

ВОПРОСЫ РАДИАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЭКОСИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ УГОДИЙ

В.М. Ливенский

Брестский филиал РНИУП Институт радиологии

Специфическая особенность экосистем мелиорированных земель, как одного из видов природно-антропогенных систем, состоит в наличии целевой функции (функции полезности по другой терминологии), которая отражает инвариант системы. Для мелиоративных систем основная функция заключается в производстве продукции растениеводства и по этой функции, в соответствии с конкретными показателями производства, оценивается состояние системы и планируются управляющие воздействия для их оптимизации. Обобщенные показатели функционирования таких систем – это объем, качество и затраты. Затраты можно отнести к управляющим воздействиям, объем и качество продукции – к управляемым показателям.

Эти показатели имеют очевидную связь между собой, однако, оптимального сочетания их в общем случае не существует. Одновременно мы можем сравнить их с лучшим результатом, который является возможным и/или желательным для нашей системы и, оценив ресурсы, потребные для достижения желательного результата, принять решение об изменениях в затратах по управлению системой. Такая простая схема вполне адекватно отражает сущность реальных процессов в природно-антропогенных системах, при этом она максимально экономична и эффективна.

Покажем продуктивность такого подхода при подготовке к проведению реабилитационных мероприятий на загрязненных мелиорированных землях. Радиационное загрязнение привело, в наибольшей степени, к потере качества продукции мелиорированных угодий. Земли с высоким уровнем загрязнения, на которых реально располагаемыми возможностями нельзя получить продукцию с нормативно допустимым содержанием радионуклидов, выведены из сельскохозяйственного использования. С утратой активной антропогенной составляющей целевая функция полезности практически сводится к нулю, система переходит в другое качественное состояние и реабилитации в обозримой перспективе не подлежит.

Для земель со средними и низкими уровнями загрязнения достижение требуемых нормативами качественных показателей напрямую зависит от затрат на достижение проектного мелиоративного состояния систем, со-

здающего наиболее благоприятные условия для производства сельскохозяйственной продукции. В обобщающих работах по сельскохозяйственной радиозоологии [1] отмечается, что оптимальные агрофизические и агрохимические условия развития сельскохозяйственных культур обеспечивают минимальный переход радионуклидов в растительность, при этом отклонения от оптимальных значений по любому фактору вызывает увеличение содержания радионуклидов в продукции. Зависимость перехода радионуклидов от каждого фактора в общем случае имеет нелинейный характер. В количественном выражении неблагоприятные условия развития растений могут увеличить содержание радионуклидов в десятки раз. Специальные приемы очищения сельскохозяйственных угодий разработаны для начального периода загрязнения и в настоящее время неэффективны по сравнению с общемелиоративными.

Научные разработки и рекомендации по реабилитации осушенных земель в целом сводятся к проведению комплекса мелиоративных мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и оптимизацию условий увлажнения. Эти мероприятия гарантируют получение нормативно чистой продукции для земель с плотностью загрязнения до 15 Ки/км², т.е. фактически для всех загрязненных территорий Брестской области. Комплекс реабилитационных мероприятий включает, прежде всего, реконструкцию устаревших осушительных систем и улучшение водного режима. Капиталоемкость реконструкции и ограниченные возможности финансирования определяют повышенное внимание к вопросам эффективности затрат. Брестский филиал Института радиологии проводит исследования радиационного режима на мелиоративных системах для обоснования решений по объемам и очередности проведения реконструкции.

Результаты изучения динамики перераспределения радионуклидов в почвенном покрове и их накопления в растительности различных экосистем Полесья показывают, что в почвах осушительных систем процессы трансформации и перемещения радионуклидов за пределы корнеобитаемого слоя происходят в несколько раз активнее, чем на естественных угодьях. На мелиорированных землях, в зависимости от интенсивности обработки почвы, около половины радионуклидов цезия-137 (45 %) находится ниже 20 сантиметрового пахотного горизонта. На естественных пойменных участках ниже 20 сантиметров перераспределено всего около 15 % радионуклидов, причем, 66 % активности почвы приходится на верхний 10 сантиметровый слой.

Накопление радионуклидов в зеленой массе трав на естественной пойме в 1,5-2,5 раза превышает этот показатель для участков осушительных

систем с плохим мелиоративным состоянием (переувлажненные почвы, изреженный травостой), а для участков с нормальным водным режимом в 5-10 раз. На основании этих данных можно констатировать, что экологическое состояние мелиорированных земель по радиологическим показателям в несколько раз лучше естественных угодий. Для оценки эффекта от реконструкции следует просуммировать ряд частных эффектов от всего комплекса мероприятий, реализуемых при реконструкции:

- ♦ эффект от оптимизации водного режима на землях с неудовлетворительным мелиоративным состоянием, а это более половины мелиоративного фонда – обеспечивает снижение содержания радионуклидов в продукции в 3-5 раз;

- ♦ подбор сортов с минимальным накоплением радионуклидов – этот прием снижает загрязнение зерновых и кормовых культур (основных севооборотных групп) в 1,5-3 раза;

- ♦ известкование – в зависимости от типа почвы и степени кислотности обеспечивает снижение поступления радионуклидов в 1,5-3 раза;

- ♦ удобрения – органические уменьшают накопление радионуклидов на 15-20 %, минеральные могут снизить на 20-60 %;

- ♦ защита растений от вредителей, болезней и сорняков – за счет прибавки урожая дает эффект на 10-40 % [2].

При этом речь идет не об арифметическом суммировании, поскольку при взаимодействии указанных факторов эффект может усиливаться или поглощаться, кроме того, влияние неуправляемых погодных условий также может давать как положительный, так и отрицательный эффект. Пока что можно говорить о теоретически возможном эффекте снижения содержания радионуклидов в продукции в десятки раз, поскольку еще ни одна осушительная система не была реконструирована на современном техническом уровне.

Тем не менее, очевидно, что реабилитацию мелиорированных земель надо начинать с реконструкции самых неблагоприятных в радиационном отношении осушительных систем. С этой целью проведена комплексная оценка их состояния и выявлены критические системы для первоочередного проведения работ в загрязненных районах Брестской области [3]. Сформулированы принципиальные положения, определяющие требования к проектированию и обоснованию планируемых вариантов реконструкции, модернизации и переустройства [4].

Анализ целевой функции как инвариантного свойства исследуемых природно-антропогенных систем оказывается наиболее результативным методом подготовки решений в условиях дефицита необходимой инфор-

мации и позволяет своевременно получить предварительное, но, в общих чертах, верное решение сложных многоплановых вопросов.

В заключение отметим, что Программой совершенствования агропромышленного комплекса Республики Беларусь на 2001-2005 годы и ряда других официальных документов определены источники и объемы финансирования мероприятий по реконструкции и восстановлению мелиоративных систем, названы исполнители и сроки выполнения работ. Это дает все основания полагать, что уже в текущем году вопросы реабилитации перейдут в практическую плоскость.

Литература

1. Сельскохозяйственная радиоэкология.//Под ред. Алексахина Р.М. и Корнеева Н.А. М., 1992. - 400с.

2. Богдевич И.М., Агеев В.Ю., Анципов Г.В. Агропромышленное производство в условиях радиоактивного загрязнения.// Чернобыльская авария: последствия и преодоление. Национальный доклад. МЧС, НАНБ, 1998. –С.58-68.

3. Ливенский В.М. Комплексная радиационная оценка мелиорированных сельскохозяйственных угодий.// Матер. междунар. научн.-практ. конф. “Экономическая эффективность оптимизации функционирования АПК в условиях Белорусского Полесья”. Мн., БГЭУ, 2001. – С. 141-143.

4. Судас А.С., Ливенский В.М. Принципы реконструкции мелиоративных систем на загрязненных радионуклидами землях.//Там же. – С. 144-146.

5. Программа совершенствования агропромышленного комплекса Республики Беларусь на 2001-2005 годы. Мн. 2001. - 20с.