяйственное производство загрязняют в первую очередь атмосферный воздух, который в свою очередь поставляет токсичные элементы в природные среды: почвенный и снежный покров, донные отложения, поверхностные и подземные воды.

В Чуйской котловине запыленность атмосферы варьируется от 46 до 136 и от 9 до 200 кг/км² в сутки. Средний уровень запыленности атмосферы в районе Чуйского тракта составляет 64 кг/км² в сутки. Таким образом, котловина по степени загрязнения атмосферы относится к повышенно запыленным. Помимо автомобильного транспорта и котельных, основной причиной этого являются горно-долинные опустыненные природные комплексы.

Наиболее полно состояние загрязнения природной среды отражают почвы. Почвенный покров является длительным накопительным

микроэлементом, поступающим из почвообразующих пород и атмосферных осадков.

Средние концентрации микроэлементов в почвах межгорной котловины сопоставимы с таковыми по Горному Алтаю в целом и приравняются к фоновым (Малной, 1963). Повышенными фоновыми концентрациями отличаются цинк, свинец, кобальт, серебро (в 1,5 - 2 раза), пониженными (в несколько раз) - бериллий, олово, ниобий, цирконий, хром, стронций, ртуть.

Степень загрязнения почвенного покрова по величине суммарного показателя загрязнения (СПЗ) оценивается в котловине в целом как слабозагрязненная (СПЗ 2 - 8). Отдельные участки характеризуются средним загрязнением (СПЗ 8 - 16), тяготеют к селитебным зонам либо к участкам территорий, прилегающих к автомобильным дорогам.

Чуйская котловина, как и в целом территория Горного Алтая, характеризуется высоким содержанием таллия: от 7,4 до 34 мг/кг при ПДК 1 мг/кг (Ченцова, 1996). Этот химический элемент характеризуется высокотоксичными свойствами и весьма опасен для всех живых организмов. Источником загрязнения окружающей среды данным элементом могут быть Усть-Каменогорский и Зыряновский свинцово-цинковые комбинаты, перерабатывающие соответствующие руды. При переработке руд высвободившийся таллий (рассеянный элемент) с атмосферными осадками, при преобладающих западных ветрах, переносится на территорию Горного Алтая. Определяющую долю в загрязнении таллием вносят ядохимикаты, изготовленные на его основе.

Еще одним важным индикатором загрязнения окружающей среды являются поверхностные и подземные воды, которые в равной степени используются местным населением для хозяйственно-бытовых нужд.

Очень остро стоит проблема питьевой воды в населенных пунктах Чуйской котловины, это связано с широким развитием многолетней мерзлоты, которая затрудняет поиски подземных вод хорошего качества.

Зачастую пробуренные скважины вскрывают минерализованные воды сложного гидрохимического состава, малопригодные для питья. Поэтому основная масса сельского населения использует для питьевых и хозяйственно-бытовых целей воды с поверхностных водоемов и родников. Отсюда массовые вспышки инфекционных заболеваний.

Отсутствие коммунально-бытовых услуг ведет к тому, что хозяйственно-бытовые объекты (скотные дворы, выгребные ямы, бани) дренируют свои стоки в грунтовые воды, которые питают родники и скважины. В итоге происходит загрязнение подземных вод соединениями азота (нитраты, нитриты, аммоний), калием, натрием, сульфатами.

Если поверхностные воды имеют богатую разветвленную сеть, подвержены самоочищению за счет разбавления, то подземные воды могут застаиваться. Поэтому во многих населенных пунктах санитарно-гигиеническое состояние подземных вод близко к неудовлетворительному. Негативным фактором для здоровья населения является очень низкое содержание фтора (менее 0,5 мг/л) в питьевых водах.

Современные экологические проблемы Чуйской котловины связаны с деградацией аридных биогеоценозов вследствие прогрессирующего опустынивания.

Опустыниванием принято называть долгосрочное падение биологической продуктивности территории. Это гибель или обеднение растительного покрова, активизация водной и ветровой эрозии, уплотнение, коркообразование и засоление почв, понижение их плодородия. К опустыниванию относят, во-первых, катастрофические явления, когда часть какой-либо территории становится полностью не пригодной для хозяйственного использования. Например, распространение подвижных песков, разрушение поверхностного слоя почвы текучими водами, формирование солончаков. Во-вторых, к опустыниванию относят также явления в меньшей степени катастрофические, но, тем не менее, наносящие серьезный ущерб природе и хозяйству человека. Это вытеснение

высокопродуктивных лесных и степных природных комплексов менее продуктивными - полупустынными и пустынными, обеднение видового состава растительного и животного мира, разрушение плодородного слоя почвы, нарушение ее структуры и т.д. (Арнагельдыев, Костюковский, 1990).

По Н.Ф. Реймерсу (1992), следует отмечать две формы опустынивания: дезертификацию и дезертизацию.

Дезертификация - это расширение ареала пустыни, а дезертизация - это углубление процесса опустынивания на месте.

В последние годы опустынивание проявляется на достаточно крупных площадях и серьезно угрожает самому существованию человека в засушливых областях.

Вопрос о причинах опустынивания все чаще привлекает внимание ученых. Многочисленные исследования позволили выделить две основные группы причин, приводящих к опустыниванию: естественные и антропогенные. К естественным относят главным образом изменения климата, прямо или косвенно приводящие к снижению увлажнения засушливых зон планеты. Как известно, климат Земли подвержен колебаниям. Так, например, в X - XI вв. происходило глобальное относительное потепление и увлажнение климата, затем наступил так называемый «малый ледниковый период» в XII - XIII вв., вслед за которым последовало новое потепление и увлажнение. В периоды глобальных потеплений площадь пустынь увеличивалась, а в периоды глобальных похолоданий уменьшалась, происходили смещения природных зон.

Изменения климата за последние сто лет были подвержены тщательному анализу (Будыко, Винников, 1976; Кароль, 1977; Клиге, 1985). Результаты исследований позволяют выделить следующие тенденции развития климата: суровое похолодание 80-х гг. XIX века сменилось потеплением в начале прошлого столетия, которое достигло максимума в 40-е гг. Далее наблюдалось новое похолодание (до конца 60-х - начала 70-х гг.).

В наши дни, по мнению большинства ученых, наблюдается новое глобальное потепление, составившее за последние годы повышение температуры более чем на 0,3 градуса Цельсия (Арнагильдыев, Костюковский, 1990).

Однако лишь небольшая доля причин опустынивания связана с природными явлениями. По мнению академика А.Г. Бабаева (1980), на естественные причины опустынивания приходится не более 10%, а девять десятых причин опустынивания связаны с деятельностью человека.

В этой связи противодействовать опустыниванию возможно, реально могут быть достигнуты положительные результаты, так как процессы опустынивания лишь отчасти обусловлены природными факторами.

Учеными из ООН выявлено 47 факторов опустынивания, из них лишь 13% приходится на долю природных, а 87 - на нерациональное использование природы человеком.

По данным Х.Е.Дрегне (1986), опустыниванию на планете в настоящее время подвержено 47063 тысяч кв. км. Чаще всего при этом страдают пастбищные угодья (82%), затем - земли богарного земледелия (77%); из орошаемых земель опустынено 21%.

Опустынивание принято делить на степени:

слабая - состояние растительного покрова хорошее, засоление почв не превышает 4 г/л, снижение урожая не более 10%;

умеренная - состояние растительного покрова удовлетворительное, наблюдаются мелкие овраги, умеренный смыв почвы; степень засоления - 4-8 г/л, снижение урожая составляет 10-50%;

сильная - растительный покров в плохом состоянии, наблюдается сильный плоскостной смыв, многочисленные овраги, сдувание почв, степень засоления 8-15 г/л, снижение урожая 50-90%;

очень сильная - растительный покров в основном уничтожен, преобладают участки со сдутыми почвами, прорезанные глубокими многочисленными оврагами, снижение урожая более 90%.

Главная опасность опустынивания в том, что этот процесс лавинообразный - опустынивание вызывает еще большее опустынивание.

В тот момент, когда опустынивание набрало темпы и развивается в больших масштабах, противодействовать ему крайне трудно, а уж отвоевать обратно территорию, захваченную пустыней, еще трудней. Поэтому опустынивание необходимо предупреждать, применяя профилактические меры.

На конференции в Найроби в 1977 году был принят «План действий по борьбе с опустыниванием», в котором нашли отражение конкретные меры по предупреждению опустынивания, были разработаны научно обоснованные показатели или индикаторы, которые позволили бы выявить самые начальные стадии опустынивания.

Все индикаторы можно разделить на три группы: физические, биологические и социальные.

Физические индикаторы охватывают степень засоления почвы; глубину залегания грунтовых вод и их химический состав; мощность почвенного слоя; интенсивность пыльных бурь; наличие почвенной корки; изменение расхода воды и количества переносимых водой осадочных пород; территорию, подверженную водной эрозии; мутность поверхностных вод и т.д.

К биологическим индикаторам относятся такие показатели, как видовой состав растительности; количество растений на единицу площади; их общая биомасса; количество диких животных; масштабов животноводства на данной территории; характеристики стада, выпасаемого на пастбищах, и т.д.

Социальные индикаторы включают в себя в основном антропогенные процессы - развитие орошаемого земледелия, промышленности, использование растительности в качестве кормов и топлива, расширение населенных пунктов, необходимо учитывать также структуру населения и его миграцию, условия питания, развитие туризма и т.д.

Под пустынями и полупустынями следует понимать территории с крайне засушливым климатом, где годовое количество атмосферных осадков не превышает 200 - 280 мм, которое неравномерно распределяется по сезонам, а в некоторых областях осадки могут не выпадать на протяжении всего года. Для пустынь и полупустынь характерно преобладание испарения над осадками, повышенное засоление почв и почвогрунтов. Верхним пределом зоны пустынь принято считать 180 мм осадков в год, а полупустынь - 280 мм (Залетаев, 1976).

Впервые термин «полупустыня» был введен в 1907 году известными исследователями Н.А.Димо и Б.А.Келлером (Чибилев, 1990). Впоследствии, уточняя понятие «полупустыня», Келлер писал, что к полупустыням следует относить «ассоциации», в которых при разреженности, низкорослости и тому подобном наряду со злаками степного характера - типчаком, ковылем, тонкогоном, - большую роль играют такие сухолюбивые полукустарнички, как полынь морская и кохия.

Первое упоминание о пустынных и полупустынных ландшафтах Чуйской котловины можно найти в дневниках исследователей Юго-Восточного Алтая.

Термин «опустыненные степи» ввел в классификацию степного типа растительности Е.М.Лавренко (1940), впервые на Алтае этот термин был применен А.В. Куминовой (1960), сухостепные полупустынные степи были названы опустыненными.

Опустыненные степи - это степи с ярко выраженной ксерофильной растительностью, сформировавшиеся на маломощных светло-каштановых почвах, характеризующиеся слабой сомкнутостью наземного растительного покрова, в котором значительную роль играют полукустарнички, и развитием на поверхности почвы корковых лишайников.

Происхождение опустыненных степей связано с природно-климатическими условиями, молодостью почвообразующих пород, почв и растительности (практически все виды растений мигрировали сюда в

последнего времени из соседних районов), недостаточной влажностью, а в связи с этим и недостаточной гумусированностью почвы, так как органические вещества, в том числе и растительный опад, в своем большинстве не перегнивает, а мумифицируется, процесс гумификации не происходит или идет крайне медленно.

На устойчивую тенденцию наращивания темпов процессов деградации Чуйской котловины указывают индикаторы опустынивания.

Прежде всего, следует выделить учащающиеся и усиливающие свою мощь весенние пыльные бури, увеличивающиеся в размерах бугры песка и пыли в ветровой тени.

Наибольшую мощь пыльные бури приобретают в последние годы, что, вероятно, связано, во-первых, с естественными причинами - снижением влажности почвы за счет уменьшения количества осадков в зимнее и весеннее время и увеличением испаряемости почвенной влаги вследствие наблюдаемых тенденций повышения температуры воздуха, во-вторых - с антропогенными, в частности с прекращением орошения колхозных полей дождевальными установками, поскольку орошение способствовало увеличению влажности как почвы, так и воздуха (осенью проводились предзимние поливы), усиление пыльных бурь и прекращение орошения по времени совпадают, это 1992 - 1997 гг. (Яськов, 1999).

Во время мощнейшей пыльной бури, разыгравшейся засушливой весной 1997 года, даже в домах стояла пелена пыли и днем было темно, как будто бы наступили сумерки, ветер в основном имел юго-восточное направление, поэтому больше других «засыпало» пылью и песком села, расположенные в юго-восточной части Чуйской котловины, бугры песка и пыли в ветровой тени долгое время напоминали о стихии.

Дефляция и пыльные бури представляют огромную опасность сами по себе, но не меньшая опасность заключается и в том, что пыльные бури, перенося с собой солончаковую пыль с солями, способствуют дальнейшему усилению опустынивания, засоляя почву.

Переотложение солей происходит с помощью воды, соли смываются на ниже расположенные участки рельефа и интенсивно накапливаются в местах испарения капиллярной влаги. Большинство растений не выдерживают засоления и выпадают из травостоя, галофиты, напротив, успешно развиваются на засоленных почвах и со временем начинают доминировать, в местах с предельно высоким содержанием солей растительность полностью погибает.

Вторым важным индикатором опустынивания Чуйской котловины, является уменьшение количества растений на единицу площади и смена видового состава растительности, что, прежде всего, связано с хозяйственной деятельностью человека.

Древесная растительность, некогда существовавшая в понижениях рельефа Чуйской котловины, о чем свидетельствуют многочисленные данные исследователей и сохранившиеся колонии пней лиственницы и тополя, также сокращают свой ареал.

Отсутствие молодого подроста древесной растительности в первую очередь, вероятно, связано с недостатком влаги вследствие потепления климата и отступления вечной мерзлоты, перевыпасом скота, сенокошением, полеводством, строительством оросительных систем, засолением почв, выжиганием сухого травостоя, а также с жесточайшей конкуренцией травянистой растительности. Подтверждением этому является то, что в местах, где хозяйственная деятельность ограничена и достаточно влаги, молодой подрост встречается довольно часто, например, массивы молодого лиственничного леса по островам и поймам рек Кызылшин (Коштал) и Юстыд (Байзин), к востоку и северо-востоку от Кош-Агача (Яськов, 1998).

Недостатком влаги можно объяснить незначительное количество молодого подроста и в разряженных лиственничных лесах на склонах гор. Старые деревья за вегетационный период используют всю влагу без остатка, содержащуюся в почве, ничего не оставляя подросту, который не в состоянии конкурировать со старыми деревьями и поселяется ниже по

склону, где влажность значительно выше. После гибели старых деревьев и восстановления влажности почвы редкий молодой подрост вновь появляется на месте старых пней, что говорит о цикличности древесной растительности, основанной на конкурентной внутривидовой борьбе.

Кроме описанных выше двух основных индикаторов опустынивания Чуйской котловины существенную роль играют и другие, такие, как засоление и заболачивание почв, чаще всего вызванное орошаемым кормопроизводством и связанное с наличием водоупорного горизонта из вечной мерзлоты.

Солончаки формируются при близком залегании минерализованных почвенно-грунтовых вод. Накопление легкорастворимых солей в солончаках происходит за счет испарения почвенной влаги, которая по капиллярам постоянно подтягивается к поверхности от минерализованных почвенно-грунтовых вод, образуя на поверхности выцветы солей и солевые корочки. Степень и характер засоления определяют состав растительности солончаковых почв и солончаков, от типичной осочковой или ковыльковой опустыненной степени с чиевыми, полукустарниковыми, волоснецовыми группировками к типично солончаковой растительности, представленной в основном солянками. Последние приспособились к добыванию влаги в условиях высокой концентрации солей в почвах, они имеют мясистые листья и стебли, снабженные особой водоносной тканью, которая наполняется водой в период наибольшего увлажнения почвы при наименьших концентрациях солей, эту воду растения рационально используют в летний период (Чибилев, 1990).

Процессы болотообразования, как, впрочем, и процессы засоления, как было сказано выше, имеют тесную связь с орошением и наличием водоупорного горизонта многолетней мерзлоты, который располагается на сравнительно небольшой глубине от поверхности. Водонепроницаемый мерзлый грунт препятствует просачиванию влаги в нижележащие горизонты,

в результате чего идут процессы застаивания и заболачивания, проявляются мерзлотные явления, формируется мелкобугристый рельеф.

Ярким примером социального индикатора опустынивания Чуйской котловины служит полная миграция жителей из села Актал (Казахское) в село Жана Аул (Новое село) в результате прогрессирующего заболачивания и усиливающихся мерзлотных явлений, что, по всей видимости, было связано с орошаемым земледелием.

Важным биологическим индикатором опустынивания является оценка масштабов ведения скотоводства на территории котловины. Повышенная нагрузка скота, или перевыпас, пагубно сказывается в большей степени на растительном и почвенном покрове, о чем неоднократно упоминается в работах исследователей Алтая А.А. Бунге (1832), В.В. Радлова (1860), Р.М. Кабо (1947), А.В. Куминовой (1960) и других.

Все факторы опустынивания можно разделить на две группы: естественные и антропогенные. Естественные факторы являются предпосылками, определяющими предрасположенность той или иной территории к опустыниванию. Современная наука по сей день подвергает сомнению возможность естественного опустынивания. Споры по этому поводу были начаты еще в конце XIX века (Потанин, 1893 Певцов, 1865 и др.) и продолжают в наше время.

В интерпретации П.Д. Гунина (1991), к основным природным процессам опустынивания следует относить: иссушение, засоление, опесчанивание, огленение и замоховение. Механизм и показатели проявления основных форм опустынивания в различных экосистемах находятся в соответствии со степенью развития процессов, ответственных за их состояние (Гунин, 1991).

Наиболее изученными процессами опустынивания являются антропогенные (Залетаев, 1976; Нечаева, 1978; Бабаев, 1980 и др.), поскольку само существование их не вызывает сомнения. Для Чуйской котловины с

учетом их значимости можно выделить следующие основные виды антропогенных факторов.

Скотоводческий (перевыпас мелкого рогатого скота).

Земледельческий (неправильно организованное орошение с использованием удобрений).

Лесохозяйственный (вырубка древесно-кустарниковой растительности).

Транспортный (дорожная дигрессия).

Промышленно-строительный (населенные пункты, насыпи, рвы).

Горнодобывающий (карьеры, шурфы).

Антропогенные факторы отличаются от естественных важной особенностью, способностью к самовосстановлению при уменьшении антропогенной нагрузки.

К естественным факторам опустынивания можно отнести климатические колебания, эоловые процессы и процессы засоления, деятельность временных водотоков. Климатические условия являются непосредственным фоном, в котором происходит формирование и развитие экосистем, и в прямой зависимости от тенденции их изменения в сторону иссушения или увлажнения находятся и процессы опустынивания (Намсраин, 1995).

2.2. Влияние хозяйственной деятельности человека на процессы опустынивания

Проведя анализ многолетних полевых исследований и данных предшественников, можно сделать вывод о том, что современные процессы опустынивания экосистем носят вторичный характер, Чуйская котловина в недалеком прошлом, вероятно, уже неоднократно подвергалась усиленной хозяйственной эксплуатации и, соответственно, мощной деградации, о чем свидетельствуют остатки древних оросительных систем (Швецов, 1897; Кабо, 1947), орудия земледельческого труда (Кубарев, 1997), наличие

опустыненных степей и засоленных территорий. Можно предположить, что происхождение опустыненных степей Юго-Восточного Алтая связано не только с климатическими условиями, как это было принято считать ранее (Лавренко, 1940; Куминова, 1960 и др.), но и с их древним орошением, а в связи с этим и с их последующей деградацией.

Современные антропогенные процессы опустынивания Чуйской котловины связаны с хищническим экстенсивным ведением хозяйства, в первую очередь с перевыпасом скота, орошаемым земледелием, уничтожением древесно-кустарниковой растительности, дорожной дигрессией, промышленно-строительным воздействием.

Вероятнее всего, древнее происхождение опустыненных степей, как, впрочем, и современное, было связано с чрезмерно интенсивным земледелием и скотоводством. В настоящее время наиболее значимый урон природно-территориальным комплексам наносится, прежде всего, скотоводством.

В экологических условиях Чуйской котловины главенствующим фактором опустынивания экосистем является перевыпас скота. Большое количество мелкого рогатого скота, появившегося в советское время в хозяйствах Кош-Агагчского района, спровоцировало негативные процессы деградации пастбищ.

О несоответствии поголовья скота и кормовой базы в Чуйской степи говорит то, что, по данным А.Арнагельдыева и В.Костюковского (1990), для аридных пастбищ Средней Азии разработаны природоохранные нормы выпаса из расчета 6 га пастбищ на одну овцу в год, при этом стравливается ежегодно не более 65 % урожая, видовой состав и уровень урожайности пастбищ в этом случае сохраняется. Следует отметить, что по данным нормам выпаса мелкого рогатого скота с учетом общей площади Чуйской котловины в 160 тыс. га (Винокуров, 1978), здесь экологически целесообразно выпасать не более 27 тыс. голов, что совершенно не соответствует нынешнему поголовью, а тем более поголовью 70 - 80-х,

начала 90-х годов. Так, например, по данным А.Г.Винокурова (1975), на территории степи было сосредоточено более 250 тыс. голов скота, в основном мелкого рогатого.

По данным В.Б.Челокова (1987) и др., пастбищный сезон мелкого рогатого скота в Чуйской котловине длится около 180-185 дней в году, остальное время он выпасается в горах, приблизительно 120-130 дней скот находится в субальпийском поясе и 65-70 дней - в альпийском.

В первой декаде июня отары мелкого рогатого скота уходят на летние высокогорные пастбища - альпийские луга, где они выпасаются до третьей декады августа - первой декады сентября и возвращаются обратно в Чуйскую котловину, оставаясь здесь до наступления зимних холодов. Зимние пастбища для мелкого рогатого скота, как правило, находятся вблизи Чуйской котловины, эти пастбища отличаются тем, что они менее заснеженные и более теплые, поскольку находятся выше по отношению к котловине, чаще всего это горные долины и их склоны. После того как зимние морозы начинают ослабевать, отары вновь возвращаются в Чуйскую степь.

Максимальный вред растительному и почвенному покрову котловины наносится в весеннее и осеннее время, когда отары коз и овец спускаются с зимних и летних высокогорных пастбищ. И без того разреженный растительный покров опустыненных степей на перегруженных пастбищах становится и вовсе ничтожным, козы и овцы, поедая под корень растения, своими острыми копытами повреждают корневую систему, вызывая массовую гибель растений, копыта разбивают поверхность почвы, делая ее рыхлой, легко выдуваемой ветром. Затаптываются и ломаются непоедаемые травы, полукустарники, одревесневшие стволы, корни.

Наши исследования подтвердили версию о том, что иссушение степи напрямую не связано с общим изменением климата, а вероятнее всего это связано со степенью пастбищного угнетения растительности и сохранностью дерновинных злаков. Там, где в Чуйской степи преобладают злаки,

влажность значительно выше и наоборот - там, где нет злаков и где отсутствует войлок из отмерших злаков, предохраняющий поверхность почвы от чрезмерного испарения, влажность почвы очень низка.

Иссушение почвы идет за счет уменьшения атмосферной влаги, всасываемой почвой, это равносильно уменьшению количества атмосферных осадков, ведь важно то количество влаги, которое поступает в почву и в последующем может быть использовано растениями (Измаильский, 1893; Чибилев, 1990; Яськов, 1997).

Известный русский ученый Г.Н. Высоцкий, изучая процесс опустынивания степей, выделял четыре стадии выбивания растительности пасущимся скотом. В первой стадии уменьшается высота и урожайность целинного ковыльного и типчаково-ковыльного покрова. Во второй - проявляется усиление роста полыней и типчака. В третьей стадии преобладающим видом растительности становятся полыни и проявляется массовое развитие пастбищных однолетних растений. Четвертая стадия - стадия полной выбитости, для нее характерно господство пастбищных однолетников во главе с луковичным мятликом.

Еще одним важнейшим фактором, влияющим на деградацию аридных экосистем, является засоление орошаемых почв. Орошение - это один из основных видов воздействия человека на биосферу, так как оно в большой мере влияет на всю систему вода - почва - растение - атмосфера. Это техническое мероприятие, с помощью которого человек добывает себе продукты питания и, заботясь о сохранении природы, воздействует на нее и улучшает.

Необходимо отметить, что, если неправильно применять оросительные мелиорации, в окружающей среде могут происходить негативные явления. Например, избыточная вода приводит к вымыванию питательных веществ и мелкозема из почвы, образованию малопроницаемого глеевого горизонта, к подъему уровня грунтовых вод и, как следствие, - к засолению и заболачиванию. Если орошение некачественное, что особенно часто бывает

при дождевании и лиманном орошении, могут нарушаться структура почвы, повреждаться растения (например, вымокание в результате длительного затопления при лиманном орошении), наблюдается ирригационная эрозия и др. (Мосиенко, Попов, Воронин, 1996).

Благодаря увеличению приходных статей водного баланса за счет потерь воды из каналов и на полях при длительном поливе (особенно избыточными нормами) изменяется режим грунтовых вод. При этом они поднимаются, что вызывает вредные последствия.

Избыточное скопление в корнеобитаемом слое растворенных и поглощенных солей, которые угнетают и губят растения, снижают урожай, называют засолением почвы. В целом на планете около 50% аридных орошаемых земель подвержено засолению и заболачиванию. На этих территориях плодородие снижается, количество продукции уменьшается и ежегодно сотни тысяч гектаров поливных земель полностью выпадают из хозяйственного пользования.

Засоление может быть двух видов: первичное (природное), зависящее от естественных факторов, и вторичное, связанное с деятельностью человека. В Чуйской котловине имеют место как первичное, так и вторичное засоление. Наличие близко расположенного от поверхности водонепроницаемого горизонта многолетней мерзлоты в наибольшей степени предопределяет предрасположенность почв Чуйской котловины к засолению.

К первичному относится засоление почв, протекающее под влиянием естественноисторических природных процессов, происходящих на данной территории. Соли накапливаются в процессе выветривания минералов, откладываются на дне высыхающих водоемов, поступают в почву в виде солевой пыли, переносимой ветром, и т.д.

Вторичное засоление - это процесс ускоренного засоления и превращения незасоленных почв в солончаковые и солончаки в результате искусственного изменения их водно-солевого режима. Обязательным

условием вторичного засоления являются наличие солевых запасов в почвогрунте и близко залегающие к поверхности грунтовые воды.

К основным причинам вторичного засоления почв относят: подъем уровня минерализованных грунтовых вод и интенсивное их испарение благодаря высокой солнечной инсоляции; перераспределение запасов легкорастворимых солей в почвогрунтах зоны аэрации; накопление солей в корнеобитаемом слое почвы при использовании на орошение минерализованной воды (Адаров, 1985). Кроме этого вторичному засолению способствуют завышенные нормы полива, низкий коэффициент полезного действия оросительных каналов, отсутствие или неудовлетворительная работа дренажной сети.

Вторичное засоление почв начинает проявляться, когда грунтовые воды достигают критического уровня. Глубина от поверхности почвы до уровня грунтовых вод, при уменьшении которой растворы, восходящие от грунтовых вод, начинают достигать верхнего горизонта почвы, вызывая ее засоление и гибель несолеустойчивых растений, называется критической глубиной грунтовых вод. Она зависит в основном от механического и агрегатного состава почвогрунтов, минерализации грунтовых вод, климатических факторов и сельскохозяйственного использования территории (Чуприн и др., 1967).

В Чуйской котловине большая часть почв не засолена или слабо засолена легкорастворимыми солями, это горные светло-каштановые, каштановые, темно-каштановые, часть лугово-каштановых, горно-лугово-черноземовидных, горно-луговых и других почв. Механический состав почв Чуйской котловины различный, в зависимости от места расположения может быть среднесуглинистым, легкосуглинистым и супесчаным, значительно реже встречаются песчаные, тяжелосуглинистые и глинистые почвы.

Общая площадь засоленных почв, по нашим подсчетам и с учетом мнения других авторов, в среднем составляет не менее 10-15% всей

территории котловины. Преобладание солей в верхних горизонтах свидетельствует о прогрессирующем засолении почв, особенно орошаемых напуском.

Для почвенного покрова Чуйской котловины характерны как слабое сезонно-обратимое пятнистое засоление, так и крупно-пятнистое сезонно-необратимое и сплошное. Слабое сезонно-обратимое пятнистое засоление проявляется в теплый период - в результате капиллярного поднятия минеральных грунтовых вод в верхние более прогретые горизонты почвы и выпадения части солей в осадок. Крупно-пятнистое сезонно-необратимое засоление характерно для территорий, где минерализованные грунтовые воды залегают близко от поверхности на глубине 2-3 метра и растворы легко проникают в верхние горизонты в связи с большим количеством капилляров. Ежесезонный вынос солей с поверхности в нижележащие горизонты не происходит, вероятно, по причине недостатка осенне-зимней влаги для выноса солей. Сплошное засоление происходит в том случае, если минерализованные грунтовые воды находятся на глубине менее двух метров и не имеют оттока. Это засоление характеризуется наибольшей интенсивностью.

В связи с наличием вечной мерзлоты, высоким уровнем грунтовых вод, малой влагоемкостью почвы и ее высокой водопроницаемостью нет реальной возможности запастись влагой в почве за счет повышенных поливных норм, так как, во-первых, питательные вещества и тонкодисперсная часть почвы будут мигрировать в нижележащие горизонты почвы и безвозвратно теряться для растений, во-вторых, что особенно опасно, велика вероятность вторичного засоления, поэтому поливные нормы должны быть минимальными, а межполивные интервалы короткими (Яськов, 1999).

В Чуйской котловине используются два способа орошения - напуском и дождеванием, наиболее эффективным и экологически безопасным является дождевание, поскольку поливы можно проводить не только в понижениях рельефа, как, например, при орошении напуском, но и на других формах

рельефа. Большое значение имеет возможность соблюдения природоохранных норм полива и условий полива, приближенных к естественному увлажнению.

При строгом соблюдении норм полива орошение дождеванием можно безбоязненно проводить на участках с повышенной водопроницаемостью почв, близком залегании грунтовых вод и даже на небольших склонах и неровностях рельефа. Для орошения используются пресные воды рек и ручьев в основном ледникового происхождения, хотя, как известно, в Чуйской степи для этих целей применялись и подземные воды, однако в связи с рядом причин, в том числе и в связи с повышенной минерализацией этих вод, широкого распространения они не получили.

Современная оросительная мелиорация Чуйской котловины не совершенна, тем более что в последние годы в связи с финансовыми трудностями полив дождеванием почти полностью прекращен. Общие площади орошаемых земель значительно уменьшились, однако площади лиманного орошения (поливы напуском) в своем большинстве не сократились, а даже кое-где за счет участков, ранее орошаемых дождеванием, увеличились.

Лиманное орошение без соблюдения норм полива негативно воздействует на экологическую обстановку Чуйской котловины в целом, способствует опустыниванию, образованию оврагов (Фото 4). Вторичное засоление и заболачивание имеют тенденцию к прогрессированию, о чем говорят увеличивающиеся площади солончаков и солончаковых почв, повышение уровня грунтовых вод, а также их минерализация. Лиманное орошение в перспективе может быть заменено дождеванием.

Знание водно-физических свойств почвы позволяет рационально использовать почвенный покров без ущерба для плодородия. Горные, светло-каштановые, каштановые и лугово-каштановые почвы, в большей степени используемые в земледелии, характеризуются как маловлагоемкие. Так, при расчетах величин поливных норм показатели последних не

превышали 21 мм. Следовательно, вторичного засоления, заболачивания и водной эрозии не возникнет в том случае, если поливы будут производиться строго по норме дождеванием, а не напуском.

Рекомендуемая почвоохранная поливная норма орошения кормовых культур в Чуйской котловине при орошении дождеванием должна составлять около 250 м³/га (Важов, 1994; Яськов, 1995). В среднем за вегетационный период необходимо проводить не менее 8-10 поливов с вероятными отклонениями от нормы в зависимости от естественного увлажнения.

Строительство новых оросительных систем в Чуйской котловине на основе нынешних технологий нецелесообразно, однако и отказываться полностью от оросительной мелиорации было бы неразумно, так как выращивание кормовых культур без поливов на сегодняшний день не представляется возможным, отдача же улучшенного гектара по сравнению с богарным велика.

2.3. Тенденции изменения климатических условий

Исследуя динамику процессов деградации аридных экосистем Чуйской котловины, нами были отмечены некоторые особенности изменения климата последних десятилетий.

Анализ метеоданных Кош-Агачской метестанции показал, что климат высокогорий за последние сорок три года (1958-2000 гг.) претерпел серьезные изменения. Впервые по Юго-Восточному Алтаю были выявлены основные тенденции потепления климата (Яськов, 1999).

Потепление климата было зафиксировано и на сопредельной территории монгольскими коллегами, в частности Р. Мижиддорж (1992), С. Намсрайн (1995), отмечали на территории Монголии на фоне общего потепления климата, признаки потепления в холодное время года и понижения температуры в летний период. Количество осадков по их данным, выпавших летом, начиная с середины 40-х до 60-х годов, имело

тенденцию к возрастанию, с 60-х по 80-е годы наблюдался колебательный режим, а с 80-х годов до настоящего времени летние осадки постепенно уменьшаются.

Наши данные, несколько иные и по ряду показателей не совпадают с данными по Монголии, за исключением общей тенденции потепления климата и наибольшего потепления в зимний период.

Средняя годовая температура воздуха за последние сорок три года повысилась на $1,9^{\circ}\text{C}$, при этом средняя зимняя температура повысилась на $4,1^{\circ}\text{C}$, весенняя на $2,2^{\circ}\text{C}$, летняя на $0,4^{\circ}\text{C}$, осенняя наоборот понизилась на $0,7^{\circ}\text{C}$ (табл.1-2). Количество осадков за данный период времени увеличилось на 8 мм, при увеличении в летний период (3,7 мм), и уменьшения в осенний (2 мм), зимний (2 мм), весенний (1 мм) (табл.3-4). Наибольшее увеличение количества осадков наблюдается в июне (10 мм) и в июле (3 мм), уменьшение в августе (2 мм). При этом четко определилась тенденция уменьшения повторяемости пыльных бурь и количества дней с максимальной скоростью ветра (данные 1983-2010 гг.)

Так, средняя многолетняя температура воздуха в Чуйской котловине по общепринятым, официальным данным за все годы наблюдений равнялась – $6,7^{\circ}\text{C}$ (табл. 2), за последние 43 года (1958-2010) – $4,8^{\circ}\text{C}$ (табл. 1), при этом за первое десятилетие (с 1958 по 1967 гг.) она составил – $5,8^{\circ}\text{C}$, за второе – $5,2^{\circ}\text{C}$, третье – $4,9^{\circ}\text{C}$, четвертое – $3,7^{\circ}\text{C}$, соответственно. Последние три года (1999-2000 гг.) характеризуются повышенной средней годовой температурой воздуха, а рекордно теплым годом оказался 1998, со средней годовой температурой воздуха -2°C , что на $4,7^{\circ}\text{C}$ выше средней многолетней величины. Самая высокая средняя летняя температура воздуха была зафиксирована в июле 1999 года $16,3^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

Средняя величина и годовая температура воздуха за период с 1958 по 2010 гг. (°С). Амплитуда температур (А)

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
-27,6	-24,1	-12,9	-0,5	6,6	12,2	14,2
Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	А
12,3	5,9	-3,7	-15,9	-24,3	-4,8	41,8

Таблица 2

Общепринятая средняя месячная и годовая температура воздуха за все годы наблюдений (°С). Амплитуда температур (А)

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
-27,6	-24,1	-12,9	-0,5	6,6	12,2	14,2
Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	А
12,3	5,9	-3,7	-15,9	-24,3	-4,8	41,8

По многолетним наблюдениям Кош-Агачской метеостанции в Чуйской котловине осадки колеблются от 67 до 170 мм, а в среднем составляют по официальным данным 110 мм в год (табл. 3). За последние 43 года (1958-2000 гг.) количество атмосферных осадков в среднем увеличилось и составило 118 мм в год, нами отмечен колебательный режим атмосферных осадков с незначительным увеличением в 60-х, уменьшением в 70-х, повышением в 80-х и снижением в 90-х годах. Наибольшее количество осадков выпадает в летний период и достигает 70% от годовой суммы.

Таблица 3

**Общепринятое среднее месячное и годовое количество осадков за
все годы наблюдений (мм)**

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Год
4	2	2	4	8	18	
Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
25	24	8	3	6	6	110

Количество пыльных бурь и количество дней в году с максимальной скоростью ветра 15 м/с и более в девяностых годах двадцатого столетия снизилось приблизительно в два с половиной – три раза, по сравнению с предыдущими восьмидесятыми (табл. 5), скорость ветра при этом имела колебательный режим, с едва заметным снижением в последнее десятилетие. Максимальная скорость ветра 34 м/с была зафиксирована в 1998 и 1999 годах.

Таблица 4

**Среднее месячное и годовое количество осадков
за период с 1958 по 2010 гг. (мм)**

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Год
3	2	1	4	8	21	
Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
35	22	9	3	5	5	118

С одной стороны, потепление климата способствует сдерживанию процессов опустынивания, так как известно, что главными лимитирующими неблагоприятными факторами жизнедеятельности высокогорных аридных биогеоценозов являются недостаток тепла и влаги, при повышении

температуры водообеспеченность повышается за счет таяния ледников и вечной мерзлоты, в этой связи повышается биологическая активность территории.

С другой стороны, повышение температуры воздуха способствует иссушению почв и почвогрунтов за счет повышенной испаряемости почвенной влаги и сокращения ареала распространения вечной мерзлоты. Кроме того, детальный анализ метеоданных Кош-Агачской метеостанции за период с 1958 по 2004 годы показал, что на фоне общего повышения количества осадков в зимнее и весеннее время их количество снижается, а температура воздуха повышается.

Таблица 5

Количество дней с максимальной скоростью ветра (15 м/с и более).

Максимальная скорость ветра (м/с)

Годы	Число дней с максимальной скоростью ветра	Максимальная скорость ветра
1983	88	30
1984	86	29
1985	81	25
1986	104	32
1987	142	26
1988	101	29
1989	99	24
1990	62	23
1991	48	23
1992	49	24
1993	37	22
1994	30	23
1995	36	20
1996	31	23
1997	16	28
2007	14	34
2008	10	34
2009	16	20

Глава 3. Перспективы улучшения экологической обстановки Чуйской котловины

3.1. Биологические мелиорации

Вмешательство человека в управление природными комплексами аридных территорий всегда сопряжено с риском нанесения невосполнимого ущерба природной среде.

Большинство имеющихся связей в экосистемах современной науке неизвестно, поэтому эти связи в управляемых природных комплексах не контролируются и управление происходит практически вслепую, в результате чего деградация экосистем может прогрессировать и даже привести к экологической катастрофе.

Взаимоотношения природы и общества должны строиться на основе оптимизации природно-территориальных комплексов, на системном подходе, учитывающем сложнейшую сеть связей в природных системах. Основой комплексного подхода может служить компенсация нанесенного экосистемам ущерба. В компенсацию ущерба заложено восстановление даже неизвестных связей, поэтому она может реализовать комплексный подход (Петрашов, 1997). При современном уровне знаний это единственно адекватный естественным и антропогенным процессам опустынивания приемлемый подход, который можно положить в основу стратегии борьбы с опустыниванием.

Воплощение в жизнь экологического потенциала ландшафтного комплекса, заложенного природой, называется оптимизацией ландшафта, это повышение комфортности географической среды за счет использования внутренних возможностей ландшафта. Оптимизация ландшафтов основывается на четырех основных принципах:

1. Экологическая чистота.
2. Высокая функциональная эффективность (отдача).

3. Эстетичность.

4. Сохранность остатков естественных ландшафтов на фоне преобразованных.

Оптимизация ландшафтов в первую очередь направлена на достижение наиболее рационального с точки зрения перспективы развития хозяйства и сохранения условий жизни людей экологического равновесия с помощью благоприятного сочетания экологических компонентов и территорий (экосистем) с различной степенью преобразованности человеком (Реймерс, 1992).

Оптимизация ландшафтов в значительной степени основывается на биологических мелиорациях, которые в первую очередь направлены на борьбу с опустыниванием, предупреждением и ликвидацией засоления, осолонцевания, повышением биологической активности почв.

Биологические методы мелиорации, или биомелиорации почв, состоят из фитомелиорации, включая агролесомелиорацию, и приемов, повышающих плодородие почвы за счет внесения в нее различных органических веществ в качестве биологически активных удобрений (навоз, биогумус, зеленые удобрения, биологический ил и др.).

Оценка орошаемых земель говорит о том, что практически все орошаемые земли Чуйской котловины нуждаются в биомелиоративном окультуривании. Биомелиорация низкоплодородных почв позволит повысить их плодородие, на выпавших из хозяйственного пользования землях возможно сдерживание негативных процессов деградации почв и процессов опустынивания.

Мелиоративный эффект от воздействия биомелиорантов на почвы Чуйской котловины заключается в следующем:

- понижении уровня грунтовых вод за счет транспирации влаги мощной корневой системой;
- выносе солей наземной растительной массой;

- уменьшении физического испарения с поверхности почвы в связи с ее затенением;
- накоплении кальция биомелиорантами и улучшении агрохимических свойств почв;
- накоплении органического вещества;
- лучшем использовании осадков за счет снегозадержания биомелиорантами;
- повышении биологической активности почв;
- залужении поверхности;
- улучшении водно-физических свойств и устойчивости за счет ее дополнительного окультуривания корневой системой.

Из всех методов мелиорации биологические являются наиболее экологичными, поэтому улучшение качества мелиоративно-неблагоприятных и низкоплодородных почв должно быть рассмотрено прежде всего с позиции применения биомелиораций, и лишь при невозможности или длительности периода восстановления почвенного плодородия необходимо применение иных методов (искусственное дренирование территорий, промывка почв, химмелиорация и др.), которое должно основываться на более полном учете возможностей выращиваемых фитомелиорантов (Решетов, 1997).

Попытки озеленения Чуйской котловины предпринимались энтузиастами - местными жителями неоднократно, однако практически все они заканчивались неудачей: деревья и кустарники в конце концов погибали от засухи, зимних холодов, повышенного содержания в почве легкорастворимых солей, но чаще всего уничтожались скотом. Хотя следует отметить единичные положительные результаты выращивания деревьев и кустарников местными жителями. Так, например, в райцентре Кош-Агач на огороженных участках в непосредственной близости от домов встречаются несколько тополей в возрасте до 10 лет, имеющих максимальную высоту 3-4 метра.

С целью изучения возможности фитомелиорирования Чуйской котловины путем подбора наиболее приемлемых фитомелиорантов из числа дикорастущей и культурной флоры осенью 1997 года на орошаемом напуском участке в урочище Туэксуу, принадлежащем колхозу им. Чапаева, был заложен первый опытный стационар площадью около 1 га, а весной 1999 года - второй, в урочище Чаган-Бургазы, орошаемый дождевальная установкой «Фрегат» на территории колхоза «Путь к коммунизму» площадью 0,7 га с таким расчетом, чтобы 50% его площади орошались, а другие 50 находились без орошения.

Необходимость организации двух опытных стационаров связано в первую очередь с почвенно-гидрологическими различиями этих участков и стремлением более широко исследовательски охватить Чуйскую котловину. Полевые испытания проводились с использованием различной древесно-кустарниковой растительности, были испытаны более 50 образцов различных видов, популяций и сортов, наиболее приемлемых для аридных условий высокогорья.

Хотя исследования находятся на начальной стадии, основные контуры и направления фитомелиоративных перспектив уже вырисовываются. Прежде всего, наши научно-поисковые исследования доказывают, что фитомелиорирование Чуйской полупустыни возможно, однако это сопряжено со многими трудностями и финансовыми затратами. Для организации лесополос необходимо надежное ограждение от скота, на первых порах, вероятно, следует ограничиться лишь водоохраным (или гидролесомелиоративным) и полезащитным. Вследствие того, что выращивать основные виды фитомелиорантов в Чуйской котловине без орошения почти невозможно, а, как известно, строительство новых оросительных систем связано с серьезными финансовыми затратами и опасностью вторичного засоления, целесообразнее использовать уже существующие системы орошения.

До настоящего времени не были подобраны древесно-кустарниковые фитомелиоранты и многолетние кормовые растения, способные произрастать в экстремальных условиях высокогорий, не разработаны технологии их выращивания, за исключением пырейника сибирского, внедряемого нами в производство.

Научные исследования по подбору и оценке продуктивности видов и сортов различных фитомелиорантов, в том числе дикорастущих и культурных кормовых растений, проводимые сотрудниками научно-экспериментальной лаборатории экологии аридных территорий ГАГУ (руководитель М.И. Яськов), на территории Чуйской котловины (полевые стационары «Туэксуу» и «Чаган-Бургазы»), дали возможность впервые реально приблизиться к решению проблем деградации аридных экосистем и дефицита кормов.

Проведенные исследования по подбору наиболее приемлемых фитомелиорантов и улучшению почвозащитного кормопроизводства на орошении с применением минеральных и органических удобрений позволили подобрать наиболее адаптированные к экстремальным условиям высокогорий виды и сорта растений. Из древесно-кустарниковой растительности лучшие показатели у саженцев местных популяций ив, тополя лавролистного, облепихи крушиновидной и лиственницы сибирской (с комом почвы или обязательным добавлением в лунки микоризной почвы и мульчированием). Из многолетних кормовых растений наиболее приспособленными и урожайными оказались дикорастущие злаки пырейник сибирский и пырейник пушистоцветковый, из культурных - пырей бескорневищный, пырейник сибирский и кострец безостый. Приемлемыми, но менее перспективными и урожайными показали себя житняк ширококолосый и пырейник волокнистый. Из однолетних трав высокоурожайны, кроме традиционно выращиваемых здесь овса и ячменя, рапс яровой, редька масличная, горчица белая, сурепица яровая, вика мохнатая озимая, донник белый. Менее урожайны, но приемлемы вика

яровая и фацелия пижмалистная (донник и вика озимая выращивались как яровые).

Учитывая сложившуюся экологическую обстановку и экономическую необходимость использования территорий, целесообразно биологические мелиорации на основе полученных нами результатов по формированию высокопродуктивных и экологически устойчивых агрофитоценозов рассматривать в качестве приоритетного направления развития региона.

Несмотря на сложности переходного периода и недостаток средств в хозяйствах Кош-Агачского района, производственное внедрение результатов наших исследований продолжается. Так, например, в колхозе «Путь к коммунизму» весной 1998 года при нашем содействии были проведены производственные посевы пырейника сибирского. Следует отметить, что организационно-финансовые сбои (1998 - 1999 гг.), неисправности оросительной системы, отсутствие минеральных удобрений не помешали получить высокие урожаи укосной массы, что в очередной раз подчеркивает перспективность данного вида, его неприхотливость и высокие адаптационные возможности.

Весной 2005 года на основании проведенных испытаний и подготовленных рекомендаций сразу в нескольких хозяйствах Кош-Агачского района были произведены производственные посевы многолетних и однолетних трав.

Результаты исследований в перспективе могут быть использованы и земледельцами сопредельных высокогорных территорий Тувы, Монголии и Китая.

Заслуживают внимания полупустынные и пустынные засухоустойчивые виды сопредельных территорий, в частности казахстанские и среднеазиатские - карагачи, саксаулы, акации, черкезы и многие другие. Особый интерес вызывают высокогорные виды, работы в этой области до настоящего времени не проводились, они запланированы нами на ближайшую перспективу.

На засоленных и солонцовых почвах необходимо проводить фитомелиоративные севообороты, состоящие из соле- и солонцеустойчивых кормовых культур, а также мелиоративных древесно-кустарниковых насаждений.

По нашим наблюдениям, в Чуйской степи под влиянием выпаса идет смена флорестического состава в сторону уменьшения травянистой растительности и увеличения числа ксерофильных полукустарников.

Наиболее пастбищно-выносливыми растениями являются кормовые полукустарники (Матвеев, 1992), что обусловлено их ксерофильной природой, хорошей отавностью многолетней наземной части, глубокопроникающей корневой системой, обилием почек возобновления, высокой жизнеспособностью семян и расположением зоны возобновления ниже уровня почвы - 8 - 10 см.

Выпас скота является необходимым условием для нормального произрастания кормовых полукустарников, т.к. выпас способствует отмиранию части побегов, ветвей и приводит к замене их молодыми, содействуя омолаживанию растений (Матвеев, 1992).

В комплексе мер, снижающих негативные последствия антропогенной трансформации аридных экосистем, важнейшее место принадлежит лесным защитным насаждениям. Защитные насаждения играют разностороннюю положительную роль в мелиорации микроклимата, в защите почв от дефляции и эрозии, велико их ландшафтообразующее, эстетическое и оздоровительное значение.

Все лесные защитные насаждения принято подразделять на семь групп (Дьяченко, 1979).

1. Полезащитные полосы. Располагаются на полях для защиты сельскохозяйственных культур от засух, суховеев, дефляции.

2. Гидролесомелиоративные. Это насаждения, созданные вдоль оросительных каналов, по орошаемым полям, берегам водоемов,

водоподводящим ложбинам и т.д. Имеют разностороннее значение: полезное, водоохранное, гидрологическое, хозяйственное и др.

3. Противозерозийные. Это стокорегулирующие приовражные и прибалочные лесные полосы, овражно-балочные (в оврагах и балках), донные или русловые, противозерозийные массивные, колковые, куртинные, кустарниковые кулисы, пойменные леса.

4. Зоолесомелиоративные. Расположены на пастбищах (пастбищезащитные, мелиоративно-кормовые, зеленые зонты, прикошарные, прифермские, в местах водопоя). Создаются для улучшения условий ведения животноводства и увеличения его продуктивности.

5. Санитарно-гигиенические. Это зеленые зоны вокруг населенных пунктов, скверы, парки, рекреационные леса. Они выполняют защитную, эстетическую, гигиеническую, оздоровительную, противопожарную роль.

6. Виалесомелиоративные. Это насаждения вдоль автомобильных дорог. Предохраняют дороги от заноса снегом, песком, а также имеют эстетическое и хозяйственное значение.

7. Пескоукрепительные. Это насаждения на песках и песчаных землях: массивные, полосные, колковые, кулисные. Создаются для закрепления и хозяйственного освоения песчаных земель.

Улучшение микроклимата происходит в основном за счет изменения ветрового режима. Ветрозащитный эффект лесных полос зависит от высоты и внешнего строения, т.е. конструкции. Лесные полосы служат основным средством борьбы с дефляцией почв, сокращая скорость ветра, так как именно ветровой режим и скорость ветра являются главными факторами ветровой эрозии.

3.2. Перспективы сельскохозяйственного производства

Одной из главных причин низкого уровня и неустойчивого развития сельскохозяйственного производства, кроме природно-климатических, является неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий,

связанное с долгосрочным падением биологической продуктивности территории, вследствие чрезмерно интенсивного антропогенного воздействия на агроландшафты Чуйской котловины, выраженного в первую очередь в перевыпасе мелкого рогатого скота и вторичном засолении орошаемых напуском земель.

Очевидно, во-первых, необходимо остановить деградацию экосистем, уменьшить пастбищную дигрессию, а во-вторых - получить экономический эффект, вероятно, за счет высокорентабельного скотоводства. Единственно верным и наиболее эффективным решением проблемы, по нашему мнению, является смена структуры стада домашнего скота за счет снижения поголовья крайне вредного для природно-территориальных комплексов высокогорных полупустынь мелкого рогатого скота и увеличения численности наиболее экологичных видов - яков, верблюдов и лошадей - с постепенным переходом на высокопродуктивное породное животноводство, предполагающее более высокий выход продукции при значительно меньшем поголовье.

Особый интерес для аридных высокогорных территорий Юго-Восточного Алтая представляют яки, или сарлыки, научное название - бык хрюкающий. Необходимо отметить, что яки водятся только в высокогорных районах на высоте до 4 500 метров над уровнем моря. В отличие от крупного рогатого и мелкого рогатого скота стада яков кочуют круглый год, содержатся под открытым небом на подножном корме, для них не нужно заготавливать корм, строить кошары, пригоны, загоны и т.п. Они практически не гибнут от холода и бескормицы.

По данным В.Д. Гайдышевой (1975), в живом весе у яков хорошо выражен половой деморфизм: самцы весят 400 - 500 кг, самки - 250 - 270. По плодовитости они не уступают крупному рогатому скоту, продолжительность беременности горноалтайского яка 265 дней, т. е. на 20 дней короче, чем у обычного крупного рогатого скота. Мясо яков отличается

повышенным содержанием белков (20,94 г в 100 г мяса естественной влажности) и незначительным содержанием жира (6,63 г).

В высокогорьях Алтая яков разводят уже много лет, однако в ограниченном количестве и без должного к ним внимания. Их выращивают здесь только на мясо, которое у местных жителей особо не ценится, между тем у яков оно вкусное и целебное - диетическое; питательное и очень полезное молоко, жирность 6 - 7%, по содержанию сухого вещества, жиров и белков оно на порядок выше, чем у коров; от яков также можно получить много шерсти.

Подчеркивая мысль об эффективности разведения яков, нельзя не сказать о его удивительной способности улучшения родственных ему пород. При скрещивании с крупным рогатым скотом получают животные-гибриды, которые во много раз превосходят по своим качествам родителей. Так, например, от самки яка получают около 300-350 кг молока в год, а удой гибрида - 900-1000 кг при высокой жирности. Необычайно улучшается качество и вкус мяса, у гибридов оно становится мелковолокнистым, прослоенным жиром. Чрезвычайный интерес вызывает выносливость гибрида: ни корова, ни як никогда не смогут перенести такой груз, с которым легко справляется произведенный ими на свет гибрид. Эти животные способны перевозить по сложным горным тропам до 1000 кг вьючного груза (Константинов, 1988).

Наиболее приспособленными к аридным условиям высокогорий домашними животными, являются верблюды, они обитают только в пустынях и полупустынях. Наскальные рисунки, встречающиеся в Юго-Восточном Алтае, говорят о их древнем здесь обитании.

Также, как и яки, у местных жителей Чуйской степи верблюды, особым спросом не пользуются, их количество незначительно, они разводятся не во всех колхозах Кош-Агачского района, а в личном хозяйстве их вовсе нет. Тем не менее, в былые времена верблюд был полезен не только как вьючное животное, из его шерсти изготовляли замечательное сукно, мясо шло в пищу,

а горб даже считался деликатесом, верблюжье молоко по вкусу не похоже на коровье - сладкое, жирное, ароматное, оно в течение суток не скисает даже при тридцатиградусной жаре.

Не менее ценным животным (а во многом и более), чаще используемым местными жителями, является лошадь, в последнее время лошадь исчезает, и не только из хозяйственной сферы - из сознания людей, хотя во все времена человек не мыслил своей жизни без лошади. Разумное увеличение поголовья этих видов животных при условии параллельного сокращения мелкого рогатого скота не принесет ущерба естественным пастбищам, наоборот - будет способствовать улучшению экологической ситуации в регионе, а вместе с тем и социально-экономической.

Рассмотрев некоторые особенности орошаемого земледелия в Чуйской котловине, последствия, экологическое и экономическое значение, изучив опыт исследователей и земледельцев, можно сделать вывод о том, что обрабатывать орошаемые напуском участки и выращивать на них продукцию, особенно однолетние травы, нецелесообразно и экологически неоправданно, поскольку после обработки почвы на ее поверхности образуется солевой налет уже на второй или третий год, т.е. происходит вторичное засоление, что негативно сказывается на урожае и, что значительно важнее, на выводе территории из хозяйственного оборота в результате ее засоления.

Экологическая и экономическая целесообразность подсказывает нам, что обрабатывать эти участки под однолетние травы нерационально, разумнее выращивать многолетние травы или запускать их дикорастущей растительностью, продолжать орошение, периодически весной вносить удобрения, в августе заготавливать сено, в холодное же время использовать как пастбища.

Отказываться полностью от орошения Чуйской степи в данный период времени оснований нет, при орошении дождевальными установками без

использования минерализованных вод и при соблюдении почвоохранных оросительных норм вторичного засоления не происходит.

Перспективы сельскохозяйственного производства в Чуйской котловине во многом будут связаны с биологическими мелиорациями: фитомелиорацией и внесением в почвы биологически активных веществ.

Глава 4. Использование материалов дипломной работы в сельской школе

Одним из актуальных направлений для сельской школы в современных условиях является внеклассная работа.

Наиболее широко распространенной формой внеклассной работы, как в географии, так и в биологии, являются кружки. Они занимают важное место и выполняют функции, которые не могут обеспечить никакие другие формы работы, так как способствуют воспитанию активности, самостоятельности, формируют познавательные интересы учащихся, дают возможность системного углубленного изучения интересующей их темы (Баринова, 1988).

На наш взгляд трудно назвать компонент природы, кроме почвы, который имел бы столь важное значение для людей. Почва, обладая уникальным природным свойством- плодородием, является главным фактором производства продуктов питания и роста народонаселения планеты, выступает гарантом благополучия общества.

Перегруженность учебного плана средней школы в настоящее время не позволяет преподавание основ науки о почве в качестве самостоятельного учебного предмета (Добровольский 1998). Основные сведения о почве, сообщаемые учащимся на уроках географии, биологии, содержат минимум знаний, определенных программой. Вследствие этого, если ученик проявит интерес к изучению почв, их исследованию, то это для него может стать проблемой.

Исходя из этого, мы считаем, что разрешением подобной проблемы можно считать введение в курс обучения кружка «Почвоведение». Кроме того, учитывая многовековую историю нашей страны, где земля-кормилица, занимая одну из ведущих позиций, привлекла к себе внимание многих исследователей, ученых, должна иметь в школе весомый воспитательный аспект. Плюс ко всему, наша страна является Родиной

науки о почве, что дает возможность учителю выступать мощным стимулятором патриотического воспитания.

Нами разработана примерная программа работы кружка «Почвоведение». Кружок является межпредметным. Его содержание опирается на результаты дипломной работы, включая школьные курсы ботаники, физической географии, экономической географии, химии, физики, а также на знание основ сельскохозяйственного производства. Изучение всех тем осуществляется с опорой на жизненный опыт учащихся, на практические умения и навыки, полученные ими ранее в ходе сельскохозяйственного опытничества на пришкольном участке и дома.

На занятиях осуществляются межпредметные связи, раскрывается идея единства факторов почвообразования, структуры, свойств почвы и урожая, причем в содержании занятий такие взаимосвязи прослеживаются с разных сторон и в разных аспектах.

В целях более эффективного сочетания индивидуальной и коллективной работы учащихся на занятиях по данному курсу может быть перспективным метод комплексно-коллективных полевых исследований, который сводится к расчленению сложного задания на несколько более простых и одновременному выполнению этих заданий разными группами учеников, коллективному обсуждению их на семинарах, конференциях.

Задачи:

Образовательная: углубить и расширить понятия о почвенных ресурсах нашей местности и их использовании, способах повышения плодородия почвы в современных условиях. Установить региональные закономерности почвообразования и взаимосвязи почвы с растительностью. Сформировать более глубокое понятие о биохимической системе земледелия, ее проблемах и перспективах в нашем селе. Организовать исследовательскую работу по изучению хозяйственной деятельности человека нашей местности.

Развивающая: формирование умений и навыков, необходимых для постановки опытов на пришкольном участке, выполнение элементарных

агротехнических приемов в растениеводстве, обоснования характеристики и состава почвы, определение потребностей растений в важнейших элементах питания с соблюдением техники безопасности, высокой культуры труда и охраны природы, исследования зависимости урожая сельскохозяйственных растений от структуры и свойства почвы. Развитие исследовательских способностей, умений проводить исследовательскую работу, составлять собственный отчет. Развитие творческого мышления.

Воспитательная: формирование научного мировоззрения на взаимосвязь всех природных компонентов, в том числе на взаимосвязь урожая полевых и луговых растений от свойств почвы. Экономическое и экологическое воспитание на основе рационального использования почвенных и растительных ресурсов. Трудовое и патриотическое воспитание через принятие ответственности за будущее своего села. Воспитание профессионального интереса к сельскохозяйственному труду и профориентация на аграрные профессии.

1. Почвенный покров (8 ч).

Понятие о почве и факторах почвообразования

Структура почвы.

Минеральные и органические вещества в почве.

Почва и вода.

Почва и воздух.

Почва, растительные и животные организмы.

Почва- зеркало ландшафта.

Типы почв и их география.

Практические работы:

Закладка почвенных разрезов и отбор монолитов.

Изучение и описание почвы своей местности.

Почвенная съемка; отбор проб почвы и их подготовка для хранения и последующего анализа.

Описание морфологии почвы своего района.

2. Почвенное плодородие - особый дар природы. (10 ч).

Факторы, определяющие почвенное плодородие.

Почвообразовательные процессы.

Поглотительная способность почвы.

Реакция почвы.

Реакция почвы и ее влияние на питание растений, их рост и развитие.

Значение почвенного плодородия для развития сельского хозяйства района, повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Почвенное плодородие и эрозия почвы.

Практические работы:

Почвенное обследование и составление агрохимической картограммы.

Определение гигроскопической влаги и влагоемкости почвы.

Исследование зависимости теплопроводности, теплоемкости и интенсивности испарения воды почвой от ее структуры и состава.

3. Растения и почва. (7 ч.).

Распространение естественных кормовых угодий в окрестностях села.

Зависимость урожая полевых и луговых растений от структуры и свойств почвы.

Поступление питательных веществ в растения.

Воздушное питание растений.

Корневое питание растений.

Роль отдельных химических элементов (N,P,K,Ca и др.) в питании растений.

Практические работы:

Определение реакции почвы с помощью прибора И.И. Алямовского.

Составление картограммы кислотности почвы

Определение гумуса в почве.

Диагностика оценки почв и ее плодородности к выращиванию зерновых, зернобобовых, овощных, плодово-ягодных и технических культур.

Диагностическая оценка питания растений с помощью приборов Магницкого и Цирлинга.

4. Пути повышения плодородия почвы. (10 ч.)

Способы повышения плодородия почвы в условиях современного сельского хозяйства.

Почвоохранная агротехника в растениеводстве.

Механизация сельскохозяйственных работ.

Физические основы агротехнических приемов.

Применение чистых и сидеральных паров и посевов многолетних трав.

Система обработки почвы по Т.С. Мальцеву (безотвальная вспашка и др.).

Рациональное использование минеральных и органических удобрений.

Применение местных удобрений.

Мульчирование почвы.

Мелиорация и ее роль в сохранении и поддержании плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев.

Виды мелиорации и их взаимосвязь с урожаем.

Система мелиоративных мероприятий в местном хозяйстве.

Химическая мелиорация, применяемые мелиоранты.

Известкование почвы.

Гипсование почвы.

Программа мелиорации земель своего района.

Биологическая система земледелия, ее проблемы и перспективы.

Практические работы:

Проведение опытов с минеральными удобрениями, микроудобрениями.

Мульчирование почвы в сельском хозяйстве.

Исследование зависимости физических свойств почвы от ее влажности.

Распознавание и изучение свойств мелиорантов

Экскурсия в полеводческую бригаду (сбор сведений о мелиоративных и других работах в местном хозяйстве).

В завершении работы кружка учащимся проводится исследовательская работа по изучению хозяйственной деятельности человека нашей местности.

Исследовательская деятельность необходима для развития творческого мышления. Научная работа учеников - это эффективное средство развития исследовательских способностей. Одновременно она является хорошей формой проверки и оценки знаний. Задача учителя – организовать и направить научную работу учащихся, к которой они, как правило, проявляют большой интерес.

Для более полного и глубокого изучения учащимся дается Примерный план изучения хозяйственного быта, включающий вопросы по теме «Земледелие», «Луга и пастбища».

Земледелие

1. Сколько жителей в вашем селе занимаются земледелием, какой это процент от общего числа жителей?
2. Какая общая площадь сельскохозяйственных угодий? Из них: пашни, луг, пастбище, лес, неудобная земля.
3. Какая система полеводства (севооборота) используется в вашей местности?
4. Перечислить все культуры, возделываемые хозяйством. Какие из них главные?
5. Ежегодный сбор зерновых, технических культур, картофеля, других овощей и корнеплодов.
6. Причины повышения или понижения урожайности различных сельскохозяйственных культур.
7. Сколько продается зерна государству? Сколько оставляется на внутривоспроизводственные нужды? Сравнить ряд лет.
8. Показать в таблице и на плане качество местных почв.
9. Удобряется ли почва, чем (виды удобрений), когда, как и в каком количестве на гектар угодий? Сравнить текущий год с предыдущим.

10. Как готовят семена к посеву (зерновых, технических культур и др.), имеются ли зерноочистительные машины, какие, сколько, через сколько лет обновляются семена, откуда получают чистосортные семена?
11. Сколько семян и какие высеваются на гектар? Какие сорта культур используются и почему?
12. Когда появился машинный способ посева зерновых и технических культур и исчез ручной? Сколько имеется сеялок в колхозе и достаточно ли их?
13. Каков семенной фонд? Способ его хранения, организация его выдачи для посева.
14. Как проводится уход за посевами (боронование, снегозадержание, борьба с сорняками и т.д.)?
15. Описать способ уборки хлеба. Когда отказались от серпа, ручной косы и перешли на машинный способ уборки урожая? Какие, когда появились машины? Достаточно ли техники для уборки урожая?
16. Площадь, занимаемая под картофелем, сорт, способы посадки и уборки, урожайность картофеля.
17. Трудовые биографии лучших полеводов, механизаторов.
18. Какие перспективы развития полеводства у сельского хозяйства колхоза?

Луга и пастбища

1. Какова общая площадь всех лугов и пастбищ?
2. Виды покосных угодий: лесные, степные, заливные, суходольные, болотистые и другие. Количество гектаров сенокоса?
3. Местонахождение лугов, расстояние от селения, состояние дорог до сенокосов
4. Урожайность трав в центнерах, копнах (по годам).
5. Каков уход за лугами (боронование, очистка от кочек, удобрение, подсев трав, корчевание, мелиорация и др.)

6. Способы уборки сена. Когда появились первые машины для уборки сена?
7. Практикуется ли повторное скашивание и как оно используется?
8. Существует ли посев многолетних трав, сколько гектаров и каких трав?
9. Имеются ли сенокосители, сколько их и когда они появились?
10. Производительность сеноуборочной техники.
11. Площадь пастбищ в целом и на одного животного, состояние пастбищ.
12. Достаточно ли в хозяйстве сена, какие перспективы дальнейшего развития лугов и пастбищ?

Выводы

1. Климат Чуйской котловины экстремально-аридный, резко континентальный, сухой и холодный. Он обусловлен значительной высотой, положением внутри материка, по соседству с высокогорными областями центральной Азии, барьером высоких хребтов, преграждающих доступ влажными ветрами западного переноса.

Растительный покров имеет тесную связь со степями Северо-Западной Монголии.

2. Важнейшей экологической проблемой Чуйской котловины является предельно высокая степень деградации ландшафтов. Опустынивание, в прошлом имевшее локальное проявление, начало приобретать угрожающие размеры. Легкоранимые сухостепные ландшафты заменяются полупустынными, травянистая растительность изреживается, ценные кормовые растения выпадают из травостоя, увеличиваются в размерах участки с минимальным растительным покровом, что приводит к развитию дефляционных процессов.

3. Одной из главных причин низкого уровня и неустойчивого сельскохозяйственного производства, кроме природно-климатических, является неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий, связанное с долгосрочным падением биологической продуктивности территории вследствие чрезмерного интенсивного антропогенного воздействия. Современное опустынивание ландшафтов также напрямую связано с хозяйственной деятельностью человека, в первую очередь с перевыпасом скота, орошаемым земледелием, уничтожением древесно-кустарниковой растительности, дорожной дигрессией, промышленно-строительным воздействием.

Человек оказывает негативное влияние на природно-территориальный комплекс высокогорий.

4. Основным способом улучшения экологической обстановки Чуйской котловины являются биологические мелиорации.

Оптимизация ландшафтов в первую очередь должна быть направлена на достижение экологического равновесия с помощью благоприятного сочетания экологических компонентов и территорий.

Литература

1. Арнагельдыев А., Костюковский В., Пустыни: рациональное использование и охрана. - М.: Агропромиздат, 1990. - 223 с.
2. Бабаев А.Г. Пустыня как она есть. - М.: Молодая Гвардия, 1980. - 207 с.
3. Важов В.М., Яськов М.И. Эколого-мелиоративная эффективность земледельческого освоения высокогорий Алтая. - Экологические проблемы охраны живой природы: Тез. докл. Всесоюз. конф., Ч. 3. - Москва, 1990. - С. 14-15.
4. Важов В.М., Качкышев А.Т. Рациональные приемы улучшения. - Кормовые культуры. - 1991. - № 1. - С. 28-30.
5. Важов В.М. Волоснец сибирский: Учебное пособие. - Горно-Алтайский государственный университет. - Горно-Алтайск, 1994. - 31 с.
6. Важов В.М. Кормовые культуры: Монография. - Бийск: НИЦ Би ГПИ, 1997. - 294 с.
7. Вальтер Г. Растительность Земного шара. - Т. 3 Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. - М.: Прогресс, 1975. - 426 с.
8. Верещагин В.И. Очерки Алтая. - Новосибирск.: Сибкрайиздат, 1927. - 84 с.
9. Винокуров А.Г. О возделывании кормовых культур в высокогорной Чуйской степи. - Сб. научных трудов. Резервы кормопроизводства Горного Алтая. - Горно-Алтайск, 1975. - С. 54-62.
10. Винокуров А.Г., Винокурова Е.Ф. Земледельческое освоение Чуйской степи. - Горно-Алтайск, 1978. - 56 с.
11. Волковинцер В.И. Степные криоаридные почвы. - Новосибирск: Наука, 1978. - 208 с.
12. Гаркуша И.Ф., Яцук М.М. Почвоведение с основами геологии. М., 1975.
13. Гунин П.Д. Экология процессов опустынивания аридных экосистем. - М.: ВАСХНИЛ, 1990. - 354 с.
14. Дрегне Х.Е. Масштабы распространения процесса опустынивания. - Освоение аридных территорий и борьба с опустыниванием: Комплексный подход. - М., 1986. - С. 10-17.
15. Ешелкин И.И. Вопросы охраны природы Юго-Восточного Алтая. - Вопросы охраны природы Горного Алтая. - Горно-Алтайск, 1976. - С. 19-21.

16. Залетаев В.С. Жизнь в пустыне (географо-биогеоценотические и экологические проблемы). - М.: Мысль, 1976. - 271 с.
17. Ильин В.В. К вопросу о классификации озер Алтая. Сб. Вопросы географии Горного Алтая. Барнаул, 1976. – 258 с.
18. Ирисов А. Заметки о птицах Чуйской степи. Известия Алтайского отдела географического общества союза ССР. Алтайское книжное издательство. Вып. 9., 1969. - С. 39-41.
19. Кабо Р.М. Высокогорные степи Чуйской долины Алтая. Вопросы географии. - География населения. - М.: Географиздат, 1947. - С. 67-126.
20. Кароль И.Л. Изменения глобального содержания атмосферных аэрозолей и их связь с колебаниями средней прямой радиации и температуры у поверхности Земли. - Метеорология и гидрология. - 2007. - № 3. - С. 32-40.
21. Концептуальная программа экологически устойчивого развития Республики Алтай. Под редакцией Малкова Н.П., Седельникова В.П., Горно-Алтайск, 1998. – 105 с.
22. Красноборов И.М. Флористические исследования в Республике Алтай./ Сб. Динамика Республики Алтайю. Материалы конференции. - Горно-Алтайск, 1978. – 208 с.
23. Кучин А.П. Птицы Алтая. Барнаул, 1976. – 345 с.
24. Нехорошев В.П. Геология Алтая. - М., 1958. – 208 с.
25. Нехорошев В.П. Четвертичная тектоника Алтая. - Мат. ВСЕГЕИ. Новая серия. - Вып. 2., 1959. – 205 с.
26. Раковец О.А. Развитие рельефа и неотектоника Горного Алтая. Известия Алтайского отдела географического общества СССР. Барнаул, 1967.
27. Ревякин В.С. Горный Алтай. Томск, 1971. – 204 с.
28. Качкышев А.Т. Агротехнические приемы повышения урожайности кормовых культур в Центральном Алтае: Автореферат диссертации. канд. с.-х. наук. - Саратов, 1994. - 19 с.
29. Келлер Б.А. По долинам и горам Алтая. - Труды переселенческого управления, Ч. 2, вып. 6. - СПб, 1914. - 19 с.
30. Клиге Р.К. Изменения глобального водообмена. - М.: Наука, 1985. - 247 с.
31. Ковда В.А. Аридизация суши и борьба с засухой. - М.: Наука, 1977. - 270 с.
32. Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. - М.: Колос, 1984. - 304 с.

33. Крылов П.Н. Краткий очерк флоры Томской губернии и Алтая. - Известия Импер. Ботанического сада, т.2., вып. 1. - СПб, 1902. - С. 85-106.
34. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. - Новосибирск, 1960. -449с.
35. Лавренко Е.М. Степи СССР. - Растительность СССР. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. - т.2. - С. 267-480.
36. Ледебур К.Ф., Бунге А., Мейер К.Е. О путешествии Ледебура, Мейера и Бунге по Алтайским горам и частью по Киргиз - Кайсацкой степи. - Азиатский вестник, 1926. - Кн. 9-10.
37. Манеев А.Г. Флора хребта Чихачева: Автореф. дис... канд.б.н. - Новосибирск, 1985. -16 с.
38. Маринин А.М., Самойлова Г.С. Физическая география Горного Алтая: Учебное пособие по спецкурсу. - Барнаул: БГПИ, 1987. - 110 с.
39. Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай. - Новосибирск, 1997. - 177с.
40. Радлов В.В. Из Сибири. - М.: Наука, 1989. - 749 с.
41. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Слов. - справочник. - М.: Просвещение, 1992. - 320 с.
42. Ронгинская А.В. Эффективность семенного вегетативного размножения для возобновления орошаемых лугов Чуйской степи. - Известия СО РАН СССР. - 1958. - № 1. С. 16-18.
43. Сидельников В.П. Растительный покров Алтая: его биосферные и хозяйственные функции. Материалы конф. "Динамика растительного покрова Горного Алтая". Горно-Алтайск, 1998. – 206 с.
44. Собанский Г.Г. Промысловые звери Горного Алтая. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1988. - 160 с.
45. Собанский Г.Г. Копытные Горного Алтая. Новосибирск: ВО "Наука". Сиб. издательская фирма, 1992. - 257 с.
46. Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая и прилежащих частей Северо-Западной Монголии, т.т. 1-11. Изд-во АН СССР. М., 1938. – 125 с.
47. Табаев Д.И. Чуйский тракт. Горно-Алтайск, 1975. – 210 с.
48. Шухов И.Н. К орнитофауне Чуйской степи. Из результатов работ Чуйской экспедиции 1925 г. Труды Сиб. с-х. акад., т. V, 1926. – 204 с.
49. Чибилев А.А. Лик степи. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - 192 с.
50. Яськов М.И. Состояние и перспективы антропогенного воздействия на природу Чуйской котловины. - Географические проблемы Алтайского края: Тез. конф. - Барнаул, 1991. - С. 31-32.

51. Яськов М.И. Проблемы охраны ландшафтов Чуйской степи: Тез. междунар. конф. - Улан-Батор, 1993. - С. 3-4.
52. Яськов М.И. Охрана и восстановление степных ландшафтов Чуйской котловины: Тез. конф. - Омск, 1993. - С. 58-59.
53. Яськов М.И. Основные элементы технологии выращивания волоснеца сибирского на светло-каштановых почвах высокогорий Алтая: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Саратов, 1995. - 18 с.
54. Яськов М.И. Качкышев А.Т. Опустынивание и перспективы восстановления ландшафтов Чуйской степи. - Развитие научного наследия академика Н.И. Вавилова: Тез. междунар. конф., ч. 1. - Саратов. 1997. - С. 101-104.
55. Яськов М.И. Опустынивание Чуйской котловины (Горный Алтай): Монография. Бийск: НИЦ БиГПИ, 1999. - 195 с.