**Введение**

Ставропольский край, расположенный в центре Предкавказья, характеризуется исключительно плодородным почвенным покровом в виде черноземов и каштановых почв. Особенно привлекает к себе внимание ученых и практиков-земледельцев его черноземы как преобладающий и наиболее плодородный тип почв. В процессе своего формирования и развития почвенный покров любой территории претерпевает те или иные изменения. В одних случаях они очень медленные, как, например, оглинивание, выщелачивание, гумусонакопление, подщелачивание или подкисление и т.д., в других – более быстрое, как эрозия, подтопление, засоление, заболачивание и др. Поэтому необходим постоянный контроль за изменением почвенного покрова и плодородием почв. Поскольку почвенный покров изменяется во времени, материалы почвенных обследований корректируются один раз в 15 лет, а там, где проводятся интенсивные мелиорации – один раз в 10 лет. На территории Апанасенковского района проведено почвенное обследование с закладкой прикопок, полуям и глубоких почвенных разрезов на каждые100 га с анализами. Наличие такого фактического материала по двум периодам обследований с интервалом в 20 лет позволило провести мониторинг плодородия почв по всем почвенным параметрам. Объектом исследования являются почвы Кумо-Манычской впадины Предмет исследования-экологическое состояние почв Кумо-Манычской впадины Цель исследования-оценить экологическое состояние почв

Задачи исследования: Изучить природные условия территории.

Изучить почвы Кумо-Манычской впадины.

Изучить антропогенное воздействие на почвы района исследования.

Изучить многолетний мониторинг плодородия почв.

Предложить план мероприятий по охране и повышению плодородия.

**1. Природные условия территории Кумо-Манычской впадины**

Район исследований по географическому положению находится в северной части Ставропольского края между нижними течениями Калауса и Маныча. С севера он ограничен Ергенями (территория республики Калмыкия). По характеру устройства поверхности объект исследований представляет собой вытянутое и понижающееся в восточном направлении между долинами Калауса и Маныча увалообразное поднятие (водораздел) высотой не более 100 м над уровнем моря. На схеме последнего почвенно-географического районирования Ставропольского края рассматриваемая территория отнесена к Приманычскому увалисто-равнинному району темно-каштановых и каштановых солонцеватых почв в комплексах с солонцами. В этой сухой степи с годовым количеством осадков 380 мм, каштановыми почвами значительно проявляется водная и ветровая эрозия особенно на полях с чистым паром Клюшин и Цыганков, 2002).

Широкоувалистая эрозионно-аккумулятивная равнина имеет общий уклон к северу и северо-востоку вплоть до древнеаллювиальной долины Манычей (Манычского прогиба) с отметками до 10 метров над уровнем моря, по которой в четвертичное время проходил пролив, соединяющий Азовское и Каспийское моря. Долинно-балочное расчленение эрозионно-аккумулятивной равнины, а также отчетливо выраженный микрорельеф в виде широких плоских микропонижений обусловливают пестроту почвенного покрова по элементам рельефа.

Из наиболее значительных речек и балок следует назвать речку Дунда, балки Кистинская, Горькие Маки с покатыми и крутыми задернованными склонами и часто с тропинчатой поверхностью.

Река Дунда питается атмосферными и грунтовыми водами. Ширина ее колеблется от 3 до 10 метров, глубина также варьирует в широких пределах. Местами она запружена, образуя пруды и водоемы, а летом часто может пересыхать, превращаясь в отдельные плеса.

Ширина балок достигает 300-500 метров, постоянный водоток в них отсутствует, но имеется целая система запруд, вода которых используется для водоплавающих птиц и водопоя скота.

В Маныче вода сильноминерализованная, однако, в годы широкого орошения отмечался процесс опреснения за счет сброса в него оросительных вод Дивенского канала.

На широкоувалистой эрозионно-аккумулятивной равнине грунтовые воды обнаруживаются обычно ниже 6 метров и никакого участия в процессах почвообразования не принимают. На орошаемых же участках их зеркало ниже 3 метров. Минерализация грунтовых вод в различных частях территории неодинакова.

В балках и долине Маныча грунтовые воды залегают на глубине 0,5-3,0 метра и существенно влияют на ход почвообразования, особенно при их значительной минерализации. В общем виде дренированность описываемой территории слабая. Манычская впадина или древнеаллювиальная долина Манычей занимает относительно небольшую площадь, но характеризуется исключительно идеальной равнинностью, нарушаемой лишь разбросанными здесь старыми руслами, лиманами, западинами, блюдцами. Здесь формируются лугово-болотные, луговые солончаковые почвы, солонцы, солончаки, сильнозасоленные солонцеватые почвы.

По характеру естественной растительности территория относится к ковыльно-типчаковым, ковыльно-типчаково-полынным, типчаково-полынным и полынным степям. На прилегающих к долине Маныча равнинных территориях развита злаково-полынная степь, представляющая собой переход степей к характерной полупустыне (Дзыбов и Лапенко, 2003). Ценными доминантными растениями здесь представляются виды полыни, типчака, келерии и кохия простерстая, а на пониженных участках астра солончаковая, кермек Гмелина, лядвенец тонкий, петросимония раскидистая, полынь морская, сарсазан шишковатый, сведа степная и др.

Рис.1 Почвенно-географическое районирование Ставропольского края (Куприченков М.Т., 2007г.)

**2. Почвы района исследования**

Территория рассматриваемого района входит в Манычско-Донскую сухостепную провинцию. Произрастание как в прошлом, так и в современную эпоху естественной растительности бедного видового состава и невысокой продуктивности в сочетании с жарким засушливым климатом с неустойчивыми малоснежными зимами обусловило формирование здесь почв по каштановому типу почвообразования: незначительное накопление органического вещества с проникновением его на небольшую глубину, непромывной тип водного режима со слабовыраженными процессами выщелачивания карбонатов и легкорастворимых солей, слабая микробиологическая деятельность (Антонова и Варварская, 2005).

Помимо господствующего типа каштановых почв на территории Приманычской впадины в гораздо меньшей степени распространены лугово-каштановые почвы, солонцы и солончаки. Почвенный покров отличается значительной пестротой и комплексностью, когда на фоне каштановых почв встречаются лугово-каштановые почвы потяжин и солонцы .

Среди подтипа каштановых почв выделяются роды солонцеватых, солонцевато-солончаковых и остаточно-солонцеватых почв, в которых солонцеватость выражена как свойство остаточного характера, то есть в них налицо морфологические признаки солонцеватости, а заметного содержания обменного натрия в поглощающем комплексе не обнаруживается.

Судя по нашим данным, на рассматриваемой территории каштановые остаточно-солонцеватые почвы занимают преобладающие площади в Залегают они в основном на повышенных слабоволнистых равнинах и вершинах широких увалов .

На пологих склонах и пониженных равнинах рассмотренный выше род почв закономерно сменяется солонцеватыми и солонцевато-солончаковатыми, занимающими значительно меньше площади (10459 га или 32,7% на территории СПК "Россия" и 1725 га или 16,7% в СПК "Белокопанское"). Среди них также присутствует небольшой процент эродированных почв, а по степени солонцеватости доминируют среднесолонцеватые, в меньшей степени слабо- и сильносолонцеватые.

Среди каштановых почв по днищам неглубоких балок, потяжин, западин, блюдцеобразных понижений залегают лугово-каштановые почвы. Небольшая ширина потяжин нередко вызывает известное затруднение в выделении самостоятельных контуров этих почв и поэтому при картировании они обычно входят в почвенные комплексы с окружающими каштановыми почвами.

Тип солонцов занимает на исследуемой территории лишь 1301 га (от 1,4 до 3,6%) и представлен в основном подтипом каштаново-луговых, так как они сформировались в условиях близкого залегания к поверхности (выше 3 метров) минерализованных грунтовых вод, оказывающих влияние на процесс почвообразования. Обычно они приурочены к древнеаллювиальной долине Манычей, где занимают повышенные участки по сравнению с солончаками, а также к днищу Кистинской балки и другим пониженным местам.

Солончаки распространены всего лишь на 109 га, что составляет 0,3% территории. Они соседствуют с солонцами, формируясь в микропонижениях, по днищам старых русел и пересыхающих озер, где отмечается высокое стояние (выше 1,5-2,0 м) уровня минерализованных грунтовых вод, обогащающих при испарении почвенный профиль воднорастворимыми солями.

Овраги распространены на площади 11 га и приурочены к крутым и покатым склонам к древнеаллювиальной долине Манычей, речке Дунда, балкам. Широкого развития они не получили благодаря отсутствию распашки (они находятся под пастбищами) и сравнительно малому количеству выпадающих осадков.

Итак, на рассматриваемой территории преобладает подтип каштановых почв. Засоленные почвообразующие породы, непромывной тип водного режима, сухость климата и, как следствие, недостаточное увлажнение существенно отразились на приобретении каштановыми почвами признаков солонцеватости. Совокупность перечисленных выше особенностей условий почвообразования, а также хорошо развитый микрорельеф привели и к значительной комплексности почвенного покрова, проявляющейся в развитии на фоне каштановых остаточно-солонцеватых и солонцеватых почв пятен солонцов и лугово-каштановых почв.

От вершин широких плоских водоразделов с неглубокими балочками (потяжинами) к долине Маныча и балкам закономерно изменяется содержание и продуктивность почвенных комплексов в направлении увеличения солонцеватости и засоленности почв, наличия солонцов, уменьшения содержания гумуса и мощности гумусовых горизонтов.

Как уже отмечалось выше, преобладающими на территории Приманычской впадины являются каштановые остаточно-солонцеватые, за которыми следуют каштановые солонцеватые, лугово-каштановые, каштановые эродированные, солонцы и солончаки. В этом порядке и рассмотрим их генетические и агропроизводственные свойства.

Следует иметь ввиду, что любая из рассматриваемых в этой главе почв по каждому свойству имеет очень широкий диапазон колебаний и поэтому приводимые в таблицах показатели лишь в какой-то мере характеризуют почву и не всегда совпадают с ее текстовыми характеристиками, ведь они взяты по одному какому-то разрезу. Ценность табличного материала скорее всего состоит в том, что он показывает характер распределения данного показателя по профилю почвы и лишь отчасти отличие почв друг от друга по тому или иному признаку.

**3. Антропогенные воздействия на почву**

Почвы являются важнейшим природным богатством Российской Федерации, поэтому от их состояния и уровня плодородия во многом зависит продовольственное благополучие страны. В ряду используемых в земледельческой культуре типов почв каштановые почвы занимают далеко не последнее место. Они распространены на побережьях Черного и Каспийского морей, в Восточном Предкавказье, Среднем и Нижнем Поволжье, южной части Западной Сибири, частично в Средней Сибири и Забайкалье.

Практически вся известная нам специальная литература по проблеме антропогенного воздействия на почвенный покров и плодородие почв касается, прежде всего, черноземов – главного богатства нашей страны. По каштановым же почвам она очень немногочисленна или отсутствует вовсе. И тем не менее поскольку черноземы и каштановые почвы – производные единой цепи почвообразовательного процесса и имеют много общих черт (оглинивание, гумусонакопление, выщелачивание и др.), то видимо можно с известной долей приближенности экстраполировать изменения, происходящие в черноземах, на каштановые почвы с учетом, конечно, того, что последние, как наиболее молодые, намного слабее противостоят любому антропогенному вмешательству по сравнению с высокобуферными черноземами.

За период использования в земледелии и особенно за вторую половину ХХ столетия наметилась реальная угроза потери пахотными черноземами и каштановыми почвами плодородия. Это обусловлено, прежде всего, игнорированием в степном земледелии мероприятий, разработанных и совершенствуемых наукой и передовой практикой. Несомненно, большую роль в сохранении и повышении плодородия почв сыграло бы, например, внедрение научно-обоснованных систем земледелия, разработанных под руководством Академии сельскохозяйственных наук и необоснованно забытых. В степном же земледелии вместо этого чаще всего господствует монокультура, обильно развивается сорная растительность, свирепствуют пыльные бури и водная эрозия.

Неправильное, часто чрезмерное орошение также вызывает исключительно негативные последствия в виде ухудшения почвенно-экологической обстановки на громадных орошаемых и прилегающих к ним массивах. Это выражается в быстром подъеме уровня грунтовых вод и, следовательно, в подтоплении, осолонцевании, подщелачивании, слитизации, вторичном засолении и др. По этим причинам на Северном Кавказе свыше 30% орошаемых массивов находятся в неблагоприятных гидрогеологических условиях, когда уровень грунтовых вод поднялся с 10-20 до 3 метров и выше, а из общей площади земель с высоким уровнем грунтовых вод около половины уже засолены, остальные же находятся под угрозой засоления.

В последние годы в Предкавказье возник и ряд новых проблем в виде подщелачивания, снижения содержания гумуса по несвязанным с его минерализацией причинам, усиления эрозионных процессов, развития оползневых явлений, подтопления и др.

Особую опасность представляют радиоактивные элементы, загрязнения которыми природных сред обусловлено различными источниками. Это и глобальное распределение продуктов испытания ядерного оружия, и выброс радиоактивных веществ из 4-го энергоблока ЧАЭС в 1986 году, плановые и аварийные выбросы радиоактивных веществ предприятиями атомной промышленности, выбросы радиоактивных веществ с действующих АЭС, привнесенная радиоактивность (твердые радиоактивные отходы и радиоактивные источники).

В связи с общим ухудшением экологического равновесия, урбанизацией, увеличением прессинга химических средств существенно усиливается в некоторых районах опасность загрязнения водных источников тяжелыми металлами, радионуклидами и другими токсическими веществами. Одной из причин загрязнения окружающей среды в сельскохозяйственных предприятиях является отсутствие складов для удобрений и навозохранилищ.

Вполне понятно, что с уменьшением содержания гумуса связано ухудшение всех остальных агропроизводственных свойств почвы: химических, физических, структурно-агрегатного состава, водно-воздушных характеристик, пищевого режима, емкости обмена и других. Поэтому без повышения в почвах запасов органического вещества или хотя бы поддержания содержания гумуса на существующем уровне не может идти речи о коренном повышении почвенного плодородия в целом и эффективного в частности.

В заключение по разделу считаем не лишним привести слова В.А. Ковда и Н.Ф. Глазовского (1986): "… воздействие человека на почвы и реакция почв на это воздействие имеют глобальные масштабы. Сопоставление различных процессов этого общего явления показывает, что для нашей планеты наиболее опасным является процесс опустынивания и эрозии, приводящий к наибольшим потерям почвенных ресурсов. Именно на борьбу с этим явлением и должны быть направлены в первую очередь усилия мировой науки. Для отдельных районов наиболее опасными могут быть и другие процессы - загрязнения, засоления, переуплотнения почв и особенно увеличения солевого дренажного стока".

**4. Многолетний мониторинг плодородия почв**

4.1 Процессы подщелачивания и подкисления

Реакция почвенного раствора оказывает большое влияние на растения и почвенные микроорганизмы. Известно, что большая часть сельскохозяйственных культур лучше всего произрастает при нейтральной или слабокислой реакции. Так, для пшеницы оптимум рН находится в пределах 6,3-7,3, кукурузы – 6,0-7,0, сахарной свеклы 7,0-7,5, подсолнечника – 6,0-6,8, гороха 6,0-7,0 и т.д. Кислая и щелочная среды угнетают развитие большинства сельскохозяйственных культур и даже могут быть губительными для них.

Реакция среды оказывает также большое влияние на постоянно протекающие в почве химические, физико-химические и биологические процессы. От нее зависит характер поступления питательных веществ в растения. При подкислении почвенного раствора, например, повышается растворимость фосфатов кальция и магния, а при подщелачивании, наоборот, растворимость и доступность их растениям снижается. В.Д. Панников и В.Г. Минеев (1977) установили, что кислая реакция усиливает поступление анионов, а щелочная – катионов.

Наибольшая активность микробиологических процессов наблюдается при рН 6-8, гумификации при рН 5-7,5, наивысшая доступность азота при рН 6-8, фосфора 6,5-7,5, калия 7-8, кальция и магния при 7-8,5, меди и цинка – 5-7, железа – 4,-6,5, бора – 5-7 и т.д.

Наличие материалов по величине рН почв двух периодов обследований (1986 и 2005гг.) позволило нам сопоставить эти показатели не только в пахотном горизонте, но и по слоям почв до глубины 150 см.

Судя по нашим данным, за истекшие 20 лет в слое почвы 0-30 см ситуация с рН по сути дела не изменилась (слабое подкисление находится в пределах ошибки опыта и недостоверно математически). То же самое относится и к слою 30-60 см, где отмечено минимальное недостоверное подщелачивание (0,02 единицы за 20 лет). А вот лежащие ниже слои (60-90 и 100-150 см) обнаружили явное, математически достоверное подщелачивание, что хорошо согласуется с отмеченным выше выщелачиванием карбонатов.

С учетом того, что на территории землепользования в последние годы вся солома измельчалась и запахивалась, что вело к подкислению почв, можно интуитивно заключить, что при отсутствии этого антропогенного воздействия процесс был явно направлен в сторону некоторого подщелачивания почв. Скорее всего, этому способствовало активное выщелачивание карбонатов из верхних горизонтов в связи с возросшим годовым количеством осадков на 105 мм в рассматриваемый отрезок времени.

4.2 Ситуация с пищевым режимом

Одним из главных показателей эффективного плодородия почв является состояние их пищевого режима или обеспеченность их элементами питания растений. Каштановые почвы по валовым запасам азота (0,14% или 3,7 т/га в слое 0-20 см) значительно, в 2-3 раза, уступают черноземам в связи с их пониженной гумусированностью. К тому же основная часть азота здесь мало доступна для растений, поэтому озимые культуры, особенно ранней весной, испытывают его недостаток и азотные подкормки на основании данных листовой диагностики здесь весьма эффективны.

По валовым запасам фосфора (0,15% или около 4 т/га в слое 0-20 см) каштановые почвы мало отличаются от черноземов, а нередко даже превосходят их, что объясняется относительной молодостью каштановых почв и богатством их минеральными элементами питания растений. Относительно высокие валовые запасы фосфора в почвах способны на протяжении многих лет обеспечивать получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, но из-за трудной доступности растениям этого элемента вследствие связывания его карбонатами каштановые почвы отзывчивы на внесение фосфорных удобрений и обеспечивают при этом высокие прибавки урожая повышенного качества.

Еще лучше дело обстоит с обеспеченностью почв валовыми формами калия. Как и черноземы, они содержат его 2,00-2,05%, а по запасам (54 т/га в слое 0-20 см) в 1,3-1,4 раза даже превосходят черноземы.

Перед началом широкой химизации сельского хозяйства и особенно массового применения минеральных удобрений (1966 год) пахотные почвы Апанасенковского района содержали в среднем 20,2 мг/кг подвижного фосфора (от 17,0 до 23,5 мг/кг) и 403 (374-443 мг/кг) обменного калия. В почвах соседнего Арзгирского района, также относящегося к Приманычской впадине, содержалось соответственно подвижного фосфора 17,9 (13,0-23,8) и обменного калия 437 (388-506 мг/кг почвы).

С 60-х годов прошлого столетия и почти до конца 80-х годов отмечался значительный рост объемов применения минеральных удобрений (табл. 26). Так, в период с 1981 по 1985 год их ежегодно вносилось по 39 кг на гектар пашни в действующем веществе, в 1986-1990гг. – по 48 кг. Но уже в период с 1991 по 1995гг. каждый гектар пашни ежегодно получал только по 14 кг удобрений, а в 1999 году, например, лишь по 2,6 кг, причем, практически только азотных, которые, как известно, либо выносятся с урожаями, либо улетучиваются, либо легко мигрируют по профилю, то есть практически не накапливаются в почве. К счастью, в последние годы отмечается некоторый рост объемов вносимых удобрений, но, тем не менее, в 2001-2004 годы они были еще на порядок ниже объемов периода 1981-1985гг.

Вследствие нарастающих объемов применения минеральных удобрений от 60-х годов к 80-90-м наблюдался и заметный рост урожайности и валовых сборов озимой пшеницы да и других возделываемых культур, как и неуклонно возрастало, достигая своего оптимума, содержание в почвах района подвижного фосфора и обменного калия. Так, в период 1964-1968гг. среднее их содержание составляло соответственно 20 и 403 мг/кг в пахотном горизонте, в период с 1968 по 1976 год – 21 и 472, в 1976 – 1983гг. – 26 и 490, в 1983-1988гг. – 27 и 468, в 1988-1993гг-29 и 414, а в 1993-1996гг. уже заметно снизилось, составив по Р2О5 лишь 22, а по К2О – 409 мг/кг. По данным анализа 68 разрезов, заложенных в 2005 году на территории СПК "Белокопанское", среднее содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 21,3, а обменного калия 426 мг/кг почвы. При этом из 68 точек 35 оказались с содержанием Р2О5 менее 20 мг/кг, 19 содержат 20-30 и только 14 – более 30 мг/кг почвы.

Таким образом, резкое сокращение объемов применяемых удобрений уже через 3-5 лет приводит почвы по пищевому режиму фактически в первоначальное исходное состояние, в котором они пребывали до начала массового применения удобрений. Иначе говоря, тот запас питательных веществ для растений, который накопился в почве при многолетнем внесении больших количеств минеральных удобрений, расходуется на вынос с урожаями в сравнительно короткий отрезок времени (3-5 лет), если прекращается применение удобрений или оно сводится к известному минимуму.

**5. Мероприятия по охране и повышению плодородия почв**

Важнейшим условием высокой продуктивности растений является обеспеченность их влагой. На каштановых почвах это условие чаще всего не обеспечено, ибо они характеризуются непромывным водным режимом и периодическими засухами. Испарение с поверхности почвы и транспирация растениями влаги здесь, как правило, превышает объем годового увлажнения.

Следует иметь в виду также и то обстоятельство, что часть влаги атмосферных осадков в виде снега или местного стока уходит из почв и с полей в речную сеть и потому реальный водный режим каштановых почв оказывается еще хуже, чем это складывается из соотношения осадки – испарение. В остро засушливые годы в каштановых почвах отмечается значительный дефицит влаги, так как выпадающие осадки не в состоянии покрыть потребность культур для формирования высокого урожая. Поэтому накопление и сохранение влаги в каштановых почвах для получения планируемых высоких урожаев – острейшая задача земледелия.

Сельскохозяйственная наука и передовая практика убедительно свидетельствуют о том, что приемы снегозадержания на полях в виде стерни, временных щитов, высокостебельных кулис, соломенной мульчи, лесополос, полосного чередования культур и др. способствуют увеличению запасов влаги на полях на 20-40%. При этом под покровом снега почва почти не промерзает и при весеннем снеготаянии идет активная инфильтрация влаги в почву. Следовательно, раньше и с большим запасом влаги начинается вегетационный период. При поперечной обработке склонов, лунковании, щелевании успешно задерживаются на склонах талые воды, что способствует не только дополнительному накоплению влаги, но и ослаблению и даже предотвращению смыва почв и удобрений. Своевременное весеннее боронование или культивация также заметно уменьшают допосевное испарение влаги из почвы.

Значительно теряется влага из почв и осенью в послеуборочный период особенно при глубокой отвальной пахоте. Вспаханная ребристая поверхность верхнего слоя сильно пересыхает, теряя до 50-70 мм влаги. В допосевной период весной потери влаги также могут быть весьма значительными – до 20-30 мм.

Многолетний положительный опыт Казахстана, Южной Сибири, Полтавщины показал, что безотвальная обработка почв с сохранением стерни, мульчирование соломой способствуют эффективному снегозадержанию, снижению поверхностного стока талых вод, ослаблению испарения, увеличению запаса влаги в почвах, а, значит, и большей устойчивости урожаев. Хорошо себя зарекомендовал и повышенный – высокий срез стерни соломы, а также минимальные и нулевые обработки.

В деле накопления влаги положительную роль играют черные (чистые) пары. На них всегда урожаи выше, чем по непаровым предшественникам, к тому же они всегда гарантированны, хотя и здесь довольно велики непроизводительные потери влаги, исчисляемые величинами в 50-150 мм и более. Словом, пар влагу практически не накапливает, а сохраняет. И все же, несмотря на это по парам в особенно засушливые годы получают урожаи в 2-3 раза выше, чем по непаровым предшественникам.

Кулисные или занятые пары могут выступать в качестве экономически рационального компромисса: они используют часть потенциально испаряемой влаги для создания продукции, а кулисы ослабляют ветер и физическое испарение на паровом поле, уменьшают опасность дефляции, увеличивают накопление снега, если кулисы оставлены с осени.

На каштановых почвах, отличающихся повышенной плотностью вследствие их малой органогенности, глубокая пахота, пожалуй, будет способствовать обеднению пахотного слоя органикой и снижению его потенциального плодородия, а вот щелевание, разрыхление пахотного слоя без оборота пласта значительно повысило бы их водопроницаемость, общие запасы влаги и снизило бы поверхностный смыв почвы.

На фоне всех этих, а возможно и каких-то других агротехнических приемов орошение каштановых почв может стать, с учетом его дороговизны, дополнительным к естественным осадкам с корректировкой оросительных норм и сроков орошения с учетом погодных условий каждого года и на каждой оросительной системе.

При этом вся водоподводящая и оросительная сеть должна иметь гидроизоляцию для полного исключения потерь воды на фильтрацию во избежание подтопления и вторичного засоления. При высокой влажности почвы желательно не производить обработку тяжелыми сельскохозяйственными машинами и орудиями во избежание уплотнения пашни.

Производить поливы следует только при дефиците почвенной влажности, поддерживая ее в пределах 60-100% наименьшей влагоемкости, не допуская переувлажнения или чрезмерного иссушения почвы. Поливные нормы должны составлять не более 350-400 м3/га для исключения избыточной фильтрации. При таких нормах полива глубина промачивания не должна превышать 1,5 метра. Уровень грунтовых вод на орошаемых полях следует поддерживать не выше 5-6 м. Обязательным следует считать проведение мониторинга водно-солевого режима орошаемых почв, их гумусового и структурного состояния, физико-химических процессов.

Учитывая низкую гумусированность каштановых почв, ежегодные потери органики от эрозионных и дефляционных процессов, резко отрицательный баланс гумуса в зернопаровых севооборотах важнейшей задачей земледелия на каштановых почвах представляется повышение в них запасов органического вещества. Для ее решения существует только два пути: внесение навоза и всемерное использование растительных остатков (соломы, половы, ботвы, стеблей, корзинок, сидератов и др.). Решение этих задач значительно упрощается тем, что потребность животноводства в соломе, по крайней мере, на сегодня, сведена и вовсе к минимуму в связи с резким сокращением поголовья животных.

Конечно, наиболее ценным органическим удобрением представляется навоз. Из одной его тонны может образоваться 150-200 кг гумуса. Помимо его положительного влияния на плодородие почв он играет существенную роль в повышении урожайности всех сельскохозяйственных культур. Так, одна его тонна способна обеспечить прибавку урожая основной и побочной продукции в среднем на 0,7-1,1 ц/га зерновых единиц.

На каштановых почвах заправка чистого пара навозом в дозе 25-30 т/га позволяет собрать в звене с двумя пшеницами дополнительно 8-10 ц/га зерна. Для поддержания бездефицитного баланса гумуса на каштановых почвах в полевых севооборотах с короткой ротацией, где преобладают культуры сплошного сева, органические удобрения в дозе 30-40 т/га планируются один раз в 3-5 лет.

Разложение навоза в почве и переход содержащихся в нем питательных элементов в доступные для растений формы происходит постепенно, и последействие прослеживается в течение 4-6 лет. В первый год из него используется примерно 20-40% азота и фосфора и до 60% калия. Всего же он поставляет растениям до 50% азота, почти 100% фосфора и около 70% калия.

В условиях избыточного количества соломы и высокого дефицита навозного удобрения очень целесообразно содержать сельскохозяйственных животных с хорошей соломистой подстилкой. Одно только увеличение объема подстилки на одну голову животных с 2 до 6 кг повышает выход органических удобрений в сутки на 30-40% и в 3-4 раза сокращает потери азота при хранении. Не следует практиковать хранение навоза в мелких кучах, заменяя их большими буртами. Это резко сокращает потери питательных веществ. Если навоз окажется слишком соломистым, на одну его тонну следует добавить 10 кг минерального азота.

Вполне понятно, что при катастрофической нехватке навоза создать положительный баланс гумуса в каштановых почвах только за счет него невозможно. В сложившихся условиях, особенно при активном проявлении эрозионных процессов, эту задачу можно решить путем всемерного внесения на поля соломы озимой пшеницы. Речь идет, конечно, о той ее части, которая остается после удовлетворения нужд животноводства. По содержанию органического вещества, азота, фосфора и калия одна тонна соломы эквивалентна 2-3 т полуперепревшего навоза с влажностью 75%.

При запашке в почву больших масс соломы необходимо принимать во внимание особенности этого органического удобрения. Отношение углерода к азоту в соломе в 4 раза шире по сравнению с навозом, в результате чего запахивание 4-5 т/га ее нередко может создавать в почве дефицит доступного растениям азота. Но этого явления в паровых полях не наблюдается – они накапливают значительное количество нитратов. На непаровых же полях для ликвидации азотного дефицита обязательно следует вносить 7-10 кг минерального азота на каждую тонну соломы.

К отмеченному выше добавим, что солому хорошо вносить совместно с жидким навозом. Она положительно влияет на физические свойства почвы, а жидкий навоз к тому же обеспечивает необходимое количество азота для протекания микробиологических процессов.

Внесение соломы в земледелии Ставропольского края наиболее целесообразно под чистый пар, бобовые и пропашные культуры. При повторных же посевах озимой пшеницы солому необходимо убирать с поля и использовать для нужд животноводства.

В случае оставления соломы на полях скашивание зерновых колосовых культур следует проводить на низком срезе с тем, чтобы как можно больше соломистой массы было измельчено перед запашкой ее в почву. Во время уборки соломы должна обязательно измельчаться с резки не более 5-10 см, что достигается импортными комбайнами "Claas", "New Holland", "John Deere". Отечественные приспособления ПКН – 1200 и ПКН – 1500 к комбайну "Дон" обеспечивают несколько большую длину соломенной резки – 15-20 см, что также можно считать вполне удовлетворительным.

На каждую тонну внесенной соломы, включая и пожнивно-корневые остатки, следует внести около 10 кг минерального азота (аммиачной селитры). При урожайности озимой пшеницы 25 ц/га получается около 8,5 тонн корней, поверхностных остатков и соломы, в том числе последней 4,5 тонны, при 30 ц/га – 9,3 т/га, при 35 ц/га – 10,2 т/га, при 40 ц/га – 11,0 т/га и т.д. Объем соломы может быть значительно увеличен за счет возделывания высокорослых сортов и наоборот.

При этом если солома вносится под чистый пар, применения азотных удобрений не требуется, если под бобовые культуры, то следует вносить лишь небольшие компенсирующие дозы азота, чтобы не расходовать биологический азот бобовых, а оставлять его для питания последующей озимой пшеницы.

После равномерного распределения измельченной соломы по полю с заправкой азотными удобрениями следует провести лущение тяжелыми дисковыми боронами БД-6,6 или БДТ-7 и запашку плугом с предплужниками на глубину 20 см. Более глубокая заделка соломы нецелесообразна в связи с преобладанием в этом случае анаэробных условий, препятствующих активной деятельности грибной микрофлоры.

Солому следует измельчать не только перед запашкой ее в поле, но и при использовании в качестве подстилки – тогда она более полно поглощает мочу и при хранении меньше теряет азота и органического углерода. Приготовленный на измельченной соломе полуперепревший навоз более равномерно распределяется по полю при разбрасывании и хорошо заделывается в почву.

Наряду с перечисленными выше мероприятиями по охране почв и повышению их плодородия совершенно очевидна необходимость улучшения пищевого режима и поддержание его на оптимальном уровне, ведь ежегодный вынос питательных элементов с урожаями обязательно необходимо компенсировать внесением извне адекватных доз органических и минеральных удобрений, что предусматривается в любом комплексном плане повышения плодородия почв. Следует иметь в виду, что применение минеральных удобрений на каштановых почвах обеспечивает прибавку урожая по чистому пару 6-8, а по озимой пшенице 4-6 ц/га. На удобренном фоне растения развиваются лучше, что позволяет им более экономно расходовать влагу и успешнее противостоять засухам.

Из всех рассмотренных выше мероприятий главнейшим в условиях зоны каштановых почв следует признать внесение органики на поля, так как этот прием по сути дела решает все острые проблемы земледелия сухостепной зоны: это и борьба с эрозией почв, и улучшение водного режима, и создание положительного баланса гумуса и питательных веществ, и вообще подъем уровня плодородия и продуктивности культур на каштановых почвах.

**Заключение**

Почвенный покров Приманычской впадины характеризуется в целом относительно благоприятными агропроизводственными свойствами, о чем свидетельствуют получаемые здесь высокие урожаи сельскохозяйственных культур. К отрицательным свойствам почв здесь следует отнести их значительную плотность, солонцеватость, солончаковость, податливость к водной и ветровой эрозии.

На почвы Кумо-Манычской впадины оказывается негативное антропогенное влияние. Оно заключается в неправельном, часто черезмерном орошении, отсутствии складов для удобрений и ростом урбанизации. В районе требуются мероприятия по снижению негативного воздействия.

Рациональное использование и охрана земельных ресурсов - одна из наиболее актуальных проблем для человечества. В обозримом будущем почва так или иначе останется главным источником получена необходимых продуктов питания. Для их производства на одного человека в среднем требуется 0,3-0,5 га земли. Но в связи с ростом населена земного шара, естественно, снижается доля пахотной земли на душ; населения. Ограниченность почвенных ресурсов при непрерывном росте населения и неизбежном отчуждении земель для несельскохозяйственное использования исключительно обостряет проблему использования и охраны земельных ресурсов. Для её решения существует два пути расширение площади пахотных земель и повышение продуктивности пашни. Однако в Ставропольском крае наиболее пригодные под пашню земли уже освоены и увеличить площадь пашни практически невозможно, а потому остаётся только второй путь. Его осуществление связано с дальнейшей интенсификацией земледелия, развитием науки и техники, с повышением на этой основе плодородия почв.

Пожалуй, самым крупным резервом повышения производительности земли является введение в крае почвозащитной системы земледелия с целью прекращения эрозионных процессов, ведущих к необратимой утрате почвами плодородия и недобору сельскохозяйственной продукции

Высокий эффект даёт также применение органических и минеральных удобрений и гипсование солонцов и солонцеватых почв.

Грамотная, научно-обоснованная система земледелия должна предусматривать в первую очередь создание в почвах высокой фосфорного фона (около 30 мг/кг почвы Р2О5), внесение азотных подкормок по данным растительной диагностики, всемерное использование растительных остатков для компенсации потерь гумуса и снижения дефицита питательных веществ.

Комплекс перечисленных выше мер будет способствовать созданию и поддержанию положительного баланса гумуса, азота, фосфора и кали; и значительному подъёму продуктивности каждого гектара земли.

**Литература**

*Атыков*, *А.Я.* Почвы Ставрополья и их плодородие / А.Я. Антыков, А.Я. Стоморев.- Ставрополь, 1970.-413с.

*Ахтырцев, Б.П.* Актуальные вопросы антропогенного почвоведения/ Б.П. Ахтырцев// Влияние человека на ландшафт: сб. Сб. 106. Вопросы географии.- М.: Мысль, 1977.- С. 168-174.

*Горбунов И.Ф.* Задачи охраны почв в Ставропольском крае / И.Ф. Горбунов, Е.И. Рябов // Тр. Ставропольского НИИСХ. – Вып. 13.- Ставрополь, 1972.- С. 34-39.

*Грати,В.П.* Влияние сельскохозяйственного освоения на некоторые свойства серых и бурых лесных почв / В.П. Грати// Почвоведение.- 1972. - №4.- С. 24-32.

*Деревягин,В.А.* Органические удобрения в биологизации земледелия/ В.А. Деревягин, П.Д. Попов // Химизация сельского хозяйства. – 1989.- №10.- С.33-35.

*Докучаев, В.В.* Русский чернозем / В.В.Докучаев. – М.,1936.

*Дьяконова,Н.В.* Роль органического вещества/ Н.В.Дьяконова// Земледелие.- 1988.- №1.-С.25-26.

*Егоров, В.В.* Некоторые вопросы повышения плодородия почв / В.В Егоров// Почвоведение. – 1978.-№10.-С. 71-79.

*Камаев, И.Н.* Пути сохранения плодородия почв на современном этапе: сб. 1 междунар. науч. конф.- Ставрополь, 2001.- С. 90-96.

*Кауричев,И.С*. Почвы нечерназемной зоны и пути и повышение их плодородия в условиях интенсивного земледелия/ И.С. Кауричев.- М.: Изд-во ТСХА, 1983-28 с.

*Киселев, А.П.* Агроэкологический мониторинг почв восточного региона Ставропольского края / А.П Киселев,Г.А. Шеховцов// Агрохимический вестник.- 2003.- №6- С.17-19.

*Ковда,В.А.* Основы учения о почвах/ В.А Ковда// Экология и земледелие.- М.: Наука, 1980.- С. 18-28.

*Куприченков, М.Т* Почвы Ставрополья/ М.Т. Куприченков.-Ставрополь, 2005.-424с.

*Куприченков, М.Т*. Плодородие почв био- и агроцинозов/ М.Т Куприченков,- М.: 1990.- 93.

*Куприченков, М.Т*. Влияние антропогенных факторов на интенсивность минирализации гумуса : сб.- Ставрополь, 1988.-С. 44-60.

*Куприченков, М.Т.* Мониторинг плодородия земельных ресурсов Ставропольского края/ Куприченков, М.Т., Петрова.- Ставрополь,2002.- 248с.

*Лыков,А.М.* Воспроизводство плодородия почв в нечерноземной зоне/ А.М. Лыков.- М., 1982.

*Рябов,Е.И.* Земля просит защиты/ Е.И. Рябов// Эрозия почв и меры борьбы с ней.- Ставрополь: Ставропольское кн. Изд-во, 1974.- 160с.

*Сибирцев,Н.М* Почвоведение / Н.М. Сибирцев.- СПб., 1901.- Вып. 3.

*Циганенко, А.Ф*. География почв / А.Ф. Циганенко.- Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1972.-268с.