

УДК 911.52  
ББК 26.82  
Э-40

*Карчагина Людмила Павловна, кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета, тел. (8772) 56-89-85;*

*Родимцев Павел Геннадьевич, кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета, тел. (8772) 52-30-64.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ** (рецензирована)

*В статье выявлен характер и степень антропогенной трансформации эколого-геохимических процессов в агроландшафтах; определены основные направления природоохранной деятельности. Рассматриваются вопросы рационального использования сельскохозяйственных земель в условиях многокомпонентного загрязнения окружающей среды.*

*Ключевые слова: агроландшафт, техногенная нагрузка, средства химизации, потенциальные источники загрязнения, эколого-геохимические аномалии.*

*Karchagina Lyudmila Pavlovna, Maikop State Technological University, associate professor, Candidate in Geography, chair of land administration, Faculty of Agricultural Technologies, tel. (8772) 56-89-85.*

*Rodimtsev Pavel Gennadjevitch, Maikop State Technological University, associate professor, Candidate in Geography, chair of land administration, Faculty of Agricultural Technologies, tel. (8772) 52-30-64.*

## **ECOLOGICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF AGRARIAN LANDSCAPES**

*The article identifies the nature and degree of anthropogenic transformation of eco-geochemical processes in agricultural landscapes; key environmental areas have been determined. The issues of rational use of agricultural land in the conditions of multicomponent environmental pollution have been considered.*

*Keywords: agricultural landscapes, technogenic load, means of chemicals, potential sources of pollution, ecological and geochemical anomalies.*

В настоящее время идея экологизации агроландшафтов является составной частью общей стратегии повышения плодородия почв, роста урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества продукции, минимизации отрицательного воздействия сельскохозяйственного производства на природную среду.

Одним из факторов неустойчивого функционирования и разбалансированности агроландшафтов является техногенное загрязнение сельскохозяйственных земель. Рост техногенных нагрузок на компоненты агроландшафтов без достаточного учета их ресурсного потенциала, производительности агроэкосистем, режимов их функционирования привели к усилению негативных процессов, загрязнению химическими веществами, в том числе, удобрениями и ядохимикатами.

В условиях применения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур одной из причин деградации агроландшафтов являются средства химизации. Их использование часто сопровождается нежелательным побочным действием: изменяется химический состав воздуха, воды, почвы и организмов, нарушаются экологические связи в агроландшафте. Кроме того, загрязнение

агроландшафтов связано с содержанием в минеральных удобрениях сопутствующих балластных элементов, в том числе, тяжелых металлов.

Не вызывает сомнений тот факт, что агроландшафты нуждаются в поступлении вещества и энергии для восстановления почвенного плодородия за счет внесения органических и минеральных удобрений. Поступление питательных элементов в виде химических удобрений, в первую очередь, органических, является одним из способов повышения плодородия почв [6]. Нарушение баланса питательных веществ в агроландшафтах приводит к возникновению серьезных аномалий, которые в конечном итоге сказываются на продуктивности агроценозов и состоянии окружающей природной среды. Неравномерность и нарушение санитарных и природоохранных требований внесения органических и минеральных удобрений, пестицидов является не только экологической, но и экономической проблемой, приводящей к снижению эффективности сельскохозяйственного производства [1]. В связи с потенциальной опасностью загрязнения почв химическими веществами особое значение имеет контроль качества и нормирование количества вносимых удобрений в различных типах агроландшафтов с учетом агрохимических свойств почв и потребностей растений в элементах питания. [2]. Таким образом, стратегия формирования систем удобрения в агроландшафтах рассматривается как экологически и экономически обусловленная задача и заключается в создании оптимального баланса гумуса и минеральных веществ на пахотных землях с соблюдением природоохранных требований.

Влияние на окружающую среду и агроландшафты разнообразных отходов производства, степень их опасности зависит от сочетания социально-экономических условий и особенностей ландшафта: микроклиматических (режимов тепла и увлажнения, циркуляции воздушных масс), геолого-геоморфологических (микрорельеф), почвенных (буферной способности почв), типа растительности. Взаимодействие ландшафтных особенностей определяет вероятность возникновения и последствия загрязнения агроэкосистем и требует дифференцированного подхода к использованию сельскохозяйственных земель.

Основным и наиболее опасным является загрязнение почв тяжелыми металлами и радионуклидами в силу их высокой токсичности и аккумулятивности. Тяжелые металлы, поступающие в почву из атмосферы или в результате сброса загрязненных вод, не только загрязняют ее, но и создают неблагоприятные условия для развития естественных процессов почвообразования. Источниками поступления тяжелых металлов и других загрязнителей могут являться природные процессы и техногенные воздействия. К природным процессам относят водную эрозию, выветривание горных пород и минералов. Техногенными источниками поступления тяжелых металлов в почву в виде аэрозолей, пыли или растворенных соединений являются выбросы и сбросы промышленных предприятий, транспорта, твердые бытовые отходы, отходы животноводства, пестициды, органические удобрения, минеральные удобрения. Наибольшему загрязнению подвержены земли в районах расположения крупных промышленных предприятий, транспортных артерий. Техногенное влияние выбросов от промышленных источников и транспорта распространяется на прилегающую территорию, являясь причиной загрязнения сельскохозяйственной продукции. [3; 4; 5].

Основными источниками загрязнения земель сельскохозяйственного назначения в Республике Адыгея являются промышленные предприятия; расположенные рядом трассы автомагистралей, газо- и нефтепроводы; складские помещения для хранения нефтепродуктов, удобрений и ядохимикатов; ремонтные мастерские и животноводческие фермы; загрязненные воды рек; промышленные выбросы и сбросы. Крупные животноводческие фермы являются источниками поступления в окружающую среду органического вещества и азота, птицефабрики – цинка, меди, марганца, кобальта и бора.

Согласно данным НИГЦ «Геоэкология Кубани», потенциальные источники загрязнения на территории республики по преобладающим отраслям и набору загрязняющих ингредиентов выделены в группы:

1 группа - потенциальные источники, связанные с коммунальным хозяйством. К ним относят населенные пункты, свалки бытовых отходов, очистные сооружения. К свалкам приурочены комплексные аномалии тяжелых металлов и макрокомпонентов.

2 группа - потенциальные источники, связанные с сельским хозяйством. К таким объектам относят хозяйства с водоотведением 50 тыс. м<sup>3</sup>/год и более, склады ядохимикатов и минеральных удобрений, крупные птицефабрики, откормочные животноводческие предприятия, накопители сточных вод животноводческих ферм, поля фильтрации, оросительные системы. Высокий уровень загрязнения окружающей среды при транспортировке, хранении и применении химических средств защиты растений (пестицидов) наблюдается на всей территории республики, особенно в зонах рисосеяния.

3 группа - потенциальные источники, связанные с объектами промышленности. В эту группу отнесены отрасли промышленности, характеризующиеся определенным набором и степенью опасности загрязняющих ингредиентов.

По качественному составу промышленные стоки подразделяют на стоки, содержащие преимущественно неорганические соединения (предприятия химической и машиностроительной отраслей); стоки, содержащие органические соединения (агропромышленные предприятия); стоки, содержащие органические и неорганические соединения (нефтеперерабатывающая промышленность, производство строительных материалов, биофабрики).

Почва и культурные растения способны к избирательной аккумуляции в агроландшафтах тяжелых металлов и радиоактивных элементов, далее передающихся по пищевым путям. Данные геохимического обследования, проведенного институтом почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского УААН, свидетельствуют о том, что превышение предельно допустимых концентраций кадмия и свинца более всего присуще бобовым, зерновым колосовым, листовым овощам и капусте. Загрязнение хромом, никелем, свинцом и кадмием способствует снижению урожайности зерновых культур и значительно меньше влияет на урожайность овощных корнеплодов. Также установлено, что применение минеральных удобрений, например, фосфорных, позволяет снизить поступление тяжелых металлов из почвы в сельскохозяйственные культуры [7]. Таким образом, при проектировании севооборотов на потенциально предрасположенных к загрязнению землях следует более обоснованно подойти к размещению сельскохозяйственных культур и включать в их состав растения с низкой способностью к аккумуляции металлов и радиоактивных элементов. Для инактивации загрязнителей в системе «почва – растение» необходимо использовать совокупность мероприятий, снижающих токсическое действие загрязнителя и направленных на создание благоприятных условий для мобилизации почвенного потенциала.

При многокомпонентном загрязнении окружающей среды необходимо учитывать суммарный эффект воздействия хемотоксикантов. Комплексные эколого-геохимические аномалии на территории республики выявлены в Тахтамукайском, Красногвардейском, Теучежском, Майкопском и Кошехабльском районах республики и объединены в три группы. К первой группе относят загрязнение сельскохозяйственных земель. Типоморфными элементами для данной группы являются мышьяк, цинк и медь. Вторая группа эколого – геохимических аномалий - загрязнение урбанизированных территорий промышленными выбросами. Типоморфный состав загрязнителей данной группы определяется преобладающей отраслью промышленности. Третья группа - загрязнение природных ландшафтов экзогенными геологическими процессами. Типоморфными элементами для данной группы являются молибден, свинец, вольфрам, ртуть.

По распределению геохимических аномалий металлов в почве выделены зоны с различной степенью качественной оценки загрязнения природной среды: благополучные

и неблагоприятные. В неблагоприятную зону входят поля заливного земледелия (зона рисосеяния); промышленные и промышленно – транспортные узлы (нефтедобывающие районы, г. Майкоп). В экологически благополучную зону с негативными явлениями преимущественно природного некатастрофического характера входят районы высокогорий.

На большей части территории республики экологическое состояние окружающей среды можно оценить как неудовлетворительное, поэтому необходимой является разработка мер, направленных на снижение негативных последствий загрязнения окружающей природной среды. В горных районах республики необходим жесткий контроль технологии горнодобывающих работ в связи с высокой закарстованностью и возможностью миграции экологически опасных веществ. Кроме того, для локализации загрязнения можно использовать катенарную сопряженность агроландшафтов (горы – предгорье – равнина - пойма), а также морфологические части агроландшафтов, например, защитные лесонасаждения, обладающие способностью накапливать загрязняющие вещества.

Для окружающей среды особенно опасны пестициды в силу их высокой токсичности, персистентности и способности к длительной миграции в водной среде. В Республике Адыгея нагрузка на почвы по пестицидам составляет 0,3 кг/ га. В последние годы наблюдается тенденция снижения применения пестицидов и, как следствие, уменьшается их вынос в поверхностные водоемы. В районах интенсивного сельскохозяйственного производства, особенно в зонах рисосеяния, необходимо рациональное применение пестицидов и химических удобрений, включающее комплекс агротехнических, мелиоративных, семеноводческих, биологических мероприятий. Актуальные в настоящее время вопросы защиты агроландшафтов от загрязнения и получения экологически чистой продукции могут быть решены в результате разработки и внедрения систем адаптивно – ландшафтного и органического земледелия. Биологизация земледелия предполагает замену традиционных техногенно-химических операций биологическими: азотных удобрений – биологическим азотом путем введения в севооборот бобовых культур; пестицидов – сортами культур, устойчивыми к болезням и вредителям. Эффективным и относительно безопасным для окружающей среды является сочетание биотехнологий с научно обоснованным применением современных, менее ядовитых с малыми нормами расхода, препаратов.

В условиях многокомпонентного загрязнения окружающей среды необходимой является экологизация производственной деятельности посредством введения системы мер по предотвращению загрязнения сельскохозяйственных земель, поддержанию их целостности и способности к самовосстановлению. К числу этих мер относится обеспечение экологически безопасного производства, активизация природоохранной деятельности, государственный контроль и мониторинг окружающей среды, увеличение капитальных вложений и текущих затрат на рациональное использование природных ресурсов. Природоохранная деятельность должна быть направлена на улучшение качества окружающей среды и учитывать природные особенности агроландшафтов как экосистем.

### Литература:

1. Бондина Н., Незванкина Ю. Рациональное использование удобрений и повышение эффективности сельскохозяйственного производства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2006. № 3. С. 59-60.
2. Михалева А.Е. Принципы экологически безопасного использования пойменных земель // Земледелие. 1997. № 5. С. 16-17.
3. Мороз А.В. Агроэкологизация сельскохозяйственного землепользования в условиях техногенного загрязнения // Аграрная наука. 2000. № 6. С. 11-12.
4. Мороз А.В. Использование сельскохозяйственных земель в условиях техногенного загрязнения // Аграрная наука. 2001. № 1. С. 10-11.
5. Сергеев М.Г. Экология антропогенных ландшафтов. Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 1997. 150 с.
6. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / А.М. Артюшин [и др.]; под ред. И.П. Дерюгина. М.: Агропромиздат, 1991. 222 с.
7. Фатеев А.И., Самохвалов В.Л., Мирошниченко Н.Н. Использование техногенно загрязненных почв // Земледелие. 2000. № 2. С.15-16.