

**ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ
САО «АВАНГАРД» ШАРЫПОВСКОГО РАЙОНА»
НА БАЗЕ КГБПОУ «КРАСНОЯРСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

*Мещерякова Серафима Михайлова – студентка 1 курса
КГБПОУ «Красноярский аграрный техникум».*

*Научный руководитель – Жалнерчик Наталья Михайловна,
преподаватель КГБПОУ «Красноярский аграрный техникум».*

***Аннотация:** статья посвящена описанию опыта проведения эколого-токсикологического и агрохимического обследования почв пашни (на примере САО «Авангард» Шарыповского района Красноярского края). Обследование показало степень загрязненности тяжёлыми металлами и водорастворимым фтором –концентрации валовых форм тяжёлых металлов и водорастворимого фтора в почвах пашни находятся в пределах фоновых значений.*

***Ключевые слова** – почва, тяжелые металлы, эколого-токсикологическое обследование, пестициды, химические элементы.*

Масштаб и темпы загрязнения окружающей среды с каждым днем все больше возрастают и требуют соответствующего внимания исследователей. Особую актуальность приобретает направление загрязнения почв, при этом одна из самых распространенных групп токсикантов – тяжелые металлы. К тяжелым металлам относятся металлы с плотностью более 8 тыс. кг/м³ (кроме благородных и редких): Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Hg, Co, Sb, Sn, Be. Также иногда в прикладных работах к списку тяжелых металлов добавляют также Pt, Ag, W, Fe, Mn. Рассеивание тяжелых металлов в атмосфере в биосфере осложняют угрозу отравления всего живого. Помимо этого, в почвенном слое могут накапливаться другие отходы промышленного производства, нефть и нефтепродукты, пестициды, гербициды, хлорорганические соединения, используемые в сельском хозяйстве и многое другое [1, 12, 16–19].

В этой связи исследование почв на предмет загрязненности имеет несомненную практическую значимость. Цель представленной работы – изучить эколого-токсикологическое состояние почв САО «Авангард» Шарыповского района.

Полевое агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование почв пашни САО «Авангард» Шарыповского района Красноярского края проводилось специалистами ФГБУ ГЦАС «Красноярский» в мае 2020 года. Картографической основой для проведения агрохимического и эколого-

токсикологического обследования служили копии плана внутрихозяйственного землеустройства с нанесёнными контурами земельных участков с указанием типов, подтипов и гранулометрического состава почв САО «Авангард», масштаба 1:25 000. Эколого-токсикологическое обследование было проведено на площади 25811,78 га. На эколого-токсикологическое показатели отобрано 1323 объединённых почвенных пробы. Каждая проба составлена из 30 точечных проб, взятых тростевым буром из слоя почвы 0-20 см пахотного горизонта элементарного участка. Средний размер элементарного участка 20 га. При отборе объединённой пробы, с элементарного участка, места отбора пяти точечных проб (первая, три средних и последняя) фиксировались в системе координат с помощью GPS MAP (навигатора). В почвенных пробах определены следующие показатели и их количественные значения:

1. в 100% проб:

1.1. подвижные фосфор и калий по методу Чирикова;

1.2. рН солевой вытяжки потенциметрически;

1.3. гумус по методу Тюрина.

2. в 20% проб:

2.1. подвижная (сульфатная) сера;

2.2. подвижные формы микроэлементов – марганец, цинк, медь, кобальт, бор;

2.3. валовые формы тяжёлых металлов – цинк, никель, медь, свинец, марганец, кадмий, кобальт, хром, ртуть;

2.4. водорастворимый фтор.

Полевые, аналитические и камеральные работы были выполнены по принятым в агрохимической службе методическим указаниям и ГОСТам. [2–11, 13–15] На основании результатов анализов были составлены агрохимические картограммы содержания гумуса, подвижного фосфора, подвижного калия, реакции почвенного раствора, на которых в цветовой раскраске показано пространственное распределение по классам содержания и степени рН.

В настоящее время в агрохимической службе принята восьмиклассная градация для реакции почвенного раствора, шестиклассная градация для гумуса, подвижного фосфора, подвижного калия, трехклассная для серы и подвижных микроэлементов на основании которых оценивается плодородие почв и определяется необходимость во внесении минеральных удобрений. Содержание валовых форм тяжёлых металлов и водорастворимого фтора в почве оценивалось по гигиеническим нормативам.

Результаты эколого-токсикологического обследования. Проблема аккумуляции почвой загрязняющих элементов особое значение приобретает в пригородной зоне, где сконцентрирован наибольший объём производства овощеводческой продукции. Сосредоточение промышленных предприятий, заводов и транспорта представляет реальную угрозу загрязнения почв вы-

бросами и отходами промышленного производства. Возделывание сельскохозяйственных культур на загрязнённых почвах определяет получение недоброкачественных продуктов питания для человека и кормов для животных. Растения, выращенные вблизи источников загрязнения, могут накапливать опасные элементы в высоких количествах, что приводит к увеличению их в продуктах питания и кормах.

По степени опасности химические элементы подразделяются на три класса: 1-й класс – высоко опасные, 2-й класс – умеренно опасные, 3-й класс – малоопасные. К первому классу опасности отнесены такие элементы, как мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бенз(а)пирен. Ко второму классу – бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром. К третьему классу – барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон.

Для выявления возможного загрязнения почв пашни тяжёлыми металлами и фтором было проведено эколого-токсикологическое обследование, на содержание валовых форм тяжёлых металлов и водорастворимого фтора.

Содержание цинка в почвах по земельным участкам колеблется от 30,50 мг/кг до 50,04 мг/кг, при фоновом значении не более 50,00 мг/кг почвы:

– 99,7% (24181,20 га) пашни характеризуется содержанием в пределах фона и 0,3% (66,10 га) значениями, находящимися в пределах фон-0,5 ПДК, но значения очень близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 44,18 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

Содержание никеля в почвах земельных участков колеблется от 17,74 мг/кг до 26,62 мг/кг, при фоновом значении не более 40,00 мг/кг почвы. На всей площади пашни – 24247,30 га содержание находится в пределах фона. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 22,72 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

Содержание меди в почвах пашни по земельным участкам колеблется от 11,78 мг/кг до 18,81 мг/кг, при фоновом значении не более 20,00 мг/кг почвы. Вся пашня – 24247,30 га характеризуется содержанием на уровне фона. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 15,66 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

Содержание свинца в почвах пашни по земельным участкам колеблется от 6,12 мг/кг до 13,22 мг/кг, при фоновом значении не более 10,00 мг/кг почвы:

– 59,8% (14508,00 га) пашни характеризуется значениями, находящимися в пределах фона и 40,2% (9739,30 га) значениями находящимися в пределах фон-0,5ПДК, но значения близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 9,03 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

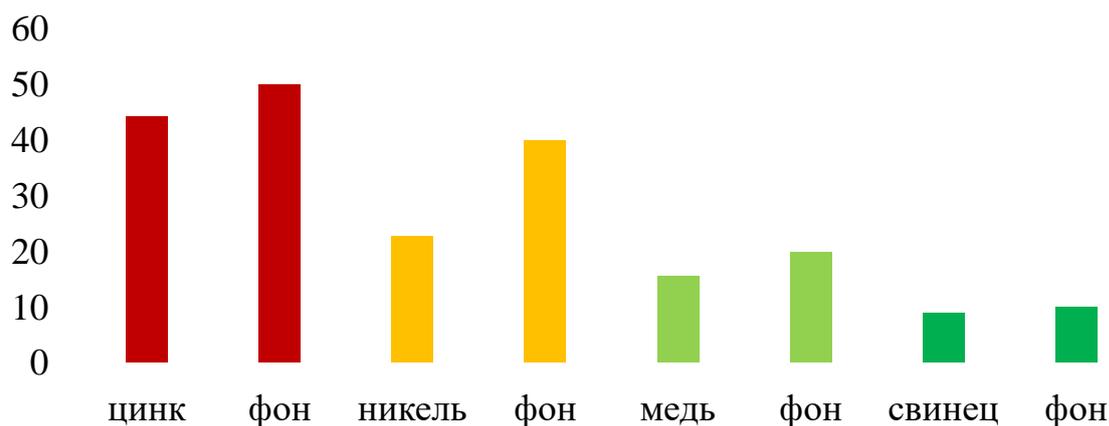


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов мг/кг почвы

Содержание марганца по земельным участкам колеблется от 328,40 мг/кг до 502,30 мг/кг, при фоновом значении не более 500,00 мг/кг почвы:

– 99,6% (24149,20 га) пашни характеризуется значениями, находящимися в пределах фона и 0,4% (98,10 га) содержанием в пределах фон-0,5ПДК, но значения очень близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 429,39 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

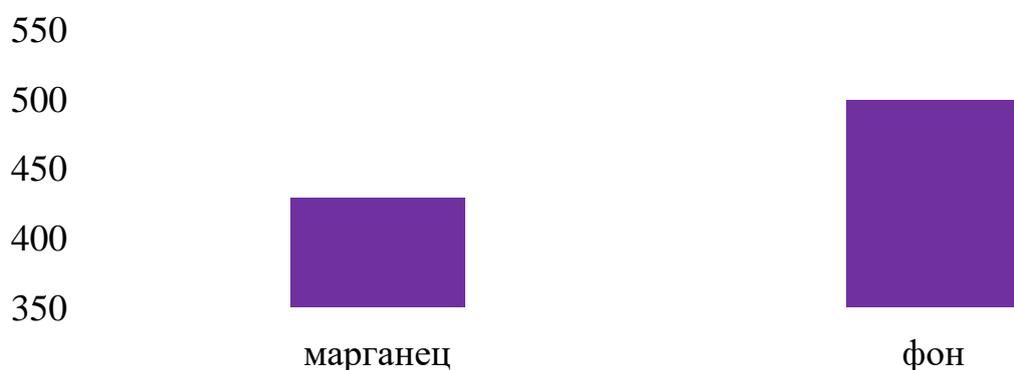


Рис. 2. Содержание тяжелых металлов мг/кг почвы

Содержание кадмия в почвах по земельным участкам колеблется от 0,130 мг/кг до 0,160 мг/кг, при фоновом значении не более 0,100 мг/кг почвы. Вся пашня – 24247,30 га характеризуется значениями находящимися в пределах фон-0,5ПДК, но значения очень близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 0,130 мг/кг почвы (уровень содержания – фон-0,5ПДК).

Содержание кобальта в почвах пашни по земельным участкам колеблется от 4,95 мг/кг до 8,78 мг/кг, при фоновом значении не более 10,00 мг/кг почвы. Вся пашня – 24247,30 га характеризуется содержанием в пределах фона. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 7,22 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

Содержание хрома в почвах по земельным участкам колеблется от

10,50 мг/кг до 26,62 мг/кг почвы (фоновое значение загрязнителя для почв Красноярского края не определено) и на всей площади пашни – 24247,30 га находится в пределах фон-0,5ПДК. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 19,41 мг/кг почвы (уровень содержания фон-0,5ПДК).

Содержание ртути в почвах земельных участков находится в пределах от 0,020 мг/кг до 0,050 мг/кг, при фоновом значении не более 0,050 мг/кг почвы:

– 99,3% (24078,80 га) пашни характеризуется содержанием в пределах фона и 0,7% (168,50 га) содержанием в пределах фон-0,5ПДК, но значения очень близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 0,030 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

Концентрация водорастворимого фтора в почвах земельных участков колеблется от 0,80 мг/кг до 3,10 мг/кг, при фоновом значении не более 2,00 мг/кг почвы:

– 98,2% (23812,10 га) пашни характеризуется содержанием в пределах фона и 1,8% (435,20 га) содержанием в пределах фон-0,5ПДК, но значения близки к фону. Средневзвешенное значение по угодью составляет – 1,10 мг/кг почвы (уровень содержания – фон).

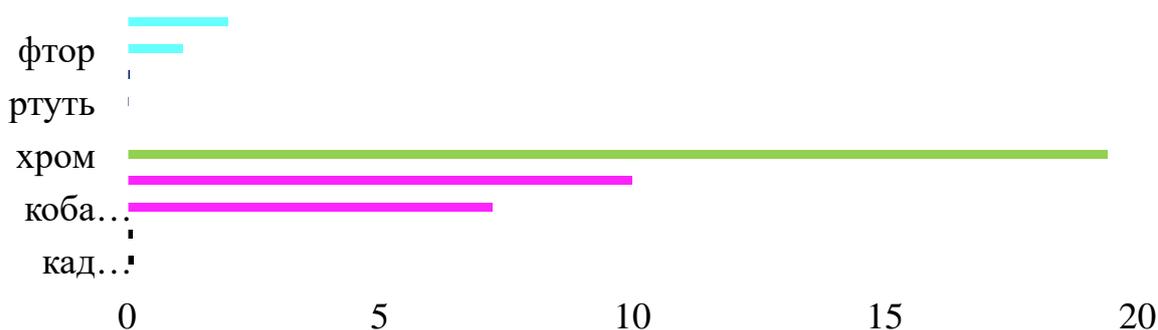


Рис. 3. Содержание тяжелых металлов мг/кг почвы

В ЗАО «Авангард», площадь пашни составляет – 24247,30 га. Проведённый комплексный мониторинг показал – 22640,60 га (93,4%) пашни используется по целевому назначению и находится в обработке.

Эколого-токсикологическое обследование показало, что концентрации валовых форм тяжёлых металлов и водорастворимого фтора в почвах пашни находятся в пределах фоновых значений или фон-0,5ПДК, но значения близки к фоновым. Содержание в почвах тяжёлых металлов и водорастворимого фтора в пределах фон-0,5 ПДК относится к допустимому. Для такой категории характерно содержание химических веществ в почве превышающее фоновое, но не выше ПДК. При таком уровне содержания в почве они не способны оказывать токсического воздействия на возделываемые сельскохозяйственные культуры и

накапливаться в них, в том числе и генеративных органах.

Таким образом, почвы пашни землепользования САО «Авангард» Шарыповского района не загрязнены тяжёлыми металлами и водорастворимым фтором.

Библиографический список:

1. Большаков, В.А. Агротехногенное загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами: источники, масштабы, рекультивация / В.А. Большаков, Н.М. Краснова, Т.И. Борисочкина, С.Е. Сорокин, В.Г. Граковский – М. 1993. – 90 с.
2. ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО.
3. ГОСТ 26490-85. Почвы. Определение подвижной серы по методу ЦИНАО.
4. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
5. ГОСТ Р 50685-94. Почвы. Определение подвижных соединений марганца по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО.
6. ГОСТ Р 50686-94. Определение подвижных соединений цинка по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО.
7. ГОСТ Р 50687-94. Почвы. Определение подвижных соединений кобальта по методу Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО.
8. ГОСТ Р 50688-94. Почвы. Определение подвижных соединений бора по методу Бергера и Труога в модификации ЦИНАО.
9. ГОСТ Р 50689-94. Почвы. Определение подвижных соединений молибдена по методу Григга в модификации ЦИНАО.
10. ГОСТ 26213-91. Определение содержания органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.
11. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО.
12. Загрязнение почв тяжёлыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязнённых почв \ Х.А. Джувеликян, Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета 2009. – 21 с.
13. Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв атомно-адсорбционного анализа. – М.: Госком СССР по гидрометеорологии, 1990. – 37 с.
14. Пояснительная записка к материалам агрохимического и экологотоксикологического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения землепользования ЗАО «Авангард» Шарыповского района Красноярского края. 2018 г.

15. Пояснительная записка к материалам агрохимического и эколого-токсикологического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения землепользования ЗАО «Авангард» Шарыповского района Красноярского края. 2020 г.

16. Ракитский, В.Н. Токсичность и опасность гербицидов – производных сульфонилмочевины / В.Н. Ракитский, Н.С. Белоедова// Токсикологический вестник. – 2009. – №4. – С. 25-30

17. Ревич Б.А. Экологическая эпидемиология / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова / – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.

18. Смирнов П. М. и Муравин Э. А. Агрохимия. – М., «Колос», 1977. – 240 с.

19. Черных Н.А. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н.А. Черных, Н.А. Милащенко, В.Ф. Ладонин. – М.: Агропромиздат, 1999. – 176 с.

ENVIRONMENTAL AND TOXICOLOGICAL SURVEY OF SOILS OF SAO "AVANGARD" OF SHARYPOV DISTRICT" ON THE BASIS OF KGBPOU "KRASNOYARSK AGRICULTURAL COLLEGE"

Meshcheryakova Serafima Mikhailova – 1st year student of the Krasnoyarsk Agricultural College. Russian Federation.

Scientific supervisor – **Zhalnerchik Natalya Mikhailovna**, teacher of the basics of agronomy at the Krasnoyarsk Agricultural College. Russian Federation.

Abstract: the article is devoted to the description of the experience of conducting an ecological-toxicological and agrochemical survey of arable soils (on the example of the SAO Avangard of the Sharypovsky district of the Krasnoyarsk Territory). The survey showed the degree of contamination with heavy metals and water-soluble fluorine - the concentrations of gross forms of heavy metals and water-soluble fluorine in arable soils are within the background values.

Keywords: soil, heavy metals, Ecological and toxicological survey, pesticides, chemical elements.