

Экономика природообустройства и управление природными ресурсами

УДК 502/504:330.15:502.5

В. Н. Краснощеков, доктор экон. наук, профессор

В. В. Кундиус, канд. экон. наук, докторант

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный университет природообустройства»

МЕТОДОЛОГИЯ ОБОСНОВАНИЯ ПРЕДЕЛОВ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНЫЙ ЛАНДШАФТ

Разработана методология обоснования пределов антропогенной нагрузки на природные ландшафты, в основе которой социоприродный подход и принципы природообустройства. Предложена система моделей и критериев, которая учитывает основные средообразующие, хозяйственные и социально-экономические факторы, и позволяет оптимизировать комплекс мероприятий, включающих агрохимические, агролесотехнические, гидротехнические виды мелиорации, соотношение интенсивно используемых пахотных земель (пашни) и общей площади рассматриваемой территории, соотношение площади рошаемых и пахотных земель.

The methodology of substantiation of man's impact limitations on the natural landscape is developed which is based on the social and natural approach and principle of environmental engineering. The system of models and criteria is proposed which takes into consideration basic medium forming, economic and social and economic factors and makes it possible to optimize a complex of measures including agrochemical, agricultural afforestation technical, hydrotechnical kinds of reclamation, correlation of the irrigated areas and arable lands.

Анализ основных тенденций развития многих стран Европы, Ближнего и Дальнего Востока, Америки свидетельствует о том, что в них утверждается системный подход к развитию экономики и охране окружающей среды. Решение проблем экономики в таких странах, как США, Великобритания,

Норвегия, Германия, Швеция, Дания, Арабские Эмираты, Япония рассматривается непременно с учетом возможного воздействия на окружающую среду, чего нельзя сказать о России, где хозяйственная деятельность человека оказывала и продолжает оказывать негативное воздействие на изменение

состояния природных систем. Причин тому много, но одной из основных является высокая распаханность земель (трансформация природных ландшафтов в агроландшафты), которая за счет изменения потоков вещества и энергии, нарушения природного равновесия ведет к развитию таких негативных процессов, как деградация и опустынивание почв.

По степени распаханности земель (отношение площади пашни к общей территории) имеются следующие данные: в Северном, Северо-Западном, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах эта величина изменяется от 1 до 10 %; в Центральном, Волго-Вятском и Уральском регионах — от 30 до 35 %; в Поволжском и Северо-Кавказском регионах — от 45 до 50 %; в Центрально-Черноземном регионе — от 60 до 80 % [1]. Исследованиями установлено, что для создания экологически устойчивых и высокопродуктивных агроландшафтов (с учетом энтропии почв и других факторов) степень распаханности территории не должна превышать 38,2 % [2].

В соответствии с предложенными рекомендациями площадь пашни в целом по стране необходимо сокращать, и в первую очередь площадь пахотных почв с уклоном выше 2...5°. Следует отметить, что вопрос о замене пашни на другие виды угодий должен решаться с учетом особенностей природных условий, экологической значимости биотических элементов, оценки влияния их на формирование режима и качества речного стока и на основе экономических расчетов. Используя принцип «природа знает лучше» (или один из принципов природообустройства — принцип природных аналогий), устойчивость степных ландшафтов необходимо обеспечивать степными экосистемами за счет трансформации пашни в сенокосы и пастбища, а остальные ландшафты — посадками леса.

Оптимизация структуры ландшафта на сегодняшний день является наиболее сложной и недостаточно разрабо-

танной проблемой, хотя попытки обоснования оптимальной доли пашни в общей площади предпринимались неоднократно [1, 3–6]. Так, для условий России площадь пахотных земель на общей территории не должна превышать следующих пределов: в северной и южной тайге — 10 %; в степной зоне — 40...50 %; в сухостепной — 20...25 %; в полупустынной — 10...15 % [4, 5]. А по данным работы [1]: для Северного, Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов допустимые площади пашни составляют 10 % от общей площади; Северо-Западного, Центрального и Волго-Вятского — 20 %; Уральского, Поволжского и Западно-Сибирского — 25...30 %; Центрально-Черноземного и Северо-Кавказского — 30 %. Аналогичные расчеты выполнены и для условий США, где оптимальное соотношение интенсивно используемых угодий (пашни) к общей территории составляет 40 % [3]. Широкий разброс пределов антропогенной нагрузки на ландшафты объясняется отсутствием единого методического подхода к оценке такого значимого показателя, характеризующего эколого-экономическую устойчивость агроландшафта (ландшафта), каким является степень распаханности территории d :

$$d = F_{п} / F_{о},$$

где $F_{п}$, $F_{о}$ — соответственно площадь пахотных земель и общая площадь рассматриваемой территории, га.

Разработка методологии обоснования пределов антропогенной нагрузки на ландшафты (степени распаханности), основанной на социоприродном подходе, позволяющем рассматривать в комплексе природные и социально-экономические системы, а также основные принципы природообустройства — актуальная задача современности. При этом природообустройство, включающее комплекс организационно-хозяйственных и технических мероприятий, должно не только придать компонентам природы новые свойства, но и обеспечить согласование требований

природопользователей и природных систем, воспроизводство возобновляемых природных ресурсов (почвы, биоты, водных ресурсов), оптимизацию структуры, повышение потребительской стоимости и экологической устойчивости природно-хозяйственных систем [7].

Такая постановка задачи обоснования оптимальной структуры ландшафта предполагает широкое использование системного анализа как методологической основы исследований и требует рассмотрения, с одной стороны, природных ландшафтов, состоящих из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов (приземного слоя атмосферного воздуха, биоты, почвы, поверхностных и подземных вод и т. д.), а с другой — хозяйственной деятельности, включающей адаптивно-ландшафтные системы земледелия, комплексную мелиорацию и др.

Природную среду оценивают по наличию свойств — системообразующих факторов. Численные значения показателей — интегральные критерии, отражающие состояние основных компонентов ландшафтов и динамику их изменения в результате хозяйственной деятельности. В качестве интегральных показателей используют: «индекс сухости» (оценка состояния приземного слоя атмосферного воздуха); «индекс почвы» (оценка состояния почвы); общие запасы биомассы и биоразнообразия, биологическую продуктивность (оценка состояния растительного и животного мира); нормы водопотребления и качество водных ресурсов (оценка состояния поверхностных и подземных вод); структуру применения земельных угодий, экологическую устойчивость ландшафта и стабильность сельскохозяйственного производства (оценка состояния ландшафта) [1, 3, 8–11]. Приведенная система интегральных показателей позволяет оценить влияние хозяйственной деятельности на состояние основных компонентов ландшафта, разработать и отобрать для обоснования комплекс мероприятий по снижению негативного влияния на природную среду, включаю-

щий агротехнические, агролесотехнические, химические, гидротехнические и другие виды мелиорации, а также обосновать объемы проведения мелиоративных мероприятий.

В качестве интегрального показателя обоснования пределов антропогенной нагрузки на ландшафты авторы предлагают использовать чистый дисконтированный доход, определяемый на основе дисконтирования денежных потоков (операционных, инвестиционных, финансовых):

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_T = \sum_{t=1}^T [& B_t(F_n, F_{op}) - C_t^{\text{мел.л}}(F_n, F_{op}) - \\ & - C_t^{\text{с.-х.}}(F_n, F_{op}) - C_t^{\text{пп}}(F_n, F_{op}) - C_t^{\text{соп}}(F_n, F_{op}) - \\ & - C_t^{\text{жм}}(F_n, F_{op}) - C_t^{\text{кн}}(F_n, F_{op}) - K_t(F_n, F_{op}) + \\ & + \text{ЛС}_t(F_n, F_{op})] (1 + E_n)^{-t} \rightarrow \max \end{aligned}$$

(при следующих ограничениях:

$$0 \leq F_{op} \leq F_n; 0 \leq F_n \leq F_{\text{тер}},$$

где $B_t(F_n, F_{op})$ — выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, полученная в результате проведения комплекса мероприятий в году t расчетного периода T, p ; $C_t^{\text{мел.л}}(F_n, F_{op})$ — ежегодные издержки по эксплуатации мелиоративной системы, лесополос и т. д. (без учета отчислений на реновацию во избежание двойного счета капитальных вложений в осуществление мелиоративных мероприятий) в году t расчетного периода T, p ; $C_t^{\text{с.-х.}}(F_n, F_{op})$ — ежегодные издержки производства сельскохозяйственных культур на мелиорированных и богарных землях в году t расчетного периода T, p ; $C_t^{\text{пп}}(F_n, F_{op})$ — текущие затраты (ежегодные издержки), связанные с осуществлением превентивных мер и направленные на повышение экологической устойчивости ландшафтов с помощью комплекса мероприятий в году t расчетного периода T, p ; $C_t^{\text{соп}}(F_n, F_{op})$ — ежегодные издержки, связанные с выплатой пособий по безработице работникам, теряющим работу при проведении мелиоративных мероприятий (в случае создания новых рабочих мест данный элемент формулы меняет знак на противоположный и представляет собой величину социального эффекта) в году t расчетного периода T, p ; $C_t^{\text{жм}}(F_n, F_{op})$ — размер ущерба в году t расчетного периода T , наносимого животному миру в результате проведения комплексных мероприятий, p ; $C_t^{\text{кн}}(F_n, F_{op})$ — косвенные и прямые налоги в году t расчетного периода T, p ; $K_t(F_n, F_{op})$ — капитальные вложения, необходимые для осуществления комплекса мелиоративных мероприятий в году t расчетного периода T, p ; $\text{ЛС}_t(F_n, F_{op})$ — ликвидная стоимость основных фондов, выбывающих в году t расчетного периода T, p ; $F_n, F_{op}, F_{\text{тер}}$ — соответственно площадь орошения (осушения) всего, пашни и рассматриваемой территории, га.

В существующих подходах к обоснованию экономической эффективности инвестиционных проектов сельско-

хозяйственного назначения не учтены в должной степени экологические и социальные факторы, что нередко приводит к ложной оценке результативности мелиоративных мероприятий. Основные причины, из-за которых экономическая эффективность неточна, следующие: неверная трактовка цели мелиорации (получение максимального прироста урожайности сельскохозяйственных культур с мелиорируемых земель без учета сохранения и воспроизводства природного плодородия почв) и отсутствие платного природопользования в сельском хозяйстве. А ведь известно, что комплексная мелиорация, как сильный природопреобразующий фактор, может приводить как к положительным, так и к негативным экологическим и социальным последствиям. В связи с этим непременная составляющая работ при проведении комплексных мероприятий — исключение возможного ущерба био- и агроценозам или компенсация нанесенного ущерба, что требует учета дополнительных затрат при оценке эффективности проведенных мероприятий.

Предлагаемая методика эколого-экономического обоснования пределов антропогенной нагрузки на природные ландшафты позволяет всесторонне учесть требования рационального использования биоты, земельных, водных и трудовых ресурсов и неразрывно связана с введением платного природопользования в сельском хозяйстве. При определении внешних эффектов от проведения комплекса мероприятий широко используется системный подход.

В основу формирования платежей за использование земельных ресурсов положена методика расчета компенсационных затрат на поддержание уровня плодородия почв. Компенсационные затраты — это сумма расходов на обеспечение оптимального водно-солевого режима мелиорируемых земель, проведение противоэрозионных мероприятий, на восстановление запасов и качества гумуса, ухудшение которого обусловлено смывом почвы и вымывом питательных ве-

ществ в результате влагообмена между почвенными и грунтовыми водами. При формировании платежей учитывают следующие факторы: гидротермический режим, ежегодный возврат биомассы в почву; отчуждение биомассы с убранным урожаем; дозы внесения минеральных и органических удобрений; величину эрозионных потерь почвы и др.

Обосновывая оптимальное соотношение интенсивно используемых пахотных земель (пашни) и общей площади рассматриваемой территории, особое внимание необходимо уделять сохранению природного плодородия почвы за счет заделки соломы, замены черных паров на занятые (сидеральные посевы) и внедрению рациональных природоохранных севооборотов (изменение структуры посевных площадей на мелиорируемых землях в сторону увеличения в них доли многолетних культур). Влияние заделки соломы на формирование гумуса в почве оценивают по урожайности основной продукции и опадку, а влияние заделки соломы на величину экономического эффекта — по росту продуктивности сельскохозяйственных угодий и по уровню снижения ежегодных затрат на внесение органических удобрений.

Количественная оценка влияния агролесотехнических видов мелиорации на уровень экономического плодородия осуществляется по результатам прироста урожаев сельскохозяйственных культур и опадку, по уменьшению величины компенсационных затрат на поддержание плодородия почв (увеличение содержания гумуса за счет снижения содержания гумуса за счет снижения смыва объема почвы), по снижению размера затрат на внесение мелиорантов и подачу водных ресурсов за счет улучшения водного, воздушного, питательного, солевого и теплового режимов почв.

Экологический ущерб объектам животного мира и сфере их обитания в результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий на рассматриваемой территории авторы предлагают определять по результатам экономической экспертизы с учетом численности живот-

ных (копытных, пушных, хищников), птицы и изменения общих запасов биомассы в пределах рассматриваемой территории.

Оценку влияния водного фактора на эффективность использования земельных ресурсов авторы предлагают проводить через систему платежей за использование водных ресурсов в орошаемой земледе-лии, включающую следующие показатели: влияние качества воды на урожайность сельскохозяйственных культур, уровень плодородия почв, стоимость возмещения сельскохозяйственному производителю ущерба от использования для орошения некачественной воды; внедрение процедуры согласования экономических интересов участников процесса сельскохозяйственного производства на мелиорируемых землях (бассейновых водохозяйственных управлений, водохозяйственных эксплуатационных организаций и сельскохозяйственных предприятий), проявляющейся в позитивном влиянии платного водопользования на конечные результаты их хозяйственной деятельности [6].

Экологический ущерб водным ресурсам от их загрязнения в результате сельскохозяйственной деятельности определяется в зависимости от размера лимита водопотребления, величины сброса коллекторно-дренажных вод и объема поступления загрязняющих веществ.

В основу оценки влияния соотношения агро- и биоценоза на занятость населения положена экономическая оценка трудовых ресурсов и численность работников, вовлекаемых в производственный процесс в результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий.

В заключение следует отметить, что разработанная система моделей и критериев учитывает основные средообразующие, хозяйственные и социально-экономические факторы, синтезирует требования рационального природопользования и охраны окружающей среды, обосновывает профилактику возможных негативных экологических последствий и позволяет рассматривать все мероприятия по повышению эколого-экономичес-

кого потенциала ландшафта в комплексе. Максимальному значению чистого дисконтированного дохода будет соответствовать оптимальная степень распаханности рассматриваемой территории.

Ключевые слова: степень распаханности, прирост урожайности, воспроизводство природного плодородия почв и экономическое плодородие, методика эколого-экономического обоснования пределов антропогенной нагрузки, объекты живого мира, экологическая экспертиза, среда обитания, экологический ущерб.

Список литературы

1. **Айдаров, И. П.** Комплексное обустройство земель [Текст] : монография / И. П. Айдаров. — М. : МГУП, 2007. — 208 с.
2. **Здоровцов, И. П.** Научно обоснованное определение соотношения земельных угодий в агроландшафтах — основа эффективного использования склоновых земель в системах земледелия [Текст] / И. П. Здоровцов, Г. В. Дощечкина // Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования : материалы Международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). — Т. 2. — М. : Изд-во ВНИИА, 2007. — С. 141–145.
3. **Одум, Ю.** Основы экологии [Текст] / Ю. Одум ; пер. с англ. — М. : Мир, 1987. — 751 с.
4. **Реймерс, Н. Ф.** Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы [Текст] / Н. Ф. Реймерс. — М. : Россия молодая, 1994. — 365 с.
5. **Реймерс, Н. Ф.** Особо охраняемые природные территории [Текст] / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. — М. : Мысль, 1978. — 238 с.
6. **Краснощеков, В. Н.** Теория и практика эколого-экономического обоснования комплексных мелиораций в системе адаптивно-ландшафтного земледелия [Текст] : монография / В. Н. Краснощеков. — М. : МГУП, 2001. — 293 с.
7. **Айдаров, И. П.** Комплексное обустройство территорий — дальнейший этап мелиорации земель. Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования [Текст] / И. П. Айдаров, А. И. Голованов, В. В. Шабанов : материалы Международной научно-практической конференции (Костяковские чте-