

УДК 911 + 725.94

Т. Н. АЛЕКСЕЕВА, канд. геогр. наук, доц., **И. А. СОЛОШИЧ**, канд. пед. наук, доц.

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина

E-mail: ecol@kdu.edu.ua

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ПРИМЕРЕ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Обоснован методический прием комплексной оценки состояния почв фермерских хозяйств Кременчугского, Семеновского, Глобинского районов Полтавской области. Проанализированы геолого-геоморфологические, климатические, ландшафтно-геохимические условия районов исследования на основе анализа групп факторов: природных, геохимических и антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: почвы, агроценоз, нитраты, тяжелые металлы, экологическое зонирование

Алексеева Т. М., Солошич И. О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ АГРОЦЕНОЗІВ НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Обґрунтовано методичний прийом комплексного оцінювання стану ґрунтів фермерських господарств Кременчуцького, Семенівського, Глобинського районів Полтавської області. Проаналізовано геолого-геоморфологічні, кліматичні, ландшафтно-геохімічні умови районів дослідження на основі аналізу груп факторів: природних, геохімічних і антропогенного навантаження.

Ключові слова: ґрунти, агроценоз, нітрати, важкі метали, екологічне зонування

Alekseeva T. M., Soloshich I. O. RESEARCH OF ENVIRONMENTAL STATUS OF AGROCENOSIS SOIL ON THE EXAMPLE OF POLTAVA REGION

The methodological procedure of comprehensive evaluation of soils of farms in Kremenchugskiy, Semenivskiy and Hlobynskyy districts of Poltava region is substantiated in the work. The analysis of geological and geomorphological, climatic, landscape-geochemical conditions have been carried out in the districts by analyzing groups of factors, as: natural, geochemical and anthropogenic pressures.

Keywords: soil, agrocenosis, nitrates, heavy metals, environmental zoning

Введение

На современном этапе исторического развития перед человеческим обществом стоит важная задача – обеспечение людей продуктами питания. Основным средством производства сельского хозяйства являются земельные ресурсы, от их плодородия зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время распаханность сельскохозяйственных угодий в Украине является самой высокой в Европе. Нарушение сбалансированности отдельных элементов агроландшафтов, в том числе соотношения площадей пашни, природных угодий, лесных и водных ресурсов, усложнение социально-экономической ситуации, привело к существенной деградации агроландшафтов и почвенного покрова. Это, в свою очередь, оказывает негативное влияние на поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир, здоровье человека. По этой причине возникает необходимость в оптимизации землепользования и охране почв – этого уникального незаменимого природного ресурса, накопителя солнечной энергии, основы жизни растений, животных и человека. В связи с этим изучение состояния

почвенного покрова, разработка новых приемов рационального землепользования, методов охраны почв агроценозов имеют исключительно важное природоохранное, социальное и практическое значение.

Как показали проведенные ранее исследования, среди основных антропогенных изменений почв важное место занимают их загрязнения тяжелыми металлами, нитратами, изменение кислотно-щелочной обстановки, разрушение вследствие эрозии [1-5].

Для изучения экологического состояния почв используется целый комплекс методов, в том числе, геохимические [6]. Геохимические показатели имеют важное значение, поскольку влияют на интенсивность миграции и накопление химических соединений в почвах, что, в конечном итоге, определяет плодородие почв. Для глубокого анализа экологического состояния почвенного покрова и научно обоснованной стратегии использования и охраны земель возникает необходимость в дополнении данных почвенно-геохимического мониторинга другими показателями состояния почв и их суммарной оценке.

Целью данной работы является обобщение методического подходов к комплексному анализу экологического состоя-

Методика

Предлагаемый методический прием использовался при изучении состояния почв агроценозов Кременчугского, Семеновского, Глобинского районов Полтавской области.

На первом этапе работы проводилось изучение физико-географических условий района исследований на основе анализа картографических, статистических, литературных данных.

Антропогенное воздействие на почвы сельскохозяйственных земель оценивалось на основе анализа статистических данных, предоставленных управлениями фермерских хозяйств.

Результаты и обсуждение

На первом этапе работ проанализированы физико-географические условия выше перечисленных районов, в том числе, геолого-геоморфологические, климатические, ландшафтно-геохимические.

Среди геолого-геоморфологических факторов особенно важное значение имеют гипсометрические характеристики. Рельеф местности является определяющими в формировании элювиальных, супераквальных и субаквальных ландшафтов и влияет на направленность ландшафтно-геохимических потоков, что, в конечном итоге, формирует зоны накопления загрязняющих веществ в почвах.

Важным фактором самоочищения от техногенных веществ в ландшафте является ветровой режим. Данный фактор особенно важен, когда рядом с исследуемым районом расположен источник загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе, промышленный город.

Ландшафтно-геохимические условия характеризуют кислотно-щелочную обстановку, окислительно-восстановительный потенциал почв, являющиеся определяющими при формировании ландшафтно-геохимических барьеров, которые, в свою очередь, влияют на степень подвижности отдельных химических соединений, а значит, и на контрастность распределения их в ландшафте [7].

На следующем этапе исследования анализировалось антропогенное влияние фермерских хозяйств на состояние почв и окружающей среды в целом. Для этого изучались особенности технологии выращивания растений, в том числе специализация

почв агроценозов для проведения экологического зонирования с целью оптимизации землепользования и охраны почв.

Исследование состояния почв проводилось на основе материалов паспортизации земель фермерских сельскохозяйственных предприятий.

Некоторые показатели, такие как кислотность почв и содержание гумуса, определялись экспериментальным путем в почвенных образцах, отобранных в районах исследования.

Для проведения экологического зонирования разработана структура базы данных, куда вносились оценки воздействия экологически значимых факторов, выраженные в баллах.

хозяйства, использование сельскохозяйственной техники, органических и минеральных удобрений, пестицидов.

Изучение агрохимического влияния на почвы позволяет объяснить повышенное содержание нитратов, соединений фосфора в почве. Как известно из ранее проведенных исследований [2], источником некоторых тяжелых металлов являются минеральные удобрения.

Специализация хозяйства определяет степень агрофизической нагрузки на почвы, поскольку различные сельскохозяйственные культуры (посевные и пропашные) требуют различного ухода за собой. В конечном итоге активные агрофизические нагрузки на почву приводят к ее уплотнению, нарушению ценной комковато-зернистой структуры черноземов, от которой зависит водо- и воздухопроницаемость. Плотная упаковка почвенных частиц ухудшает условия аэрации почв и нарушает сложившееся в ней окислительно-восстановительное равновесие, которое является одним из определяющих условий формирования самой ценной ее части – гумуса.

Пристального внимания, по мнению авторов, заслуживает изучение документации по вопросу о пространственном распределении посевов различных сельскохозяйственных культур в пределах земельных угодий фермерских хозяйств. Как отмечено в ранее проведенных работах, научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур является результативным методом рационального землепользования, который препятствует истощению почв, смягчает стремительный антропогенный

натиск на почвенный покров и агроландшафты в целом.

Основной этап исследования посвящен изучению экологического состояния почв. Важнейшим экологическим показателем почв является актуальная кислотность. Причиной повышения показателя рН, в первую очередь, может быть использование минеральных удобрений, поскольку они являются физиологически кислыми соединениями, поэтому зоны повышенной кислотности могут частично соответствовать территориям, где в почву вносились минеральные удобрения. Вторым важным фактором, определяющим показатель рН почв в сельскохозяйственном районе, могут быть кислотные дожди. В связи с этим важно проанализировать расположение хозяйства по отношению к другим антропогенным объектам. Следует отметить, что данный фактор не объясняет изменений кислотности на территории небольших фермерских хозяйств, однако, является определяющим для всего района исследования в целом. Распределение актуальной кислотности зависит и от рельефа местности: подвижный ион водорода будет активно накапливаться в пределах субаквального ландшафта.

В ходе исследований в пределах фермерских хозяйств Кременчугского, Семёновского, Глобинского районов Полтавской области отобрано 105 образцов почв.

Показатель актуальной кислотности определялся по стандартной методике. Как показали проведенные работы, приблизительно 30 % экспериментального материала характеризуется повышенной кислотностью с показателем рН=4,5-5, что соответствует категории «слабокислые почвы». Такие участки в пределах земельных угодий фермерских хозяйств часто приурочены к отрицательным формам рельефа. Выявлено, что на земельных угодьях хозяйств часто отсутствуют лесополосы, что активизирует поверхностный сток и усиливает геохимическую контрастность в агроландшафте. Изучение документации позволяет сделать заключение, что в большинстве таких районов использовались минеральные удобрения – аммиачная селитра и простой суперфосфат – в количестве 13-15 кг на гектар. Следует отметить, что большая часть территории исследования характеризуется показателем рН в пределах нормы (рН = 5-6), и соответствует категориям кислотности почв «близкие к нейтральным» и «слабощелочные», что можно объяснить высоким показателем буферности черноземных почв.

Наряду с актуальной кислотностью экологически значимым показателем состояния почв является их гумусность. Содержание гумуса в почве свидетельствует не только о ее плодородии, но и о биологической активности микроорганизмов, интенсивности почвообразовательного процесса. Органическое вещество в почве определяет прочность ее структуры, а значит, и устойчивость ко всем видам эрозии, механические свойства почвы, фильтрационные ее особенности, режим ее аэрации, окислительно-восстановительные условия. Негативной особенностью современности является стремительная дегумификация, которая происходит вследствие полного изъятия биомассы с сельскохозяйственных угодий. Выводы о степени дегумификации следует делать на основе сравнения с фоновыми показателями, для чего проведены фоновые исследования в пределах регионального ландшафтного парка «Кременчугские плавни». При анализе гумусности следует учесть тот перечень сельскохозяйственных культур, на которых специализируется фермерское хозяйство, поскольку различные сельскохозяйственные растения определяют различную степень агрофизического воздействия на почву. На показатель гумусности влияет и кислотность почв, так как повышение рН вызывает декальцинацию почв. Результаты исследований целесообразно сопоставить с данными об использовании минеральных удобрений, которые тормозят микробиологическую деятельность и замедляют процесс почвообразования. Количество гумуса определялось с помощью метода Тюрина. Экспериментальная обработка почвенных образцов показала низкий уровень гумуса в почвах. Минимальные количества гумуса (1,8-1,9 %) отмечались в хозяйствах, где интенсивно использовались минеральные удобрения, пестициды, отсутствовали лесополосы, наблюдалась повышенная кислотность почв, преобладали пропашные культуры над посевными. Максимальные потери гумуса в 2,3 раза выявлены в 12 % исследовательского материала. 88 % почвенных образцов характеризуются содержанием гумуса в интервале от 2-2,5 %, что ниже фоновых показателей в 2,1-1,7 раза. Данная ситуация, сложившаяся в Полтавской области, вызывает опасение, учитывая максимально возможную скорость понижения концентрации гумуса 0,2 % за 10 лет [8].

При анализе экологического состояния почв агроценозов важным является

изучение содержания нитратов в почве. Заключение об их накоплении в почве делалось на основе сравнения с фоновыми показателями. Как уже отмечалось ранее, избыток нитратов неблагоприятно влияет на деятельность микроорганизмов, участвующих в почвообразовательном процессе [8]. Известно, что избыток нитратов накапливается в сельскохозяйственной продукции, вызывает в организме человека целый ряд заболеваний, поэтому исследование имеет медицинский аспект.

Изучение загрязнения почв нитратами целесообразно проводить сопоставляя показатели их концентрации с данными о внесении азотных удобрений, видах возделываемых сельскохозяйственных культур, а также с некоторыми физико-географическими характеристиками (рельеф местности). Проведенные исследования показали, что в районе исследования максимальные концентрации нитратов достигают 120-140 мг/кг, что в 8-9,33 раза превышает фоновые показатели. Большая часть образцов характеризуется содержанием нитратов в пределах 100-120 мг/кг.

Почва является оригинальным природным индикатором содержания тяжелых металлов в природной среде. Наиболее контрастные геохимические аномалии формируются в пределах городских территорий. За их пределами накопление тяжелых металлов происходит вследствие использования минеральных удобрений, работы автотранспорта. Поэтому при анализе распределения тяжелых металлов в почвах необходимо идентифицировать географию техногенных аномалий с источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду, прежде всего, с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами. Вывод о накоплении тяжелых металлов в почве необходимо делать на основе сравнения с их фоновыми концентрациями, что необходимо для расчета коэффициента накопления и суммарного показателя

загрязнения почв. При отсутствии фоновых значений могут быть использованы кларки металлов в почве. Для того, чтобы убедиться, что источник поступления металлов связан с хозяйственной деятельностью человека необходимо определить элювиально-аккумулятивные коэффициенты. Исследования показали, что в пределах территорий изучаемых фермерских хозяйств наблюдается накопление тяжелых металлов, в том числе свинца до 2,4 мг/кг, меди до 0,99 мг/кг, что превышает фоновые концентрации в 3 и 9 раз соответственно. Данный вопрос является актуальным в связи с тем, что тяжелые металлы, попадая в организм людей, отрицательно влияют на их состояние здоровья.

Заключительным этапом работы является суммарная оценка воздействий на природу и проведение экологического зонирования для выявления районов с различной степенью антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Для комплексной экологической оценки использовались три группы показателей: физико-географические (рельеф местности, наличие защитных лесополос), геохимические (актуальная кислотность, гумусность, содержание нитратов, соединений фосфора, тяжелых металлов), факторы антропогенной нагрузки (использование пестицидов, минеральных удобрений, влияние расположенных поблизости автомобильных и железных дорог, населенных пунктов). Для оценивания суммарного воздействия каждому фактору было присвоено определенное количество баллов. Фактору с наибольшим негативным воздействием на почвы присваивалось максимальное количество баллов.

После определения суммарной оценки воздействия факторов разрабатывается градация, согласно которой определенным количествам баллов соответствует конкретный уровень антропогенной нагрузки на территорию. Результаты исследования наносятся на карту с использованием способа изолиний.

Выводы

Исследования позволяют наглядно представить пространственное распределение антропогенной нагрузки в агроценозе, определить перечень и очередность мероприятий по оптимизации землепользования и охране

окружающей природной среды. Предложенный методический прием может быть использован при изучении экологического состояния почв сельскохозяйственных предприятий в различных ландшафтных условиях.

Литература

1. Алексеева Т. М. Стан ґрунтового покриву як індикатор екологічної небезпеки./ Т. М. Алексеева, Л. А. Безденежних, Т. Ф. Козловсь-

ка. // Екологічна безпека. — Кременчук, 2011. — Вип. 1/2011 (10).— Ст. 65-70.

2. Жовинский Э. Я., Кураева И. В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины./ Э. Я.

Жовинский, И. В. Кураева — К.: Наукова думка, 2002. — 213 с.

3. Старчук В. Г. Забруднення природного середовища важкими металами та формування екоотоксикологічної ситуації й екологічної небезпеки. / В. Г. Старчук, С. Д. Цибуля, Г. М. Мачульський, Т. М. Поліщук. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. — 2011. — № 2 (47). — С. 141-148.

4. Напрасникова Е. В. Эколого-биохимические особенности почв в условиях постоянного техногенного воздействия / Е. В. Напрасникова. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 320-324.

5. Давыдова Н. Д., Знаменская Т. А. Влияние эрозийных процессов на эколого-геохимическую устойчивость аграрного ландшафта / Н. Д. Давыдова, Т. А. Знаменская. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной

конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 97-99.

6. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н. С. Касимова. — М.: Издательство МГУ, 1995. — 420 с.

7. Лопаткин Д. А. Ландшафтно-геохимические барьеры и их картографирование / Д. А. Лопаткин, Н. Д. Давыдова, В. А. Снітко. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 204-2-7.

8. Никифоров В. В. Родючість Полтавських чорноземів: 120-річна ретроспектива / В. В. Никифоров, Т. М. Алексєєва, Т. В. Пашенко, В. І. Старченко, С. Л. Кигим, О. В. Халимон, О. О. Вільмовська. // Матеріали XI Міжнародної конференції «Ідеї академіка Вернадського та проблеми сталого розвитку регіонів» — Кременчук, 2013. — С. 4-7.

Надійшла до редколегії 14.04.2014

УДК 911.1+504.054.36

Ю. В. БУЦ, канд. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022

byuv@mail.ru

О. В. КРАЙНЮК, канд. техн. наук, доц.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА МОЖЛИВИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ ВІД ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Представлено районування території Харківської області за можливим екологічним ризиком від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки. Створено карту рівня небезпеки екологічної загрози в районах області та проведено їх рангування. Оцінено щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС для всіх районів області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної небезпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Ключові слова: екологічний ризик, потенційно небезпечний об'єкт, об'єкт підвищеної небезпеки, надзвичайна ситуація

Буц Ю. В., Крайнюк Е. В. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВОЗМОЖНОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РИСКУ ОТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

Представлено районирование территории Харьковской области по возможному экологическому риску от возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах повышенной опасности. Создана карта по уровню опасности экологической угрозы в районах области и проведено их ранжирование. Оценена плотность размещения потенциальных источников техногенных ЧС для всех районов области, которая дает право с достоверной условностью говорить о мере техногенной опасности территории исследованных районов Харьковского региона.

Ключевые слова: экологический риск, потенциально опасный объект, объект повышенной опасности, чрезвычайная ситуация

Buc Yu. V., Krainiyk O. V. DISTRICTING OF KHARKIV AREA AFTER POSSIBLE ECOLOGICAL RISK FROM ORIGIN OF HAZARD ON OBJECTS OF THE INCREASED DANGER

Districting of the Kharkiv area is presented after a possible ecological risk from the origin of emergencies on the objects of the increased danger. The map of level of danger of ecological threat is created in the districts of area and they are conducted ranking. The closeness of placing of potential sources of technogenic hazard is appraised for all districts of area which gives a right with the reliable fate of convention to talk about the measure of technogenic danger of territory of investigational districts of the Kharkiv region.

Keywords: ecological risk, potentially dangerous object, object of the increased danger, hazard