

снижение до состояния ареактивной резистентности, при которой появляются иммунодефицитные явления, заболевания неизвестной этиологии, до радиоактивного загрязнения территорий встречающиеся редко либо вовсе отсутствовавшие.

В этой связи в хозяйствах, расположенных на территориях с радиоактивным загрязнением, следует животным создавать оптимальные условия кормления, содержания и ухода, обеспечивающие состояние естественной резистентности и реактивности на высоком уровне.

<http://edoc.bseu.by:8080>

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

А.П. Русецкий, А.С. Судас

Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»

В.И. Бохонко

Эколого-экономическая эффективность – это совокупный результат антропогенной деятельности по удовлетворению наиболее экономичным способом жизненных интересов человека при условии бесконечного сохранения приемлемого состояния природной среды. Такая формулировка справедлива для оценки как глобальных, так региональных и местных (объектных) эколого-экономических проблем, в том числе при мелиорации земель.

Приведенное понятие эколого-экономической эффективности может быть формализовано системой следующих уравнений:

$$D_j = \sum_1^j \Pi_{ij} + \sum_1^j y_{e,ij} + \sum_1^j y_{\text{ради}} - \sum_1^j \Pi_{ij} - \sum_1^j y_{ij} \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\sum_1^j y_{ij} = f \left(\sum_1^j X_{ij} \right), \quad (2)$$

$$\sum_1^j X_{ij} \rightarrow \mathcal{E}_j \approx \text{const}, \quad (3)$$

где D_j – доход общества от антропогенной деятельности в j -ом варианте; Π_{ij} – стоимость продукции от всех видов деятельности (i – виды деятельности: мелиорация, рыбоводство, охотоводство и др.) на рассматриваемой территории в j -ом варианте; Π_{ij} – приведенные затраты всех видов деятельности в j -ом варианте; Y_{ij} – затраты на ликвидацию ущерба от всех видов антропогенной деятельности; $U_{e,ij}$ – величина снижения естественного ущерба; $U_{\text{рал},ij}$ – величина снижения ущерба от радиоактивного загрязнения; X_{ij} – мероприятия (сооружения, технологии, эксплуатационные действия и т.д.), обеспечивающие восстановление в физических показателях негативные явления антропогенной деятельности; \mathcal{E}_j – состояние природной среды, которое требуется сохранить.

Уравнение (1) дает возможность выбрать из j -вариантов те из них, которые являются наиболее экологически и экономически эффективными. Уравнение (2) позволяет определять затраты на компенсацию ущерба при использовании различных комплексов конкретных мероприятий экологического характера. Уравнение (3) является требованием сохранения намеченными мероприятиями существующего экологического состояния природной среды, то есть относится к граничному условию.

В уравнении (1) первые три слагаемые представляют соответственно цену продукции и величину предотвращенного ущерба от применения j -го варианта деятельности, а два последних – затраты на хозяйственные и природоохранные мероприятия. Надо сказать, что существующие исследования по антропогенному влиянию на экологию в большинстве не учитывают предотвращенный ущерб как природной среде, так и хозяйственной деятельности. Подобного рода оценки делались применительно к мелиорации земель в Белорусском Полесье, в частности, к мелиорации поймы р. Припять. В то же время известно, что наводнения, затапливаемые пойменные земли, приносящие значительный ущерб, в течение 50-70 лет повторялись 10-12 раз. Огромный ущерб от затопления несли сельское хозяйство, средства транспорта, различные хозяйственные объекты и сооружения, населенные пункты [2]. Среднемноголетняя величина ущерба от затопления поймы р. Припять оценивается в 30-35 млн р. (в ценах 1979 г.).

Для определения общего состояния природной среды, требующегося к сохранению, его целесообразно разделить на составляющие живой (биологической) и неживой природы. Характеристика биологической составляющей представляет сумму показателей, учитывающих значимость каждого биологического вида в эволюции природной среды и его взаимодействия с человеком, то есть значимость во взаимодействии видов, ценности как сырья и продукции, значимость для научного познания, взаимодействия с воздушной, почвенной и водной средой, социальной средой, туризмом, отдыхом и т.д. Исходя из значимости каждого биологического вида, при антропогенном вмешательстве в природную среду должна устанавливаться необходимая степень его сохранения или воспроизводства в другом месте. Например, осушение территории под сельскохозяйственное производство ведет к уменьшению поголовья населявших ее диких животных и птиц, замене разнообразной дикой болотной растительности на более однообразную культурную. Требуется установить с эколого-экономических позиций потребность в восстановлении этих структур природной среды.

В области неживой природы осушение болот ведет к сработке торфа, изменению содержания кислорода в воздушной среде, загрязнению грунтовых и поверхностных вод и другим негативным явлениям. В этом случае, используя существующие нормативы, материалы научных исследований, изысканий и мониторинга, следует установить исходные состояния и предполагаемые изменения элементов природной среды, на основании которых определить необходимую степень их сохранения после проведения осушительных работ.

Перечень требований живой и неживой природы с конкретными количественными показателями и составляет характеристику (Э) состояния природной среды, которую требуется сохранить. Для удовлетворения этих требований следует применить ряд мероприятий, каждое из которых (X_{ij}) имеет определенное целевое назначение. Из мероприятий, например, могут применяться лесополосы, заказники, пруды, очистные сооружения, ограничения в производстве работ и сельскохозяйственном использовании земли и др.

Из приведенных пояснений сущности характеристики \mathcal{E}_j и мероприятий следует, что между ними существует взаимосвязь, записанная символически в виде уравнения (3). Таким образом, перечень природоохранных мероприятий является следствием требований сохранения состояния природной среды.

Мелиорация и использование в сельскохозяйственном производстве земель полностью подчиняется описанной модели, но требует раскрытия ее особенностей в части определения ущерба.

Весь ущерб природных комплексов, вызванный мелиорацией земель и относящийся к живой и неживой природе, выразим в виде суммы

$$\sum_I^j y_{ij} = \sum_I^j y_{ж.ij} + \sum_I^j y_{н.ж.ij} , \quad (4)$$

где $y_{ж.ij}$ – ущерб живой природе; $y_{н.ж.ij}$ – ущерб неживой природе.

Ущерб живой природе (ландшафтным комплексам, отдельным растениям, животному миру и т.д.) на современном этапе развития науки можно определить только экспертным путем. Наиболее приемлемым, на наш взгляд, для этих целей является предложение [1], согласно которому ущерб можно определять используя уравнения,

$$\sum_I^j y_{ж.ij} = C_{п.к,j} \cdot S_j , \quad (5)$$

$$C_{п.к,j} = e^{B(S_j - S_{пред})} , \quad (6)$$

$$B = \frac{1}{S_{min} - S_{пред}} \cdot \ln \frac{C_{min}}{C_{пред}} , \quad (7)$$

$$C_{пред} = k \cdot P(S_j) , \quad (8)$$

где $C_{п.к,j}$ – цена живой природы на единице площади мелиорируемой территории; S_j – площадь мелиорации в j -ом варианте; $S_{пред}$ – пре-

дельная площадь мелиорации, превышение которой ведет к потере основных признаков природными комплексами; S_{\min} – минимальная площадь мелиорации, до которой осушение не сказывается на свойствах природного комплекса; $C_{\text{пред}}$ – цена живой природы на единице площади при площади мелиорации $S_{\text{пред}}$; C_{\min} – цена живой природы на единице территории при площади мелиорации S_{\min} ; $P(S_j)$ – чистый доход на мелиорируемой территории; k – коэффициент.

В приведенных уравнениях факторы S_{\min} , $S_{\text{пред}}$, C_{\min} , $C_{\text{пред}}$, k должны определяться экспертным путем.

Суммарный ущерб [3] неживой природе (загрязнение воды, сработка торфяников, загрязнение воздуха, изменение температурного режима почвы) можно определить по уравнению

$$\sum_{i=1}^j Y_{\text{н.ж.}ij} = Y_{\text{вод.}j} + Y_{\text{поч.}j} + Y_{\text{возд.}j} + Y_{\text{тем.}j}, \quad (9)$$

где $Y_{\text{вод.}j}$ – ущерб водным ресурсам от загрязнения минеральными и органическими веществами и от изменения водного баланса; $Y_{\text{поч.}j}$ – ущерб почвенным ресурсам от минерализации торфа, пожаров на торфяниках; $Y_{\text{возд.}j}$ – ущерб от загрязнения или негативного изменения воздушной среды; $Y_{\text{тем.}j}$ – ущерб от появления дополнительных заморозков или других негативных термических явлений, вызванных мелиорацией земель.

Для определения ущерба, входящего в уравнение (9), могут применяться существующие нормативные документы, упомянутые в [6].

К предотвращенному ущербу следует относить не только снижение естественного, но и вызванного деятельностью человека, в частности, радиоактивное загрязнение территории вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. Гидротехнические мелиорации радиоактивно загрязненных заболоченных земель, а также реконструкция неудовлетворительно работающих мелиоративных систем обеспечивают снижение поглощения радионуклидов растениями и накопления их в сельскохозяйственной продукции, уменьшение мощности экспозиционной дозы на поверхности почвы. Следствием этого является также уменьшение как внешнего, так и внутреннего облучения людей и животных. В связи с этим признано, что гидромелиорация является радикальным средством, которое позволяет в

результате осушения переувлажненных земель снизить загрязнение радионуклидами сельскохозяйственной продукции в 5-20 раз [6]. Предотвращенный ущерб радиоактивного загрязнения от проведения мелиоративных работ можно определить по формуле

$$\sum_i^j Y_{\text{рал,ij}} = C_{\text{рал}} \cdot \sum_i^j [(K_0 \sigma_0 - K_m \sigma_m)_i S_i \cdot P_i] , \quad (10)$$

где $Y_{\text{рал,ij}}$ – предотвращенный ущерб от радиоактивного загрязнения при мелиорации земель, р.; $C_{\text{рал}}$ – удельный ущерб при изменении загрязнения продукции на один Беккерель, р./Бк; K_0, K_m – коэффициенты перехода радионуклидов соответственно до и после мелиорации, Бк/кг : кБк /м²; σ_0, σ_m – плотность загрязнения корнеобитаемого слоя почвы соответственно до и после мелиорации, кБк/м²; S_i – площадь на мелиоративной системе, занятая под i -культурой, га; P_i – урожайность i -культуры, кг /га.

Приведенные системы уравнений дают возможность для конкретных условий установить оптимальный вариант мелиорации земель путем решения задачи способом линейного программирования по эколого-экономическому признаку. Определение оптимального варианта позволяет наиболее полно использовать природные ресурсы и вскрыть резервы повышения эколого-экономической эффективности мелиорации земель регионов.

Литература

1. *Афанасик Г.И.* Обоснование принятия решений при планировании мелиораций // Мелиорация и водное хозяйство. НТИ. № 2. Мн., 1991, С. 9-12.
2. *Бохонко В.И.* Оценка эколого-экономической эффективности природоохранных мероприятий. Запасы природных ресурсов как средство развития регионов Восточной Польши: Материалы научн. конф. Гонядзь-Осовец Твердзя, 8-11 сент. 2002 г. Гонядзь, 2002.
3. *Маслов Б.С. Минаев И.В.* Мелиорация и охрана природы. М.: Россельхозиздат, 1985.
4. ТЭО инженерных мероприятий по защите от затоплений и мелиорации поймы реки Припять: Конспект. Мн.: «Белгипроводхоз», 1979.

5. Руководство по проектированию и изысканиям объектов мелiorативного и водооохранного строительства в Белорусской ССР (РПИ-82). Природооохранные мероприятия. Ч. IX. Мн.: «Белгипроводхоз», 1985.

6. Правила ведения агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь /Под ред. И.М. Богдевича. Мн.: РНИУП «Институт радиологии», 2002. – 74 с.

ГИГИЕНА ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОУТНОГО МОЛОДНЯКА НА КРУПНЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

<http://edoc.bseu.by:8080>

А.С. Судас, Г.К. Григорьев

Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»

В связи с Чернобыльской катастрофой, охватившей животно-водческую отрасль сельскохозяйственного производства, возникла необходимость научного поиска в направлении оптимальных вариантов гигиены выращивания ремонтного молодняка на племенных фермах крупных свиноводческих комплексов, расположенных на территориях радиоактивного загрязнения. В этой связи Брестским филиалом РНИУП «Институт радиологии» разработаны научно обоснованные предложения по совершенствованию существующих на свинокомплексах вариантов гигиены выращивания ремонтного молодняка. Предложения предусматривают, во-первых, выяснение оптимального возраста и живой массы молодых свинок для первого осеменения; во-вторых, строгое соблюдение гигиены содержания и кормления свинок при выращивании их до перевода на свиноводческий комплекс.

Оптимальный возраст при проведении первого покрытия является одним из условий, способствующих сохранению приплода, повышению плодовитости маток. Поросята, полученные от ремонтных свинок, которые покрывались в более старшем возрасте, проявляют повышенную жизнеспособность, отличаются лучшими по-