

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АГРОЛАНДШАФТА ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

В. Ф. Лобойко, Н. Р. Агишева

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет», г. Волгоград, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. Д. Ахмедов

Ключевые слова: агроландшафт; геоэкологическое состояние почв; динамические площадки; равновесная плотность; тяжелые металлы.

Аннотация: Представлена оценка состояния почвенного покрова агроландшафта Волго-Донского междуречья на примере опытного хозяйства ФГУП «Орошаемое» (Волгоградская область). Исследование проведено по следующим компонентам: наличие в почвенных вытяжках тяжелых металлов, почвенной влаги, элементов минерального питания. Для проверки отклонений показателей от оптимальных использованы общепринятые методики и показатели предельно допустимых концентраций соответствующих элементов к их фоновому содержанию. По результатам ежегодных анализов почвенного и экологического компонентов можно проследить динамику их изменений и степень сбалансированности показателей и на основе полученных данных разработать методику для агротехнических мероприятий по сохранению и улучшению почв. Применяемые методы и приемы должны строиться на научной основе и сочетаться с разумным и оперативным управлением.

Введение

Агроландшафт, в отличие от саморегулирующегося природного ландшафта, полностью зависит от действий человека, а сохранение устойчивости и нормальное функционирование объекта – от знаний человека законов и механизмов работы агроландшафта, умения им управлять и рационально использовать его ресурсы [1].

Лобойко Владимир Филиппович – доктор технических наук, профессор кафедры «Экология и экономика природопользования»; Агишева Надия Рустэмовна – аспирант кафедры «Экология и экономика природопользования», e-mail: agisheva.nadiya.92@mail.ru, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия.

Объектом исследований выбран орошаемый агроландшафт в административных границах ФГУП «Орошаемое» (Волгоградская область). Участок, где проводился мониторинг, располагается северо-западнее от поселка Водный в Городищенском районе Волгоградской области. С северо-запада он ограничен балкой Западная, с юго-запада – балкой Песчаная, а с восточной стороны проходит дорога [2].

Согласно геоморфологическому районированию, исследуемая территория расположена в аккумулятивно-денудационной южной части Приволжской возвышенности, образующей Волго-Донской водораздел. Отмечается сложный рельеф, повсеместно развита водная эрозия. Густота эрозионной расчлененности составляет $0,8...1,0 \text{ км/км}^2$, а глубина эрозионных врезов до $40...60 \text{ м}$ [3].

Рельеф изучаемого участка делится на плакорный, склоново-ложбинный, а на неорошаемых территориях – склоново-овражный.

Материалы и методы

Исследуемый участок разделен на десять динамических площадок, которые расположены на катене, проходящей с северо-востока на юго-запад. Здесь осуществляется комплексный мониторинг по таким показателям, как агрометеорологические, водные, почвенные, растительные и экологические условия.

Весной и осенью 2017–2018 гг. осуществлен полевой выход на исследуемый объект, в ходе которого рассмотрены почвенный покров и экологический компонент. Материалы полевых выходов 2018 г. находятся в архиве.

Проводился отбор почвенных образцов на исследование почвенной влаги на глубине $0...0,3$ и $0,3...0,5 \text{ м}$, наличия тяжелых металлов и содержания в данных слоях элементов минерального питания: азота, калия и фосфора (рис. 1).

Проверка нарушений и выявление констант велись по общепринятым методикам:

1) Качинского Н. А. – определение фильтрационной способности почв (классификация почв по гранулометрическому составу);

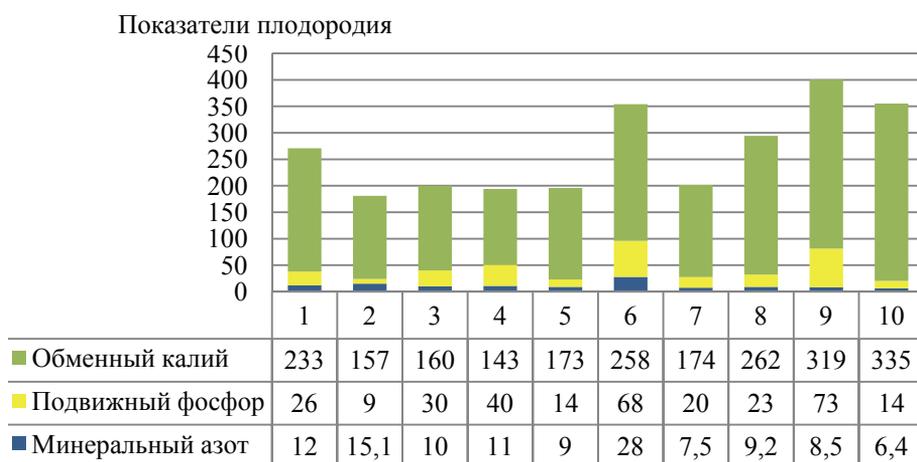
2) Роде А. А. – сравнительно-аналитический метод (процесс почвообразования, причины выноса и накопления веществ в генетических слоях почвы);

3) Мичигана (извлечение подвижных форм фосфора и калия);

4) атомно-абсорбционной спектроскопии (выявление тяжелых металлов) (МИ 2295-94).

Степень загрязнения почв тяжелыми металлами выявляется путем сравнения с предельно допустимой концентрацией (ПДК) соответствующего элемента или его фоновым содержанием. За оптимум приняты показатели фонового содержания элементов для каштановых почв, не подвергающихся техногенным нагрузкам [4].

Также для определения водных и физических показателей почвы использовались методы режущих колец и заливаемых площадок.



a)



b)

Рис. 1. Средние показатели оценки плодородия почв динамических площадок в 2016 г. (a), 2017 г. (б)

Результаты и обсуждение

По результатам ежегодных анализов почвенных показателей можно будет проследить динамику изменений почвенного компонента экосистемы, степени сбалансированности показателей почвенного плодородия.

По гранулометрическому составу почвы динамических площадок классифицируются преимущественно как суглинистые, крупно пылеватые, иловатые.

Плотность почвы является оптимальной в пределах 1,0...1,4 г/см [5]. Равновесная плотность на динамических площадках в разные периоды отбора отличается высокими показателями. Равновесная плотность – показатель почвенного горизонта после обработки, длительное время уплотняющийся и достигающий такой плотности, которая мало изменяется в дальнейшем.

Воздействие тяжелой сельскохозяйственной техники приводит к избыточной плотности почвы, а в дальнейшем к нарушению воздушно-го, водного режимов почвы и, как следствие, снижению урожайности культур [6].

Показатель плотности почвы редко соответствует оптимальным. Следовательно, одной из важнейших задач является ее снижение. Самый распространенный метод – механическая обработка почвы (рыхление). Также необходим контроль по внесению органических удобрений и режиму увлажнения [7].

Проводился отбор образцов почв 10 динамических площадок с разными режимами полива: суданская трава (дождевание), кукуруза (дождевание), богара (без полива), кукуруза (дождевание), кукуруза (без полива), озимая пшеница (капельное орошение), мелиоративное поле (дождевание), перед лесополосой (без полива), лесополоса (без полива), целина (без полива).

На орошаемых участках содержание обменного калия ниже оптимального показателя. Причиной служит вынесение калия с урожаем и миграция элемента в более глубокие слои почвы. Если рассматривать динамические площадки – 8, 9, 10 (естественный травостой без полива), то здесь можно наблюдать показатели равные оптимальным или же их небольшие превышения. Это может свидетельствовать о нетронутости целины агротехникой. Оценка калийного питания растений достаточно сложна. Данный химический элемент легко трансформируется в разные формы и зависит от экологических условий абиогенного характера [8].

Содержание общего азота на всех возделываемых участках ниже оптимума. Режим азотного питания зависит от погодных условий и режима орошения. Полевые наблюдения и отбор образцов проходил в засушливый период, что могло повлиять на естественное поступление азота в почву [9].

Содержание фосфора в исследуемых образцах почвенных вытяжек находится в пределах нормы. На динамику фосфатов особое влияние оказывают водный и температурный режимы. Следовательно, должны проводиться мероприятия по сохранению и накоплению влаги в почве.

Содержание тяжелых металлов в подпахотном слое почвы ниже фонового содержания валовых форм тяжелых металлов для каштановых почв (см. рис. 1).

Заключение

В настоящее время в изучаемом агроландшафте процесс минерализации преобладает над процессом образования гумуса. Причиной является сокращение внесения органических и минеральных удобрений, не включение в севообороты бобовых и сидеральных культур, отсутствие заправки стерни и листостебельной массы. Также отмечаются высокие показатели плотности почв из-за применения тяжелой сельскохозяйственной техники и отсутствия необходимого режима орошения. Таким образом, выявлена необходимость комплексного мониторинга и систем мелиоративных, экологических, агротехнических мероприятий на изучаемой территории.

Список литературы

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий : методическое руководство / Под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Геннадиев, А. Н. География почв с основами почвоведения / А. Н. Геннадиев, М. А. Глазовская. – М. : Высшая школа, 2005. – 463 с.
3. Перекрестов, Н. В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области : учебное пособие / Н. В. Перекрестов. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2012. – 260 с.
4. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование / Н. Г. Комарова. – М. : Академия, 2018. – 352 с.
5. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012. – 412 с.
6. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / И. М. Ващенко, К. А. Мироньчев, В. С. Коничев. – М. : Прометей, 2013. – 174 с.
7. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М. : Академический Проект ; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
8. Наука о Земле : Геоэкология / А. В. Смуров [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : КДУ, 2010. – 564 с.
9. Розов, Л. П. Мелиоративное почвоведение / Л. П. Розов. – М. : ЁЁ Медиа, 2016. – 593 с.

References

1. Kiryushin V.I., Ivanov A.L. [Eds.] *Agroekologicheskaya otsenka zemel', proyektirovaniye adaptivno-landshafnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii: metodicheskoye rukovodstvo* [Agroecological assessment of land, design of adaptive-landscape systems of agriculture and agricultural technologies: a methodological guide], Moscow: Rosinformagrotekh, 2005, 784 p. (In Russ.)
2. Gennadiyev A.N., Glazovskaya M.A. *Geografiya pochv s osnovami pochvovedeniya* [Soil geography with the basics of soil science], Moscow: Vysshaya shkola, 2005, 463 p. (In Russ.)
3. Perekrestov N.V. *Pochvenno-klimaticheskiye usloviya landshaftov Volgogradskoy oblasti: uchebnoye posobiye* [Soil and climatic conditions of landscapes of the Volgograd region: a training manual], Volgograd: Volgogradskiy GAU, 2012, 260 p. (In Russ.)
4. Komarova N.G. *Geoekologiya i prirodopol'zovaniye* [Geoecology and nature management], Moscow: Akademiya, 2018, 352 p. (In Russ.)
5. Dobrovolskiy G.V., Nikitin Ye.D. *Ekologiya pochv. Ucheniye ob ekologicheskikh funktsiyakh pochv* [The doctrine of the ecological functions of soils], Moscow: Izdatel'stvo MGU im. M. V. Lomonosova, 2012, 412 p. (In Russ.)
6. Vashchenko I.M., Mironychev K.A., Konichev V.S. *Osnovy pochvovedeniya, zemledeliya i agrokhimii* [Fundamentals of soil science, agriculture and agrochemistry], Moscow: Prometey, 2013, 174 p. (In Russ.)
7. Motuzova G.V., Bezuglova O.S. *Ekologicheskii monitoring pochv: uchebnik* [Ecological monitoring of soils: a textbook], Moscow: Akademicheskii Proyekt, Gaudeamus, 2007, 237 p. (In Russ.)
8. Smurov A.V., Vasilevich F.I., Nepoklonova M.I., Makeyeva V.M. *Nauka o Zemle: Geoekologiya* [Earth Science: Geoecology], Moscow: KDU, 2010, 564 p. (In Russ.)

Geoecological Condition of the Soil Cover of the Volga-Don Interfluve Agrolandscape

V. F. Loboiko, N. R. Agisheva

Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

Keywords: agrolandscape; geoecological condition of soils; dynamic platforms; equilibrium density; heavy metals.

Abstract: The assessment of the state of the soil cover of the Volga-Don interfluve agrolandscape using the example of the experimental farm “Oroshayemoye” (Volgograd region) is presented. Agrolandscape is a territory whose well-being depends on rational human activities. According to geomorphological indicators, this territory is distinguished by a complex relief with developed water erosion of soils. The study was conducted on the following components: the presence of heavy metals, soil moisture, elements of mineral nutrition in soil extracts. To check the deviations of the indicators from the optimal, conventional methods and indicators of the maximum permissible concentrations of the corresponding elements to their background content were used. Based on the results of annual analyzes of soil and environmental components, one can trace the dynamics of their changes and the degree of balance of indicators and, based on the data obtained, develop a methodology for agrotechnical measures for the conservation and improvement of soils. The applied methods and techniques should be based on scientific grounds and combined with reasonable and operational management.

© В. Ф. Лобойко, Н. Р. Агишева, 2019