

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО КубГУ)

Кафедра физической географии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Заведующий кафедрой,
к.г.н., профессор

_____ Ю.Я. Нагалецкий
(подпись)

_____ 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ
ЕЙСКОГО РАЙОНА**

Работу выполнил _____ В.Г. Ермилов
(Подпись, дата)

Факультет Географический

Направление 44.03.05 Педагогическое образование, курс 5

Научный руководитель,
канд. геогр. наук, доцент _____ З.А.Бекух
(Подпись, дата)

Нормоконтролер
канд. геогр. наук, доцент _____ Э.Ю.Нагалецкий
(Подпись, дата)

Краснодар 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Природные условия Ейского района.....	5
1.1 Географическое положение.	5
1.2 Геологическое строение и рельеф.....	6
1.3 Климатические условия.	8
1.4 Гидрологические условия	10
1.5 Почвенный покров.....	12
1.6 Растительный и животный мир.	22
1.7 Памятники природы.	23
1.8 Опасные природные явления.....	25
2. Геоэкологическое состояние почв Ейского района.....	31
2.1 Экологическое состояние земельных угодий	31
2.2 Развитие эрозионных процессов	32
2.3 Развитие процесса подтопления на территории	33
2.4 Засоление почв	43
2.5 Изменения водно-физических свойств почв.....	44
2.6. Влияние хозяйственной деятельности на деградацию почв	48
3 Охрана почвенных ресурсов	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	62

ВВЕДЕНИЕ

Земельные ресурсы - это твердая физическая поверхность Земли, которая может использоваться для размещения отдельных объектов и различных отраслей хозяйства. Земельные ресурсы относятся к возобновляемым. Основная их характеристика - плодородие или биологическая продуктивность. Важнейшим природным образованием является почвенный покров. За весь период существования человечества его роль сложно переоценить, так как почва является основой для выращивания практически всей пищи необходимой человеку для выживания. Почвенный покров обеспечивает 96-98% пищевых ресурсов необходимых населению планеты. Плодородие является главным свойством почвенного покрова. Плодородие это суммарные свойства почвы, обеспечивающих урожай сельскохозяйственных культур.

Среди множества природных ресурсов, которые используются обществом, наиболее важными являются земельные (территориальные), ресурсы, находящиеся в неразрывном единстве с недрами, водами, лесами и другими компонентами ландшафта.

В результате воздействия человека на земельные ресурсы существенно меняется естественная жизнь земной поверхности. Различное хозяйственное использование ведёт к тому, что каждому типу земель оказывается присущ свой комплекс процессов, специфика которых определяется не только природными, но и социально-экономическими факторами (например, внесение удобрений в почву и др.).

Современная наука и передовая практика выработали понятие и принципы рационального использования и охраны земель. Рациональное землепользование – это разумное, полное, комплексное, научно обоснованное использование земель, обеспечивающее нормальное функционирование общества и способствующее неуклонному повышению

производительной способности земельных угодий и всемирной охране окружающей среды.

Наблюдение за состоянием земель необходимы для того, чтобы выявить изменения, оценить их, предупредить и устранить последствия негативных процессов. Актуальность выбранной темы заключается в том, что, человек использует почвенные ресурсы для получения выгод в экономике, при этом наносит вред окружающей среде, ухудшая состояния почвы и изменяя природный комплекс в целом. Мониторинг плодородия почв позволяет своевременно выявить изменения свойств почв.

Целью дипломной работы было изучить геоэкологическое состояние почв Ейского района и определить тенденции происходящих изменений. Достижение указанной цели потребовало решение следующих задач:

- рассмотреть физико-географическое положение Ейского района;
- определить факторы влияющие на плодородие почв;
- изучить негативные процессы, развивающиеся на сельскохозяйственных землях района;
- рассмотреть влияние хозяйственной деятельности на деградацию почв;
- рассмотреть вопросы, касающиеся охраны почвенных ресурсов.

Работа выполнена на основе обобщения и анализа литературных, справочных и картографических материалов по земельным ресурсам Ейского района.

1 Природные условия Ейского района

1.1 Географическое положение.

Ейский район занимает почти всю территорию Ейского полуострова. Район с трех сторон окружен водой. С севера и севера-востока – акваторией Таганрогского залива и Ейского лимана, с запада и юго-запада – открытой частью Азовского моря и Бейсугским заливом. Общая площадь района составляет 2000 км². Районным центром является город Ейск.

В административных границах Ейского района находится 1978 км²: из них 1641 км² – это земли предназначенные для нужд сельского хозяйства; 55,9 км² – суммарная площадь населенных пунктов; 127 км² - земли промышленности; 39 км² – земли лесного фонда; 71 км² – водного фонда; 39 км² – земли запаса (они никому не предоставлены, так как их невозможно использовать в связи с их затоплением) и 0,03 км² – земли особо охраняемых территорий.

Граница Ейского района проходит как по морю, так и по суше. Морская граница составляет 146 км. Граница с Щербиновским и Каневским районом равна 63 км. В состав Ейского района входят следующие населенные пункты: г. Ейск, ст. Должанская, ст. Воронцовка, пос. Комсомолец, пос. Октябрьский, ст. Ясенская, ст. Копанская, ст. Камышеванская.

Административно-территориальное деление показано в таблице 1.

Ейский район находится на Азово-Кубанской равнине. Занимая южное положение, территория Ейского района получает много тепла. Выгоды физико-географического положения многосторонни: это и большое количество солнечного тепла и света, разнообразная растительность и плодороднейшие почвы, теплое Азовское море, благоприятствующее развитию хозяйства, внешних связей с другими районами, а также отдыху и лечению людей.

Таблица 1 – Муниципальное-территориальное устройство Ейского района [48]

№	Городское и сельские поселения	Административный центр	Количество населённых пунктов	Население	Площадь, км ²
2	Александровское сельское поселение	село Александровка	6	√5445	153,28
3	Должанское сельское поселение	станция Должанская	1	√6810	214,75
1	Ейское городское поселение	город Ейск	8	√94 206	143,48
4	Ейское сельское поселение	посёлок Октябрьский	7	√4957	268,67
5	Камышеватское сельское поселение	станция Камышеватская	1	√4688	240,56
6	Копанское сельское поселение	станция Копанская	1	√3702	287,12
7	Красноармейское сельское поселение	посёлок Комсомолец	3	√2417	138,09
8	Кухаривское сельское поселение	село Кухаривка	4	√4736	152,56
9	Моревское сельское поселение	посёлок Моревка	2	√1900	34,98
10	Трудовое сельское поселение	посёлок Советский	4	√2493	164,88
11	Ясенское сельское поселение	станция Ясенская	3	√5333	321,92

Ровная территория способствует развитию транспортных связей, что в свою очередь обеспечивает району тесные производственные контакты с другими районами края. Близость моря, развитие портов также благоприятно влияет на экономико-географическое положение.

1.2 Геологическое строение и рельеф.

Территория Ейского района в четвертичной системе состоит из современных отложений и верхнечетвертичных отложений. Четвертичные отложения представлены как континентальными, так и морскими осадочными толщами. Мощность их на отдельных участках достигает 100 м. Верхний слой четвертичных отложений состоит из лессовидных суглинков и

представлен схематическими геологическими профилями с севера на юг и с запада на восток. Здесь встречаются аллювиальные отложения. Возраст пород данной системы примерно 1 млн. лет. Также встречаются эолово-делювиальные отложения (лессовидные суглинки светло-желтые, рыжие с погребенными почвами) [14].

Ейский район находится в пределах скифской эпигерцинской платформы. Район занимает платформенное крыло Азово-Кубанской впадины. Данная платформа состоит из герцинского складчатого основания и осадочного чехла отложений мезозоя и кайнозоя.

Рельеф территории Ейского района равнинный, с перепадами высот от 0 до 20 м. Степные блюдца (или падины, пади) равномерно покрывают практически всю территорию Ейского района и имеют вид слабовыраженных в рельефе понижений, чаще овальной конфигурации. Особенностью падин, или падей, является то, что их днища сложены так называемыми подовыми глинами. Они содействуют удержанию влаги в пределах падин.

Береговая линия имеет сложные изрезанные очертания и представляет чередование участков берега с пересыпями, отгораживающими лиманы от моря, и косами, выросшими в сторону моря [12].

В районе Ейска низменная приморская равнина, представляющая собой участок древнеазиатской морской террасы, которая поднимается над уровнем моря всего на 0,5 –1 м. Продолжением приморской низменности на северо-востоке служит Ейская коса, представляющая типичную аккумулятивную равнину 7-8 км длины. На берегу Ейского лимана выделяется абразионно-оползневый тип рельефа, который характеризуется большими высотами (до 45 м), наличием береговых оврагов и балок, с широкими (до 50-60 м) песчаными пляжами и оползневыми процессами на склонах.

В основном поверхность района плоская, слегка волнистая, осложненная долинами степных рек. И степными блюдцами. Поверхность района сложена эолово-делювиальными, ниже-верхнеплейстоценовыми лессовидными суглинками [14].

Полезные ископаемые представлены строительными материалами, а именно глиной и ракушкой. Но с 1982 года ракушку добывать было запрещено. Карьеры по добычи глины постепенно зарастают, осыпаются, в результате чего рельеф постепенно разрушается. Довольно-таки распространены в районе лечебные грязи. Иловые грязи используются в здравницах города Ейска. Встречается эта грязь в лиманах и близ Ханского озера (ст. Ясенская, ст. Должанская, ст. Копанская).

В результате геологических исследований установлено, что почти вся площадь Азовского моря покрыта слоем илистых осадков. Они относятся к грязям морского типа. Эта иловая сероводородная грязь обладает лечебными свойствами, и используются азовскими курортами, в том числе и Ейским.

1.3 Климатические условия.

Климат Ейского района засушливый, с коэффициентом увлажнения 0,25-0,30, умеренно жаркий, северная часть Ейского района относится к засушливой, южная – к неустойчиво – влажной.

В течение года выпадает 400-600 мм осадков. Сумма плюсовых температур за период со средней суточной температурой воздуха выше 12°С составляет 3200-3400°С и более. Довольно умеренно-мягкие зимы. Среднемесячная температура за январский период между -4, -5°С, в то время как температурный минимум доходит до -32, -36°С (таблица 2). Высота снежного покрова довольно не высокая (4-8 см) и в 50-55% лед неустойчив. Положительная тенденция в сторону увеличения температуры воздуха начинается к первой декаде марта, а к концу марта начинается вегетация растений. Период без морозов длится 170-200 дней. Лето в основном сухое и жаркое. Средняя температура воздуха в июле составляет 23-24°. Общее количество осадков в температурный период выше 10° обычно не более 220-270 мм (рис.1). Случаются дни с суховеями и даже засухами. За теплый период насчитывается около 70-85 дней с суховеями разной степени

интенсивности. В экономическом отношении это район развитого земледелия [33].

Таблица 2 – Основные климатические показатели Ейского района [1].

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный максимум, °С	15	19	28	29	33	37	39	38	34	32	27	16	39
Средний максимум, °С	1,2	0,2	4,7	13,4	21	25,2	27,9	27,1	21,4	14,5	7,1	1,5	13,8
Средняя температура, °С	-3,9	-3,3	1,1	9,2	16,8	21,3	24,2	23,2	17,6	10,8	4,0	-1,1	10,0
Средний минимум, °С	-6,7	-6,4	-1,9	5,6	12,8	17,7	20,4	19,4	14	7,5	1,5	-3,6	6,7
Абсолютный минимум, °С	-30	-29	-31	-5	-1	4	13	9	1	-6	-20	-25	-31
Норма осадков, мм	36	34	31	33	36	46	48	46	29	39	39	39	456
Температура воды, °С	6,6	1	7,7	9	17,5	22,2	24,9	23,7	18,6	11,6	10,7	7,9	13,5



Рисунок 1 – Климатические характеристики районов [составлено автором по данным ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»]

Климат Ейского района умеренно континентальный, степной. Благодаря своему южному положению Ейский район получает большое количество солнечного тепла. Азовское море и лиманы смягчают летом жару, зимой – холод. Зима мягкая, устойчивого снежного покрова не образуется. Средняя температура января – 4°. Весна прохладная. Лето очень

теплое, средняя температура июля +24°. Относительная влажность воздуха – около 60%. Осень теплая, ясная, характерна ветреная солнечная погода. Осадков около 450 мм в год [1, 25].

1.4 Гидрологические условия

Говоря о гидрографии следуют отметить особенности берегов заливов и лиманов Азовского моря, небольших рек, озер и подземных вод.

Берега заливов и лиманов Азовского моря высокие, обрывистые, интенсивно размываемые прибоем. Местами берег представляет собой намывные песчаные косы (высотой до 1,5 м), отделяющие от моря, глубоко врезанные в сушу лиманы и озера. Прибрежье Азовского моря мелководно. Глубины в 2-3 м удалены от берега на расстоянии 2-4 км. Дно песчаное, в наиболее глубоких местах иловато-песчаное. Колебания уровня моря обусловлены сгонно-нагонными явлениями [36].

Богат Ейский район лиманами, как на побережье Азовского моря, так и внутри района. Наиболее крупными из них являются Бейсугский – 272 км², Ейский – 240 км². Ейский и Бейсугский лиманы неглубокие (1-2 м). Дно песчаное. Берега обрывистые, местами низменные, заболоченные.

Встречаются на юге района лиманы и озера (Ханское, Дробшево). Самое крупное Ханское озеро. Озеро Ханское соленое, имеет непостоянную береговую линию; преобладающие глубины 0,5 – 0,6 м. Дно илистое, вязкое. Берега преимущественно низкие, заросшие камышом [46].

Крупных рек на территории Ейского района не наблюдается. Лишь на южной границе располагается разветвленная сеть протоков и заболоченных низин ряда мелких рек.

На территории района находится огромное количество подземных вод, которые питают реки, озера, используются для нужд человека, его хозяйственной деятельности. Здесь находится 17 скважин, обеспечивающих питьевой водой не только в пределах района, но и за его пределами (табл.).

Таблица - Использование подземных вод хозяйствами Ейского района [].

Место нахождения	Номер	Глубина	Мощность (м ³ /час)
Пос. Октябрьский	5846	120	25
	5200	125	25
	4220	80	20
Пос. Комсомольский	16804	85	25
Коса Долгая	174	85	25
Камышевская	16805	85	25
	2507	155	25
	2571	155	25
Пролетарский	4820	144	30
Ст. Должанская	9822	120	25
	22-Э	120	35
	1727	110	25
Октябрьский	5189	126	30
Кухаревка	4940	96	32
	020-П	92	20
Приазовка	6117	82	30
Октябрьский	4169	133	40

На территории района находятся также и минеральные воды. гидросульфитные воды в г. Ейске дают воды с температурой 12,5°С, суммарный дебит воды – 880 м³/сутки. Йодо-бромные минеральные воды широко распространены также в Ейске на глубине от 453 до 473 м, суммарный дебит 500 м³/сутки.

Подземные воды используются для хозяйственно-бытового водоснабжения. Через Азовское море район связан с крупными портами

зарубежных стран. Море и лиманы играют большое промысловое значение, в них рыболовецкие бригады ведут отлов рыбы. Эффективно используются в районе минеральные воды. В Ейске функционируют бальнеолечебница (16 ванн), грязелечебница для лечения заболеваний нервной системы, органов движения и опоры [4].

1.5 Почвенный покров

В связи с одинаковым климатом по всему Ейскому району, с однородной растительностью, в пределах района сформировался в основном один тип почв – черноземы карбонатные (рисунок 2). Эти почвы наиболее плодородны и составляют основное богатство края и России. Мощность гумусного слоя достигает 1 м. Местами встречаются солоды. Почвы пресные, но в нижних горизонтах, особенно на южных склонах, могут встречаться вредные соли. Следует отметить и наличие песчаных почв вдоль азовского побережья, на которых сформировался свой тип солеустойчивых растений.

Чернозёмы карбонатные распространены на водоразделах (повышенных участках). Морфологическими признаками их является большая мощность гумусовых горизонтов - до 160-170 см, тёмно-серая окраска, светлеющая с глубиной и приобретающая буровые и каштановые оттенки, ясно видимая структура - зернистая вверху и ореховая во второй половине профиля. Вскипание от 10%-й соляной кислоты наблюдается в горизонте А, нередко с поверхности. Уже в нижней части этого горизонта при подсыхании появляется карбонатная плесень. Мощность горизонта А около 50-60 см. В с 60-70 см. В этом же горизонте появляются выделения карбонатной плесени [44].

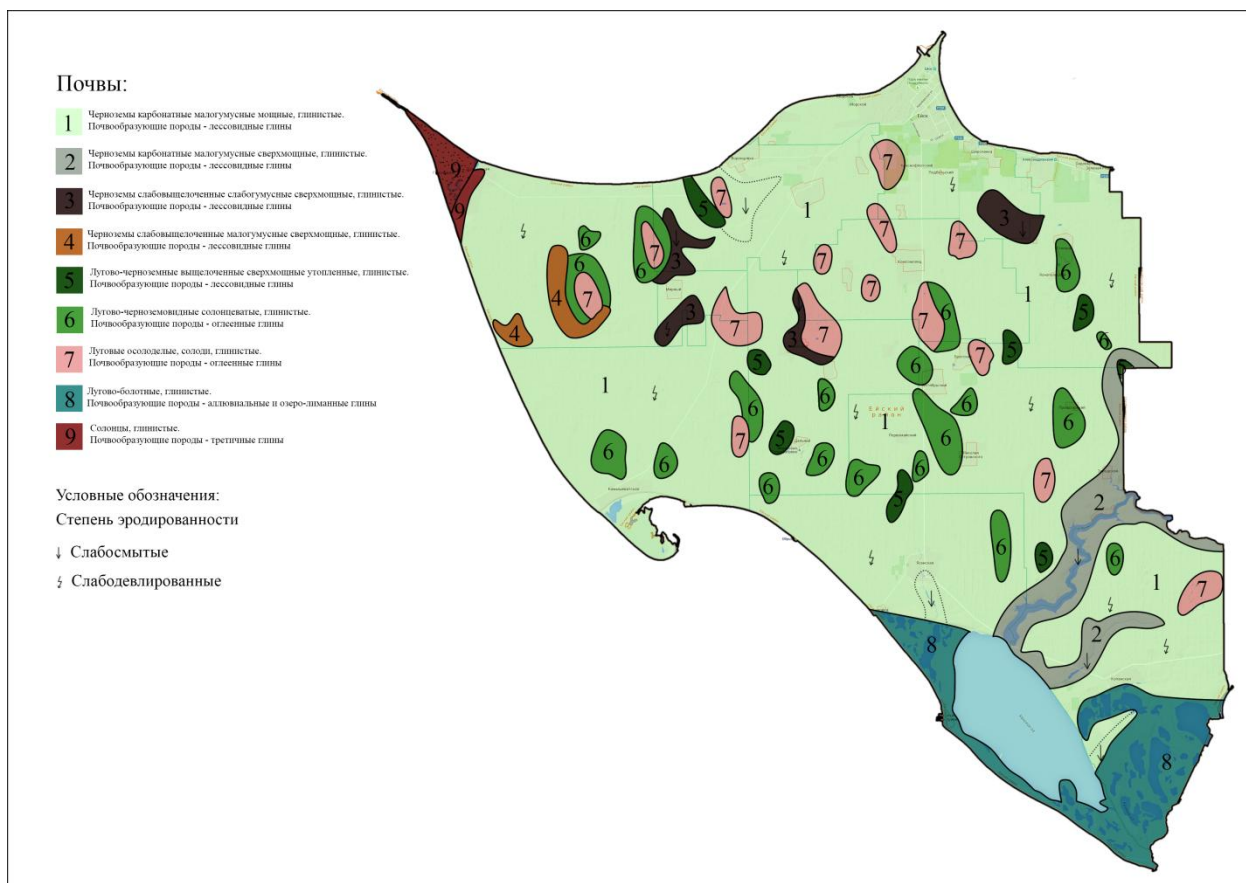


Рисунок 2 – Почвенная карта Ейского района

После многолетней эксплуатации морфологические признаки карбонатных пахотных черноземов, заметно отличаются от целинных. Их окраска, вследствие потери гумуса, уже не «почти черная», а темно-серая, нередко с бурым или коричневым оттенком, пахотный горизонт приобрел пылевато-глыбистую структуру, «заплывающую» после дождей и образующую при высыхании тонкопористую корку. На глубине 30–40 см возникает «плужная подошва» — бесструктурная, плотная и вязкая во влажном состоянии и плитчато-крупноглыбистая очень плотная в сухое время года, препятствующая проникновению и развитию корней. Четко фиксируется снижение прочности структуры. В этих черноземах структурные агрегаты представляют собой просто мелкую глыбку, легко разрушающуюся при намокании и давлении и превращающуюся не в более мелкие агрегаты, а просто распадается на элементарные частицы [20]. Наблюдается заметное укорачивание почвенного профиля, связанное с дефляцией и, возможно, с его уплотнением и снижением порозности. Фиксируется также выщелачивание карбонатов кальция на глубину 25–40 см от линии вскипания на целинных участках [40].

Содержание агрономически-ценных агрегатов в верхнем горизонте уменьшилось в 2 раза, резко снизилась их водопрочность; после выпадения осадков возникает «заплывание почвы», в сухое время года на поверхности образуется «корка»; развивается «плужная подошва»; наблюдается возрастание плотности почв и уменьшение её проницаемости. Значительная часть карбонатных чернозёмов входит в зону «Армавирского коридора», где максимальное развитие получают «пыльные (чёрные) бури». Это приводит к сокращению мощности почвы и особенно её верхнего горизонта (дефляция почв).

Гранулометрический состав этих почв глинистый или тяжелосуглинистый по всему профилю. Предельная полевая влагоёмкость 2-метровой толщи почвы 640 мм, из которых растениям доступно 55% влаги. Водопроницаемость этих почв высокая (особенно в целинном состоянии) —

160 до 200 мм/ч. Это практически исключает поверхностный сток, объясняет отсутствие здесь заметной водной эрозии [44].

Содержание гумуса в целинных разностях в горизонте А - от 4,5 до 6,6%. То есть эти почвы относились к мало- и среднегумусным. Сейчас этот важнейший компонент редко когда превышает 4%. Тип гумуса фульватно-гуматный с преобладанием гуминовых кислот. Содержание валового азота - 0,25-0,30% [35].

Сумма поглощенных оснований этих почв равна 36-42 мг-экв на 100 г почвы, из которых кальций составляет 86-91,5%. Реакция среды на поверхности целинных почв рН7,7, на пашне - до рН8,2. С глубиной рН может возрастать до 8,6 и даже выше.

Валовой химический состав основных окислов распределяется по профилю равномерно, что характерно для чернозёмов. Содержание общего фосфора около 0,20%, калия - до 2%. Однако подвижными формами они обеспечены недостаточно, поэтому хорошо реагируют на внесение удобрений [32].

Содержание легкорастворимых солей здесь также невелико - около 0,1%. Однако на южных склонах, во второй половине почвенного профиля, рН нередко возрастает за счёт соды, которая токсична для растений, особенно с глубокой корневой системой.

Черноземы выщелоченные имеют в районе ограниченное распространение и приурочены к окраинам неглубоких западин. К морфологическим признакам этих чернозёмов следует отнести большую мощность гумусовых горизонтов (160- 180 см). Выщелоченность всего почвенного профиля - вскипание от соляной кислоты у них наблюдается на контакте с горизонтом С, а иногда и глубже; более тёмная окраска; хорошо выраженная зернисто-комковатая структура верхнего горизонта на целинных

участках, переходящая во второй половине профиля в крупнокомковато-ореховатую, иногда «спаянную» в более крупные агрегаты; меньшую пористость, а потому более высокую плотность сложения [46, 44].

В настоящее время все эти земли заняты под пашню. Из-за понижения плодородия и частично причиной могла стать водная эрозия, цвет верхних горизонтов приобрел коричневатый местами даже бурый оттенок. Их толщина стала немножко меньше; количество ценных агрегатов, с точки зрения агрономии, сократилась в 3-4 раза, а глыбистость выросла почти до 75%. Однако микроагрегированность состава здесь показана немного лучше, поэтому комья почвы распадаются не на мелкие фрагменты, а на ещё более малые составные агрегаты, которые уменьшают распылённость верхнего горизонта [32].

Гранулометрия этих почв глинистая или тяжёлоуглинистая, равномерно расположена по почвенным горизонтам. Стоит заметить что, микроморфология подпахотного горизонта показывает здесь развитие «плужной подошвы» — значительно уменьшается межагрегатная и внутриагрегатная разность, характерны признаки слоистости, наблюдается её локальное перемещение, что не было заметно раньше.

Наблюдается выщелачивание из почвенных горизонтов карбонатов, а также небольшое изменение полуторных окислов из горизонта А в нижележащий горизонт, т.е. алюмосиликатная часть почвы, хотя и в слабой степени, но подвергается некоторым изменениям [19].

Ёмкость вмещения верхних горизонтов данных почв — более 35 мг-экв. на 100 г почвы. Около 96%, (на не вспаханных участках больше) поглощающий комплекс полон основаниями. Не смотря на это данные почвы, преимущественно пашни, малая доля процентов приходится на водород. Как следствие в верхней части почвы реакция среды на ранее не возделываемых землях близка к нейтральной, а пашня переходит в разряд слабокислых. В более глубоких слоях почвы её рН увеличивается до 8, а в горизонте С даже больше.

Это пресные почвы. Соли растворимые в воде здесь не превышают 0,1%. Водопроницаемость их довольно низкая и находится около 65 мм/ч. Предельная влагоемкость для полей достигает 700 мм. Причём недоступный растениям уровень запаса влаги составляет 100 см в верхнем слое это примерно 56%, большей глубине соответственно больше, что не самым лучшим образом сказывается на водном режиме почвы [17].

На черноземы с низким уровнем щёлочи благоприятное воздействие оказывает внесение минеральных удобрений, но следует осторожно подходить к их выбору, дабы не вызвать окисление почвы. Введение органических удобрений необходимо быть основным приёмом, так как в результате эксплуатации произошло уменьшение содержания гумуса в этих почвах почти в двое — с 5,7 до 3,1- 3,4% (с 600 до 400 т/га). Общее содержание азота — с 0,35% до 0,173%. Можно сделать вывод о том что произошли значительные изменения в составе гумуса [9].

Они приурочены к седловинам между холмами и на пониженных равнинах Таманского полуострова. В западной части почвы тяжёлосуглинистые, в восточной - суглинистые.

Для них характерна буровато- (или) каштаново-серая окраска, очень постепенный переход между горизонтами, зернисто-комковатая, сравнительно непрочная структура горизонта А, переходящая в комковато-ореховатую, нередко с тенденцией к призматичности в горизонте В.

Примерно с глубины в 40 см появляется вскипание от соляной кислоты, а пятью-десятью сантиметрами ниже уже просматривается карбонатная плесень. В горизонте С появляется белоглазка. По всему профилю встречается много биологических новообразований (кротовины, червотроины, копролиты и т.д.) [9].

При длительной обработке структура этих почв разрушается, превращаясь в комковато-пылевато-глыбистую, в подпахотном горизонте образуется, хотя и непрочная, плужная подошва. При глубокой вспашке или плантаже, вскипающие горизонты оказываются на поверхности [8].

Содержание гумуса на залежных участках в верхнем горизонте колеблется в пределах 2-2,5%, в переходном горизонте - около 1,5%, что составляет примерно 250 т/га. В составе гумуса заметную роль играют фульвокислоты, относительное содержание которых вниз по профилю уменьшается. Подкисляющего воздействия на почву они не оказывают, потому что сразу же.

Лугово-черноземные почвы располагаются в наиболее глубоких западинах. Сформировались они на уплотненных глинах и имеют довольно большую мощность (90-130 см). Лугово-черноземные почвы характеризуются слитостью горизонта "В" и более явными признаками гидроморфности. Характерными морфологическими признаками являются хорошая оформленность генетических горизонтов, темно-серая окраска, хорошо выраженная структура, присутствие погребенных гумусовых горизонтов и гидроморфных признаков в горизонтах "В" и "С" [44, 41]. Механический состав их тяжелый, с глубиной становится легче. Содержание физической глины в пахотном слое, по данным института "Кубаньгипрозем" (1995), равно 62,5-65,6 %. Среди фракций механических элементов преобладает пыль - 443,9-53,9 %. По соотношению фракций они отнесены к иловато-пылеватым легким глинам [7, 29].

В результате низкой фильтрационной способности почва находится в сильно переувлажненном состоянии. В весенний период лугово-черноземные почвы из-за избыточного переувлажнения поздно приходят в состояние физической "спелости", а в засушливый период года почва быстро иссушается и сильно растрескивается [5].

По количеству гумуса в пахотном слое - почвы слабогумусные (3,2-3,9 %). Вниз по профилю его количество постепенно уменьшается. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Элементами питания растения обеспечены недостаточно. Содержание подвижных форм фосфора низкое, а обменного калия высокое. Реакция почвенной среды в гумусовом горизонте близка к нейтральной (рН 6,7-7,6). В связи с высокой илистостью, почвы

характеризуются довольно высокой емкостью поглощения, равной 34,8-37,3 мг-экв на 100 г почвы. Среди поглощенных катионов преобладает кальций (56,3-77,7 %), довольно много магния (22,3-43,7 %). Данные химического анализа водной вытяжки указывают на отсутствие засоления[9].

Лугово-черноземные слитые почвы очень плохо поддаются обработке. Эти земли пригодны под пастбища

Лугово-болотные почвы залегают в пониженных участках пойм. Почвы сформировались в условиях избыточного увлажнения (грунтовые воды залегают на глубине 35 см от поверхности почвы). Почвообразующими породами для лугово-болотных почв послужили аллювиальные оглеенные глины [10].

Эти почвы имеют гумусовый горизонт, обычно распространяющийся на глубину 30-40 см. Окраска, как правило, темно-серая или почти черная с сизым оттенком в горизонте "В". Механический состав лугово-болотных почв глинистый. Вскипание от соляной кислоты начинается ниже гумусового горизонта. В нижней части профиля встречаются новообразования в виде кристаллов гипса и железисто-известковых конкреций. Гидроморфные признаки в виде ржавых и сизых пятен проявляются с поверхности почвы, а глубже 40 см залегает мощный оглеенный горизонт (около 70 см), который в сухом состоянии очень плотный, а во влажном - набухает, становится водонепроницаемым. Во влажные периоды года и после дождей вода застаивается на поверхности почвы. Неустойчивый водный режим лугово-болотных почв приводит в сухие периоды к выпадению болотной растительности и замене ее луговой. В этом случае можно наблюдать несоответствие между профилем почвы и характером растительности на ее поверхности [11, 29]. В лугово-болотных почвах происходит вытеснение воздуха водой. В них господствуют анаэробные процессы, при которых наблюдается усиление распада клеящих веществ, ведущего к уменьшению водопрочности структуры, к усилению оглеения, к возникновению вредных

для растений закисных соединений. Почвы, обычно, не засолены. Величина суммы солей по профилю почв не превышает 0,041 % [16].

В связи с неудовлетворительными водно-физическими свойствами и периодическим затоплением, данные почвы являются малопригодными для сельскохозяйственного использования.

Солоди широко распространены в замкнутых понижениях Ейского полуострова. Чаще всего они образуются в результате деградации солонцов в обширных понижениях рельефа, где формируется промывной водный режим и поглощённый натрий замещён водородом. При длительном застое воды происходит распад алюмосиликатов на оксиды кремния и полуторные окислы, а водород постепенно вытесняет и замещает поглощённый натрий [44, 29].

Скапливание и застаивание атмосферной воды на солонцах приводит к изменению водно-воздушного режима и характера микробиологических процессов, выщелачиванию солей и постепенной замене натрия (в поглощающем комплексе) водородом.

В результате образуется профиль, в верхней части которого развивается маломощный и малогумусный горизонт A_b , глубже - обогащённый кремнезёмом белёсой окраски горизонт A_2 , напоминающий подзолистый, а ещё ниже развивается иллювиальная толща плотного сложения, обогащённая веществами, вымытыми из верхнего слоя почвы и несущая следы солонца. Легкорастворимые соли обычно вымыты в нижнюю часть иллювиального горизонта В и (или) в почвообразующую породу. Заметную роль в образовании солоди играют диатомовые водоросли, концентрирующие кремнезём для своих панцирей [6, 42].

Верхняя часть почвы имеет белесоватую окраску из-за присутствия обилия кремнезема, рыхлое сложение, близкую к нейтральной реакцию среды. Нижние горизонты продолжают частично сохранять признаки солонца (более темную окраску, плотное сложение, повышенное значение рН). Механический состав горизонта "А" обычно суглинистый, в

иллювиальном горизонте "В" он становится глинистым. Гумуса в верхнем горизонте 2-4 %. Содержание воднорастворимых солей не превышает 0,1 %. Емкость поглощения горизонта "А" 15-20 мг-экв на 100 г почвы. Из катионов преобладает кальций, но заметную роль играет также водород. В горизонте "В" емкость возрастает до 30-35 мг-экв на 100 г почвы, из которых до 10 % может составлять натрий. Физические свойства горизонта "А" благоприятны для развития растений. Глубже почва становится плотной, с низкой порозностью и водопроницаемостью [15].

Так как солоды длительное время находятся в переувлажнённом состоянии, использовать их в пашне практически невозможно. Поэтому они обычно включаются в угодья для выпаса скота или под поздние яровые культуры и сенокосы. Для их мелиорации необходимо проводить дренажные работы, сооружать каналы, принудительно отводить воду. Удобрения должны включать большие дозы органических и минеральных составляющих и обязательно сопровождаться известкованием. Все эти работы требуют больших затрат и могут быть рентабельными лишь на крупных западинах-солодах площадью в сотни гектаров.

Солонцами называют почвы, имеющие элювиально-иллювиальный профиль, столбчатую, призматическую или глыбистую структуру и очень плотное сложение иллювиального горизонта, сильно щелочную реакцию среды, наличие в поглощающем комплексе этого горизонта более 15% поглощённого натрия или 40% магния; присутствие в нижней части профиля легкорастворимых токсичных солей. Встречаются солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные [6, 43].

Анализ гранулометрического состава верхнего горизонта показал лёгкую глину. С глубиной она переходит в среднюю глину с содержанием почвенного ила в горизонте ВС свыше 43%. Ещё глубже почва несколько облегчается. Количество гумуса в элювиальном слое достигает 4%, заметно убывая с глубиной. Ёмкость поглощения в солонцовом горизонте В примерно на 10 мг-экв. на 100 г почвы выше, чем в горизонте А. Поглощённый на-

трий может достигать 20% и более. Содержание токсичных солей, переходящих в водную вытяжку в подсолонцовом горизонте, колеблется от 0,5 до 3% и более. Реакция среды в верхнем слое сравнительно невысокая: рНобычно до 8,0, а глубже возрастает до 9,0 и даже выше [25].

Плотность в солонцовом горизонте чрезвычайно высокая - объёмная масса может превышать 1,60-1,70 г/см. Водопрочность структуры в нём очень низкая — фактор дисперсности достигает 60-90%. Поэтому при высыхании почва покрывается широкими и глубокими трещинами, а во влажном состоянии превращается в сплошную вязкую массу. В первом случае водопроницаемость провальная - по трещинам, а во втором близка к нулю. В то же время по тончайшим капиллярам минерализованные грунтовые воды могут достигать солонцового горизонта [6, 45].

Часто солонцы залегают небольшими пятнами среди благополучных почв (чернозёмов, пресных луговых и др.). Для рационального их введения в севообороты они требуют обязательного гипсования тонкоразмолотым гипсом. В таком случае кальций этого минерала замещает в поглощённом комплексе натрий, а образующаяся легкорастворимая соль сернокислого натрия вымывается осадками или поливом. При этом образуется водопрочная микроструктура, способствующая разрыхлению солонцового горизонта и увеличению водопроницаемости. Вместе с этим в почву необходимо вносить удобрения, в первую очередь органические и физиологически кислые минеральные [29].

1.6 Растительный и животный мир.

Ейский район, а точнее, его территория, находится в зоне степей. Для нее характерно господство травянистого типа растительности. Основу сообществ образуют дерновидные злаки: овсяница, ковыль, тонконог. На участках с более влажными почвами в травостой входят короткокорневищные злаки: мятник луговой, пырей ползучий. Местами на

зосоленных участках растут солончаковая растительность – полынь морская, солеустойчивые злаки. На прибрежных песках растет морская горчица, колоснякпесчаный [26].

Степи Ейского района превращены человеком в район интенсивного земледелия. Там, где раньше на огромных массивах росли ковыль да полынь, теперь пышно зеленеют хлеба. Все хозяйства района занимаются выращиванием – ячменя, пшеницы, овса, ржи, кукурузы, подсолнечника, суданки. Овощные культуры – помидоры, огурцы, свекла, картофель. В садах цветут яблони, груши, сливы, абрикосы, черешня [23].

Разнообразен животный мир Ейского района. Здесь водятся рыжие лисы, волки, хорьки, горностаи, куницы, белки, зайцы-русаки, ласки, ежи. Из птиц – серые куропатки, удода, ласточки, грачи. Много хищных птиц – степные орлы, канюки. Встречается также дрофа. На побережье и лиманах обитают серые цапли, бакланы, серые гуси, лебеди-шипуну, кряквы [24].

Из пресмыкающихся встречаются ящерицы, ужи, гадюки. Многочисленны насекомые: клопы-черепашки, медведки, оводы, клещи, кузнечики, сверчки, богомолы, божьи коровки, мотыльки и комары.

Большим богатством для Ейского района является море. Здесь насчитывается 79 видов рыб. Наиболее распространены осетровые, сельдь, рыба меч, судак, лещ, тарань, бычок. Встречаются морские петухи, рыба меч, речные угри, даже акулы. В большом количестве азовской тюльки. На дне Азовского моря обитают рачки, креветки, двустворчатые мидии, камбала.

1.7 Памятники природы.

На территории Ейского района находится замечательный уголок природы – Коса Долгая. Сотворена она естественно из песчано-ракушечных наносов и уходит далеко в море. Находится коса на северо-западном окончании Ейского полуострова между Таганрогским заливом и Азовским морем. Длина косы превышает 2 км, ширина у основания – 4 км, в средней

части около 2 км. Территория косы площадью около 700 га сложена морскими обломками рода кардиум с примесью песка.

Коса относится к типу стрелок, т.е. форм направленных в открытое море. Коса – стрелка Долгая имеет очертания треугольника. В средней части можно насчитать более 560 береговых валов. Коса обычно образуется в результате накопления наносов, перемещаемых волнами и волновыми течениями вдоль берега.

Под воздействием природных и антропогенных факторов коса Долгая сильно разрушилась и видоизменилась. В 1980 году коса Долгая была объявлена заказником, имеющим рыбохозяйственное и рекреационное значение, а с 1983 года коса Долгая является и геологическим памятником природы, где находятся уникальные пляжи Азовского моря. На косе расположено несколько баз отдыха.

Довольно интересны растительные сообщества косы, где элементы степной зоофлоры произрастают на солонцах и солончаковых почвах – клевер угловатый, молочай степной, синяк обыкновенный, воробейник полевой. Необходимо отметить и жителя пустыни – тамарикса многоветвистого. Вписались в элементы ландшафта и искусственный лес, состоящий из сосны крымской, тополя, шелковицы, посадок облепихи, шиповника и грабина.

По генеральному плану территория косы Долгой предназначена для создания крупного курортного комплекса, который может отрицательно повлиять на ландшафты косы. В настоящее время продолжается незаконный вывоз ракушечника на хозяйственные цели. Уродует косу и свалка, которую необходимо перенести в другое место.

Созданный здесь заказник должен отвечать своему назначению, а местным властям необходимо оказывать всестороннюю помощь в сохранении этого уникального сооружения Азовского моря [26].

1.8 Опасные природные явления

Ейский район с трех сторон окружен водой. С севера и северо-востока – водными Таганрогского залива и Ейского лимана, с запада и юго-запада – открытой частью Азовского моря. Часть взрослого населения Ейского района хранит память о природных катаклизмах, вызванных штормовыми нагонами, разливами рек. С ними жители прибрежных поселков и станиц сталкиваются не одно десятилетие и в известной мере адаптировались к проявлениям стихии [36].

К опасным природным явлениям можно отнести пыльные бури, которые сказывались в Ейском районе вплоть до середины 70-х годов. Проведенными лесомелиоративными работами ветровую эрозию поверхностного слоя почвы удалось свести к минимуму. Сокращению масштабов пыльных бурь содействовало также уменьшение ветровой активности с конца 70-х годов. Однако о существовании этого явления нельзя забывать, поскольку оно может вновь развиться, если ветровая активность возвратится к уровню 60-х годов. Пыльные бури, помимо разрушения почвенного слоя, негативно влияет на экосистему Азовского моря. Наблюдения показали, что они вызывают резкий всплеск содержания минеральных веществ в воде Азовского моря, к тому же обогащенных микроэлементами. Оседая на дно, эти частицы блокируют придонный горизонт, вызывая массовую гибель моллюсков и других видов организмов, обеспечивающих нагул рыб.

Из-за большой протяженности береговой линии района, составляющей 146 км наиболее негативную роль в хозяйстве и жизни населения играют штормовые нагоны. Они вызываются ветрами юго-западного и северо-западного направлений со скоростями свыше 12-15 м/с. При ураганных ветрах максимально уровень в районе Ейска повышался на 1,5 м, в районе Ясенского залива – на 1,47 м относительно среднего его положения. Опасность нагонов состоит в том, что вода, насыщенная песчаными

частицами, переносимыми волнами и течениями, за считанные часы подрезает основание береговых обрывов [36].

Топогеодезические съемки, выполненные институтом Гипрозем, показали, что за период с 1990 по 1999 годы Ейский район в результате воздействия волн потерял около 275 га черноземов. Берег на разных участках за этот период отступил от 35-40 до 50-55 м. Основной причиной разрушения береговых обрывов является чрезвычайная мелководность дна и отсутствие волногасящих пляжей [29].

Штормовые нагоны вызывают подтопление и разрушение кос и пересыпей, на которых расположены населенные пункты и рекреационные учреждения. Так, за последние 10 лет коса Долгая потеряла 8,5 – 9 га ценной рекреационной территории. Западный берег косы Камышеватской за период 1990 – 2000 годы отступил на 20-30 м. Берег пересыпи Ханского озера – на 10-20 м. Наиболее высокие риски от штормовых нагонов характерны для участков берега междус. Воронцовкой и ст. Должанской, ст. Камышеватской, а также в пределах х. Шиловки.

Окаймляющая с юга гидрографическая сеть рек Челбасы и Бейсуг может вызвать паводки, развивающиеся на фоне штормовых нагонов в Бейсугском лимане, способные создавать серьезные проблемы ряду населенных пунктов, нерестово-выростным хозяйствам и устойчивости грунтовой дороги, связывающей Ейский и Каневской районы [21].

Развитие вышеописанных опасных явлений в настоящее время усложняется экономическими изменениями в Азовском море. Приток соленых черноморских вод вызывает постепенный подъем уровня Азовского моря в среднем на 3 – 3,5 млн. в год. Приток соленых вод ведет к осолонению моря, что должно было бы увеличить поставку на берега раковин моллюсков. Однако, подъем уровня сопровождается относительным уменьшением ветровой активности и развитием заморных явлений. В результате темпы волнового разрушения береговых обрывов и кос возрастают, а параметры пляжей сокращаются. В 2010 году уровень поднялся не на 2-3 см. как можно

было бы ожидать, а на 10-20, а в отдельных случаях даже на 30-40 см. Такой скачок уровня приведет к возрастанию природных рисков для всех населенных пунктов, расположенных на берегах. Темпы волнового разрушения береговых обрывов возрастут, по меньшей мере, на 15-20%, увеличится частота и продолжительность нагонных подтоплений практически всех кос и пересыпей.

Подъем уровня вызовет подпор уровня рек и мелких водотоков. Не ясно, как проявится в этих условиях роль степных блюдец. Но подпор уровня рек, а, следовательно, и грунтовых вод, потенциально может угрожать возрастанием подтопления сельхозугодий и населенных пунктов.

Из-за подъема уровня моря может начаться размыв залежей целебных минеральных грязей в Ханском озере [29].

Из-за быстрого размыва берега Азовского моря в Ейском районе с каждым годом уменьшаются площади обрабатываемых плодородных земель.

Вдоль берега относительно недавно можно было увидеть не лесополосу, а парк, половина которого обрушилась в море. Местные жители вспоминают, что этот парк высаживали школьники в 1970-х годах и ухаживали за ним. Парк был благоустроен лавочками для отдыха. Сейчас все это ушло под воду и осталась одна лесополоса (рис. 3).

Море наступает на поселок и решают эту проблему местные жители, обустривая берег автомобильными покрышками, что хоть в какой-то степени может сдерживать набеги волн и отвоевать у стихии хотя бы кусочек пляжа. Берег опасен для жизни, высота обрыва достигает 18 метров. Предсказать очередное обрушение пласта земли невозможно. Море забирает ценные сотки плодородной кубанской земли. В их числе земли арендаторов, использующих землю в сельскохозяйственных целях. Сколько гектаров земель исчезло за последние годы, пока не подсчитывали.



Рисунок 3 - Размыв берега Азовского моря

По неофициальным данным земледельцев, каждый год исчезает около четырех метров береговой полосы. У землепашцев, работающих у самого моря, падает урожайность. Год за годом деньги, что вложены в эту землю, «уплывают».

В администрации района разработали несколько проектов по берегоукреплению. Например, остановить эрозию почвы рядом с Воронцовкой стоит 250 миллионов, что для местного бюджета невозможно. А территория района все уменьшается. По заявлениям администрации Ейского района земли за последнее время уменьшились: по городу Ейску это 2,8 километра; Воронцовка – 2,2 километра; поселок Садовая Роща – 2 километра [29]. На эту тему был сделан запрос в министерство природных ресурсов Краснодарского края. В настоящее время существует краевая

программа «Об охране окружающей среды, воспроизводства и использования природных ресурсов» до 2020 года, и разработан порядок планирования бюджета на нее. В соответствии с ним, инициатором для включения мероприятий в подпрограмму выступают муниципальные образования Краснодарского края. Органы местного самоуправления должны были изъявить о своем желании участвовать в программе. Пока же администрация Ейского района заявку для включения их в план не предоставила.

Уникальную косу Долгую можно потерять, если созданный при администрации района отдел санаторно-курортного комплекса не будет выполнять своей главной задачи – сохранение экологического благополучия района, а будет думать только о пополнении казны любыми способами.

По итогам проверки отдела госконтроля экологического состояния береговой зоны и акватории Азовского моря в местах массового отдыха людей, специалистами был сделан вывод: в связи с возросшей антропогенной нагрузкой на косу продолжается ухудшение рекреационного потенциала курортного района Азовского моря [14].

Приведём некоторые примеры. На базе отдыха «ООО Ленинградскпромэнерго» самостоятельно без проекта подведена вода в домики, а канализации нет. Поэтому стоки с раковин, где моется посуда, умываются люди, через патрубки в стене сливаются прямо в песок.

Встречаются и предприимчивые любители бесплатного. Они установили резиновые горки – аттракционы у самой воды и при помощи насосов забирают воду для их работы прямо с моря. Используя её, сливают в песок. Им прибыль в карман, а природе ущерб. Гибнет раба-малёк, пришедшая покормиться у берега.

А вот такая организация, как «Лесхоз» в ст. Должанской, с целью наживы устроила в лесу кемпинг; берет хорошую плату за въезд и предоставляемые услуги. Выдают поленья деревьев для разведения костров и

приготовления шашлыков. Лес стал от этого очень прозрачным, и ежегодно в нем возникают пожары.

Надо заметить, что со стороны Таганрогского залива интенсивно идёт разрушение береговой полосы, на базе отдыха «Ветерок» часть строений ушла под воду, не прибавив здоровья морю.

Законодательством РФ и Краснодарского края строго запрещается стоянка автотранспорта в прибрежной защитной полосе. Но на Должанской косе участки запретных зон выделены частным предпринимателям, и они размещают автотранспорт у самой воды (в 20 - 40 метрах от уреза воды), берут за эту услугу денежную плату. Стоянки приносят огромный вред морю, всей пляжной зоне, в целом всей Должанской косе, загрязняя её отходами и нефтепродуктами.

Несвоевременно вывозились летом бытовые отходы, их накапливали и складировали на берегу. Ветер делал свое дело, разнося по всей косе мусор и загрязнение переходило на морские воды. Многие отходы зарывались в песок чистоплюями, где они гнили, загрязняя грунтовые воды.

На косе построено множество закусочных кофе. Они не имеют заключений об экологической экспертизе, и, конечно, системы канализации и сбора стоков. А как уродуют прибрежную зону свалки, кучи мусора, оставленные загорелыми и отдохнувшими туристами.

Подводя итоги, можно сказать, что в ближайшее время побережье Азовского моря, в том числе и коса Долгая, уникальный угол природы, превратится в источник необратимого загрязнения Азовского моря. И поэтому надо принимать незамедлительные меры.

Можно ли что-то сделать? Можно, но лишь в том случае, если администрации района и края вкупе со специализированными организациями разработают концепцию возможного развития опасных явлений в ближайшие 10-15 лет. На этой основе можно будет подготовить технико-экономическое обоснования инженерных мероприятий по предотвращению угрозы социальной и хозяйственной инфраструктуре Ейского района.

2. Геоэкологическое состояние почв Ейского района

2.1 Экологическое состояние земельных угодий

Ейский район — один из самых крупных на Кубани центров сельскохозяйственного производства, обладающий высоким экономическим потенциалом, специализирующийся на выращивании зерновых (в основном пшеницы) и зернобобовых культур, подсолнечника, бахчевых культур и фруктов, добыче рыбы, производстве мяса и молока. На территории района расположены крупные предприятия АПК: СХП «Советское», предприятия «Воронцовское», «Заводское», «Камышеватское», «Кухаривская», «Плодовое», «Родина», «СельхозПромЭкспо», «Ясенские зори», "Рыбхоз «Ясени» и др.

В наличии Ейского района находится 197800 га. Из них 164112 га – это земли сельхозназначения, 3929 га – земли, занятые лесом, 3956 га земли запаса (ежегодно затопляемые земли) [29]. Площадь пашни, включая личные подсобные хозяйства, составляет на 1 января 2010 года – 143,2 тыс.га, в том числе коллективные хозяйства – 101,2 тыс.га, крестьянские фермерские хозяйства – 29,5 тыс.га, малые и прочие предприятия – 10,4 тыс.га и личные подсобные хозяйства – 2,6 тыс.га.

Основное использование земель – это выращивание сельскохозяйственных культур. Наиболее распространены посевы озимой пшеницы, ярового и озимого ячменя, ржи, овса, подсолнечника, кукурузы и т.д. Производством сельскохозяйственной продукции в Ейском районе занимаются 28 сельскохозяйственных предприятий, 289 крестьянских (фермерских) хозяйств, 17,5 тысяч личных подсобных хозяйств.

В настоящее время в районе стоит проблема – разрушения и засоление почв. Бесхозяйственное отношение к земле и окружающей среде выражается в наличии бросовых земель и использовании сельхозугодий не по назначению. Существенное загрязнение почв происходит из-за внесения

непомерно больших доз химикатов, а также из-за их неправильного хранения. В последние годы большой проблемой стало переувлажнение и подтопление сельскохозяйственных земель в степной зоне края, которые приобрели систематический характер и наблюдаются в осенне-зимний, весенний периоды года.

Интенсивное использование сельскохозяйственных земель Ейского района, все возрастающее антропогенное воздействие на них приводит к некоторым отрицательным последствиям и деградации почв. В последние годы отчетливо прослеживается тенденция к увеличению площадей переувлажненных и заболоченных земель.

На территории Ейского района наиболее значительными по своим негативным последствиям процессами, протекающими на земельных угодьях, являются почвенная эрозия, подтопление и засоление земель.

2.2 Развитие эрозионных процессов

Водная эрозия широко распространена и наиболее разрушительна. Она возникает на склонах, развивается при неправильной обработке почв. Существуют два вида водной эрозии: плоскостной смыв и оврагообразование. В результате плоскостного смыва прежде всего разрушается почва с разреженным растительным покровом. При этом постепенно смывается поверхностный слой почвы. Плоскостная водная эрозия не ограничивается смывом почвы, а затрагивает и материнские породы, постепенно образуются мелкие промоины, которые растут и превращаются в овраги [9].

Ветровая эрозия, или дефляция, свойственна главным образом обнаженной сухой почве. Она может возникнуть на любом поле с изреженным растительным покровом. При ветровой эрозии ветер обычно перемещает по поверхности мелкие комочки почв. В результате на ветроударных участках верхний, наиболее плодородный слой почвы

выдувается, в виде мелкозема или пыли переносится и откладывается на других участках полей, накапливается у лесополос и внутри них.

Ветровая эрозия в 1960, 1965, 1969, 1972 и 1984 гг. в Краснодарском крае носила характер стихийного бедствия - пыльных бурь, от которых гибель только озимых посевов достигала от 300 тыс. до 800 тыс. га (20—50%). Кроме того, был унесен слой почвы до 6 см, чем был причинен значительный ущерб ее плодородию [7].

Ускоренному развитию эрозии содействовала хозяйственная деятельность человека. В степных районах усилению эрозии способствовали сплошная распашка земель, вырубка приречных лесов, интенсивная многократная обработка почвы, в результате чего она теряла свою структуру, иссушалась и легче подвергалась выдуванию и размыванию. В последующие годы из-за систематического смыва и размыва эти участки потеряли более 10-20 см верхнего плодородного слоя почвы, в значительной мере или полностью утратили продуктивность. Это и привело к необходимости вывода их из полевого севооборота или искусственному залужению [9].

2.3 Развитие процесса подтопления на территории

Подтоплением называют недопустимое для сельскохозяйственного использования земель положение уровня грунтовых вод, вызываемое подпорами вод рек, озер, водохранилищ. Различают два типа подтопления: естественное (проявление природных процессов) и техногенное, формирующееся в результате вмешательства человека в природные процессы. Техногенное подтопление азонально, развивается в зонах как избыточного, так и недостаточного увлажнения. Оно может возникнуть как результат строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, нарушения технологии полива на орошаемых участках, уплотнения почв в результате применения тяжелой сельскохозяйственной техники, распашки земель до урезов воды и т.п.

Подтопление формируется под воздействием комплекса факторов, но активно проявляется лишь на тех участках, где этому способствует рельеф и механический состав почвогрунтов. Обычно оно возникает в условиях пониженного рельефа (западины, балки) или на ровных участках при наличии питающего влияния крупных водоемов (реки, моря, водохранилища). С удалением от водоемов и нарастанием высоких отметок уровень грунтовых вод, как правило, снижается, а явление подтопления земель встречается реже [9].

В Ейском районе наблюдается подтопление земель, которое имеет сезонный характер и проявляется в холодное время года: начинается в октябре-ноябре и заканчивается в феврале-июне. Наиболее интенсивно оно проявляется весной (март-май). На таких землях подсыхание почвы затягивается до конца мая - середины июня, что значительно осложняет, а иногда и вообще исключает их сельскохозяйственную обработку и выращивание сельскохозяйственных культур. Подтопление земель делает невозможным выполнение большинства видов сельскохозяйственных работ в оптимальные агрономические сроки даже на кратковременно переувлажненных землях. Посеянные осенью озимые культуры обычно гибнут в зимне-весенний период, а пересеять их весной невозможно, так как на подтопленный участок не может заехать сельскохозяйственная техника. Подготовка полей под посевы растягивается иногда до двух месяцев, ведется по замкнутым контурам по мере их высыхания [33].

Подтопление земель, если оно принимает истематический характер и сопровождается тенденцией к пространственному росту, ведет к снижению народнохозяйственной ценности земель, снижает продуктивность сельскохозяйственного производства в целом и даже исключению подтопленных земель из хозяйственного оборота. Урожайность сельскохозяйственных культур на таких участках крайне низкая, во многих случаях летние посевы на них гибнут.

Масштабы развития этого процесса существенно снижают хозяйственную ценность земель, затрудняют сельскохозяйственное производство и осложняют экологическую обстановку в целом. При многократном переувлажнении в течение ряда лет в почвах, особенно таких как черноземы, происходят негативные изменения, часто имеющие необратимый характер. Происходит деградация почв. В настоящее время часть подтопляемой пашни заросла болотной растительностью (тростник, рогоз и др.). Другая часть продолжает распахиваться и засеиваться в сухой осенний период, а весной на их поверхности скапливаются атмосферные осадки, а в западинах и грунтовые воды. Это приводит к постоянной гибели озимых культур и не дает возможности провести сев культур в установленные сроки. Большая часть таких земель классифицируется как пастбищные угодья. Посеянная озимая пшеница имеет угнетенный вид: рост 10-15 см, длина колоса 2 см. Произошла гибель участков древесной растительности лесополос [33, 32].

Процесс подтопления на исследуемой территории носит систематический и прогрессирующий характер. Показательно, что наблюдается подтопление и его усиление на тех участках, где ранее оно не проявлялось. Так в дельте р.Куго-Ея, в долине р.Ея отмечено подтопление земель, которое активно проявляется лишь с 1980 года [14]. Подтопление отмечается в долинах рек и балок (в основном на поймах), а так же на водоразделах и пологих склонах (в степных блюдцах).

Пространственное расположение подтопляемых участков в Ейском районе не вполне равномерно. По схеме пораженности территории подтоплением выделяется наиболее подтопленный участок, расположенный в северо-западной части описываемого региона (рисунок). Подтопление здесь достигает 5-7 %. На основной же части региона подтопление водоразделов колеблется в пределах 1,5-2,5%. В целом пойма р. Ея, имеющая ширину от 0,5 до 5 км поражена подтоплением на 50 %. Отмечается закономерное увеличение пораженности подтоплением вниз по течению, что

вызвано увеличением ширины поймы и поднятием уровня грунтовых вод. Увеличивается пораженность подтоплением так же на побережье Азовского моря[14]

По фондовым материалам при институте «Кубаньгипроводхоз» на территории Ейского района в начале 2000-х годов выявлено 28030 га с разной степенью переувлажнения, что составляет 18 % от площади сельскохозяйственных угодий района (рисунок). Из них сильной степени подтопления подвергается 10687 га, средней - 6870 га, слабой - 10473 га. Позже таких подробных исследований на территории не проводилось, однако по неофициальным данным отмечается увеличение площадей, выводимых из севооборота.[9].

Проявление и развитие процесса подтопления зависит от комплекса природных и антропогенных факторов. Определение степени влияния этих факторов важно для осуществления мероприятий по предупреждению и устранению его негативных проявлений.

Масштабы развития этого процесса существенно снижают продуктивность сельскохозяйственного производства и осложняют экологическую обстановку в целом. При многократном переувлажнении в течение ряда лет в почвах, особенно в черноземах, происходят негативные изменения, часто имеющие необратимый характер - происходит деградация почв. Во многих случаях подтопление вызывает новые процессы (просадочно-суффозионные явления, оползни и др.) или активизирует существующие, что значительно осложняет его отрицательное воздействие.

В настоящее время часть подтопляемой пашни заросла болотной растительностью (тростник, рогоз и др.)- Другая часть продолжает распаиваться и засеиваться в сухой осенний период, а весной на их поверхности скапливаются атмосферные осадки, а в западинах и грунтовые воды. Это приводит к постоянной гибели озимых культур и не дает возможности провести сев культур в установленные сроки. Поэтому большая часть таких земель используется под пастбищные угодья [40].

Развитие подтопления земель во многом зависит от климатических особенностей территории. По агроклиматическому районированию Ейский район относится к зоне засушливого и неустойчивого увлажнения с коэффициентом увлажнения 0,25-0,30. Несмотря на это, здесь довольно остро стоит проблема подтопления сельскохозяйственных земель. Объяснить это можно тем, что коэффициент увлажнения характеризует только атмосферное увлажнение и не учитывает местных особенностей, связанных с рельефом, почвенным покровом, уровнем грунтовых вод и др., изучение которых важно при изучении развития подтопления.

Основным элементом климата, влияющим на переувлажнение и подтопление земель, являются осадки. Осадки, их величина, характер и периодичность выпадения, распределение по сезонам - в большинстве случаев являются первопричиной переувлажнения земель.

В последние годы на территории Ейского района повсеместно наблюдается увеличение осадков: проведенные расчеты указывают, что в 70-80% лет годовая сумма осадков превышает норму в среднем на 140 мм, а в отдельные годы - на 250-380 мм [28]. Выявляется определенная закономерность периодичности выпадения осадков в течение года. На всей исследуемой территории в зимне-весенний период выпадает, в среднем 40% годовой суммы осадков. Именно в это время, когда испаряемость минимальная, происходит накопление влаги в почве и пополнение ресурсов грунтовых вод, что приводит весной к подтоплению значительных площадей сельскохозяйственных угодий.

В работах некоторых исследователей вопросов подтопления отмечается тенденция к увеличению площадей переувлажненных земель при увеличении среднегодовой суммы осадков. Но достоверного совпадения максимумов осадков и площадей подтопленных земель не выявляется [29]. Это говорит о том, что во-первых, на процесс развития подтопления могут оказывать влияние иные, не климатические, факторы, имеющие не менее важное значение. Во-вторых, единожды выпавшие обильные осадки могут

вызывать такие изменения в почвенном покрове, которые в дальнейшем оказывают влияние на развитие подтопления. В-третьих, помимо годовой суммы и зимне-весенних осадков на распространение площадей подтопления может влиять характер осадков [33].

Известно, что даже в очень засушливые годы в пойме рек наблюдается хорошая влагообеспеченность культур. Кроме того, на развитие подтопления климатические факторы могут оказывать не только непосредственное влияние (увлажнение почвы, смачивание), но и опосредованное, через грунтовые воды. Время выпадения осадков имеет важную роль в повышении грунтовых вод. Так, осадки, выпавшие в летний период, в большей мере идут на испарение, чем на инфильтрацию, и в режиме грунтовых вод не проявляются. С понижением температуры в осенне-зимний период инфильтрация преобладает над испарением и в это время идет пополнение ресурсов грунтовых вод.

Подтопление земель - явление очень динамичное, быстро реагирующее на дополнительное (избыточное) поступление влаги.

Влияние геоморфологических условий и рельефа на процесс переувлажнения земель очень велико и соизмеримо по значимости с климатическими факторами. Рассмотрим приуроченность переувлажняемых и подтопляемых земель к определенным элементам рельефа [35].

Исследования показывают, что переувлажнение и подтопление земель разной степени встречается на различных элементах рельефа: водораздельных территориях, склонах, днищах балок и ложбин. Наибольшая площадь переувлажняемых земель приурочена к замкнутым или полужамкнутым микропонижениям с небольшой глубиной и с затрудненным стоком - западины, степные блюдца, балки, ложбины. Реже подвергаются переувлажнению и подтоплению склоновые участки. Причиной переувлажнения склонов может служить наличие неглубоко залегающих уровней грунтовых вод и бугристо-волнистая поверхность склона. Размеры и характер переувлажнения земель определяются величиной

водоупорной линзы и углом ее падения, а так же коэффициентом фильтрации вышележащих горизонтов и интенсивностью инфильтрации.

Лессовидные отложения, широко распространенные на Кубано-Приазовской низменности, имеют мощность 3-20 м и более. В нормальном состоянии эти отложения характеризуются благоприятными водно-физическими свойствами. Но при переувлажнении лессовидные отложения могут катастрофически быстро деградировать. Вследствие просадок их плотность возрастает на 20-25 %, соответственно, уменьшается пористость. Водопроницаемость деградированных лессов значительно уменьшается и они становятся практически водонепроницаемыми, что определяет длительность переувлажнения депрессий [35].

Деграция лессов, являясь следствием переувлажнения, сама становится причиной распространения площадей подтопляемых земель. При деграции однометровой толщи лессовидных отложений, ранее ровная поверхность опускается на 20-25 см и формируется замкнутое бесточное понижение. В них от осадков формируется верховодка, не связанная с основным бассейном грунтовых вод, она приводит к деграции более глубоких слоев лесса. При низкой водовместимости почвогрунтов даже небольших осадков достаточно для их переувлажнения.

Для Ейского полуострова характерны крупные изолированные пади площадью до нескольких км² и глубиной более 1-1,5 м, занимающие площади около 150 км². Исходя из анализа геологического строения районов развития крупных падей, характеризующегося развитием просадочных грунтов незначительной мощности. Просадочность не является основным фактором их образования. Вероятнее всего они являются остаточными формами деятельности водных потоков и реликтами озер и лиманов [28].

На территории Ейского района небольшие (до 0,5 га) и неглубокие (до 0,5 м) понижения имеют, как правило, овальную форму, крупные понижения - вытянутую форму. Следует обратить внимание на то, что на более низких террасах и склонах водоразделов развиты, в основном, крупные пади, а на

водораздельных пространствах - мелкие. Общее количество и суммарная площадь мелких падей значительно больше, чем крупных. Таков вывод упомянутых выше исследователей.

По генезису замкнутых понижений - блюдце было высказано много мнений. Среди исследователей до сих пор нет единого мнения о происхождении характеризуемых форм рельефа. Обилие разных мнений говорит о том, что эта проблема еще далека от окончательного решения. Все понижения, являясь водосборником для окружающих пространств, переувлажняются в различные по влажности годы. Длительность переувлажнения, в зависимости от вида понижения и водности года, варьируют от нескольких суток до нескольких месяцев [17].

Сопоставляя карту подтопляемых земель с топографической картой Ейского района можно выделить четыре группы земель по подверженности подтоплению. Первая группа земель приурочена к равнинным и повышенным элементам рельефа с очень пологими склонами, где вообще не отмечается переувлажнение. Эти земли занимают около 135 тыс. га или 82 % площади сельскохозяйственных угодий района. Вторая группа приурочена к бортам и окраинам западин, к днищам неглубоких балок и составляет 6,7 % площади сельскохозяйственных угодий. На этих землях переувлажнение наблюдается ранней весной и затягивается только во влажные годы. Третья группа занимает днища балок и неглубокие западины, реже борта западин и составляет 4,7 % площади сельхозугодий. Четвертая группа приурочена к днищам хорошо выраженных глубоких западин (6,9 % сельскохозяйственных угодий). Последние две группы земель подвергаются подтоплению разной степени практически ежегодно даже в засушливые годы.

Из вышесказанного следует, что если в сухие годы переувлажняется около 11,6% сельскохозяйственных угодий, то во влажные годы с большим количеством осадков переувлажнение проявляется на более 18 % площади сельхозугодий района. Максимально возможные площади переувлажняемых

земель даже во влажные годы в описываемом регионе четко ограничены площадями западин [33].

Приведенные данные показывают влияние сочетания двух природных факторов - климата и рельефа на процесс переувлажнения земель для рассматриваемой территории.

2.4 Засоление почв

В последние годы растут площади засоленных земель и земель с солонцеватыми комплексами. Избыточное накопление растворенных и поглощенных солей в корнеобитаемом слое засоленных почв угнетает развитие сельскохозяйственных культур. В засушливых степях сам почвообразовательный процесс ведет к разрушению перегноя и структуры почвы, накоплению в верхних слоях почвы солей, уменьшению фильтрационных свойств почвы и усилению в ней восходящих капиллярных токов воды. Засоленные почвы приурочены преимущественно к пониженным элементам рельефа, а также к площадям с близким залеганием грунтовых вод [9].

Развитие орошаемого земледелия на Кубани вызвало целый ряд проблем, в том числе и вторичное засоление земель. С созданием водохранилищ, прудов, являющихся одним из главных элементов оросительных систем, затопляются большие площади земель, часто очень продуктивных, пойменных; заболачиваются и заселяются окружающие территории; в них накапливается плодородный ил, отчего они постепенно заиливаются. Если каналы имеют земляные русла, то очень много воды теряется по пути из-за фильтрации через дно и стенки канала. До полей доходит лишь половина воды. Много воды фильтруется и на самих орошаемых полях [34].

Если нет искусственного дренажа, происходит быстрый подъем грунтовых вод и подтопление не только орошаемых участков, но и

окружающих массивов. Если поднимающиеся грунтовые воды соленые или, поднимаясь вверх, они встречают на своем пути соленосные поросли в грунтах, то происходит вторичное засоление орошаемых земель.

Используемая для орошения вода должна быть пресной, т.е. иметь общее содержание солей не более 1 г/л, иначе она не пригодна для орошения или грозит осолонцеванием орошаемых почв. Однако в некоторых водоемах в результате постоянно происходящего испарения воды с их поверхности концентрация солей достигла 4-6 г/л. Дальнейшее использование такой воды для орошения неизбежно приведет к засолению орошаемых земель и выводу их из оборота [6].

При сведении к минимуму негативных последствий развития орошаемого земледелия важен учет таких техногенных воздействий, как способы полива, влияние тяжелых сельскохозяйственных машин, химизационных факторов и в первую очередь пестицидов. Увеличение применения в орошаемом земледелии химических средств, особенно при возделывании риса, кукурузы и технических культур, привело к загрязнению почвы и водоемов вредными веществами, гибели полезной флоры и фауны, ухудшению качества продукции. Химизационные факторы иногда отрицательно сказываются на биологической активности почв. Для обеспечения оптимального водного и пищевого режимов почв необходим специальный комплекс гидротехнических, почвенно-мелиоративных и агробиологических мероприятий, параметры которых зависят от конкретных экологических и хозяйственных условий [7].

2.5 Изменения водно-физических свойств почв

Почвы Ейского района, расположенные в степной зоне с засушливым и недостаточным увлажнением (коэффициент увлажнения 0,25-0,30), подвергаются периодическому и систематическому переувлажнению. Это связано не с избытком осадков, а с перераспределением стока воды по

неровной поверхности почвы. Такое комплексное распределение почв на неровной поверхности земли обусловлено микрорельефом [2].

Как отмечалось выше, почвы микропонижений типа блюдца, западин, лунок отличаются большим увлажнением по сравнению с микроповышениями окружающей территории и имеют неблагоприятные для земледелия водно-физические свойства.

Из морфологических признаков западных почв прежде всего бросается в глаза наличие уплотненного горизонта. Каждой почвенной разности свойственно самоуплотнение - чем тяжелее почва, тем интенсивней идет этот процесс. В почвах черноземного типа, сформировавшихся в замкнутых понижениях, а часто и в понижениях незамкнутых, балочного типа, присутствуют условия для слитогенеза. Периодический сток со склонов к центру блюдца, повторяясь из года в год, приводит к промывке и сильному выщелачиванию почвы, разрушению структуры и перемещению илистой фракции из верхнего горизонта в нижележащий. В результате заиливания пустот почва становится плотной, слабо водо- и воздухопроницаемой для развития корневой системы растений [47].

По мере того, как почва теряет водопроницаемость в центральной части блюдца, тот же объем местного стока вызывает затопление все большей и большей площади. Претерпевающая под влиянием затопления такого рода изменения, почвы степных понижений приобретают резкие отличительные черты от почв окружающей территории. Эти почвы становятся тяжелыми, уплотненными, слабо водопроницаемыми нередко уже с верхнего горизонта. Выраженность этого процесса (площадь западины, мощность уплотненного горизонта, глубина его залегания, плотность, водопроницаемость др.) варьирует в широких пределах. Вероятно, это связано с различием в возрасте понижений, появившихся на месте просадки почвообразующих лессовидных отложений.

Глубина появления уплотненного горизонта западных почв колеблется от 20 до 80 см. Мощность этого слоя зависит от глубины и

величины водосбора - с увеличением водосборной площади и объема стока растёт и мощность уплотнённого слоя. Он колеблется от 40 см до 1,5 м [44].

Деградация лессовидных почвообразующих пород, описанных выше, и формирование слитого горизонта в почвах - звенья одной природной цепи. Они одновременно являются следствием и причиной нарастающего процесса переувлажнения земель.

Избыточное увлажнение западных почв и наличие уплотнённого горизонта ведёт к недостатку кислорода в почвенном воздухе и создаёт условия для развития анаэробных и восстановительных процессов, которые приводят к образованию закисных соединений. Морфологически это выражается в виде признаков оглеения, а химически подтверждается реакцией красной кровяной соли на восстановленные формы железа.

В условиях большой плотности почв в замкнутых понижениях и недостатка кислорода в почве затруднено развитие корневой системы растений. Корневых остатков в западинах из года в год становится всё меньше и меньше, чем на равнинном рельефе, что приводит к обеднению почвы органическим веществом. Исследования специалистов показывают, что в условиях длительного переувлажнения почв в начале характерно некоторое накопление гумуса в верхних горизонтах, затем он выносится в более глубокие части профиля. Кроме того, отмечается вымывание гумуса и других биофильных элементов в более глубокие слои [44].

Формирование слитого (уплотнённого) горизонта в переувлажняемых почвах черноземного типа является одной из стадий деградации таких почв. При дальнейшем развитии переувлажнения и деградирования, эти почвы теряют признаки черноземного типа и переходят в лугово-черноземные, лугово-болотные, болотные почвы.

Сопоставление картосхемы подтопляемых земель (рисунок) с почвенной картой (рисунок2) позволило выявить, что:

1. Сильная степень подтопления характерна для луговых выщелоченных слитых почв, приуроченных к днищам глубоких западин. В

связи с неудовлетворительными водно-физическими свойствами и периодическим затоплением данные почвы являются малопригодными для возделывания сельскохозяйственных культур и используются, в основном, под пастбища.

2. Средней степени подтопления подвергаются, в основном, луговато-черноземные выщелоченные слитые почвы, расположенные в днищах балок и неглубоких западин. В целом эти почвы обладают достаточно высоким потенциальным плодородием. Однако, вследствие неблагоприятных водно-физических свойств, они созревают для обработки гораздо позднее, чем почвы основного массива. Эти земли часто переводят в подтопляемую пашню, а иногда и в пастбища.

3. Слабая степень подтопления проявляется на луговато-черноземных малогумусных мощных почвах по окраинам западин, в днищах неглубоких балок. Эти земли подвергаются сельскохозяйственной обработке, но в периоды с большим количеством осадков здесь урожайность сельскохозяйственных культур часто снижается.

В некоторых случаях исследователи отмечают некоторое возрастание содержания солей в почвах, но угрозы засоления почвы в настоящее время не наблюдается. Однако, процесс, направленный на возрастание солей на этой территории говорит о необходимости контроля за этим явлением. Важно отметить, что солонцеватые почвы характеризуются набухаемостью и низкой водопроницаемостью солонцовых горизонтов. Наличие солонцовых горизонтов в этих почвах по мнению многих исследователей не связано с их переувлажнением, то есть они влияют на распространение переувлажненных земель, не являясь следствием переувлажнения [33].

Таким образом, можно сделать вывод, что зависимость распространения переувлажненных земель от свойств почв двойственная. Часто переувлажнение само является фактором, ведущим к деградации почв и формированию в них условий для дальнейшего развития переувлажнения. Такое положение типично для зональных почв - черноземов. В других

случаях свойства почв служат причиной развития переувлажнения, что типично для интразональных почв - гидроморфных, солонцеватых и др. [31].

2.6. Влияние хозяйственной деятельности на деградацию почв

Интенсивное воздействие человека на природную обстановку, приводящее к изменению водного режима больших территорий, стало сопоставимо с природными факторами, а в некоторых случаях приобрело ведущее значение. Почвенный покров, растительный мир, гидрографическая сеть существенно и быстро реагируют на вмешательства человека в природу.

В основе процесса деградации земель лежит комплекс причин техногенного (антропогенного) характера. По проявлению последствий, влияющих на деградацию земель, антропогенные факторы можно условно разделить на две группы - регионального и локального воздействия. К факторам регионального воздействия можно отнести зарегулирование стока степных рек и развитие орошаемого земледелия [33].

Массовое зарегулирование стока степных рек началось 40-50 лет назад и было направлено на сохранение воды для хозяйственных нужд, орошения и рыболовства. Раньше степные реки с их балочной системой активно выполняли роль естественных дренажей для обширных пространств. В настоящее время степные реки перегорожены многочисленными дамбами и представляют собой цепь прудов. Малые водохранилища (пруды) в засушливых степных районах нередко являются единственным источником водоснабжения в летнее время, когда степные реки и водотоки, многоводные в период весеннего половодья, мелеют и пересыхают. С созданием водохранилищ, прудов, являющихся одним из главных элементов оросительных систем, затопливаются большие площади пойменных земель, часто продуктивных; заболачиваются и засоляются окружающие территории; наносится ущерб рыбному хозяйству из-за сооружения плотин.

Только на одной реке Ея насчитывается 475 дамб и столько же прудов. Густота размещения прудов для реки Ея составляет в среднем 0,5 пруда на каждые 10 км² площади водосбора.

Вследствие подпертого состояния уровней и слабой проточности, поймы рек стали практически постоянно находиться в подтопленном состоянии. Это привело к поднятию уровня грунтовых вод в балочной системе, что отмечается многими исследователями. Заиливание русел и пойм затрудняет разгрузку бассейна грунтовых вод в реки. Степные реки, играющие роль естественного дренажа для отвода поверхностных и грунтовых вод, значительно утратили ее [28].

Являясь детищем рук человека, водохранилища и пруды отнюдь не перестают быть природными объектами. Эти водоемы развиваются по природным законам, воздействуя на нее. С одной стороны, водохранилища необходимы для удовлетворения потребностей в воде, для борьбы с паводками и пр., а с другой - оказывают отрицательное воздействие на природу и хозяйство речных долин (подтопление, заболачивание и др.). Под влиянием подтопления и изменения микроклимата происходят изменения в почвенном покрове, растительности и животном мире, то есть затрагивается весь природно-территориальный комплекс, примыкающий к водохранилищу [13].

Таким образом, зарегулирование степных рек Кубано-Приазовской низменности явилось мощным вмешательством в естественные условия и повлекло за собой негативные последствия. Оно привело к региональному подъему уровней грунтовых вод во всех бассейнах степных рек и способствовало появлению подтопленных, а иногда и засолению земель в тех местах, где ранее они вообще не отмечались.

Также важное значение имеет и орошение сельскохозяйственных земель. Эффективность использования плодородных земель степной зоны сдерживается, в основном, недостатком влаги. Поэтому единственно

возможным способом получения здесь гарантированных урожаев является орошение [47].

Исследования показали, что наряду с положительными сторонами орошение черноземов часто приводит к существенным негативным явлениям. Причем, интенсивно применяемое орошение сельскохозяйственных земель оказывает двойное влияние: во-первых, оно изменяет режим грунтовых вод; во-вторых, - приводит к изменению агрохимических и водно-физических свойств. Через несколько лет орошения возрастает плотность почв, резко уменьшается водопроницаемость.

Орошение черноземов привело к заметному ухудшению их фильтрационных свойств. Совокупное воздействие агрономических приемов возделывания сельскохозяйственных культур и орошения привело к тому, что в отличие от неорошаемого участка, на орошаемом участке произошла морфологическая деградация структуры на большую глубину [13].

На участках с некачественно выполненной оросительной сетью зачастую происходит фильтрация воды из каналов (особенно если они имеют земляные русла). До полей доходит лишь часть воды, и кроме того, происходит подтопление и заболачивание, а в ряде случаев, засоление больших территорий. В засушливой и неустойчиво влажной зонах, где орошение базируется на местном стоке степных рек и ведется, в основном, на относительно небольших участках (50-300 га) оно не ведет к существенному возрастанию площадей переувлажненных земель. Нарушение технологии полива земель на орошаемых участках, отсутствие дренажа привели к поднятию уровня грунтовых вод и длительному почвенному переувлажнению больших территорий. Много воды фильтруется и на самих орошаемых полях. Если нет искусственного дренажа, происходит быстрый подъем грунтовых вод и подтопление не только орошаемых земель, но и окружающих массивов [18].

Если поднимаются грунтовые воды соленые или, поднимаясь вверх, они встречают на своем пути соленные прослои, то происходит вторичное

засоление орошаемых земель. На орошаемом участке в зоне промачивания оросительными водами в течение оросительного сезона заметно повышается содержание в составе почвенного поглощающего комплекса ионов натрия, калия, магния [30]. Оценка солевого состояния почв показала некоторое накопление в верхнем горизонте участка водорастворимых солей при значительном изменении их качественного состава. Наблюдается заметное возрастание содержания натрия в слое 0-25 см на фоне заметного сокращения доли кальция.

Таким образом, наличие крупных оросительных систем в сочетании с зарегулированием стока степных рек приводит к региональному подъему уровней грунтовых вод на обширных пространствах, что в конечном счете ведет к росту площадей подтопляемых земель независимо от климатических, рельефных и иных природных факторов. Вследствие поднятия уровня грунтовых вод, в сочетании с выпадающими осадками происходит затопление старых русел, балок, оврагов, западин, которые были распаханы под севообороты. Происходит "оживление" старой гидрографической сети [18].

Антропогенные факторы локального воздействия на процесс переувлажнения земель крайне разнообразны, но общее для них - ограниченное небольшими площадями влияние на процесс переувлажнения земель. К таким факторам можно отнести [4]:

1. Уплотнение почв в результате неправильного применения агротехники. Применение тяжелой техники для различных видов сельскохозяйственных работ и большое число ее сезонных проходов ведет к уплотнению почвы, уменьшению ее водовместимости и водопроницаемости (особенно если обработке подвергаются влажные почвы). При многократной вспашке на одну и ту же глубину происходит разрушение естественной трещиноватости почвы и уплотнение подпахотного горизонта, который сдерживает проникновение вглубь атмосферных осадков и способствует переувлажнению земель.

2. Уничтожение в степной зоне естественной растительности из терна, шиповника, татарского клена, боярышника, которые произрастали в понижениях и способствовали дренированию стока и хорошему испарению. Уничтожение их и распашка привела к уплотнению почвы, образованию степных блюдечек, которые наиболее подвержены процессу подтопления. Выращивание культур с неглубокой корневой системой на этих полях также способствует их переувлажнению.

3. Планировка поверхности при мелиоративных работах. Считалось, что засыпка микропонижений создаст условия для равномерного распределения влаги на поверхности почвы, что предотвратит локальное переувлажнение. Эффект этого мероприятия часто оказывается обратным - площади переувлажненных земель не уменьшаются, а возрастают. Причиной этого явления следует признать наличие в почвах микропонижений водоупорных слитых горизонтов и различия в скорости испарения со свободной водной поверхности (в естественных микропонижениях) и водонасыщенной толщи почвы (на местах засыпки понижений) [26].

4. Насаждение лесополос, которые сами по себе не влияют негативно на распределение переувлажненных земель. Но в отдельных местах в годы с пыльными бурями вдоль лесополос появились валы из принесенного ветрами почвенного материала. Валы достигали 2-3 м высоты и перекрывали пути естественного стока атмосферных вод, что приводило к появлению в таких местах переувлажнения земель.

5. Строительство профилированных автодорог, каналов, переездов без водопропускных сооружений под ними на переувлажняемых балках также приводят к локальному перекрытию путей естественного оттока атмосферных и поверхностных вод и, соответственно, появлению подтопления.

6. Застройка территории неизбежно ухудшает гидрогеологическую обстановку за счет утечки воды из строящихся водопроводов и во многих случаях является одной из причин подъема уровня грунтовых вод.

Необходимость изучения и контроля антропогенных факторов развития подтопления обусловлена тем обстоятельством, что в результате неразумного, нерационального вмешательства человека в природу могут быть созданы необратимые последствия, не поддающиеся восстановлению в последствии.

3 Охрана почвенных ресурсов

Охрана земель включает систему организационных, экономических, правовых, инженерных и других мероприятий, направленных на защиту их от расхищения, необоснованных изъятий из сельскохозяйственного оборота, нерационального использования, вредных антропогенных и природных воздействий, в целях повышения эффективности землепользования и создания благоприятной экологической обстановки [33].

Охрана земель и их рациональное использование осуществляются на основе комплексного подхода к угодыям как к сложным природным образованиям (экосистемам), с учетом их зональных и региональных особенностей. Система рационального использования земель должна носить природоохранный, ресурсосберегающий характер и предусматривать сохранение почв, ограничение воздействий на растительный и животный мир, геологические породы и другие компоненты окружающей среды [22].

Охрана земель предусматривает:

- защиту земель от водной и ветровой эрозии, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства, других процессов разрушения;
- рекультивацию нарушенных земель, повышение их плодородия и других полезных свойств;
- снятие и сохранение плодородного слоя почвы, с тем чтобы использовать его для рекультивации земель или повышения плодородия малопродуктивных угодий;
- установление особых режимов пользования для земельных участков, имевших природоохранное и историко-культурное значение.

Все землевладельцы, землепользователи и арендаторы, независимо от форм и сроков использования земель, осуществляют работы по защите и повышению качества земель за счет собственных средств и несут ответственность за ухудшение экологической обстановки на своем

земельном участке и сопряженной территории, связанное с их деятельностью [26].

23.12.1993 N 1362 правительство Российской Федерации приняло постановление «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель в Российской Федерации». Специально уполномоченными государственными органами, осуществляющими государственный контроль за использованием и охраной земель, являются: Комитет по земельной реформе и земельным ресурсам при правительстве РФ и его органы на местах; Госкомитет по охране окружающей среды РФ и его органы на местах; Санитарно-эпидемиологическая служба РФ; Министерство архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ; местные органы архитектурно-строительного надзора.

На территории хозяйства ежегодно в разной степени проявляются эрозионные процессы: на водоразделах дефляция, на землях с уклоном 1-3° - совместное действие водной и ветровой эрозии. Эрозия не только разрушает почву, но и приводит к ежегодной потере урожая, заилению водоёмов, загрязнению речных вод. Основными факторами, влияющими на возникновение и развитие эрозии являются: рельеф, климат, растительность, свойства почв и хозяйственная деятельность человека. Проявлению ветровой эрозии в данной зоне способствует наличие ветроударных участков, распаханность почвенного слоя и др.

Значительная роль в защите почв от эрозии отводится агротехническим мероприятиям. В основу почвозащитной технологии положено плоскорезная обработка почвы. Как показывает опыт, накопленный научно – исследовательскими учреждениями и хозяйствами края. Плоскорезная обработка улучшает условия развития озимых культур, способствует накоплению влаги в почве, предохраняет растения от вымерзания. Сток воды при ливневых дождях на полях, обработанных плоскорезными орудиями,

уменьшается в 3-браз, а смыв почв в 3-12 раз по сравнению с обработкой почв дисковыми луцильниками [9].

В системе мероприятий по защите почв от эрозии одно из главных мест занимает полезащитные лесные полосы. Интенсивная технология возделывания зерновых культур требует строгого соблюдения противозерозийных мероприятий, а так же выполнения всех условий по охране окружающей среды от загрязнения.

Основой системы земледелия является повышение плодородия почв. Поэтому она должна обеспечивать воспроизводство и положительный баланс гумуса. Системой земледелия намечено сохранить структуру почв путем введения в севообороты многолетних трав до 10,2%, совершенствования обработки почв и внесения органических удобрений.

Основная площадь в Ейском районе представлена черноземами обыкновенными малогумусными. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется от 3,2 до 4,3%, а его запасы в гумусовом слое 488-700 т/га. Повышение интенсификации земледелия сопровождается явлением, которое называется «выпаханностью» почв. Оно включает в себе уменьшение содержания гумуса, которое особенно сильно проявляется на дефлированных и смытых почвах. Это является следствием неумелого применения индустриальных методов земледелия, уменьшения площади многолетних трав, использование многолетних трав в выводных полях, недостаточного внесения органических удобрений [23].

Для сохранения и повышения содержания гумуса в почве улучшения её структурности и агрофизических свойств в хозяйстве предусматривается приготовление и внесение высококачественного навоза. Ценность органических удобрений определяется многосторонностью и длительностью воздействия на плодородие почвы. При внесении 40т навоза на 1га почва получает около 200 кг азота, 100 кг фосфора, 300 кг калия и весь необходимый набор микроэлементов. Обилие в навозе полезных микроорганизмов значительно повышает микробиологическую активность

почвы, что способствует более полному использованию растениями её потенциального плодородия. Навоз, вносимый на поля хозяйства должен быть хорошего качества. Это достигается путем правильного его хранения, заготовки и внесения [19].

Производство твердого навоза предусматривается увеличивать путем компостирования. Складирование навоза предусмотрено производить в буртах, укрываемых сверху слоем земли с обязательной химической обработкой по предотвращению развития сорной растительности. Срок хранения навоза намечается не более 8-12 месяцев.

Кроме того, целесообразно не менее одного раза за ротацию севооборота применять соломистые удобрения с обязательными компенсационным внесением минерального азота, а так же обеспечить заделку в почву всех растительных остатков полевых культур. Различные виды органических удобрений обладают неодинаковой способностью к образованию гумуса. Их эффективность оценивается по отношению к подстилочному навозу.

Эффективное плодородие почв хозяйства, которое характеризуется содержанием подвижных форм элементов питания, определено агрохимическими исследованиями. Обеспеченность почв подлинным фосфором составляет 1,0-6,0 мг-экв, а обменным калием 20,0-60,0 мг-экв[16].

Под основную обработку почвы можно вносить около 75%, рядковое внесение при посеве 10%, подкормка в период вегетации 15% от общего объёма вносимых удобрений. Для повышения качества зерна озимой пшеницы предусмотрены внекорневые подкормки посевов пшеницы.

Важным фактором повышения урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур, повышения качества продукции растениеводства является комплекс мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков. В деле защиты растений целесообразно осуществлять комплекс мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, химических и

биологических. Соблюдение научно-обоснованного чередования сельскохозяйственных культур и высокий уровень агротехники их возделывание позволяет успешно защищать культурные растения от многих видов сорняков, вредителей и болезней. Основа организационно-хозяйственных мероприятий составляет строгое ведение и соблюдение научно обоснованного чередования культур, использование семян только районированных сортов, отличающихся выносливостью и устойчивостью к вредителям и болезням [29].

Особое значение в защите растений намечается придать агротехническим мероприятиям и особенно таким, как своевременное проведение предпосевных и послепосевных обработок, внесение научно обоснованных доз удобрений, соблюдения оптимальной глубины, заделки семян и сроков сева. Химические мероприятия, являясь составной частью комплекса защиты растений, рассматриваются прежде всего как дополнение к организационно-хозяйственным и агротехническим мерам. Химическую борьбу с сорняками, вредителями и болезнями применяют лишь в том случае, когда другими мерами, в силу объективных причин не предоставляется защитить растения. Химические препараты и особенно токсичные, загрязняют окружающую среду, ухудшают качество сельскохозяйственной продукции, уничтожают полезных насекомых и птиц, что в конечном итоге приводит к нарушению равновесия в природе.

Практика показывает, что чрезмерное применение ядохимикатов в ряде случаев не уменьшает количество вредителей, а наоборот способствует их бурному размножению в силу высокой приспособляемости к ядохимикатам, а так же отсутствия естественных врагов из-за их гибели в результате применения химических препаратов. Поэтому химические меры борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур применяют обычно в случае наличия вредителей с численностью, превышающей экономические пороги вредоносности, строго соблюдая рекомендуемые дозы.

В защите растений предпочтение отдано биологическим мероприятиям

и особенно таким, как применение специальных биологических препаратов, бактериальных приманок, разведение полезных насекомых и птиц. Эти меры позволяют эффективно защищать растения и не загрязняют окружающую среду [37].

Исходя из конкретных условий хозяйства, наличия и распространения на его территории вредителей, болезней и сорняков, система защиты растений предусматривает всесторонний комплекс мероприятий. Содержание и порядок осуществления севооборотов, обработки почв и удобрений отражены в соответствующих разделах системы земледелия и являются неотъемлемой частью комплекса защиты растений.

Все наземные обработки сельскохозяйственных культур против вредителей, болезней и сорняков предусмотрено проводить в утренние и вечерние часы с нормой расхода в зависимости от вида обработки культуры. Хороший эффект дает малообъемное опрыскивание.

Осуществление мероприятий по защите растений от болезней, сорняков и вредителей позволит определенным образом повысить урожайность сельскохозяйственных культур, увеличить валовые сборы продукции растениеводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проделанной работы можно сделать следующие конкретные выводы.

1. Ейский район, находится на северо-западе Краснодарского края, располагает разнообразными природными особенностями. Это прежде всего близость Азовского моря, что по своему сказывается на климате района. Находясь на юге, территория района получает много тепла и света, что влияет на своеобразие почвенно-климатических условий. Все эти характеристики располагают к развитию сельского хозяйства в районе, как основного уровня развития района.

2. Ейский район обладает плодородными почвами, способствует развитию здесь земледелия.

3. Но наряду с этим есть в Ейском районе экологические проблемы, возникшие в результате человеческой деятельности.

Нерациональная деятельность человека и эксплуатация водных и земельных ресурсов создали в районе экологические проблемы: истощению природных, в первую очередь, земельных ресурсов.

Учитывая природные особенности и специфику землепользования в Ейском районе можно определить наиболее эффективные меры по предупреждению деградации земель, а так же по улучшению экологических условий в целом. Так хорошие результаты дадут гидротехнические мероприятия:

- ликвидация некоторых дамб и водоемов, утративших свои первоначальные функции;
- реконструкция существующих плотин; разработка мер по предотвращению попадания в реки стоков с животноводческих комплексов;
- осуществление контроля за соблюдением водоохранной зоны;
- благоустройство русел и берегов рек;
- ликвидация продольной распашки склонов до уреза воды и др.

Также эффективны агротехнические мероприятия:

- глубокое безотвальное рыхление на глубину 80 см;
- посев глубоко укореняющихся культур (многолетние травы, свекла, подсолнечник, кукуруза и т.п.);
- проведение обработки почвы в оптимальные сроки с учетом ее спелости;
- строгое соблюдение режима орошения с использованием современных способов дождевания и др.

Такой подход позволит улучшить экологическое состояние почв Ейского района.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края: - Л.: Гидрометеиздат, 1975, - 276 с.
2. Анализ влияния орошения на гидрогеолого-мелиоративные условия на существующих орошаемых землях Краснодарского края. Комплексная схема охраны природы Краснодарского края. Часть 1., - Краснодар.: НИИ "Кубаньгипроводхоз", 1983. – 324 с.
3. Атлас: Краснодарский край, Республика Адыгея: Минск, Белгеодезия, 1995. – 48 с.
4. Бекух З.А., Нагалецкий Э.Ю., Щеглова З.П. Экологические проблемы орошаемого земледелия в Краснодарском крае. // Окружающая среда и здоровье: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. 2004, с.27-30.
5. Бекух З.А., Щеглова З.П., Лещенко А.А. Влияние орошения сельскохозяйственных земель на свойства почв Краснодарского края. // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Материалы XXI межреспубликанской научно-практической конференции. – Краснодар, 2008. – с. 134-135.
6. Бекух З.А., Щеглова З.П. Особенности формирования засоленных почв Краснодарского края. В сборнике: Географические исследования Краснодарского края. 2007. – С. 175-181
7. Белюченко И.С. Антропогенная экология. Краснодар, КГАУ, 1998г.
8. Белюченко И.С. Экология Кубани. КубГАУ, - Краснодар, 2004.
9. Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология) // Учебное пособие. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2010. – 356 с.
10. Блажний Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств. – Краснодар.: Книжное изд-во, 1971. – 276 с.

11. Вальков В.Ф., Трубилин И.Т., Котляров Н.С., Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. – Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 1995.
12. Вальков, В.Ф., Штомпель, Ю.А., Тюльпанов, В.И. Почвоведение (почвы северного Кавказа). – Краснодар.: Сов. Кубань, 2002. – 340 с.
13. Величко Е.Б. Оросительные мелиорации на Кубани. – Краснодар.: Книжное изд-во, 1975. – 274 с.
14. Востриков Н.Г. Просадочные процессы и их формы рельефа на территории Прикубанской равнины: особенности и распространение: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.25. Краснодар, 2012 – 195 с.
15. Газета «Приазовские степи», № 29, 43, 2015 г.
16. Гришник Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. – М.: Издательство МГУ, 1986.
17. Джулай А.П. Борьба с переувлажнением почвы и повышение ее плодородия в замкнутых понижениях рельефа. – Краснодар.: Книжное изд-во, 1974. – 126 с.
18. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.
19. Зворыкин К.В. Сельскохозяйственная оценка земель. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 372 с.
20. Замков О.К. Земельные ресурсы РСФСР, их оценка и использование в сельскохозяйственном производстве. – М.: Знание, 1985.
21. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов водохозяйственных систем и сооружений на территории Краснодарского края за 2002 год. – Краснодар.: Кн. изд-во, 2003. – 185 с.
22. Коваленко Н.Л. Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков. – М.: ЭКМОС, 1999. – 420 с.
23. Ковалев Ю.Б. Менеджмент в АПК / Ю.Б. Ковалев Ю.Б., В.Д. Коротнев. – М.: Колос, 2000. – 315 с.

24. Красная книга Краснодарского края. Краснодарское книжное издательство 1994
25. Крючков В.Г. Использование земельных и продовольственных ресурсов. М., 1987.
26. Материалы Ейского государственного краеведческого музея им. В.С Самсонова за 1960 – 2013 гг.
27. Материалы морской гидрометеорологической станции «Должанская» за 1960-2002 г.г.
28. Материалы ЖКХ № 219 ст. Должанской за 1990-2002 г.г.
29. Материалы земельного фонда Ейского района за 1998-2010 г.г.
30. Милованова Е.М. Организационно-экономические факторы производства и переработки овощей в сельскохозяйственных предприятиях (По материалам Краснодарского края). – Краснодар.: КГАУ, 2002. – 245 с.
31. Миркин С.Л., Летунов П.А. Основные вопросы водных мелиораций сельскохозяйственных земель. – М.: 1968. – 340 с.
32. Мониторинг Земель. Динамика количественных и качественных характеристик основных почв сельскохозяйственных угодий степной зоны Краснодарского края. Труды НИИ "Кубаньгипрозем". – Краснодар, 1995. – 380 с.
33. Нагалецкий Э.Ю. Экономико-географические аспекты развития сельскохозяйственных систем мелиораций в разных типах ландшафтов Краснодарского края: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.24. Краснодар, 2004, – 213 с.
34. Нагалецкий Э.Ю., Бекух З.А. Экологические проблемы водных мелиораций в агроирригационных ландшафтах Краснодарского края. // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Материалы XVII межреспубликанской научно-практической конференции. – Краснодар. 2004, с.214-217

35. Нагалеvский Ю.Я., Бекух З.А., Нагалеvский Э.Ю. Изменение свойств почв Краснодарского края под воздействием подтопления. // Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества. Выпуск 5. – Краснодар, 2008. - с. 106-117.
36. Нагалеvский Ю.Я., Чистяков В.И. Физическая география Краснодарского края: учебное пособие. – Краснодар.: «Северный Кавказ», 2003, – 256 с.
37. Организация сельскохозяйственного производства. / Ф.К. Шакиров, В.Р. Удалов, С.И. Грядов и др., Под ред. Ф.К. Шакирова. – М.: Колос, 2000. – 324 с.
38. Организация сельскохозяйственного производства / Под ред. О.Н. Кагановской. – М.: Колос, 2001. – 356с.
39. Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в Краснодарском крае на 2013-2020 годы. Краевая целевая программа. 2012. – 285 с.
40. Раковецкая Л.И. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства // География. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
41. Симакин А.И. Агрохимическая характеристика кубанских черноземов и удобрения. Краснодарское книжное издательство, 1969. – 276с.
42. Совершенствование рисовых систем Кубани. – Краснодар.: Книжнoне изд-во, 1988. – 315 с.
43. Соляник Г.М., Борисов В.А., Нагалеvский Ю.Я., Бекух З.А. К вопросу об изменчивости солевого состава почв степной зоны Краснодарского края./ Г.М. Соляник, В.А. Борисов, Ю.Я. Нагалеvский, З.А. Бекух. В сб.: География Краснодарского края: антропогенное воздействие на окружающую среду. – Краснодар, 1996. с.143-146.
44. Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края. – Краснодар.: Изд-во КубГУ, 1976. – 63 с.

45. Тюрин В.Н. География земельных мелиораций Краснодарского края./ В.Н. Тюрин, Э.Ю. Нагалеvский, З.А. Бекух, Ю.Я. Нагалеvский Учебное пособие. – Краснодар, Изд-во КубГУ, 2004. – 152 с.

46. Чупахин В.М. Физическая география Северного Кавказа. Ростов н/Д, 1974.

47. Шульгин А.М. Мелиоративная география. – М. 1980. – 254 с.

48. Оценка численности населения на 1 января 2016 года по муниципальным образованиям Краснодарского края [Электронный ресурс] http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krsdstat/ru/news/rss Дата обращения 05.03.2016.