растворе не оказало достоверного влияния на длину колоса и количества колосков в колосе (имелась незначительная тенденция к их увеличению).

Плотность колоса изменялась в пределах 17–19 шт колосков на 10 см длины колосового стержня, что соответствовало средней плотности. Не установлено достоверного влияния концентрации микроэлементов на данный показатель.

1. Аристархов А. Н. Действие микроудобрений на урожайность, сбор белка, качество продукции зерновых и зернобобовых культур / А. Н. Аристархов, В. П. Толстоусов, А. Ф. Харитонов, Н. К. Ефимова, Н. Н. Бушуев // *Агрохимия*. – 2010. – № 9. – С. 36–49.
2. Василова Н. З. Новые сорта яровой мягкой пшеницы селекции Тат-НИИСХ / Н. З. Василова, Э. З. Багавиева, Д. Р. Ф. Асхадуллин, Д. Л. Ф. Асхадуллин, М. Р. Тазутдинова // *Земледелие*. – 2015. – № 8. – С. 46–48.
3. Влияние раздельного и совместного применения марганца, цинка, меди, молибдена и кобальта на ростовые показатели яровой пшеницы / Д. И. Иванов, Е. И. Григорьева, А. Е. Пустакин, М. С. Пятаев // *Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С. А. Лапшина*. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – С.89–93.
4. Есаулко А. Н. Эффективность микроудобрений Микромак и Микроэл в посевах озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / А. Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина, В. А. Бузов, А. Ю. Олейников, Н. В. Редькина // *Плодородие*. 2010. – № 1 (52). – С. 24–25.
5. Исаев М. Д. Микроэлементы в земледелии / М. Д. Исаев, И. А. Гайсин, В. И. Реут // *Информационный бюллетень*. – Казань, 2009. – № 4. – С. 3 – 6.
6. Кудашкин М. И. Медь и марганец в агроландшафтах юга Нечерноземья / М. И. Кудашкин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, Ковылк. тип., 2008. – 329 с.
7. Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур : Материалы докладов участников 10-й научно-практической конференции / Под редакцией В.Г. Сычева. – М : ООО «Плодородие», 2018. – 244 с.

Мухина Н.В., Авраменко А.А., Фалько В.В., Суржик М.М., Наумова Т.В.
Оценка экологического состояния агрогенных почв Западно-Приморской
равнины на примере Михайловского муниципального района

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

(Россия, Уссурийск)

doi: 10.18411/lj-07-2020-44

idsp: ljjournal-07-2020-44

Аннотация

Приведено районирование территории Михайловского муниципального района по интенсивности использования, разработаны элементы почвенно-экологического районирования, позволяющие наглядно отобразить реальное экологическое состояние почв. По значению ПХЗ, бурые лесные среднесуглинистые, лугово-бурые тяжелосуглинистые, лугово-глеевые тяжелосуглинистые и остаточно-пойменные почвы относятся к средней степени опасности химического загрязнения по содержанию подвижной меди (от 2 до 5); остальные типы почв – к слабой степени опасности по всем изученным элементам.

Ключевые слова: экологическое состояние почв, интенсивность использования, почвенные разновидности, степень опасности химического загрязнения.

Abstract

The zoning of the territory of the Mikhailovsky municipal district by the intensity of use is given, elements of soil-ecological zoning are developed that allow you to visually display the real ecological state of the soil. According to the value of PCP, brown forest medium loamy, meadow brown heavy loamy, meadow gley heavy loamy and residual-

floodplain soils are classified as medium risk of chemical pollution by the content of mobile copper (from 2 to 5); other types of soils - to a low degree of danger for all studied elements.

Key words: ecological state of soils, intensity of use, soil varieties, degree of danger of chemical pollution.

Природно-сельскохозяйственное районирование является одной из основных составляющих научного анализа земельных ресурсов. Оно базируется на почвенно-географическом, агроклиматическом районировании и предназначается для научно-обоснованного размещения сельскохозяйственных предприятий и их специализации.

Ранее была разработана схема природно-сельскохозяйственного районирования, в которой было выделено две зоны, горную область, четыре провинции, четыре округа и 13 подокругов. Для их характеристики приведены основные классы земель, административные районы и их части, входящие в округа и подокруга, основные агроклиматические показатели: сумма активных температур, коэффициент увлажнения, биоклиматическая продуктивность в баллах.

Согласно данной схеме Михайловский муниципальный район относится к Дальневосточной лесостепной зоне, Амуро-Ханкайской лесостепной провинции, Юго-западному (Приханкайско-Раздольненскому) лесостепному, плоскоравнинному округу лугово-бурых и лугово-бурых черноземовидных почв, Центральному подокругу. В пределах выделенных территорий можно применять единые группировки и бонитировочные шкалы почв, классы земель для последующей экономической оценки. Это районирование может быть основой для организации мониторинга - выбора представительных (базовых) хозяйств [5].

Нами разработаны элементы почвенно-экологического районирования, позволяющие наглядно отобразить реальное экологическое состояние почв.

Так в пределах границ различных землепользователей предлагается выделить контуры: пахотных почв, ценных и особо ценных земель, почвенных разностей, мелиоративных систем, зон деградационных воздействий и естественных угодий. При составлении картограмм используется стандартная картографическая основа и данные отделов Росреестра, планы внутрихозяйственного землеустройства и т.д.[2].

На территории Михайловского административного района можно выделить четыре зоны по степени интенсивности антропогенной нагрузки на почвы и почвенный покров:

1) Зона лесопокрытых площадей с минимальной антропогенной нагрузкой. Эта зона включает в себя земли Гослесфонда и основные массивы земель сельскохозяйственного назначения. Для данной местности характерны возвышенные формы рельефа, высокая дренированность территории. Почвы горно-лесные бурые слабокислые неоподзоленные и оподзоленные (отбеленные), бурые отбеленные типичные (буро-подзолистые), горно-лесные бурые слабокислые оподзоленные (отбеленные) и глеевато-оподзоленные (глеевато-отбеленные). Система мониторинговых наблюдений отсутствует.

2) Зона земель сельскохозяйственного назначения с умеренной антропогенной нагрузкой. К данной зоне относятся земли большей части сельскохозяйственных округов района. Рельеф равнинный, мелко-сопочный увалистый. Почвы лугово-бурые отбеленные (оподзоленные), бурые лесные, задернованно-слоисто-пойменные, задернованные иливато-глееватые, дерново-перегнойно и дерново-торфянисто глеевые, бурые отбеленные типичные (буро-подзолистые), бурые глеевато-отбеленные (глеевато-оподзоленные) и луговые глеевые типичные, отбеленные (оподзоленные) и осолоделые, остаточные-пойменные черноземовидные. В этой зоне располагается восемь участков мониторинговых наблюдений научно-исследовательских учреждений (на территории Абрамовского, Григорьевского и Привольненского (Дальнее) сельскохозяйственных округов и один реперный участок ЕГСМ.

3) Зона мелиорированных земель со значительной антропогенной нагрузкой. Рельеф низинный, дренированность территории слабая. Почвы задернованно-слоисто пойменные, остаточно-пойменные локально бурые, частично-лугово-бурые отбеленные (оподзоленные). На территории данной зоны почвы испытывают значительную антропогенную нагрузку, при этом не проводится регулярных наблюдений за состоянием почв. Зона техногенно нарушенных земель с максимальной антропогенной нагрузкой. К данной зоне относятся земли на территории Павловского угольного разреза. Рельеф мелкосопочный. Почвы лугово-бурые отбеленные (оподзоленные) и лугово-глеевые типичные отбеленные (оподзоленные и осолоделые). На территории зоны располагается тринадцать пунктов биологического мониторинга (проводится наблюдение за состоянием почв и подземных вод). Наблюдения в рамках биологического мониторинга проводятся по ограниченному набору показателей (микробиологическое состояние почв, численность популяций микроорганизмов как биоиндикаторов), что является недостаточным для реализации системы почвенно-экологического мониторинга [4].

В ненарушенном состоянии почва способна к саморегуляции процессов и самоочищению. Однако эти процессы возможны только до определенных концентраций (ПДК). Превышение их сопровождается изменениями в почвенной среде, в жизни микроорганизмов и фауны. Концентрация тяжелых металлов в почвенном растворе является наиболее важной экологической характеристикой почвы, поскольку определяет, миграцию тяжелых металлов по профилю и поглощение их растениями. Известно, что различные почвы в разной степени способны прочно закреплять одни и те же элементы. Концентрация тяжелых металлов в почвенном растворе является наиболее важной экологической характеристикой почвы, поскольку определяет, миграцию тяжелых металлов по профилю и поглощение их растениями.

Оценка степени загрязнения почв тяжелыми металлами проводится путем сравнения их содержания в почвенных образцах с ПДК, ОДК и с фоновыми значениями [3].

Для оценки санитарно-гигиенического состояния почв пахотных угодий Михайловского района нами использовался показатель химического загрязнения почвы (ПХЗ), который рассчитывается по формуле:

$$\text{ПХЗ} = C_i / \text{ПДК}_i$$

По значениям ПХЗ проводится градация опасности химического загрязнения почв: слабая (ПХЗ < 1), средняя (ПХЗ от 2 до 5), сильная (ПХЗ от 6 до 10) и чрезмерная (ПХЗ > 10) [3].

Таблица 1.

Показатель химического загрязнения почвы

Почвы	Валовые формы микроэлементов							Подвижные формы микроэлементов и сера			
	Zn	Ni	Cu	Pb	Co	Cd	B	Zn	Mn	Cu	S
Бурые лесные глееватые	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>1,4</u>	<u>0,1</u>
	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,001	0,1	0,02	<u>0,04</u>	0,1
Бурые лесные тяжелосуглинистые	<u>0,4</u>	<u>0,5</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>1,9</u>	<u>0,1</u>
	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,001	0,1	0,02	<u>0,06</u>	0,1
Бурые лесные среднесуглинистые	<u>0,4</u>	<u>0,5</u>	<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>3,1</u>	<u>0,1</u>
	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,001	0,1	0,02	<u>0,09</u>	0,1
Буро-подзолистые глееватые	<u>0,4</u>	<u>0,7</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,4</u>	<u>0,5</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,3</u>	<u>1,5</u>	<u>0,1</u>
	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,001	0,1	0,03	<u>0,05</u>	0,1
Буро-подзолистые тяжелосуглинистые	<u>0,4</u>	<u>0,5</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>1,7</u>	<u>0,1</u>
	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,001	0,1	0,02	<u>0,05</u>	0,1
Буро-подзолистые среднесуглинистые	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>0,001</u>	<u>0,1</u>	<u>0,3</u>	<u>1,3</u>	<u>0,1</u>
	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,001	0,1	0,03	<u>0,04</u>	0,1

Лугово-бурые глееватые	<u>0,3</u> 0,2	<u>0,5</u> 0,2	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,5</u> 0,1	<u>0,3</u> 0,3	<u>0,5</u> 0,2	<u>0,001</u> 0,001	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,02	<u>1,5</u> <u>0,05</u>	<u>0,1</u> 0,1
Лугово-бурые тяжелосуглинистые	<u>0,3</u> 0,2	<u>0,4</u> 0,2	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,2	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,001</u> 0,001	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,02	<u>2,1</u> <u>0,06</u>	<u>0,1</u> 0,1
Лугово-глеевые тяжелосуглинистые	<u>0,3</u> 0,2	<u>0,5</u> 0,2	<u>0,2</u> 0,1	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,2	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,001</u> 0,001	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,02	<u>2,4</u> <u>0,07</u>	<u>0,1</u> 0,1
Остаточно- пойменные среднесуглинистые	<u>0,5</u> 0,4	<u>0,8</u> 0,3	<u>0,2</u> 0,1	<u>0,3</u> 0,1	<u>0,3</u> 0,3	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,001</u> 0,001	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,02	<u>2,1</u> <u>0,06</u>	<u>0,1</u> 0,1
Остаточно- пойменные легкосуглинистые	<u>0,5</u> 0,4	<u>0,7</u> 0,3	<u>0,2</u> 0,1	<u>0,4</u> 0,1	<u>0,3</u> 0,3	<u>0,5</u> 0,1	<u>0,001</u> 0,001	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,2</u> 0,02	<u>2,9</u> <u>0,08</u>	<u>0,1</u> 0,1

Примечание: шрифтом выделены значения ПХЗ соответствующие средней степени опасности химического загрязнения почв. Под чертой указано значение ПХЗ, при расчете которого использовались ПДК предложенные Головым В.И.[1]. По значению ПХЗ, бурые лесные среднесуглинистые, лугово-бурые тяжелосуглинистые, лугово-глеевые тяжелосуглинистые и остаточно-пойменные почвы относятся к средней степени опасности химического загрязнения по содержанию подвижной меди (от 2 до 5); остальные типы почв – к слабой степени опасности по всем изученным элементам. При использовании значений ПДК по Голову В.И. все почвы имеют слабую степень опасности химического загрязнения по всем показателям.

1. Голов В.И. Кружоворот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока / Под ред. Н.М. Костенкова. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 316 с.
2. Дербенцева А.М., Ивлев А.М., Ознобихин В.И. Крупская Л.Т., Саксин Б.Г. Почвенно-экологическое картографирование. – Владивосток: изд-во ДВГУ, 2005. – 104 с.
3. Матвиенко Т.И., Дербенцева А.М. Загрязнение почв территорий дальневосточных городов тяжелыми металлами : учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. – 2008. – 96 с.
4. Мухина, Н.В. Мониторинг агрогенных почв: монография [Электронный ресурс] : монография / Н.В. Мухина, В.И. Ознобихин. — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69580>.
5. Степанько А.А. Районирование сельскохозяйственных земель Приморского края // Почвенно-географические и другие виды районирования земельного фонда Дальнего Востока в целях его рационального использования и охраны. – Владивосток: ДВО ДОП, 1985.- С. 79-80.

Мухина Н.В., Суржик М.М., Авраменко А.А., Фалько В.В., Наумова Т.В.
Оценочные градации показателей плодородия пахотных почв и их группировка
для целей почвенно-экологического мониторинга

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»
(Россия, Уссурийск)

doi: 10.18411/lj-07-2020-45

idsp: ljjournal-07-2020-45

Аннотация

Рассмотрены результаты разработки оценочных градаций и группировки почв по показателям оценки для целей мониторинга пахотных земель Западно-Приморской равнины, которые включают 18 параметров (показателей), каждый из которых представлен 6 группами. Проведено сравнение оценочных градаций с существующими шкалами оценочных показателей.

Ключевые слова: оценочные градации, плодородие пахотных почв, группировка показателей, почвенно-экологический мониторинг.

Abstract

The results of the development of estimated gradations and soil grouping by assessment indicators for monitoring the arable land of the West Primorsky Plain, which