



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности  
предприятий природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Оценка загрязнений почв и растениеводческой продукции Славянского  
района, Краснодарского края»»

Исполнитель Черненко Игорь Сергеевич

Руководитель к.с./х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«25» 01 2020 г.

Туапсе  
2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Агроклиматические условия Краснодарского края.....	5
1.1 Особенности климатических условий сельскохозяйственного производства Краснодарского края.....	5
1.2 Особенности почвенных условий .....	14
2 Влияние различных источников загрязнения на экологическое состояние природных компонентов Славянского района.....	22
2.1 Характеристика источников загрязнения.....	22
2.2 Экологические исследования климатических показателей как фактора формирования состояния окружающей среды.....	28
3 Влияние природно-социальных условий среды на состояние растительной продукции Славянского района.....	37
3.1 Качество растительной продукции и факторы ее формирования .....	37
3.2 Анализ и обобщение результатов исследования по накоплению химических элементов в почвах и растениях.....	41
Заключение .....	48
Список использованной литературы.....	52

## Введение

В современных экономических условиях Славянский район Краснодарского края тяготеет к аграрно-промышленной хозяйственной специализации. Это, с одной стороны, обусловлено историческими традициями, которые основываются на высоком природном потенциале данной территории, с другой - является следствием современной экономической ситуации в стране.

Использование значительных площадей земельных угодий под выращивание сельскохозяйственных растений создает ситуацию, когда почва уже достаточно истощены длительным использованием, в ряде случаев не могут удовлетворить потребности населения в достаточном количестве растениеводческой продукции. При этом ее количественные показатели достаточно часто находятся в обратной противоположности с качественными.

Разнообразные мелиоративные мероприятия, в т. ч. внесение удобрений, использование средств защиты растений, в сумме с постоянным антропогенным загрязнением существенно видоизменяет природные свойства всех компонентов биосферы. Организм человека как последнего звена в трофической цепи, является наиболее уязвимым в отношении воздействия различных токсикантов, поступающих с продуктами питания. Возможных мутагенных, тератогенных, канцерогенных и других токсичных эффектов можно предотвратить, если начать решение данной проблемы не на уровне организма человека, а на предыдущих трофических уровнях, например на уровне растительности.

Цель исследования является определение главных факторов, влияющих на содержание различных химических элементов в растительной продукции и почвах. Для достижения этой комплексной цели необходимо решение целого ряда задач. Среди них:

- определить влияние различных источников загрязнения на экологическое состояние природных комплексов Славянского района;

- определить влияние антропогенной деятельности на превращение природных коренных ландшафтов в природно-антропогенные;
- исследовать особенности концентрации различных химических элементов (в том числе тяжелых металлов) в растительной продукции и почвах на которых она выращивается;
- разработать рекомендации повышения качества растениеводческой продукции для государственного производителя и частных хозяйств.

Объектом исследований является растительная продукция (картофель, свекла, морковь, лук), которая была выращена на частном огороде в г. Славянск-на-Кубани.

Предметом исследований являются особенности концентрации различных химических элементов, в частности тяжелых металлов, в растительной продукции, что выращивается на луговых почвах г. Славянск-на-Кубани.

В работе использованы фондовые материалы Государственного управления экологии и природных ресурсов Краснодарского края, санитарно-эпидемиологической станции (СЭС) Славянского района, фондовые материалы Славянской районной администрации за 2013 - 2019 гг., материалы статистической отчетности, литературные источники.

Работа представлена на 54 страницах, включая 9 рисунков, 7 таблиц.

## 1 Агроклиматические условия Краснодарского края

### 1.1 Особенности климатических условий сельскохозяйственного производства Краснодарского края

Географическое положение Краснодарского края и сложный рельеф поверхности определили важнейшие свойства климата: большую сумму часов солнечного сияния, резко выраженную континентальностью, засушливость и проявление высотной климатической зональности.

В рельефе края преобладают равнины, их удельный вес — 71%, 29% приходится на горы. Основные орографические единицы рельефа Краснодарского края: Кубанская равнина, Ставропольская возвышенность, Таманский полуостров и Кавказские горы[16, с.42].

Кубанская равнина является по своим характеристикам южной частью Русской равнины. По своему строению неоднородна и делится на несколько частей:

Кубано-Приазовская низменность (расположена к северу от реки Кубань— с небольшим наклоном в сторону Азовского моря. Рельеф — слабоволнистый с высотами до 150-200 метров);

Приазовская дельтовая низменность (Прикубанская) — в дельтах— Кубани, Бейсуга, Кирпилей, Челбаса. Рельеф абсолютно плоский, уклонов нет, поэтому территория сильно заболочена (кубанские плавни). Высоты 10—20 метров;

Прикубанская наклонная равнина расположена между— Кубанью на севере и горами на юге. Рельеф холмистый с высотами до 300 метров.

На территории края наличие системы высоких хребтов Кавказа, разнообразие ландшафтов, сложные физико-географические условия, близость незамерзающих морей вносят изменения в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата. Также прослеживается довольно резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого

влажного климата предгорий, а также от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье.

Своеобразие климата Краснодарского края обусловлено наличием двух морей, Кавказских гор и открытостью территории края с севера (рисунок 1). Из-за этого происходят частые изменения погоды, а также формирование большого количества микроклиматов в отдельных точках.



Рисунок — 1 Физическая карта Краснодарского края [1, с.15]

Для климата края характерны мягкие зимы и жаркое лето. Однако, вследствие вторжения с севера арктических воздушных масс, могут наблюдаться очень суровые зимы с температурами до  $-30^{\circ}\text{C}$  и даже ниже, а вот прохладное лето бывает на Кубани крайне редко (последний раз такая аномалия погоды отмечалась в 1956 году).

Продолжительность безморозного периода достаточно велика, но в отдельные годы могут наблюдаться очень ранние осенние заморозки (сентябрь-октябрь) или очень поздние весенние, что наносит серьезный урон сельскому хозяйству, особенно садоводству.

Средняя годовая температура воздуха на территории края составляет примерно 10 °С. На севере края она ниже, а на Черноморском побережье значительно выше. Годовое количество осадков в различных точках края очень сильно различается. Больше всего осадков выпадает на южном склоне Главного Кавказского хребта. Так, на метеостанции Ачишхо осадков выпадает 13 2600 мм в год, в Туапсе — около 1300 мм, в степной части края — 500-600 мм, на Таманском полуострове — до 400.

Северная часть Краснодарского края считается зоной рискованного земледелия, так как осадков здесь недостаточно примерно 400-450 мм в год, часты засухи. Это негативно влияет на урожайность зерновых культур.

Ветровой режим края очень сильно различается по территориям и по сезонам. Зимой почти везде преобладают восточные и северо-восточные ветры, а летом — юго-западные и юго-восточные. Существуют значительные различия климата по территории края. Так, летом в степной зоне значительно теплее, чем в предгорьях или в горах [22, с.33].

Существует в крае и высотная зональность. В высокогорье пониженное атмосферное давление, низкие температуры зимой и невысокие летом, повышенная интенсивность солнечной радиации. Температура и количество осадков здесь очень сильно зависят от экспозиции склонов.

Большую часть территории Краснодарского края можно охарактеризовать отношением к умеренному поясу, климату степной зоны (равнинная зона богарного земледелия, плавневая зона, зона рисосеяния, зона виноградарства) и характеризуется континентальностью (высокие годовые амплитуды температур, преобладание континентальных воздушных масс).

К водным ресурсам относятся моря, реки, озера, ледники, болота, подземные воды. Также сюда можно отнести почвенную влагу и водяной пар в

атмосфере. Практически всеми видами водных ресурсов Краснодарский край обеспечен хорошо. Его омывают Черное и Азовское моря, во многом определяющие климат, по территории края протекают тысячи рек, есть десятки озер, ледники на горных вершинах, дающие начало многим рекам.

По разнообразию и запасам подземных вод край занимает одно из первых мест в России. Здесь расположены крупнейшие бальнеологические курорты Горячий Ключ, Мацеста, Хадыженск и другие. Есть запасы гидротермальных вод с очень высокой температурой — перспективное направление развития теплоэнергетики.

Солнечная радиация – основной источник энергии для всех природных процессов, развивающихся в атмосфере; при поступлении на земную поверхность является одним из основных климатообразующих факторов. Территория Краснодарского края, благодаря своему южному положению, получает много тепла [21, с.30].

Продолжительность солнечного сияния составляет 2200- 2400 часов в год (с севера на юг увеличивается от 2150 до 2450 на побережье). Годовая суммарная радиация колеблется от 115 на севере края до 120 ккал/см<sup>2</sup> на юге. Возрастание суммарной радиации происходит с севера на юг и в зависимости от сезонов года осенью – 20 ккал/см<sup>2</sup> на севере и 26 - на юге; зимой – 8-12; весной солнечная радиация увеличивается до 30-36, а летом составляет 40-52 ккал/см<sup>2</sup>.

Высокий уровень радиации наблюдается летом, когда Солнце находится близко к зениту, и находится в пределах 15-18 ккал/см<sup>2</sup>. Зимой она уменьшается за счет сокращения дня и увеличения облачности и составляет за месяц не более 3-4 ккал/см<sup>2</sup>.

В годовом ходе месячный максимум суммарной и прямой радиации на горизонтальную поверхность приходится на июль (15-18 ккал/см<sup>2</sup> - суммарная, 9-12 ккал/см<sup>2</sup> прямая солнечная радиация). Минимальный приход радиации наблюдается в декабре[1, с.21].

Радиационный баланс в течение всего года положительный. Объясняется

это относительно большой потерей тепла за счет излучения, которое даже зимой может достигать 4 ккал/см<sup>2</sup> за месяц. Средние годовые суммы радиационного баланса в крае составляют около 40-55 ккал/см<sup>2</sup>.

В пределах природно-хозяйственных зон радиационный годовой баланс составляет:

- в равнинной зоне богарного земледелия – 47,5-50,0 (на севере) и 50,0-52,5 ккал/см<sup>2</sup> (на юге зоны);
- в плавневой зоне - 50,0-52,5 ккал/см<sup>2</sup> ;
- в зоне рисосеяния - 50,0-52,5 (на севере) и 47,5-50,0 ккал/см<sup>2</sup> (на юге);
- в зоне виноградарства – 50,0- 52,5 (на севере, западе и юге) и 47,5-50,0 ккал/см<sup>2</sup> (на востоке);
- в предгорной зоне табаководства и скотоводства – 47,5-50,0 (в северной части зоны) и 45,0-47,5 ккал/см<sup>2</sup> (в южной части);
- в горной зоне плодоводства и скотоводства - на северном макросклоне Главного Кавказского хребта от 45,0-47,5 (в западной 15 части) до 42,5-45,0 ккал/см<sup>2</sup> (в восточной части);
- на южном макросклоне от 45,0-47,5 до 50,0-52,5 (на юго-востоке зоны) и от 47,5-50,0 до 50,0-52,0 ккал/см<sup>2</sup> (в западной части);
- в рекреационной приморской зоне характеризуется максимальными значениями радиационного баланса - 50,0-52,5 (на северо - западе) и 52,5-55,0 ккал/см<sup>2</sup> (на юго-востоке) [3, с.24].

Общим для большей части территории Краснодарского края является континентальный режим температуры, характеризующийся значительными суточными, сезонными и годовыми колебаниями.

Важнейшая отличительная черта региона – большая неравномерность хода температуры воздуха по его территории.

Самая высокая средняя годовая температура на Черноморском побережье: в рекреационной приморской зоне 11,8С (Анапа), 11,5С (Абрау-Дюрсо), 12,6С (Новороссийск), 13,2С (Геленджик), 12,0С (Джубга), 13,4С (Туапсе), 14,1С (Сочи), 13,5С (Адлер). Многолетние средние месячные

температуры воздуха неодинаковы в различных зонах Краснодарского края (рисунок 2).

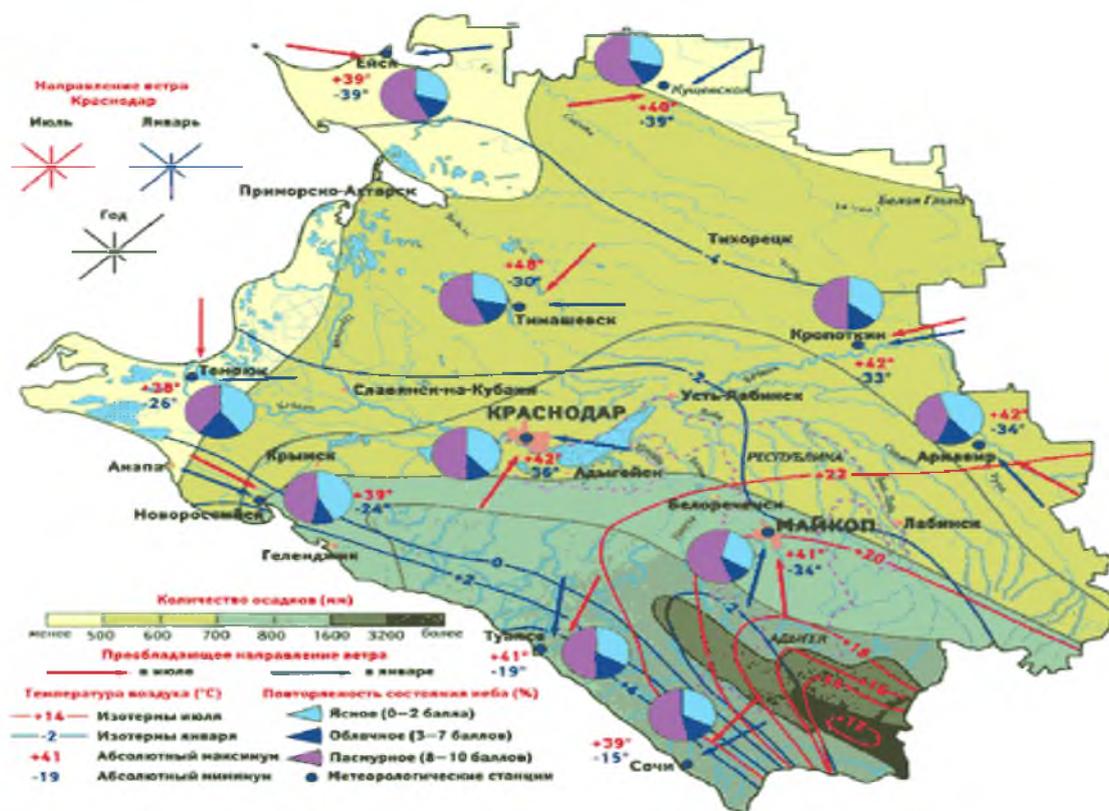


Рисунок 2 – Климатическая карта Краснодарского края [1, с.35]

Особенно сильные морозы 16 наблюдаются в равнинной части края в период вторжения арктических воздушных масс, которые задерживаются горными хребтами. Происходит застой холодного воздуха. Температура в Краснодаре, Лабинске достигает -30С. С приходом арктического воздуха и сильным выхолаживанием на подгорных равнинах и в предгорьях температура более низкая, чем в среднегорье, куда холодные воздушные массы не поднимаются.

Среднемесячная температура января почти по всей территории края к началу февраля повышается незначительно, так как радиационные и циркуляционные условия близки в эти месяцы. Повышение температуры заметно в марте – апреле с увеличением солнечной радиации. В мае средняя месячная температура воздуха положительна везде, кроме высокогорных районов Большого Кавказа (таблица 1).

Таблица 1 – Средние показатели температуры почвы[20, с.21]

Средняя температура почвы на станции Славянск-на Кубани													
Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср
2001	0,8	2,3	8,1	13,9	19,6	14,6	32,8	29,2	21,3	11,7	6,8	-1,9	13,3
2002	-5,2	4,7	8,1	12,8	22,5	26,6	31,5	25,5	21,7	12,8	6,8	-5,0	13,6
2003	-0,6	-3,3	3,4	11,7	26,1	28	27,2	27,9	19	13,5	5,8	1	13,3
2004	2,1	3	8	13,8	21	23,7	27,8	26,2	20,9	12,4	6,7	1,8	14
2005	3	0,8	3,1	14,3	24,1	26,2	29,9	30,4	23,8	12,4	5,7	3,6	14,8
2006	-6,8	-3,7	7,3	14	19,7	26,8	27,9	32,5	21,6	14,4	6,3	1,9	13,5
2007	4	-0,1	6,9	13,1	25	29,2	30,1	31,5	22,9	15,3	4	1,6	15,5
2008	-4,9	0,5	9	15,8	20,4	26,7	29,9	31,4	21,2	13,4	6,8	-0,2	13,5
2009	-3,6	4,8	6,6	20	20	30,8	30,6	29,1	20,8	16,4	7,6	3,2	15,5
2010	-1	1,5	5,7	13,5	22,6	28,7	30,4	31,7	24,5	11,2	9,9	4,8	15,2
2011	-1,1	-0,4	4,8	11,1	20,6	27,2	33,6	28	21,3	11,6	13,4	12,5	29,0
Ср.	-1,2	0,9	6,5	14	22	26,2	30,2	29,4	21,7	13,2	7,3	2,8	14,2

На территории края продолжительность теплого периода с температурой выше 0С составляет 9-10 месяцев, на Черноморском побережье устойчивого перехода через 0С не бывает. Продолжительность теплого периода (с температурой выше 0С) на территории края составляет 9-10 месяцев, а на Черноморском побережье устойчивого перехода через 0С не бывает, снижение температур воздуха до отрицательных значений наблюдается в холодный период лишь в течение нескольких дней.

Безморозный период в большинстве районов длится 180-200, на Черноморском побережье – 220-260 дней. Относительная влажность воздуха в равнинных районах имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие ее значения отмечаются в июле-августе – порядка 60-65%, в отдельные дни могут опускаться до 20-30% и ниже.

На Черноморском побережье ситуация с влажностью выглядит следующим образом, в приморской зоне рекреации Туапсе 70-71% (в сентябре), Сочи 77-76%, Крымский район в зоне скотоводства 68- 69%,Новоросийск 64-63%, Абрау-Дюрсо и Геленджик 68-65%. В предгорной части Армавир 63-62%, Лабинск 70-69%, Крымский район 68-69%, Горячий ключ 75-76%. В горной зоне, у Мархотского перевала 72- 71%, Гойтхе 76-75%, Псебай 71-79%, Ачишко 74-79%.

Наблюдаются высокие показатели влажности в зимний период, декабрь - январь, равнинное земледелие - Славянск-на-Кубани (зона рисосеяния) 86-87%, Тамань (зона виноградовства) 85-86%, Приморска - Ахтарск, Тимашевск, Тихорецк, Белая Глина 87-86%; предгорная и горная зона Горячий Ключ, Крымский район 82-83%, Лабинск 82-81%, Армавир 84-83%, Гойтх, Псебай 80-82%, Отрадная 80-79%, Ачишко 78-79%; приморская зона Туапсе 71-76%, Джубга 79-80%, Сочи 70-78%, Геленджик 72-76%, Анапа, Абрау-Дюрсо 80%, Новороссийск 77%.

Рассматривая относительную влажность воздуха, в крае с равнинным расположением виден четко выраженный годовой ход с минимальными значениями летом и обратными показателями зимой. Обширность территории Краснодарского края и разнообразие подстилающей поверхности обуславливают весьма неравномерное распределение атмосферных осадков.

Среднее их число за большой период времени в различных районах меняется в следующих границах: в полевой области от Тимашевск 548 мм, Белая Глина 495 мм, Ейск 456– мм, Должанская 384 мм, и до 532 мм Староминская, 536 мм Тихорецк, 637 мм Усть-Лабинск; в плавневой области Темрюк 459 мм, Приморско-Ахтарск 515 мм,– Славянск-на-Кубани 589 мм, Темрюк 459 мм, Тамань 416 мм до 911 мм в Горячем Ключе, 669 мм Лабинске и 552 мм Армавире; в горной зоне от 731 мм, Маркотхский Перевал, 1660 мм Гойтх, 762 мм Псебай, 571 мм Отрадная до 1795 мм Красная Поляна; в зоне рекреации – от 452 мм в Анапе, 643 мм Абрау-Дюрсо, 724 мм– Новороссийск, 707 мм Геленджик до 1034 мм Джубга, 1264 мм Туапсе и 1534 мм Сочи.

Осадки в крае выпадают при частом вторжении воздушных масс с юго-запада и северо-запада и выпадают преимущественно в весенние и летние периоды, это и послужило максимальным показателем осадков, приходящимся на теплый период года в частности для равнинной части края.

В большей части территории края годовое количество осадков растет по направлению с севера на юг и средние значения достигают 500-600 мм в равнинных областях, предгорьях увеличивается до 700-800 мм, горах – до 800-

2000 мм. Уменьшение количества осадков наблюдается в направлении с юга на север и запада на восток. В южных областях края среднее годовое количество осадков составляет 100-150 мм, предгорьях 200-250 мм. Восточные районы Большого Кавказа и внутригорные впадины в летние и весенние периоды имеют меньшие показатели сумм осадков в западной части от 800-1800 мм и до 500-700 мм.

Выводится следующая закономерность применимая к Северным склонам Большого Кавказа, где количество осадков с подъемом высоты увеличивается. На территории Краснодарского края выделяется два классических типа годового хода осадков: внутриматериковый тип умеренных широт (летний максимум с зимним минимумом) в равнинной части и средиземноморский тип (зимний максимум с минимумом в теплую половину года) на побережье.

Переходными являются районы Азовского побережья (плавневая зона, зоны рисосеяния и виноградарства) и западные предгорья Кавказа (предгорная зона табаководства, садоводства, скотоводства), где наблюдается как летний, так и зимний максимумы осадков. Большая часть осадков в равнинной части края выпадает в жидком виде, а на долю твердых и смешанных приходится не более 5-8% от годовой суммы. Это вызвано незначительной продолжительностью периода с устойчивыми отрицательными температурами воздуха и преобладающим зимним минимумом осадков.

Снежный покров на большей части территории Краснодарского края имеет неустойчивый характер. Повторяемость зим с устойчивым снежным покровом уменьшается к югу. В равнинных районах края и в предгорьях снежный покров имеет небольшую продолжительность залегания и малые мощности, которые увеличиваются с высотой: в равнинной зоне богарного земледелия – 5-10 см на 19 северо-западе (Ейск) и северо-востоке (Кушевская, Крыловская), 15-20 в центре (Каневская, Ленинградская, Тимашевск, Тихорецк), 20-25 см на юге (Кореновск, Усть-Лабинск); в плавневой зоне – 5-10 (15) см (ПриморскоАхтарск, Темрюк); в зоне рисосеяния – 15-20 см (Славянск-на-Кубани); в зоне виноградарства – 5-10(15) см (Тамань); в предгорной зоне

табаководства, садоводства, скотоводства – 25-40 (Абинск, Горячий Ключ, Апшеронск), 20-25 (Лабинск), 15-20 см (Армавир) [25, с.89].

Режим формирования снежного покрова в горной части края совершенно другой: благодаря средиземноморскому типу годового хода осадков и большому их количеству, на южном склоне и в осевой части Кавказа, скапливаются огромные снеготзапасы [23, с.153].

## 1.2 Особенности почвенных условий

Почва - это источник всех питательных веществ, поступающих в растения через корневую систему. К необходимым для растений элементам питания относятся: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо. Важную роль в жизни растений играют микроэлементы бор, марганец, цинк, кобальт, молибден, внесение которых в почву (при их недостатке) может повысить урожай и его качество.

Практически вся площадь суши покрыта почвой, за исключением зон вечных снегов и льдов.

Почвы сформировались в результате совместной деятельности геологических, климатических, биологических процессов в течение многих миллионов лет.

В состав почвы входят четыре важнейших компонента:

- минеральная основа (50–60 %) от общего объема,
- органическое вещество (до 10 %), воздух (15–25 %)
- вода (25–35 %) (рисунок 3).

Почвы состоят из частиц различного размера, начиная от крупных валунов и заканчивая мелким грунтом (частицы мельче 2мм в диаметре) и коллоидными частицами (< 4,0, сильнокислые 4,1—4,5, среднекислые 4,6—5,0, слабокислые 5,1—5,5, близкие к нейтральным 5,6—6,0, нейтральные 6,0 ,щелочные 7—8. Кислотность имеет большое практическое применение Знание кислотности почвы имеет огромное практическое значение.

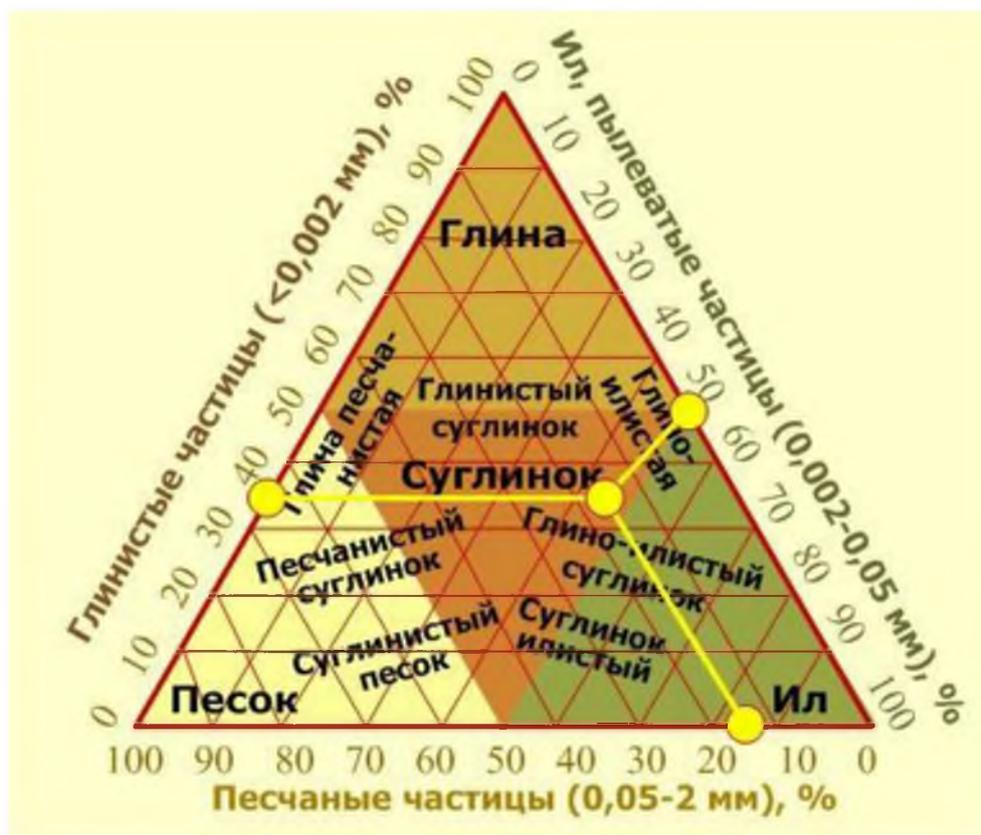


Рисунок 3 – Механический состав почв [4, с.89]

Овощные культуры лучше всего развиваются на почве слабокислой или близкой к нейтральной. Для определения кислотности почвы имеется специальный несложный прибор Алямовского. Наиболее просто определить кислотность почвы при помощи индикаторной бумаги. Почвенным профилем называется совокупность почвенных горизонтов, объединенных единым процессом почвообразования.

В результате длительного почвообразовательного процесса изменяются внешний вид и свойства материнской породы. Уже по внешним признакам можно говорить о происхождении почвы, о ее химическом составе и плодородии. Внешние признаки почвы обычно изучают по почвенному профилю.

Почвенный профиль - это разрез от поверхности почвы до ее измененной почвообразовательным процессом породы, обычно на глубину 1-1,5 м. Для большинства почв характерно следующее расположение горизонтов:

- О-горизонт — верхний почвенный горизонт, состоящий из листьев и веток;
- А-горизонт — гниющая подстилка;
- В-горизонт — слой, насыщенный разлагающимися органическими веществами, пахотный слой и подпочва;
- С-горизонт — материнская порода (рисунок 4).

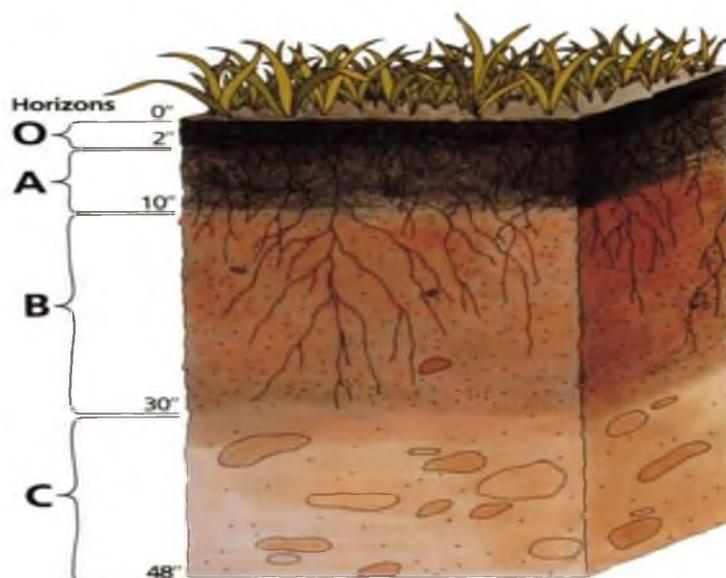


Рисунок 4 – Строение почвенного профиля [17, с.18]

Общая мощность почвенного слоя бывает различна: от нескольких сантиметров до 250 см (у черноземов). При рассмотрении почвенного профиля обращает на себя внимание прежде всего окраска почвы, которая изменяется от белой до красной и черной, в зависимости от химического состава почвы.

В Краснодарском крае 62% территории составляют земли сельскохозяйственного назначения (а том числе 54 % - пахотные земли), 22 % занимают леса. Оставшаяся часть - плавни, высокогорные районы и участки 22 засоленных земель. Плодородие почвы в первую очередь зависит от содержания в ней уникального вещества - гумуса, придающего почве темный цвет.

Вся равнинная зона края занята черноземами. Значение гумуса в почве

огромно. Он увеличивает поглотительную способность почвы, улучшает ее химические и биологические свойства, способствует образованию прочной структуры, при минерализации обеспечивает растения в доступной форме азотом и зольными элементами (рисунок 5).

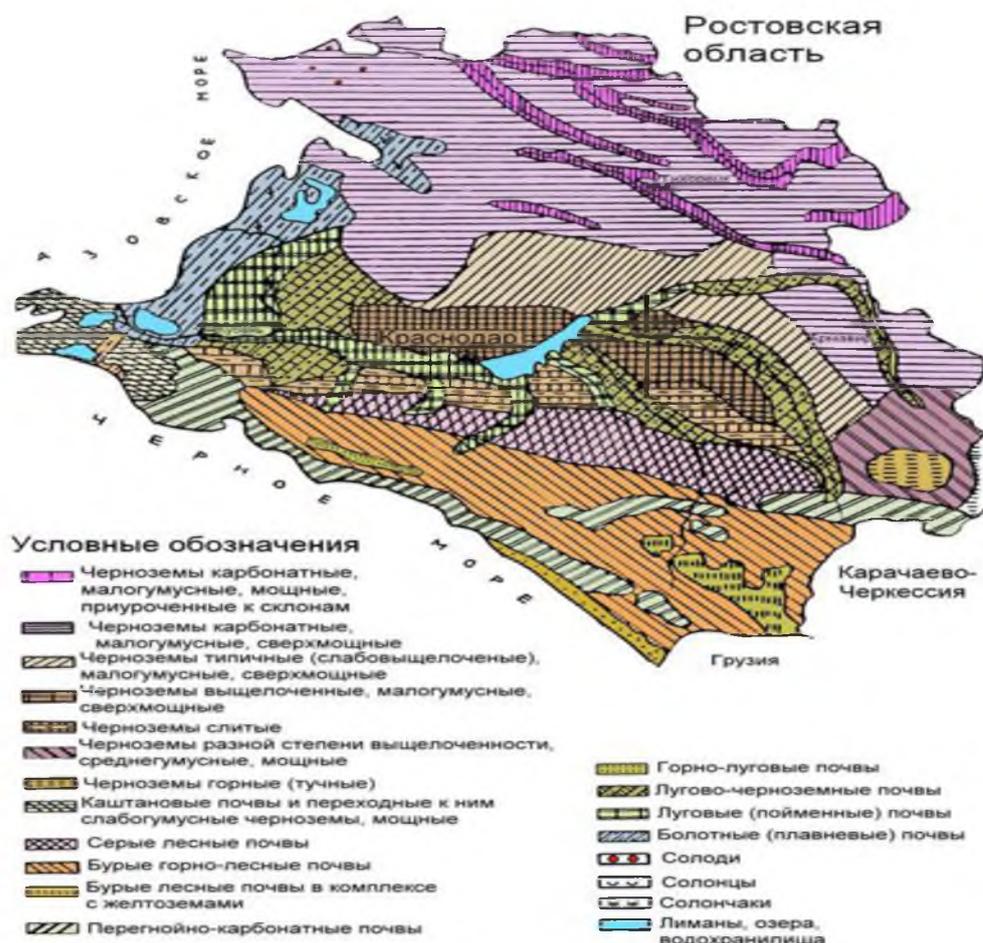


Рисунок 5 – Почвы Краснодарского края [22, с.24]

Гумус в почве служит также источником энергии для развития полезной почвенной микрофлоры. От количества гумуса в определенной степени зависит и плодородие почвы. По содержанию гумуса черноземы делятся на слабогумусные (менее 4 % гумуса в верхнем слое почвы), малогумусные (4-6%), среднегумусные (6-9%), тучные (более 9%).

По мощности залегания черноземы делятся на маломощные (менее 40 см), среднемощные (40-80 см), мощные (80-120 см), сверхмощные (более 120 сантиметров). Отличительной чертой кубанских черноземов является большая

мощность залегания гумусовых слоев при сравнительно невысоком содержании самого гумуса.

Кубанские черноземы еще подразделяют на несколько видов: черноземы обыкновенные (северная часть края) имеют мощность до 150– см, темно-серый с бурым оттенком цвет, механический состав — легкоглинистый, содержание гумуса 700 тонн на гектар; черноземы типичные (бассейны рек Бейсуг, Кирпили, Уруп. Лаба) имеют– мощность гумусных горизонтов 150-170 см, темно-серую окраску и содержание гумуса в пределах 3,5-5 %; черноземы выщелоченные (южная часть правобережья Кубани) имеют– мощность около двух метров, более темный цвет, чем у типичных черноземов, содержание гумуса около 4~5 %, более тяжелый механический состав; -черноземы слитые (узкая полоса южнее черноземов– выщелоченных по линии Варениковская-Майкоп).

Имеют среднюю мощность, тяжелый механический состав, сложны в обработке, так как во влажном состоянии представляют собой сплошную слитую массу, а при высыхании растрескиваются; черноземы южные (район Таманского полуострова) имеют мощность– 100-120 см, бурый цвет, содержание гумуса около 3 %, механический состав легкий - лесовидные суглинки.

В зоне лесостепи и горных лесов черноземы уже не наблюдаются. Далее преобладают другие типы почв: серые лесные почвы имеют мощность менее 1 метра, серый цвет,– колеблющийся от светло-серого до темно-серого, содержание гумуса от 2 до 7 %, редко уменьшающееся с глубиной, тяжелый механический состав [7, с.152].

Если все черноземы имеют щелочную реакцию рН, то серые лесные почвы - кислотную. Характерны для зоны низкогорных лиственных лесов северного и южного склонов Главного Кавказского хребта; бурые горно-лесные почвы характерны для средне-горной зоны– широколиственных, смешанных и хвойных лесов.

Имеют темнокоричневую окраску, малую мощность гумусовых горизонтов при содержании гумуса до 10%. Из земель, не пригодных для

сельскохозяйственного использования, следует выделить болотно-луговые почвы, солончаки, солонцы и солоды.

Контроль за состоянием почв, их своевременная мелиорация исключительно важны, хотя и требуют больших средств. Необходимо применять современную агротехнику, соблюдать севооборот, рекультивировать земли на местах добычи полезных ископаемых, отказываться от экстенсивных методов ведения сельского хозяйства.

Плодородие почв непрерывно изменяется, нормально возрастая, и лишь на некоторых этапах развития почв убывает.

Почва Краснодарского края: на равнине Западного Предкавказья преобладают особенно плодородные Предкавказские карбонатные черноземы, в горах - горно-лесные бурые и дерново-карбонатные почвы, в высокогорье - горно-луговые. Степи на 80% распаханы.

В горах - субальпийские и альпийские луга. Большая часть Азово-Кубанской равнины и степей Таманского полуострова заняты черноземами. Это темные, рыхлые, хорошо структурированные субстраты, богатые питательными веществами.

Почвы Краснодарского края отличаются большим разнообразием (рисунок 6).

Южнее и западнее карбонатных черноземов по водоразделам верхнего и среднего течения рек Бейсуг, Бейсужек, Кирпили, Кочеты, а также в западной части междуречья Большая Лаба-Кубань с Урупом расположены черноземы типичные малогумусные сверхмощные, глинистые и тяжелосуглинистые.

Южнее станиц Новомышастовская — Воронежская на плоской степной равнине правобережья Кубани, в междуречье Лаба-Белая севернее линии Лабинск — Великое и отдельными массивами западнее станицы Рязанской распространены черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные (до 2 м) в основном глинистого механического состава.

Мощность гумусового горизонта колеблется от 60-70 см (в северных и восточных районах равнин) до 120-150 см (к югу и юго-западу). Максимальной толщины гумусового слоя - до 4-5 метров - черноземы достигают на юге Азово-

Кубанской равнины. В области предгорий и низких гор (до 400 метров) под сухими субтропическими лесами лежат коричневые почвы. Они дают знатные урожаи винограда, зерновых и технических культур при наличии мелиорации.



Рисунок 6 – Типы почв [8, с.54]

В лесостепной зоне предгорий на юго-востоке Краснодарского края на высоте 500-600 метров от уровня моря расположены горные коричневые черноземы, крайне благоприятные для выращивания картофеля. В местах избыточного увлажнения на месте черноземов сформировались серые лесостепные почвы, на которых дают высокие урожаи зерновые и технические (табак, люцерна, кукуруза) культуры.

Однако для повышения урожайности эти почвы нуждаются в проведении мелиоративных работ. В лесной зоне предгорий и гор на высоте 350-750 метров от уровня моря под пологом дубовых лесов с примесью бука, вяза, граба, клена ясеня, дикорастущих плодовых деревьев располагаются серые лесные почвы.

Чуть выше, на высотах от 500 до 1400-1800 метров лежат бурые лесные почвы. Черноморское побережье от Туапсе до Геленджика представлено черными и темно-серыми по цвету горно-лесными и перегнойно-карбонатными почвами, образованными под растительностью лесов на известняках и мергелях. Эти почвы хороши под виноградниками и фруктовыми садами. Подзолисто-желтоземные и желтоземные почвы, характерные для влажных

субтропиков Черноморского побережья от Туапсе до границы с Грузией, располагаются на древних морских террасах не выше 450 метров от уровня моря [5, с.206].

В дельте реки Кубань и прилегающих территориях в результате избыточного увлажнения сложились гидроморфные болотные почвы, а в пойме Кубани и на Таманском полуострове солончаки, солонцы; а в понижениях рельефа как результат деградации солонцов образовались солоды. Солончаковые земли используются под низкопродуктивные пастбища и под пруды для разведения мальков рыб. Земли солодей годны для сенокосов и пастбищ. Солонцовые земли возможно использовать под сельхозугодья только при внесении в них органических и минеральных удобрений и мелко молотого гипса при обязательном орошении.

Дельту Кубани в геоморфологическом отношении, если исключить Темрюкско-Курчанскую гряду, можно разделить на два района: современную дельту и древнюю. Она имеет своеобразный аллювиально-аккумулятивный рельеф с общим слабым уклоном по направлению к Азовскому морю.

Все многообразие плавневых почв края, включая и низовья Кубани, можно свести в следующие группы: слаборазвитые почвы, болотные почвы, лугово-болотные и луговые почвы [18, с.105].

Почвы долин и низовьев рек края развиваются под влиянием паводковых или близко залегающих от поверхности грунтовых вод. Заполнение пор почвы этими водами на долгое время ведет к избыточному увлажнению почвы и развитию в ней болотного процесса. Избыток воды вызывает к жизни богатый мир болотной растительности, создает условия для прогрессивного накопления органических остатков на поверхности почвы и ограничивает приток кислорода к внутренней массе почвы.

## 2 Влияние различных источников загрязнения на экологическое состояние природных компонентов Славянского района

### 2.1 Характеристика источников загрязнения

Славянский район находится в западной части Краснодарского края, где главенствующее положение занимают предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности с умеренно развитым транспортом. Он традиционно относится к аграрно-промышленным районам края. На его территории размещены сельскохозяйственные предприятия и сопутствующие им промышленные и транспортные предприятия.

Сравнительное сходство хозяйственной специализации предприятий района обуславливает подобный качественный состав загрязнителей, поступающих к окружающей среде района. На 2017 год в районе было зарегистрировано 9 субъектов хозяйственной деятельности, имевших платежи за загрязнение окружающей среды.

В Славянском районе функционируют 12 промышленных и транспортных предприятий. Также весомый вклад в загрязнение района вносят железная дорога и автотранспортное предприятие. Через город проходят автодороги федерального значения на порты Новороссийск, Темрюк, Порт-Кавказ.

Функционирует транспортный терминал железнодорожной станции Протока Северо-Кавказской железной дороги.

На предприятиях района зарегистрированы источники выбросов загрязняющих веществ. В районе насчитывается до 200 организованных и более 50 неорганизованных источников загрязнения. Плотность выбросов составляет до 2263,72 кг, что в пересчете объемов выбросов на душу населения составляет 90,43 кг. В 2014 году одним предприятием было выброшено 282,48 т загрязняющих веществ.

Общий объем выбросов в атмосферный воздух района в 2017 году составил 2,56 тыс.т. загрязняющих веществ. Из них выбросы от стационарных источников составили 1,89 тыс. т. В ингредиентном отношении они

представлены преимущественно двуоксидом углерода (205,9 тыс. т.), соединениями азота (0,9 тыс. т.), метаном (0,657 тыс. т.), окисью углерода (0,23 тыс. т.) и пылью (0,01 тыс. т) (рисунок 7).

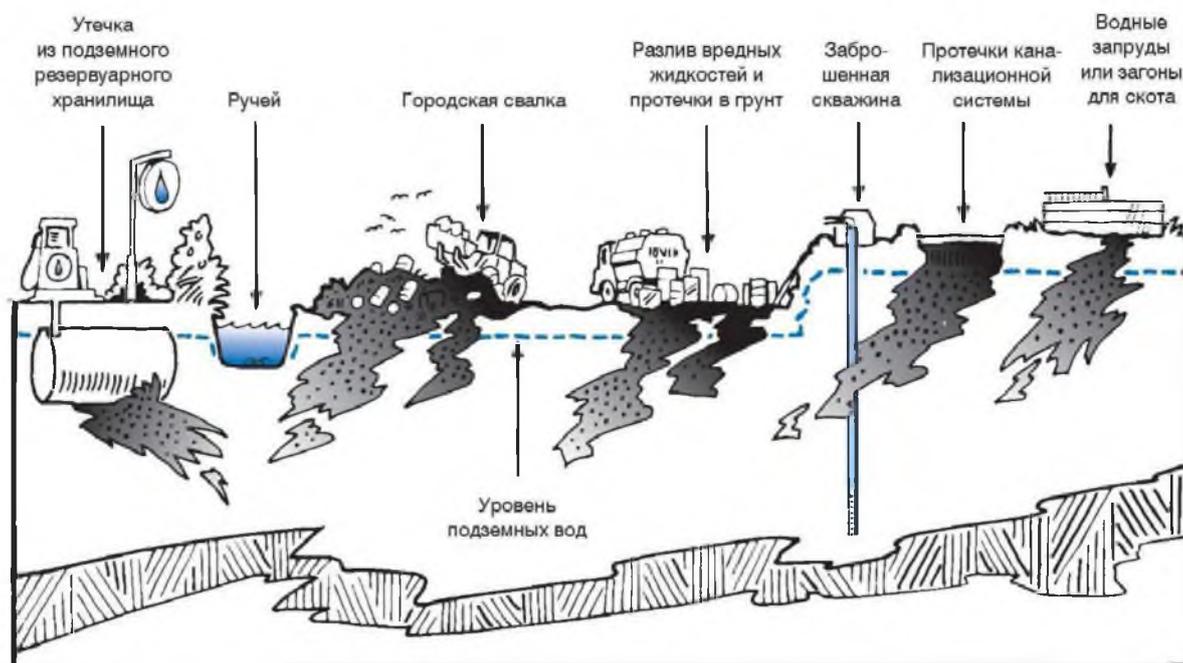


Рисунок 7 – Источники выбросов загрязняющих веществ [18, с.61]

Следует отметить, что согласно цели данного исследования представляет интерес оценка металлического прессинга на территорию Славянского района. Общий объем выбросов металлов составляет 0,087 т.

При этом плотность их выбросов - 0,095 кг, при среднем по Краснодарскому краю 9,2 кг. В структуре выбросов металлов преобладает железо (0,07 т.) и алюминий (0,002 т.). То есть удельный вес металлов в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу района весьма незначительна.

Выброс от передвижных источников в атмосферный воздух Славянского района составил в 2014 г. 0,67 тыс. т. В структуре выбросов в атмосферный воздух Славянского района более 70% принадлежит стационарным источникам. Но есть тенденция медленного роста выбросов от передвижных источников.

Все выбросы вредных веществ, поступающие в атмосферный воздух Славянского района, поделены на условные части: выбросы без очистки и

выбросы после очистки. Это разделение весьма условно потому, что 95% выбросов поступают без очистки.

Основными водопользователями и загрязнителями водных объектов района является ОАО «Славянский консервный завод», ООО «Славянский кирпичный завод РПС» и ОАО Швейная фабрика «Славянская».

В Славянском районе функционирует 17 подземных водозаборов и 1 водосброс (по состоянию на 2019 год). В районе есть 17 организаций водопользователей, из них 15 имеют разрешения на водопользование.

Проблема качества сточных вод остро стоит для г.Славянск-на-Кубани. Основными предприятиями-загрязнителями р. Кубань являются Швейная фабрика «Славянская», Славянский консервный комбинат и другие. На швейной фабрике функционируют маломощные локальные очистные сооружения на которых осуществляется очистка лишь 2% сточных вод. Значительная часть загрязняющих веществ поступает в водные объекты района не только со сбросами сточных вод, а с атмосферными осадками (таблица 2).

Таблица 2 – Поступление загрязняющих веществ в поверхностные воды Славянского района[18, с.69]

Контролируемые показатели	Содержание загрязнителей (мг/л)	
	в дождевых водах	в талых водах
Нафтопродукты	6,0	11,0
Азот	1,7	3,6
Фосфор	0,3	0,5
Зависшие вещества	700	1100
Сухой остаток	140	185

Главными проблемами загрязнения водных объектов Славянского района являются: заиление рек вследствие нарушения водоохранного режима; распашка земель в прибрежных защитных полосах; организация стихийных

свалок в связи с неудовлетворительным решением вопросов по утилизации отходов и недостаточное выделение средств из государственного и местного бюджетов на реконструкцию действующих и строительство новых очистных сооружений.

В структуре загрязнения твердыми отходами в Славянском районе бытовые отходы преобладают над промышленными, и доля первых постоянно растет. В районе функционирует только один полигон (зарегистрированное место) для складирования отходов площадью 39 000 м<sup>2</sup>, фактическим объемом 204,242 м<sup>3</sup> и общей массой 46,750 тыс.т. Максимально возможный объем полигона составляет 15000 тыс.т. На протяжении 2014 года на полигон было направлено 4,3 тыс.т. отходов.

Из общего объема промышленных отходов Славянского района разрешения предприятиям выдано только на 0,134 тыс. т.

В целом загрязнения территории Славянского района бытовыми отходами сравнительно незначительное. К основным объектам загрязнения относятся торговая сеть района (около 50 магазинов), несколько предприятий общественного питания, медицинские учреждения (2 больницы, 15 медицинских пунктов и 7 фельдшерских пунктов), сеть учебных заведений (8 школ), где обучается около 3000 школьников.

Основной проблемой утилизации отходов является отсутствие соответствующего обустройства полигонов для их складирования. Несанкционированные свалки сосредоточены в прирусловой полосе рек. Приоритетной отраслью хозяйства, которая обуславливает загрязнение окружающей среды является сельское хозяйство, в частности животноводство. В хозяйствах района насчитывается более 7000 голов рогатого скота, 3000 овец, 12,3 тыс. голов свиней, 1200 лошадей и около 20 000 птицы [2, с.124].

Среди сельскохозяйственных предприятий одним из крупнейших является Славянское рисовое хозяйство, специализирующееся на выращивании риса. Стоки в ряде случаев попадают в поверхностные и подземные воды, вызывая ухудшение их качества и развитие неблагоприятных биохимических

процессов (уменьшение БПК, эвтрофикация и т. п).

Главные аспекты влияния от растениеводства в Славянском районе можно свести к следующим:

- химическое и физическое загрязнение почвы (переуплотнение, загрязнение горюче-смазочными материалами, обезструктурення почвы и т. д);
- уменьшение содержания гумуса вследствие внесения удобрений, которое не компенсирует расходы на получение урожая;
- использование средств защиты растений от вредителей, которое в ряде случаев приводит к образованию в почвенном растворе токсичных соединений.

В целом, в результате исследования источников загрязнения окружающей среды Славянского района установлено, что основными ингредиентами, которые загрязняют атмосферный воздух является диоксид углерода, соединения азота, метан и окись углерода. Основной проблемой загрязнения поверхностных вод является отсутствие очистных сооружений и необустроенность мест удаления отходов.

Славянский район находится на левом берегу р. Протока в 6 км. от ее отделения от р. Кубани. Славянск-на-Кубани расположен в восточной части аллювиальной дельтовой равнины в восточной части аллювиальной дельтовой равнины р. Кубани характеризующейся низменным почти абсолютно плоским рельефом. Большая часть аллювиальной дельтовой равнины в естественных природных условиях была занята плавнями, а в настоящее время, после проведенной в 60 - 70 - е годы прошлого века мелиорации, рисовыми полями.

Геологические условия. Отложения четвертичного возраста в пределах описываемого района имеют широкое распространение, почти повсеместно покрывая чехлом различной мощности более древние породы. Мощность их составляет 50 - 80 м. В осевой части Западно - Кубанского предгорного прогиба (вдоль р. Кубани) их мощность достигает 120 м. Дельтовая равнина сложена мощной осадочной толщей песчано-глинистых отложений палеоген-неогенового и четвертичного возраста. Для изучения процесса подтопления

интерес представляют четвертичные и голоценовые (современные) отложения. Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений, вызывает большие трудности в силу одинакового литологического состава пород и бедной фаунистической характеристики [3, с.5].

На рассматриваемой территории выделяются отложения нижне - верхне - четвертичного возраста: аллювиально - делювиальные, а также современные аллювиальные отложения: пойменные и дельтовые. Таким образом, исследование геологической структуры Славянского района Краснодарского края дают основания считать экологическое состояние окружающей природной среды района удовлетворительное. Такой вывод основывается на следующем: во-первых, лессовые породы, имеющие наибольшее распространение на территории исследования, обладают слабой способностью проникновения воды, а это значит, что с водой в толщу лессовых пород и в грунтовые воды, залегающие под ними, не проникают загрязняющие вещества [11, с.32]. Это позволяет утверждать, что лессовые террасы и междуречья, не способствуют интенсивному проникновению и распространению загрязняющих веществ.

Верхне - нижне - четвертичные аллювиальные отложения р. Кубани имея распространение на большой площади описываемого района, простираются в западном, северном и восточном направлениях далеко за его пределы. Слагают они погруженные вюрмскую, рисскую и миндельскую террасы, находящиеся значительно ниже современного уровня р.Кубань и геоморфологически не выделяются.

Отложения вскрыты скважинами на различной глубине под покровом более молодых пород. Расчленение их по отделам не представляется возможным из-за однообразного литологического состава. Граница нижне - верхне четвертичных аллювиальных отложений с подстилающими неотеновыми отложениями проводится по подошве последнего (нижнего) довольно мощного прослоя разнозернистых песков.

Таким образом, на экологическое состояние, его изменение, территории района влияют как современные природные процессы, так и непосредственно хозяйственная деятельность человека.

## 2.2 Экологические исследования климатических показателей как фактора формирования состояния окружающей среды

Территория Славянского района входит в состав западного агроклиматического района Краснодарского края, который характеризуется умеренно-континентальным климатом. Он характеризуется следующими показателями:

- наибольшей суммой эффективных температур;
- продолжительностью безморозного периода при минимальном количестве осадков;
- наибольшей повторяемостью засушливо-суховейных явлений

В данном агроклиматическом районе продолжительность безморозного периода составляет 193 дня, годовое количество осадков составляет 450 мм. Для Славянского района наблюдается частая повторяемость лет с интенсивной атмосферной засухой (70%) весной и ранней осенью.

Он характеризуется значительной амплитудой среднемесячных температур 10.7С (от +23С в июле, -2 С в январе)

Наиболее холодными месяцами являются январь и февраль, наиболее теплыми - июль и август.

Максимум осадков приходится на теплый период года. При этом максимум приходится на июнь (более 65мм), минимум - на февраль; минимум - в феврале (менее 35мм), при среднегодовой количестве около 450 мм;

Радиационный индекс сухости около 1, что соответствует условиям оптимального соотношения тепла и влаги в многолетнем разрезе;

Характерным ходом относительной влаги, которая имеет выраженный минимум в мае (до 60%) и максимум зимой (декабрь-январь до 85%) и абсолютной влаги 1-2гПа зимой до 15гПа летом в июле;

Несмотря на небольшую площадь и равнинный рельеф, на территории района наблюдаются некоторая разница в метеорологических показателях в соответствии с условиями.

Степень континентальности, проявляется в контрастности сезонных метеорологических показателей. В целом континентальность увеличивается на территории района с запада на восток.

На распределение амплитуд экстремальных (максимальной и минимальной) температуры не влияют меридиальные отличия, которые должны были бы проявляться в результате разности широты места и угла солнечных лучей и соответствующих радиационных условий (таблица 3).

В распределении годового количества осадков слабо выраженная тенденция уменьшения их суммы в направлении с северо-запада на юго-восток.

Холодный период года со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 С длится где-то 160-165 дней. Устойчивый снежный покров сохраняется до 70 дней, но этот показатель является, конечно, меняющимся от года к году, и также по территории в один и тот же год.

Таблица 3 – Среднемесячная температура [18, с.134].

Среднемесячная температура воздуха МС Славянск-на-Кубани									
Годы	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV	VI	Ср
2001	7,5	12,0	15,1	19,7	26,9	24,2	18,3	10,4	12,0
2002	7,7	10,3	16,6	20,5	25,7	21,5	19,2	12,4	11,7
2003	2,2	8,9	19,5	19,9	22,1	22,6	16,4	12,6	10,8
2004	6,7	11,2	16,0	19,2	22,0	22,6	18,0	11,6	12,0
2005	2,1	11,9	18,7	20,0	23,4	24,5	19,7	11,7	12,2
2006	6,9	11,4	16,0	21,9	21,8	26,1	18,6	13,0	11,2
2007	5,9	9,7	19,3	22,8	28,1	26,1	20,1	14,4	12,9
2008	8,7	13,3	15,9	20,9	21,9	25,3	18,1	12,8	12,0
2009	5,9	9,9	15,7	23,7	28,0	21,3	18,3	14,9	12,5
2010	5,0	11,3	18,0	23,5	28,5	26,0	20,3	10,6	13,3
2011	3,7	9,5	16,5	21,5	25,5	22,6	17,9	10,9	10,9
Ср.	5,7	10,9	17,0	21,2	24,9	23,9	18,6	12,3	12,0

Зима начинается с середины ноября. Она характеризуется изменением характера циркуляции воздуха - увеличением роли горизонтального переноса тепла-холода (адвекции), которая проявляется в частом прохождении циклонов и фронтов.

Зима характеризуется неустойчивой погодой: наряду с низкими температурами, бывают оттепели, что приводит к образованию ледового

покрова и других явлений, негативно влияющих на зимовку озимых. Зима теплая, непостоянная. Высота снежного покрова не превышает 5 - 15 см, однако в некоторых годах максимальная его высота достигает 25 см.

Именно зимой самая большая отражающая способность подстилающей поверхности. Морозы чередуются с оттепелями. Загрязнения в этот период как раз больше всего: когда наступает оттепель загрязнение распространяется на большие территории.

Глубина промерзания почвы: средняя -5см, минимальная - 3см, максимальная-20см. Но глубина промерзания почвы колеблется в очень широких пределах и зависит не только от характера зимы (температура, устойчивость морозам, глубина и количество снега), но в еще большей степени - от переноса снега и от характера поверхности.

В агроклиматическом отношении важными показателями зимнего сезона года является характер установления снежного покрова (снег, который лег на незамерзшую почву, способствует вымиранию озимых), температура на уровне узла кущения озимых (лимитирует вымерзания озимых), наличие или отсутствие глубоких оттепелей, и запасы влаги, которые потенциально создаются в почвах.

Количество осадков в начале зимы (декабрь) составляет около 25мм. Минимум зимних осадков составляет 10-20 мм.

Зимой загрязнение воздуха сравнительно значительнее в Северной и северо-восточной части района, так как преобладают западные и юго-западные ветры, которые переносят загрязнения на северо-восток.

Повторяемость ветра в Славянском районе представлена на рисунке 8.

Весна характеризуется переходом среднесуточной температуры через 7С, что происходит 20-21 марта. В некоторые годы этот срок может меняться.

Весной происходит смена режима циркуляции воздуха, частая неустойчивость погоды, причем во второй половине весны бывает весенний суховей. Распределение температуры весной (апрель) характеризуется

увеличением ее с севера (7 С) на юг (до 8,5 С).

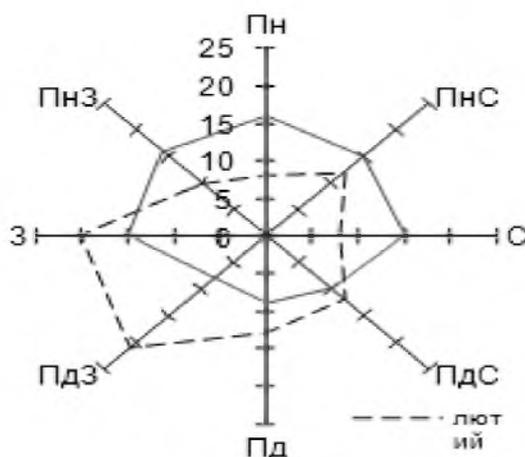


Рисунок 8 – Повторяемость ветра в Славянском районе[13, с.30].

Наибольшее количество осадков выпадает в летний и частично осенний периоды (май, июнь, июль, август), что совпадает с периодом максимального роста сельскохозяйственных культур и севом озимых.

Относительная влажность воздуха в вегетационный период колеблется в пределах 48-69% дней с сопоставимым засухой в весенне-летний период бывает до 20%(таблица 4).

Таблица 4 – Средние показатели относительной влажности [18, с.137].

Средняя относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани													
Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср.
2001	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
2002	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
2003	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
2004	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2005	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2006	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2007	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
2008	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
2009	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2010	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2011	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Ср.	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84

Лето начинается с момента перехода среднесуточной температуры через

17С, что приходится на середину мая. Оно длится 130-140 дней, до середины октября. Лето умеренно теплое, с влажным (июнь) и жарким (июль-август) периодами. Наиболее высокая среднемесячная температура в июле (20,5С). Однако реальное распределение температур не совпадает с градациями месяцев.

Самые высокие показатели температуры наблюдается в конце июля - начале августа, когда температура зависит не только от солнечной радиации (максимум в июне), но также от влажности (чем больше влаги, тем больше тепла уходит на испарение и переносится в атмосферу), адвекции тепла/холода в процессе горизонтального переноса воздуха и от тепловой инерции природных аккумуляторов тепла: вод, почвы, верхнего слоя горных пород. В теплый период преобладают ветры юго-восточного и южного направления, в холодный период ветры юго-восточного и юго-западного направления. Средняя годовая скорость ветра - 27 м/секунду.

В летнее время довольно часто происходит вторжение тропического воздуха. Прохождение тропического фронта сопровождается теплыми дождями, после которых устанавливается очень жаркая погода, влажная, а затем сухая погода. Это бывает во второй половине июля, но может захватить и август, а в аномальных случаях - начало сентября.

Конвективные осадки характерны исключительно для лета. Они обусловлены вертикальными восходящими движениями (конвекцией) теплого воздуха, абсолютное влагосодержание которого достигает 20-25 г/м<sup>3</sup> водяного пары. Поднимаясь вверх, этот воздух охлаждается из-за расширения (адиабатический процесс), при этом его способность удерживать влагу снижается (насыщенный пар). В конечном итоге часть водяного пара является избыточной, и вода конденсируется. При конденсации выделяется скрытое тепло, воздух нагревается и идет вверх. Образуются восходящие столбы воздуха, которые пронизывают всю атмосферу.

Каждый столб воздуха, который идет вверх, представляет собой своеобразный тепловой и водяной насос, который удаляет из воздуха,

прокачиваемого через него, тепло и водяной пар. Если капли влаги в облаке образуются быстрее, чем испаряются, то в конечном итоге они станут таким тяжелыми, что упадут на поверхность в виде сильного дождя, града или крупы (рисунок 9).

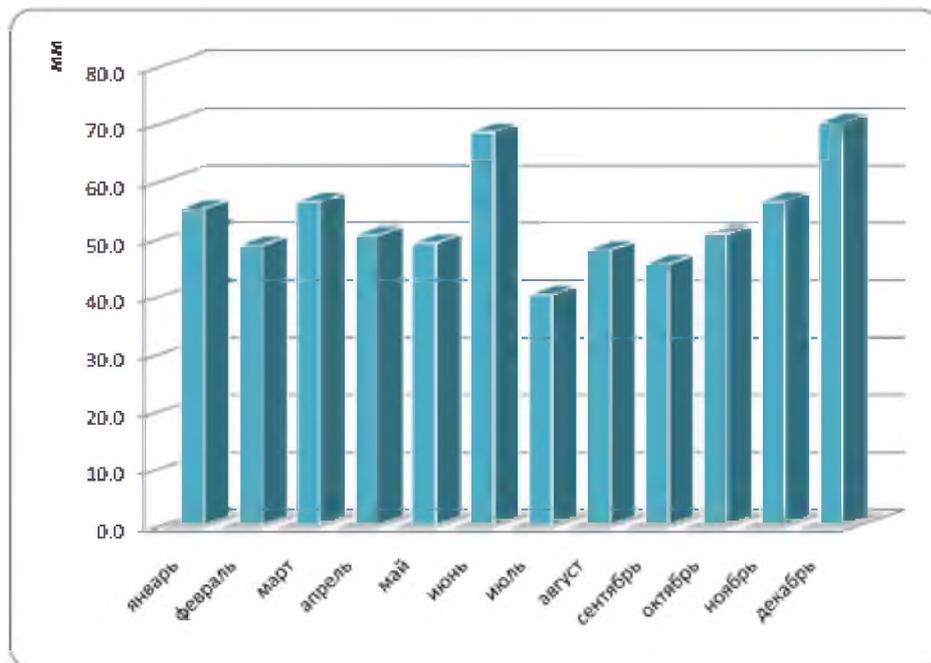


Рисунок 9 – Среднемесячные показатели осадков[14, с.45]

Вегетация растений является важной характеристикой летнего периода. Она продолжается 120-210 дней, то есть является достаточно длительной и варьируется в таких широких пределах не столько из-за разницы территорий, сколько по причине различных экологических свойств растений.

Осень – более продолжительный, чем второй переходный сезон - весна период и характеризуется некоторыми тенденциями:

- снижение циркуляции, которая происходит очень редко, где-то в последней декаде августа и проявляется в резком снижении вертикальной конвекции;
- увеличением контрастности суточных температур, вследствие этого постепенно снижается средняя, при неизменной суточной температуре;
- отставанием в охлаждении земной поверхности относительно воздуха, водоемов по сравнению с сушей, в связи с чем частые осенние туманы

радиационного (выхолаживания) и адвективного (прихода более теплого воздуха на поверхность, которая остыла) происхождения.

Источники загрязнения атмосферного воздуха не имеют значительного влияния на изменение состояния климатических показателей территории Славянского района. Поскольку, если принять во внимание преобладающее направление ветра, то незначительные загрязнители попадают на западную часть района и в воды реки Кубань. Количество солнечного сияния, количество осадков, количество солнечного тепла способствуют ведению сельскохозяйственных работ (растениеводство), комфортного проживания населения, создание рекреационных зон [9, с.132].

Однако засушливые летние периоды и морозные бесснежные зимы приводят к накоплению загрязняющих веществ в почвах и растительности. Штилевые дни в течение года приводят к максимальному накоплению поллютантов у источников загрязнения.

Гидрологическую сетку образуют реки Кубань и Протока, а так же сетка лиманов. Для хозяйственной нужды построено около 20 прудов общей площадью водного зеркала около 150 га. Всего в Славянском районе 102 ставки общей площадью водного зеркала 698 га.

Общая густота речной сетки в Славянском районе  $0.15 \text{ км/км}^2$ . Годовой сток рек в районе составляет  $2.5-3 \text{ л/с с } 1 \text{ км}^2$ , в объем стока  $55.2 \text{ млн.м}^2/\text{год}$ . Большая часть стока приходится на весенний период (весенний паводок). На этот сезон года приходится 60-80% объема стока. В другие сезоны года сток мало отличается, хотя проявляется зимняя (декабрь-январь) и летняя (июль-август).

Замерзание рек происходит редко в первой-второй декадах декабря. Питание всех рек района преимущественно (около 60%) подземное, при этом наиболее высокий сток весной (70-80% годового стока). На осенне-зимний период приходится 15-16% годового стока.

Кроме сезонных колебаний речной сток в пределах района характеризуется и изменениями по годам. В частности, в отдельные

маловодные годы сток уменьшается почти наполовину. Поверхностные воды находятся под сильным влиянием поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий.

Последние трансформируют в реку продукты эрозии почв вместе с остатками агрохимикатов, пестицидов и удобрений, что негативно влияет на гидрохимические показатели, способствует уменьшению русла, образованию мелководья и отмели, а также это способствует нарушению объема стока рек, уменьшению самоочищения реки, что приводит к уменьшению количества свободного кислорода.

Воды рек, лиманов и прудов, как правило, имеют удовлетворительное качество (за исключением случаев их загрязнения сточными водами). Это позволяет использовать водные ресурсы для различных хозяйственных целей и водоснабжения населения и промышленных центров, рыболовства, орошения.

Почвенный покров территории Славянского района является типичным для степи. Наиболее распространенными почвами являются черноземы обычные маломощные и мощные среднегумусные. Они занимают почти 86% территории района. В поймах рек распространены черноземы луговые, лугово-болотные, солонцеватые, засоленные, дерново-песчаные и глинисто-песчаные почвы.

Почвенный покров района достаточно сложный, на грунтовой карте района выделяется 37 грунтовых выдела. Это связано с многообразием рельефа, условиями увлажнения, почвообразующими породами, а также с особенностями естественной растительности.

Обыкновенные черноземы сформировались на лессовидных породах под разнотравно-типчаково-ковыльными степями в условиях умеренно-засушливого климата и водного режима. Содержание гумуса в них составляет 5,0-7,2%, они насыщены основаниями имеют нейтральную реакцию почвенного раствора. Эти высокородные почвы имеют высокую степень сопротивления к антропогенной нагрузке, обусловлен их высокой гумусностью и емкостью поглощенных катионов.

Поскольку основной почвообразующей породой являются лессовидные суглинки, следует отметить, что они благоприятно влияют на экологические функции почв. Это обусловлено богатыми обменными ионами, имеющими хорошую водо- и воздухопроницаемость. Это обеспечивает выполнение теми почвами, которые на них формируются (подвиды чернозема обыкновенного) целого ряда биогеоценологических экологических функций [10, с.47].

### 3 Влияние природно-социальных условий среды на состояние растительной продукции Славянского района

#### 3.1 Качество растительной продукции и факторы ее формирования

В течение последних десятилетий в мире чрезвычайно широко проводятся опыты с целью уменьшения содержания тяжелых металлов в плодородном слое почвы, где эти металлы аккумулируются в верхнем слое почвы. Доли, даже очень маленькие, которые выбрасываются в атмосферу с отходами предприятий, или из отработанных газов автотранспорта оседают на почву через несколько часов или дней (в зависимости от объекта) лишь частично включаются в циклический обмен между поверхностью суши и нижним слоем тропосферы [19, с.174].

Обще-планетарный эффект техногенного распространения металлов по всей атмосфере не определено. Более становится заметен эффект регионального загрязнения, который расходуется на достаточно значительной площади. Широкие аналитические данные указывают на то, что в индустриально - развитых территориях концентрация металлов в нижнем слое тропосферы, водах суши и в почве на несколько порядков выше, чем в других районах. Нужно отметить, что особенно сильное местное локальное загрязнение верхнего слоя почвы. Здесь аккумулируются тяжелые металлы, образующиеся ионы или же более-менее устойчивые соединения. Ионы металлов увлекаются гумусом, а в дальнейшем включаются в ионный (катионный) обмен с корнями растений.

Значительная часть металлов включается в почвенный процесс (сорбируется, связывается с органическими веществами, распределяется по почвенному профилю). Некоторая доля загрязнителей накапливается в растениях. Исследования показали, что лучшие природные фильтры.

А одну из главных ролей природного фильтра в окружающей среде выполняет растительность. Поэтому на территории Славянского района проводилось исследование, целью которого было найти и обосновать наиболее

пригодные к употреблению сельскохозяйственные растения, которые меньше всего накапливают тяжелые металлы.

Такая работа проводилась на территории г.Славянск-на-Кубани в жилой зоне частного сектора. В природном отношении территория исследования представляет собой высокую пойму р.Кубань с аллювиальными луговыми почвами под огородами.

Известно, что в разных частях растение накапливает тяжелые металлы по-разному. И. К. Гармаш, занимавшийся подобными опытами с овощами, доказал, что химические элементы больше всего сосредотачиваются в корнеплодах (картофель, морковь, свекла). Характеристики химического состава растительной продукции анализировались многими исследователями и некоторые виды сельскохозяйственной продукции имеют определенные ПДК (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика химического состава растительной продукции[12, с.22].

Растениевод ческая продукция	Показатели, используемые	Норма ПДК для подвижных форм, мг/кг
лук	нитраты	90
морковь	нитраты	300
свекла столовая	нитраты	1400
картофель	нитраты	120
	Zn	23
	Cu	3.0
	Pb	6.0
	Cd	0,03
	Mn	60
	As	-

На растения влияют свинец, медь, цинк, кадмий. Ряд химических элементов аккумулируются растениями из воздуха и почвы. Некоторые растения аккумулируют тяжелые металлы, не чувствуя в своих тканях значительных изменений. Тем самым уменьшают содержание вредных веществ в гранте без вреда для себя. Однако не только от самого растения зависит ее возможность быть полезной. Достаточно глубокое изучение почвы играет главную роль.

Главными факторами, определяющими поведение тяжелых металлов в почве является рН, Eh, тип, механический состав, структура и прочее. Довольно часто встречается плотная концентрация между содержанием свинца в почве и овощной продукции. Но корреляция наблюдается не всегда и в большинстве случаев зависит, как уже отмечалось, от вида растений, а также от формы нахождения соединений химических элементов. Наивысшее задержание тяжелых металлов в растениях наблюдается при рН почвы 4.8 по Н. Г. Зыриным.

Таким образом, определились преимущества использования растений для улучшения состояния почв:

1. растения - это самые чувствительные рецепторы и накопители тяжелых металлов, что не естественно находится в почве;
2. количество тяжелых металлов в растениях можно определить физическими или механическими методами.
3. растительность можно использовать для определения местонахождения накопления тяжелых металлов.

Для исследования состояния овощной продукции содержания тяжелых металлов был использован атомно - эмиссионный спектральный анализ, который основан на полном испарении вещества в разряде дуги переменного тока (источник возбуждения - ИВС - 28) и регистрации излучения спектрографом ДФС - 8.

Метод основан на испарении предварительно сконцентрированной пробы растительного образца из кратеров графитовых электродов в дугу, которая

горит при силе тока 16А, напряжение - 220В, экспозиции - 60 сек. Область спектра - 250 - 350 нм. Для перехода от значений аналитических сигналов (почернение линий определяющих элементов) до концентраций был использован комплект стандартных образцов СПГ - 24 (ГСО 2820 - 83).

Чувствительность АА - методов характеризуется сложной зависимостью от оптических свойств атомных паров, температуры, относительной ширины линий излучения лампы, поглощающих частиц и оптической системы.

Пределы обнаружения при использовании не пламенной ААС в 100 и более раз ниже, чем при использовании пламенной, хотя существуют некоторые исключения. Метод атомной абсорбции основан на использовании способности свободных атомов определенных элементов селективно поглощать резонансное излучение с определенной длиной волны, которая присуща каждому элементу.

Принцип метода заключается в том, что для количественного определения используется способность атомизации, то есть освобождения от химических связей элементов способных селективно поглощать в узком диапазоне длины волн эмиссию возбужденных атомов тех же элементов.

Освобождение достигается благодаря впрыскиванию раствора анализируемого элемента в пламя, где ионы металла переходят в состояние атомного пара. В соответствии с ГОСТ 17.4.3.03-84 (СТ СЕВ 4469-84) метод определения вещества, загрязняющего почву должен обеспечивать:

- определение количества загрязнителя (элемента) на порядок ниже ПДК;
- воспроизводимость метода не более 30%;
- селективность в отношении компонента, подлежит анализу;
- использование реактивов с указанием их чистоты, приборов и аппаратуры, которые дают нужное воспроизведения метода.

Отбор проб почвы в полевых условиях выполнялся по методу конверта (метод Качинского). Пробы, которые исследовались и стандартные пробы готовились по одной методике. Взвешенную пробу до воздушно-сухого

состояния в сушильном шкафу при температуре 105-110°C. Из полученной порошкообразной изготавливались таблетки унифицированного размера путем прессования в чашку из борной кислоты под давлением 5МПа.

Также в исследовании были использованы методы математической статистики и обработки результатов с использованием пакета Statistica 6.0.

### 3.2 Анализ и обобщение результатов исследования по накоплению химических элементов в почвах и растениях

В организм человека тяжелые металлы поступают в основном с растительной пищей, а обогащение последней проходит главным образом из почвы, поэтому почвенно – экогеохимические исследования на загрязненных территориях сельскохозяйственного назначения приобретает важное значение, особенно в тех местах где население на протяжении многих лет использует для питания преимущественно продукты растениеводства.

Тяжелые металлы, поступившие в организм человека и животных выводятся достаточно медленно. Они способны к накоплению, в основном, в почках и печени. В связи с этим растительная продукция даже из почвы с небольшой степенью загрязнения способна вызвать кумулятивный эффект - постепенное увеличение содержания тяжелых металлов у человека и животных.

Однако несмотря на значительное искусственное загрязнение природных почв, последние через свою буферность способны связывать избыток вредных ингредиентов и не допускать их отрицательного влияния на растения.

Исследование особенностей концентрации химических элементов в растениеводческой продукции и в почвах было осуществлено на основании анализа огородной продукции, которая была отобрана осенью 2019 года на территории г.Славянск-на-Кубани на частном огороде. Одновременно были отобраны образцы почв, которые диагностированы как аллювиальные луговые и проанализированы на содержание подвижных форм тяжелых металлов.

В результате проведенного эксперимента получены результаты,

свидетельствующие о:

- достаточно низком содержании тяжелых металлов в образцах почв Славянского района, который не превышает ПДК;
- в составе тяжелых металлов в проанализированных аллювиальных луговых почвах преобладает марганец. Содержание других тяжелых металлов меньше 1 мг/кг;
- возможно низкое содержание тяжелых металлов связано с высокой гумусностью аллювиальных луговых почв (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание тяжелых металлов в образцах растительной продукции Славянского района и почвах, на которых она выращена

	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Грунт (подвижные формы; буфер - $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ )	0,14	0,24	0,32	0,11	1,9	12,1	0,63	0,59	0,92
Картофель (буфер HCl)	0,013	0,42	0,19	3,66	16,3	8,62	0,08	0,73	19,3
Морковь (буфер HCl)	0,06	0,08	0,25	3,18	34,1	14,0	0,26	1,26	16,2
Свекла (буфер - HCl)	0	0,62	0,24	2,15	76,1	21,6	0,26	0,78	28,3
Лук (буфер - HCl)	0,04	0,18	0,42	2,86	42,5	15,6	0,41	0,64	19,2
ПДК содержания тяжелых металлов для овощей	0,03	1	0,2	5	50	20	0,5	0,5	10
ПДК содержания подвижных форм тяжелых металлов для почвы	0,7	5	6	3	-	50	4	2	23

Была проведена оценка опасности загрязнения почв комплексом металлов по суммарному показателю загрязнения  $Z_c$  - сумма коэффициентов превышения концентрации элементов над фоновым уровнем:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_i - (n - 1), \quad (3.1)$$

где  $K_i$  – коэффициент превышения концентрации металла, равный доле от деления содержания металла в объекте на фоновое его содержание;

n - число элементов.

Таким образом,

$$Z_c(1) = 0,142/0,1 + 0,245/0,5 + 0,328/0,1 + 0,155/0,5 + 1,97/2,0 + 12,14/43 + 0,63/1,0 + 0,593/0,5 + 0,92/1,0 - (9 - 1) = 9,25,$$

то есть суммарный показатель загрязнения образца алювиального луговой почвы составляет 9,25, что, согласно таблице 7, относится к допустимой категории загрязнения почв.

Таблица 7 – Шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения ( $Z_c$ )

Категория загрязнения почв	$Z_c$
Допустимая	Менее 16
Умеренно опасна	от 16 до 32
Опасна	от 32 до 128
Чрезвычайно опасна	Более 128

Микроэлементы являются неотъемлемой частью минерального питания растения. Отсутствие или недостаток микроэлементов приводит к нарушениям жизнедеятельности растительных организмов.

В проведенном исследовании были проанализированы огородные растения на содержание 9 тяжелых металлов. Каждый из них имеет важное значение для роста и развития растений. Причем экологически опасным может быть как увеличение, так и уменьшение их концентрации в растениеводческой продукции. Присутствие марганца необходимо для нормальной работы многих ферментов. Его недостаток ослабляет дыхание и подавляет процесс фотосинтеза, снижает содержание хлорофилла в листьях, нарушает использование нитратов и задерживает их усвоения.

Увеличение уровня обеспеченности растения кобальтом положительно влияет на развитие репродуктивных органов растений, ускоряя созревание и увеличивает урожайность. Кобальт оказывает положительное действие на

фотосинтез и белковый обмен.

Цинк входит в состав некоторых ферментов и витаминов, регулирует углеводный и белковый обмен в растениях и положительно влияет на возникновение хлорофилла.

Медь улучшает обеспечение тканей растений водой, улучшает активность каталазы, усиливает синтез белковых веществ в листьях, значительно увеличивает урожайность растений. Большое значение имеет медь для увеличения устойчивости огородных культур к фитофторе.

Проведены исследования содержания тяжелых металлов в растительной продукции Славянского района, а именно в моркови, свеклы, картофеля и лука показали следующее:

- у картофеля наблюдается превышение ПДК по цинку почти в 2 раза, по свинцу - в 1,5 раза;

- в моркови наблюдается превышение ПДК по свинцу - в 2,4 раза, по кадмию в 2 раза, по цинку в 1,7 раз, по хромю 1,2 раза;

- в свекле наблюдается превышение ПДК по цинку в 2,8 раз, по свинцу - в 1,6 раза, по железу в 1,5 раза, по марганцу в 1,2 раза;

- у лука наблюдается превышение ПДК по хромю - 2,1 раза, по цинку в 1,9 раз, по свинца и кадмия - в 1,3 раза;

На основании сделанного исследования можно констатировать следующее:

1. Приоритетными загрязняющими веществами в растительной продукции Славянского района являются цинк и свинец, концентрация которых во всех образцах огородных растений есть выше ПДК от 1,2 до 2,8 раз.

2. Специфическими загрязнителями для моркови и лука являются кадмий и хром, для свеклы - железо и марганец.

3. При сравнении концентраций тяжелых металлов, которые накапливаются в различных овощах установлено, что наиболее загрязненными являются морковь и в меньшей степени свекла. При этом во всех

проанализированных овощах зафиксировано достаточно высокое содержание цинка, с превышением ПДК.

Таким образом, установлено, что на территории Славянского района на относительно чистых аллювиальных луговых почвах выращивается огородная продукция с довольно значительным содержанием тяжелых металлов. Можно предположить, что такая ситуация обусловлена поступлением загрязняющих веществ в почвы другими способами (например, с атмосферными выпадениями)

Невысокие показатели накопления свидетельствуют о низком содержании растворимой формы металлов в почве и наличие почвенных и растительных барьерных механизмов. Учитывая то, что Славянский район относится к степной зоне и, соответственно, характеризуется преобладанием испарения над количеством осадков почти в 2-3 раза, следует отметить, что это может лимитировать развитие биологических процессов и транспортировки растворимых в воде соединений.

Прогнозирование экологических процессов имеет большое значение и должно быть базой для рационального использования и охраны природных ресурсов, также может использоваться для оценки условий жизни человека на будущее.

Для этого применяется экологический мониторинг, который направлен на получение определенных данных о современное состояние отдельных природных компонентов. Данные мониторинга анализируются и определяется реальная экологическая ситуация. Принятые выводы и соответствующие решения, направленные, во-первых, на обеспечение благоприятного состояния природных компонентов в целом, и, во-вторых, помогают предвидеть возможные неблагоприятные изменения.

Экспериментальные исследования по определению зависимости содержания отдельных тяжелых металлов в растениях от их содержания в почве должны быть основой для определения миграционных свойств тяжелых металлов и использование определенных растений как индикаторов

экологического состояния почвы.

На основании данных относительно состояния растений Славянского района, полученных на Славянской станции защиты растений, были определены особенности накопления тяжелых металлов в разных частях растения (на примере овсяницы) в течение периода вегетации. Содержание хрома определялся в почве на глубине 0-10 см и в листьях, стебле и корнях овсяницы.

Из анализа зависимости содержания хрома от его содержания в почве в течение периода вегетации с мая по сентябрь определено, что его содержание уменьшается, а в растении - растет. При этом следует отметить, что в листьях хрома меньше чем в стеблях и корнях, при максимальной концентрации в корнях.

Для прогнозных расчетов была применена линейная модель среднегодовой зависимости содержания хрома в растениях от его содержания в почве (формула 3.2; 3.3).

$$y = a + bx \quad (3.2)$$

где,  $y$  – содержание хрома в частях растения, мг/кг,

$a$  и  $b$  – коэффициенты, которые определяются по методу наименьших квадратов,

$x$  – содержание хрома в почве, мг/кг.

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x\sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$
$$a = \frac{1}{n}(\sum y - b\sum x) \quad (3.3)$$

В результате расчетов с помощью программы Microsoft Excel получены следующие прогнозные уравнения:

-для листьев

$$Y = -0,075 X + 0,36$$

- для стебля

$$Y = -0,085 X + 0,45$$

- для корней

$$Y = - 0,085 X + 0,58$$

Коэффициенты детерминации, определяющие качество аппроксимации экспериментальных зависимостей содержания хрома в частях растения от содержания хрома в почве линейной зависимостью рассчитаны по формуле

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\left( \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) - \frac{\left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2}{n}} \quad (3.4)$$

где  $y_i$  - фактические данные,  $\hat{y}_i$  - расчетные значения по модели,  
 $n$  - количество данных.

## Заключение

В Славянском районе преобладает сельскохозяйственное производство с значительной долей промышленности (преимущественно перерабатывающей) и умеренно развитым транспортом.

В Славянском районе насчитывается до 200 организованных и более 50 неорганизованных источников загрязнения атмосферного воздуха. Плотность выбросов составляет для Славянского района 2263,72 кг, что в пересчете объемов выбросов на душу населения составляет 90,43 кг. Общий объем выбросов в атмосферный воздух района в 2005 году составил 2,56 тыс.т. загрязняющих веществ.

Основными водопользователями и загрязнителями водных объектов района является ОАО «Славянский консервный завод», ООО «Славянский кирпичный завод РПС» и ОАО Швейная фабрика «Славянская».

В структуре загрязнения твердыми отходами в Славянском районе бытовые отходы преобладают над промышленными, и доля первых постоянно растет. В районе функционирует только один полигон (зарегистрированное место) для складирования отходов площадью 39 000 м<sup>2</sup>, фактическим объемом 204,242 м<sup>3</sup> и общей массой 46,750 тыс.т.

В результате исследования источников загрязнения окружающей среды Славянского района установлено, что основными ингредиентами, которые загрязняют атмосферный воздух является диоксид углерода, соединения азота, метан и окись углерода. Основной проблемой загрязнения поверхностных вод является отсутствие очистных сооружений и необустроенность мест удаления отходов.

Исследования геологической структуры Славянского района дают основания считать экологическое состояние окружающей природной среды района удовлетворительное. Такой вывод основывается на следующем: во-первых, лессовые породы, имеющие наибольшее распространение на территории исследования, обладают слабой способностью проникновения

воды, а это значит, что с водой в толщу лессовых пород и в грунтовые воды, залегающие под ними, не проникают загрязняющие вещества. Это позволяет утверждать, что лессовые террасы и междуречья, не способствуют интенсивному проникновению и распространению загрязняющих веществ.

Источники загрязнения атмосферного воздуха, находящихся в Славянском районе не имеют значительного влияния на изменение состояния климатических показателей территории. Поскольку, если принять во внимание преобладающее направление ветра, то незначительные загрязнители попадают на западную часть района и в воды реки Кубань. Количество солнечного сияния, количество осадков, количество солнечного тепла способствуют ведению сельскохозяйственных работ (растениеводство), комфортного проживания населения, создание рекреационных зон. Однако засушливые летние периоды и морозные бесснежные зимы приводят к накоплению загрязняющих веществ в почвах и растительности. Штилевые дни в течение года приводят к максимальному накоплению поллютантов у источников загрязнения, а именно на территории г.Славянск-на-Кубани.

Гидрологическую сетку образуют реки Кубань, Протока. В районе присутствует развитая сеть лиманов.

Воды рек, и прудов, как правило, имеют удовлетворительное качество (за исключением случаев их загрязнения сточными водами). Это позволяет использовать водные ресурсы для различных хозяйственных целей и водоснабжения населения и промышленных центров, рыболовства, орошения.

Почвенный покров территории Славянского района является типичным для равнины. Наиболее распространенными почвами являются черноземы обычные маломощные и мощные среднегумусные. Они занимают почти 86% территории района.

Оценивая влияние антропогенной нагрузки на почвенный покров можно сказать, что при таком несбалансированном и интенсивном использовании земель, при широком применении мощной сельскохозяйственной техники для проведения полевых работ наблюдается постепенное ухудшение состояния

почв района, снижение их плодородия и сопротивлению антропогенной нагрузки.

В ландшафтном отношении территория Славянского района находится в равнинной степной зоне Кубано-Приазовской низменности, в дельтово-плавневой мелиоративной провинции.

Для территории Славянского района характерно разное экологическое состояние антропогенных ландшафтов. Коренные ландшафты, сохранившиеся на территории исследования. Это поддерживает устойчивость состояния образованных производных антропогенных ландшафтов. Неблагоприятное экологическое состояние низких аллювиальных террасированных равнин, аллювиальных пойменных равнин. Это объясняется высокой сельскохозяйственной, а также значительно ниже селитебной, промышленной и транспортной освоенностью этих видов ландшафтов и не всегда рациональными природоохранными мероприятиями.

Исследование особенностей концентрации химических элементов в растениеводческой продукции и в почвах было осуществлено на основании анализа огородной продукции, которая была отобрана осенью 2019 года на территории Славянского района на частном огороде. Одновременно были отобраны образцы почв, которые диагностированы как аллювиальные луговые и проанализированы на содержание подвижных форм тяжелых металлов.

Выводы:

Проведенные исследования показали, следующее:

- в проанализированных аллювиальных луговых почвах Славянского района не зафиксировано превышений ПДК по содержанию тяжелых металлов;
- наибольшее содержание в обследованных почвах имеет железо и марганец;
- у картофеля наблюдается превышение ПДК по цинку почти в 2 раза, по свинцу - в 1,5 раза;
- в моркови наблюдается превышение ПДК по свинцу - в 2,4 раза, по кадмию в 2 раза, по цинку в 1,7 раз, по хромю 1,2 раза;

– в свекле наблюдается превышение ПДК по цинку в 2,8 раз, по свинцу - в 1,6 раза, по железу в 1,5 раза, по марганцу в 1,2 раза;

– у лука наблюдается превышение ПДК по хром - 2,1 раза, по цинку в 1,9 раз, по свинца и кадмия - в 1,3 раза;

На основании сделанного исследования можно сделать следующие главные выводы:

1. Приоритетными загрязняющими веществами в растительной продукции Славянского района являются цинк и свинец. Концентрация которых во всех образцах огородных растений есть выше ПДК от 1,2 до 2,8 раз.

2. Специфическими загрязнителями для моркови и лука являются кадмий и хром, для свеклы - железо и марганец.

3. При сравнении концентраций тяжелых металлов, которые накапливаются в различных овощах установлено, что наиболее загрязненными являются морковь и в меньшей степени свекла. При этом во всех проанализированных овощах зафиксировано достаточно высокое содержание цинка, с превышением ПДК.

Таким образом, установлено, что на территории Славянского района на относительно чистых аллювиальных луговых почвах выращивается огородная продукция с довольно значительным содержанием тяжелых металлов. Можно предположить, что такая ситуация обусловлена поступлением загрязняющих веществ в почвы другими способами (например, с атмосферными выпадениями)

Невысокие показатели накопления свидетельствуют о низком содержании растворимой формы металлов в почве и наличие почвенных и растительных барьерных механизмов. Учитывая то, что Славянский район относится к равнинной зоне и, соответственно, характеризуется преобладанием испарения над количеством осадков почти в 2-3 раза, следует отметить, что это может лимитировать развитие биологических процессов и транспортировки растворимых в воде соединений.

## Список использованной литературы

1. Атлас. Краснодар. Краснодарский край. Республика Адыгея. / Семягина Т. – М.: РУЗ Ко, 2011. – 96 с
2. Блажний, Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств (их свойства, происхождение и пути рационального использования) / Е.С. Блажний. – Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1971. – 276 с.
3. Бочко, Т.Ф., Авакян, К.М. Методологические аспекты агроэкологической оптимизации использования природно-ресурсного потенциала рисовых мелиоративных агроландшафтов // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 5. – С. 3-15
4. Вадюнина, А.Ф., Корчагина, З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Из-во Агропромиздат, 1986. – 237 с.
5. Васильева, Н.К., Коврякова, Е.А. Состояние и направления повышения эффективности рисоводства на Кубани // Terra economica. – 2013. – Т. 11. № 4. Часть 2. – С. 205-208.
6. Власенко, А.Н., Добротворская, Н.И. и др. Использование ГИС в агропромышленном комплексе // ИнтерЭКСПО ГЕО-Сибирь. – 2005. – Т.3. – № 1. – С. 3-10.
7. Волощук, А.Т. Особенности формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия //Владимирский земледелец. – 2000. – №1. – С. 26-45
8. Воробьева, А.О. Химический анализ почв. – Краснодар: Изд-во Россельхозакадемии, 2012. - 186с.
9. Грингоф, И.Г., Пасечнюк, А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – Л.: Гидрометеиздат, 2005. –551 с.
10. Гулинова, Н.В. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 151 с.
11. Докучаев, В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев. – М.:

Сельхозиздат, 1953. – 152 с.

12. Иванов, А.Л. Владимирское Ополье: история освоения, генезис почв, 58 эволюция социальных отношений, наивный опыт адаптации земледелия / А.Л. Иванов. – М.: Сельхозиздат, 2000. – 68 с.

13. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: «Колос», 1996. – 367 с.

14. Кирюшина, И., Иванова, Л.А. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / В. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

15. Клебанович, Н.В., Мороз, Г.В. Об оценке микробиологической активности дерново-подзолистых почв // Почвоведение. – 1998. – № 1. – С. 78-88

16. Масливец, В.А. Интенсивное использование земли в рисовых севооборотах: учеб. пособие / В.А. Масливец, Н.Н. Здесенко. – Краснодар: КубаГАУ, 2008. – 491 с.

17. Методика агроэкологической типизации земель в агроландшафте / И.И. Васенев под ред. И.И. Васенева. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 80 с.

18. Народецкая, Ш.Ш. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 276 с.

19. Никляева, В.С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. – М.: «Былина», 2000. – 555 с.

20. Новочихин, А.М., Рыбалкин, Б.А. Опыт проектирования адаптивноландшафтных систем земледелия в Воронежской области // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 5-7

21. Пихун, А.Б. Туапсинский регион. Популярный историко-географический очерк. - Туапсе, 2007. – 52 с.

22. Почвенно-экологический атлас Краснодарского края. / Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Краснодарского края. – Краснодар, 1999. – 41 с.

23. Сергин, С.Я., Яйли, Е.А., Цай, С.Н., Потехина, И.А. Климат и

природопользование Краснодарского Причерноморья. Монография. -СПб.: Изд-во РГГМУ, 2001. – 188 с.

24. Система рисоводства Краснодарского края: рекомендации / под ред. Е.М. Харитонова. – Краснодар: ВНИИ риса, 2005. – 340 с.

25. Шульгин, А.М. Агрометеорология и агроклиматология. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 300 с.