

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОСФЕРЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ УРБОСИСТЕМ

Прищеп А.Н.

Учреждение образования «Национальный университет водного хозяйства и природопользования», г.Ровно, Украина allaeko@jonline.ua

In the article are given the results of the research of the changes in agrosphere, which occur by the influence of urbosystems, there were analysed the indicators of usage of natural resources and pollution agrosphere's environment, there were established the patterns of agrosphere's changes and proposed the division of agrosphere into spheres of influence.

Введение

Переход Украины на принципы устойчивого развития предполагает необходимость установления баланса между удовлетворением современных потребностей населения и защиты интересов будущих поколений, включая их потребность в экологически безопасной окружающей среде. Вместе с тем, доктрина устойчивого развития подразумевает экономический рост и направлена на создание глобальной стратегии выживания человечества, сохранения и восстановления окружающей среды, природных ресурсов, которые необходимы в целом для формирования устойчивости биосферы. Важную роль в этом играет агросфера, которая является подсистемой биосферы и в ходе эволюции человечества постоянно трансформируется. Агросфере как сложной системе, которая создана благодаря уму и деятельности человека, присущи особые закономерности внутреннего развития, она является результатом взаимодействия различных природных и социально-экономических факторов, относится к естественной и социальной категории, включает подсистемы, интегрирующие экономические, природные и социальные процессы [1-6].

Значительное антропогенное воздействие на агросферу может привести к нарушению основных функциональных связей подсистем, снижению ее производительности, о чем было отмечено еще в XIX - XX веках учеными С.А. Подолинским, В.В. Докучаевым, П.А. Костычевым, Г.М. Высоцким, А.А. Измаильским. Настоящее подтвердило, что индустриализация сельскохозяйственного производства, влияние техносферы привели к обострению экологической ситуации в агросфере. Проблема устойчивого развития агросферы под действием техногенных факторов, в частности урбанизации, с целью организации безопасного и экономически эффективного ведения сельского хозяйства не изучена в полной мере. Как отмечают И. Рудько, А.Н. Адаменко, В.П. Кучерявый, А.А. Созинов, Н.А. Клименко, В.Е. Чайка, В.Н. Гуцуляк, урбанизация является одной из причин экологической нестабильности агросферы, поскольку формирует прямые и косвенные антропогенные воздействия на естественную среду.

Принимая во внимание вышесказанное, целью нашей работы есть исследование изменений агросферы под влиянием урбосистем.

Основные задачи исследования - уточнить сущность понятия «агросфера зоны влияния урбосистем» (ЗВУ), установить систему показателей для оценки изменений агросферы ЗВУ, определить изменение социо-экономико-экологического состояния агросферы под влиянием урбосистем.

Объектом исследования являются социо-экономико-экологические изменения агросферы зоны влияния урбосистемы.

Предметом исследования являются количественные показатели, которые характеризуют социо-экономико-экологические изменения агросферы зоны влияния урбосистемы.

В работе использованы теоретические и экспериментальные методы исследования.

Основная часть

Исследования проводились в пределах Ровенской области. Влияние урбосистемы на агросферу изучали на примере типичного большого города Ровно и прилегающей к нему агросферы, которая представлена 7-ю административно-территориальными районами. Площадь исследуемой территории составляет 6859 км², включает 550 сельских населенных пунктов, которые объединены в 160 сельских советов. Исследования показали, что рост большого города и его влияние на агросферу является нелинейным процессом с большим количеством факторов и закономерностей, действующих в пространстве и времени. В агросфере ЗВУ происходят значительные экономические, экологические и социальные преобразования, которые характеризуются ростом ее экономического потенциала, с одной стороны, и чрезмерными антропогенными нагрузками, ухудшением экологической ситуации – с другой.

Исходя из этого, под агросферой зоны влияния урбосистем будем подразумевать пространственную исторически сложившуюся социо-экономико-экологическую систему, которая функционирует в пределах территории, испытывает влияние урбосистемы и характеризуется определенным типом развития, степенью использования природных ресурсов, типом ландшафтно-территориальных комплексов и функциональными взаимосвязями. Агросфера зоны влияния урбосистем – это многофункциональная система, которая находится во взаиморазвитии с урбосистемой, характеризуется отсутствием четких границ, достаточно выраженной пространственной организацией и такой функциональной структурой, в которой отражены, в той или иной степени, городские и сельские особенности.

Нами сформирована структурная схема комплексного исследования современного состояния агросферы в зоне влияния урбосистем, которая включает ряд последовательных этапов: оценка и выявления социо-экономических, экологических проблем урбосистемы, агросферы ЗВУ, исследования взаимовлияний между этими системами, выявления и оценки кризисных явлений агросферы ЗВУ, определения экологических рисков, управления экологической безопасностью урбосистем, агросферы ЗВУ и разработку системы мониторинга.

Изучение влияния урбосистем на агросферу ЗВУ целесообразно начать с оценки сложной урбанизированной системы, для которой характерны

внутренние сложные функциональные взаимосвязи составляющих подсистем (естественной, социальной, техногенной, пространственной, временной, энергетической, административно-государственной, управленческой) различных иерархических уровней и внешние взаимосвязи с агросферой. Вместе с тем, следует отметить, что концентрация всех видов деятельности в городе сопровождается, как правило, негативными экологическими процессами: загрязнением компонентов природной среды, деструкцией ландшафтов, ухудшением самочувствия, здоровья, снижением продолжительности жизни людей.

Нами оценено экологическое состояние урбосистемы Ровно. Анализ стационарных, передвижных, суммарных объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу свидетельствует о росте уровня загрязнения урбосистемы. Ежегодно отмечены случаи превышения ПДК среднемесячными концентрациями таких веществ, как пыль нетоксичная (летние месяцы), диоксид азота, фенол, фтористый водород и формальдегид. Нами оценена степень загрязненности атмосферы по показателю ИЗА и установлено, что состояние атмосферного воздуха оценивается как «очень высокое загрязнение». По результатам теста «Стерильность пыльцы растений - биоиндикаторов» в городе выделено 4 категории экологической безопасности территории: безопасная, умеренно опасная, опасная, чрезвычайно опасная. Согласно шкале поражения пыльцевых зерен на территории г. Ровно сформировалась следующее распределение зон экологической безопасности: «опасные» - 33,5 км² (57,8 %) , «безопасные» - 0,91 км² (1,6 %) , «умеренно опасные» - 19,94 км² (34,4 %) , «чрезвычайно опасные» - 3,6 км² (6,3 %). Результаты микроядерного биотестирования эпителиоцитов слизистой оболочки рта детей свидетельствуют о том, что экологическая ситуация по мутагенному фону в основном является удовлетворительной, состояние биосистем настораживающее. Установлено, что распространенность болезней среди всего населения города Ровно в разрезе 1985-2010 годов увеличилась почти втрое. Такие изменения экологического состояния урбосистемы в сторону ее ухудшения усиливает влияния на агросферу.

Более детально остановимся на характеристике экологических изменений агросферы под влиянием урбосистемы. Следует отметить, что основными антропогенными воздействиями урбосистемы на агросферу являются использование природных ресурсов, загрязнение окружающей среды.

В первую очередь при развитии урбосистем с агросферы изымается значительная часть сельскохозяйственных угодий под формирование селитебных территорий и инфраструктуры, которая обслуживает город. Анализируя этапы развития урбосистемы, можно четко проследить масштабы изменений техногенной составляющей и природной среды города, постоянное увеличение площади и численности населения города, приобретение пригородными сельскими поселениями городских признаков и процессы «поглощения» городом сельских населенных пунктов.

Кроме этого, из агросферы изымается значительная часть водных ресурсов. Урбосистемы влияют на агросферу через забор вод из подземных и поверхностных водных объектов, сброс сточных вод и поступления загрязняющих веществ со стоками с территории города, полигонов (свалок) отходов, в результате аварийных ситуаций на канализационных сетях и т.д.

Следует отметить, что урбосистема на входе требует воду определенного качества, а, используя подземные и поверхностные воды, изменив их состав и количество, возвращает обратно в поверхностные водные объекты. Таким образом, между агросферой и урбосистемой происходит обмен энергией и веществами через водные ресурсы. Поверхностные водные объекты, расположенные недалеко от урбосистем, используются для рекреации - купание, отдых на берегу, рыболовство.

Установлено, что г. Ровно является крупнейшим водопотребителем исследуемой территории, он до 60 % общих потребностей воды забирает из подземных горизонтов. Отмечены значительные изменения среднегодовых и многолетних уровней Канылиевского и Горбашивского водоносных горизонтов. По данным Ровенской геологической экспедиции, снижение многолетних уровней Горбашивского водоносного горизонта на Гоцанском водозаборе составляет 4,59 м, на Ровенском водозаборе (скважина 46-г) - 22,46 м, а среднегодовых равна соответственно 0,26 м и 0,5 м. Установлено снижение годового уровня Канылиевского водоносного горизонта на 0,1 м на фоне многолетнего поднятия уровня на 2,65 м.

Следовательно, можно утверждать, что максимальное влияние урбосистемы на водные ресурсы агросферы (подземные воды) формируется в восточном направлении на расстоянии 29-30 км, через забор подземных вод и снижение грунтовых вод в ряде сельских населенных пунктов. В южном направлении это влияние наблюдается на расстоянии 15 км через забор подземных вод для водоснабжения города Ровно. Вместе с количественными показателями обеспеченности подземными водами, одним из наиболее важных экологических индикаторов является качественное состояние питьевой воды, потребляемой населением. Анализ органолептических показателей качества питьевой воды, по данным санэпидемстанции, установил, что в последние годы возрастает количество несоответствия проб по физико-химическим показателям, в частности, по превышению содержания в воде нитратов. В разрезе забора воды урбосистемы использует для хозяйственно-питьевых нужд 11930 тыс. куб.м воды, что составляет 54% от общего количества использованной воды. Исследованиями объема общего водоотведения (сброса загрязненных сточных вод, вод без очистки) установлено, что с годами показатели его уменьшаются за счет уменьшения объемов сбросов промышленных объектов, которые снижают свой экономический потенциал. Вместе с тем, выявлено, что наибольшую опасность для водных объектов составляют сточные воды коммунальных предприятий малых городов и города Ровно. Так, максимальное антропогенное воздействие речка Замчиско получает после сброса сточных вод г. Костополя, река Горынь - после сброса сточных вод пгт. Гоща, г. Острог и ПАО «Ровно Азот», где очищают 2/3 коммунальных стоков урбосистемы г. Ровно, речка Иква - в пределах г. Дубна и речка Устья - в черте г. Ровно. Оценка качества поверхностных вод по интегральным экологическим индексам показала, что в речке Устья в исследуемый период наблюдалось превышение ПДК по следующим веществам: азот нитратный, азот нитритный, аммонийный, фосфаты, медь, железо и цинк. Одной из основных причин ухудшения качества поверхностных вод в черте города Ровно является

неэффективная работа очистных сооружений - неудовлетворительная эксплуатация, перегрузки сточными водами, устаревшие конструкции.

Значительные прямые воздействия урбосистемы на агросферу осуществляются через формирование и накопление отходов. Установлено, что основным способом удаления твердых бытовых отходов на исследуемой территории является их захоронение на полигонах и свалках. Твердые бытовые отходы агросферы и урбосистемы сконцентрированы на 9 свалках площадью 41,5 га и 3 полигонах твердых бытовых отходов площадью 34,6 га. Наибольший полигон площадью 24,6 га расположен в с. Бармаки Ровенского района и предназначен для захоронения ТБО урбосистемы г. Ровно. С каждым годом образование твердых бытовых отходов растет. В 2012 году их количество составляло 12726 т. Следует отметить, что для города характерно постоянное увеличение отходов I - III класса, которые хранятся в специально отведенных местах. Больше всего промышленных отходов накоплено на предприятии ПАО «Ровно Азот», расположенном в 15 км от г. Ровно, и ООО «Волынь-шифер» - 10 км к югу от г. Ровно. Прямые воздействия на окружающую среду формируют отвалы фосфогипса, которые расположены на расстоянии 2,5 км от предприятия, на правом берегу реки Горынь. Дренажные воды с территории отвала является источником поступления в реку фосфатов, взвешенных веществ и некоторых тяжелых металлов.

Полигон ТБО расположен за чертой города на расстоянии 3,2 км от Ровно, удаленность его от поверхностных водных объектов составляет 8 км, от водозаборных сооружений - 0,5 км. Общая площадь полигона составляет 24,6 га, в том числе санитарно-защитная зона - 1 га. Территория, занятая под складирование отходов, составляет 17,5 га, из них 7,2 га - рекультивированные, 7,1 га - нереализованная площадь, используемая работниками предприятия как огородные участки. Часть рекультивированного участка полигона загромождена строительными отходами. Суммарное количество отходов, которые удаляются на полигон, в среднем за год составляет 465 тыс. м³. Используя нормативную методику [7], проведены расчеты образования загрязняющих веществ с полигона в воздух, согласно которым установлено, что ежегодно выбрасывается до 2 млн.м³ биогаза. В пересчете на парниковые газы CO₂ и CH₄ около 0,8 млн. м³ и 1,2 млн. м³ соответственно. Кроме этого при анаэробном разложении органической части ТБО на полигонах формируются выбросы веществ с неприятным запахом (сероводорода, аммиака, меркаптанов). Значительные эмиссии загрязняющих веществ (твердые частицы - 0,00125 т/т ТБО, сернистый ангидрид - 0,003 т/т ТБО, оксиды азота - 0,005 т / т ТБО, оксиды углерода - 0,025 т / т ТБО, сажа - 0,000625 т / т ТБО) в воздух поступают при аварийных выбросах вследствие пожаров на полигоне. Кроме этого, полигоны ТБО формируют фильтрат, который является потенциальным загрязнителем почвы и грунтовых вод не только органическими и неорганическими соединениями, но и патогенными микроорганизмами. Полигон ТБО формирует значительное засорение почвы. Дополнительную нагрузку территория подъезда к полигону получает от выбросов автотранспорта и техники, работающей на полигоне ТБО.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что урбосистемы дистанционно формируют локальные загрязнения агросферы в местах складирования ТБО и промышленных отходов. Проанализирована динамика

образования, хранения отходов урбосистемы и агросферы, и обнаружено, что количество отходов с годами увеличивается.

Анализ агросферы в пределах административных районов показал неравномерность загрязнения исследуемой территории и постоянный рост суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Рост транспортной нагрузки привел к формированию значительного загрязнения атмосферного воздуха. К сожалению, используя статистические данные, невозможно проследить состояние загрязнения сельских населенных пунктов агросферы. Общие сведения о выбросах основных загрязняющих веществ, в частности оксида серы, азота, углерода, пыли, приводят лишь в общих объемах выбросов. Система мониторинга атмосферного воздуха предусматривает замеры концентрации только в крупных городах. На наш взгляд, сегодня существует ряд экономико-экологических показателей, которые могут быть индикаторами текущего или перспективного изменения качества атмосферного воздуха агросферы. С этой целью при оценке экологического состояния подсистемы агросферы сельских населенных пунктов, целесообразно ввести показатель качественного состояния атмосферного воздуха. Для расчета этого показателя используем ряд базовых показателей, которые прямо или косвенно влияют на формирование качества атмосферного воздуха населенных пунктов: наличие стационарных источников загрязнения (количество и класс опасности предприятий, количество автозаправочных станций), прохождение через населенный пункт или вблизи него автомагистралей международного, национального и регионального значения.

Достаточно опасным является загрязнение почвы тяжелыми металлами, такими как ртуть, кадмий, свинец, хром, медь, цинк и мышьяк. Основными причинами повышения их концентрации в почве является деятельность промышленных объектов и автотранспорт. Анализ содержания тяжелых металлов почвенного покрова агросферы ЗВУ показал, что в десятикилометровой зоне вокруг города формируется равномерное загрязнение, которое превышает фон по цинку в 1,9 раза, по свинцу - в пределах от 2,1 - 3,2 раза, по кадмию - примерно в 1,8 раза. Формирование уровней загрязнения в зоне 10 - 20 км вокруг города происходит следующим образом: обнаружены превышения фона по цинку примерно в 2 раза, по свинцу в среднем в 2 раза за исключением Здовбицкого сельского совета, где превышение фона составляет 4,2 раза, по кадмию - от 2,5 до 3,5 раза. Прослеживается четкая тенденция загрязнения почв тяжелыми металлами тех поселковых, сельских советов, которые находятся вблизи автомагистралей.

В результате исследования взаимосвязей урбосистемы и агросферы с использованием наиболее весомых показателей (плотность населения, плотность застройки, объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ, формирования отходов, транспортное обеспечение территории) нами в пределах агросферы ЗВУ выделено три зоны. Первая зона (резистентности) концентрически размещена вокруг урбосистемы. Для нее характерны слабо измененные признаки урбосистемы и сильно измененные признаки агросферы. В этой зоне четко прослеживается ослабление устойчивости экологической подсистемы агросферы и усиление в социальной и экономической подсистеме агросферы. Вторая зона - зона адаптации. Она

имеет неправильную форму, вытянута в сторону действия преобладающих ветров. Для нее характерны существенно измененные признаки как урбосистемы, так и агросферы. В этой зоне наблюдается комплексное ухудшение качества компонентов экологической подсистемы агросферы. Третья зона (буферная) формируется неравномерно вокруг урбосистемы и обусловлена наличием автомагистралей международного значения. Для нее характерны сильно измененные признаки урбосистемы и слабо измененные признаки агросферы. Эта зона смягчает действие урбосистемы на агросферу. Следует отметить, что развитие и функционирование выделенных зон зависит как от экзогенных, так и от эндогенных факторов.

Заключение

В результате исследования установлено, что изменение агросферы под действием урбосистем зависит от степени трансформации урбосистемы. Урбосистема формирует зону влияния на агросферу. Агросфера ЗВУ это сложная социо-экономико-экологическая система, которая формировалась длительное время с характерными признаками двух сложных систем - урбосистемы и агросферы. Установлено, что преобладание тех или иных признаков позволяет агросфере дифференцировать на зоны: резистентности, адаптации и буферности. Для определения границ агросферы ЗОВУ целесообразно формировать систему показателей, которые бы отражали экологический, экономический и социальный статус и развитие этой территории.

Список литературы

1. Созінов, О.О. Агросфера України у XXI столітті // Вісник НАНУ. – 2001.- №10.
2. Созінов, О.О. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади / Созінов О.О., Придатко В.І. – Київ: ЗАТ „Нічлава”. – 2005. – Книга 1. - 384 с.
3. Тараріко, О.Ю. Формування сталих агроєкосистем :теорія та практика. – К.: Аграрна наука, 2005.
4. Сонько, С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми. - К.: Ніка-Центр, 2003.- 287 с.
5. Клименко М.О. Вплив великих міст на розвиток агросфери: збірник наукових праць // Вісник НУВГП (54) 2011. Випуск 2. Серія "Сільськогосподарські науки".
6. Клименко М.О. Просторові зміни агросфери під впливом урбанізації // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. - Кам'янець-Подільський, 2011. - С. 59-62.
7. Методика розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами. Київ, 2006.