

УДК 574:631.6

## АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Канд. геогр. наук М. Х. Сарсенбасв

*Рассматриваются вопросы организации комплексных агроландшафтов как единственно возможный путь охраны и рационального использования водных, земельных и т. д. ресурсов.*

Ориентация гидромелиоративных мероприятий на гармонизацию общественных потребностей в условиях жизни и интересах сохранения окружающей среды давно находится в центре внимания специалистов развитых стран. Еще в семидесятых годах нашего столетия в республиках Прибалтики начали создавать гидромелиоративные системы так называемого двойного регулирования, позволяющие производить как осушение земель, так и их орошение [1, 2]. Ландшафты таких систем представлены разнообразной растительностью, все формы рельефа имеют свои функции, водные и земельные ресурсы используются комплексно.

Природоохранным мероприятиям на таких гидромелиоративных ландшафтах отводится ведущая роль. Здесь предусматривают создание специального водного режима для полевых культур, выделяют буферную зону для ослабления влияния мелиорируемых полей на прилегающую территорию, пополняют, где это требуется, запасы грунтовых вод, аккумулируют дренажный сток для повторного использования, строят гидротехнические сооружения, позволяющие осуществлять водооборот. С целью повышения продуктивности агромелиоративного ландшафта орошают прилегающие территории водами сбросного и дренажного стока, создают островные лесные посадки и лесные полосы, проводят культурно - технические работы для облагораживания естественных и искусственных ландшафтов. Кроме того, реконструируют дорожную сеть, организуют места

отдыха и рыболовства, строят пруды, облагораживают озера, оздоравливают малые реки, ручьи и родники.

Основное преимущество осушительно-увлажнительных систем заключается в том, что они резко сокращают объемы сбрасываемого дренажного стока. В отдельных случаях можно добиться полного прекращения сброса воды. Следовательно, мелиоративные системы двойного действия работают по оборотной схеме, обеспечивая круговорот воды. Они успешно практикуются в зоне избыточного увлажнения земель, но в орошаемой зоне они не распространены. В XXI веке осушительно-увлажнительные системы, по нашему мнению, начнут широко применяться и в аридной зоне из-за возрастания дефицита поливной воды и ужесточения экологических требований к хозяйственной деятельности человека.

Новый подход к проблеме сокращения сбросов минерализованной дренажной воды в реки заключается в утилизации дренажного стока непосредственно в местах его формирования. Для этого на каждой гидромелиоративной системе хозяйственного масштаба необходимо иметь водохранилище-накопитель дренажной воды. Влага из него будет расходоваться на испарение и фильтрацию, и, в подходящих условиях, для полива (с разбавлением и без разбавления).

В условиях недостаточности объемов речной воды дренажный сток рекомендуется использовать для различных целей. Эта вода пригодна для промывки засоленных земель и в некоторых случаях для орошения солеустойчивых растений. Ее можно использовать на животноводческих и птицеводческих комплексах для технологических операций. Перспективно также разведение водоплавающей птицы в прудах, наполняющихся дренажной водой. Одновременно с прямым результатом прямого использования дренажного стока будет достигнут и природоохранный эффект.

В агромелиоративных ландшафтах будущего большая роль отводится малым рекам. Чтобы обеспечить их существование, необходимо уменьшить заиление русел, увеличить транспортирующую способность потока, повысить приток подземных вод в реки. Для этого осуществляют противоэрозионные мероприятия на склонах, организуют водоохранные зоны у реки и ее притоков, наполняют водохранилища, создают

наносозадерживающие пруды, защищают берега от размыва, предупреждают поступление сточных вод и др. Наиболее эффективным является создание прибрежных водоохраных зон и лесонасаждения.

Антропогенные ландшафты XXI века, по-видимому будут иметь сочетание полей, лугов, пастбищ и неосваиваемых территорий с относительно большой долей лесов, рощ, зарослей кустарника. При этом лесистость для условий нечерноземной зоны должна быть 30 - 35 %. В степной и полупустынной зонах насыщенность лесными культурами может быть меньше, но не ниже 5 - 15 % [3].

Лесные полосы в аридной зоне могут выполнять роль биологического дренажа. Для этого деревья высаживаются в заглубленные широкие траншеи. Наиболее подходящими породами деревьев являются туранга, серебристый лох и кустарники - тамариск, джангил и др.

В Приаралье для понижения уровня грунтовых вод используют посевы многолетних трав. Их возделывают как севооборотные культуры и в виде кулис, засевая между полями других суходольных культур. Четырехлетние посевы люцерны позволяют понизить уровень грунтовых вод на 4 м [4]. Биологический дренаж способен по осушительному эффекту конкурировать с глубоким горизонтальным дренажом. Если учесть, что на большинстве орошаемых массивов Казахстана, ввиду оплывающих грунтов, трудно построить систему глубокого горизонтального дренажа, то применение биологических методов осушения становится единственно возможным способом мелиорации. Такой метод, наряду с другими положительными качествами, обеспечивает круговорот воды и солей без сброса загрязнений на соседние территории.

Ландшафты, компонентами которых являются мелиорирующие культуры, с большой долей лесных насаждений, можно называть орошаемыми агролесомелиоративными ландшафтами. Такая организация территории обеспечит биологическое разнообразие, повысит стабильность экосистем, увеличит ассортимент полезной продукции, создаст условия для полноценного труда и отдыха населения, усилит восприятие красоты и природы.

Реализация всех вышеперечисленных мероприятий позволит

получить экологически и технически более совершенные мелиоративные системы. В них в оптимальном соотношении и гармоничном единстве будут находиться компоненты природной среды, инженерных сооружений и агролесомелиоративных мероприятий. В результате достигается комплексное использование не только земельных и водных ресурсов, но и растительных, рекреационных, животноводческих, рыбоводческих, охотничьих и других ресурсов.

Новые, технически совершенные мелиоративные системы, должны включать в себя, кроме традиционных элементов, еще и водохранилища, пруды, лесокустарниковые насаждения и водооборотные системы. В мелиорации начинают получать распространение бессточные системы, основанные на принципе водооборота [ 3 ]. К ним относятся осушительно-увлажнительные системы и водооборотные рисовые системы. Они позволяют экономно использовать водные ресурсы и одновременно предотвращать загрязнение рек или прилегающих территорий.

Наиболее распространенной схемой водооборота является система, включающая верхний и нижний пруды. Механическая перекачка воды из нижнего пруда в верхний позволяет осуществить многократный водооборот без сброса воды в реку. Водооборот можно организовать в пределах поля при помощи колодцев-накопителей, дрен-накопителей и коллекторов - накопителей.

На рисовых системах для организации водооборота, при котором не будет понижаться плодородие полей из-за накопления солей и загрязнений, необходима специальная конструкция мелиоративной системы. Она должна включать, по нашему мнению, три обязательных элемента: оросительные каналы, сбросные каналы и дренажную сеть. В отличие от существующих рисовых систем, в которых имеются только оросительные и дренажно-сбросные каналы, в предлагаемой конструкции функции подвода оросительной воды, отведения поверхностного стока, дренаж грунтовых вод осуществляются раздельно при помощи автономных инженерных сооружений (каналов, дрен).

Разделение функций позволяет направлять на рисовые чеки для повторного использования менее минерализованную воду, а дренажный сток, состоящий только из грунтовой воды,

аккумулировать в специальных прудах. Рассолительный эффект дренажной сети в этом случае будет гораздо выше, из-за исключения переполнения дренажно-сбросных каналов, которое имеет место на существующих рисовых системах.

Получившая в последнее время тенденция совмещения функций каналов на рисовых оросительных системах имеет свое объяснение и область применимости. Конструкции рисовых карт разрабатывались преимущественно в Краснодарском крае - регионе с крайне острым дефицитом земельных ресурсов. В то же время вопросы борьбы с засолением и экономии оросительной воды не были такими острыми, как, например, в республиках Средней Азии и Казахстане. Поэтому понятно стремление разработчиков конструкции рисовых карт увеличить коэффициент земельного использования (КЗИ). В результате ими были предложены конструкции карты Краснодарского типа, в которой функции водоотвода и дренирования совмещены в картовом сбросе, карточка с широким фронтом затопления и сброса воды, в которой функции водоподачи и сброса также совмещены в одном канале. Аналогичный подход осуществлен в конструкциях Кубанской и Дальневосточной рисовых карт. Во всех случаях удалось повысить КЗИ, но проблема регулирования солевого режима осталась не решенной [ 5 ].

При дальнейшем совершенствовании конструкций рисовых карт были разработаны закрытые оросительные системы для рисовых севооборотов (институт "Укргипроводхоз"), карта конструкции ВНИИ риса, усовершенствованная оросительная система с вертикальным дренажем (КазНИИВХ, [ 6 ]), которые позволяют в более широких пределах регулировать факторы жизни растений.

Однако, для специфических природно-хозяйственных условий Казахстана большинство из известных конструкций рисовых карт недостаточно эффективны. Здесь земельные ресурсы не являются лимитирующим фактором, а борьба с засолением почвы и экономия поливной воды становится задачей первостепенной важности. Строительство глубоких открытых каналов, которое необходимо при совмещении функций дренирования и поверхностного сброса, не оправдывает себя из-за оплывания и обрушения откосов и их зарастания тростником. В результате этих причин, а также

переполнения каналов в период сбросов, снижается результативность функций дренирования и водоотвода. Проблема могла бы быть успешно решена при помощи вертикального дренажа, но высокая стоимость электроэнергии предопределяет нерентабельность сельскохозяйственного производства на рисовых системах. Поэтому применимы являются лишь те мелиоративные системы, на которых используется минимальное количество энергии несмотря на их высокую стоимость по капитальным затратам при создании.

По нашему мнению, на рисовых оросительных системах Казахстана наиболее перспективными будут такие конструкции, которые создадут условия для водооборота и для разделения вод разного качества при одновременном обеспечении циклических процессов с минимальным отводом загрязнений на соседние территории. Это может быть достигнуто при наличии каналов раздельного действия, оптимальном сочетании различных сельскохозяйственных угодий и неосваиваемых территорий, выполняющих роль временных хранилищ солей, лесных насаждений и рекреационных зон.

Все это обеспечит реализацию циклических процессов разного уровня: на полях, на севообороте, на всем ландшафте и на речном бассейне. Круговой цикл на орошаемом поле в отношении водного режима заключается в сочетании поливного и межполивного периодов, в отношении солевого режима - в регулировании сезонной аккумуляции солей с помощью промывного режима орошения. Для этого необходимо периодически увлажнять и неорошаемые участки сбросной или дренажной водой. В масштабах речного бассейна целесообразен водооборот с многократным использованием воды и с минимальным дренажным стоком, отводимым в реку.

Отказ от чрезмерного повышения коэффициента земельного использования позволит выбрать для основных орошаемых культур наиболее плодородные участки. Засоленные и заболоченные земли можно будет использовать для возделывания лишь солеустойчивых и влаголюбивых растений. В результате в круговорот будет вовлечено значительно меньшее количество солевых масс, чем при полном освоении территории, включая мелиоративно неблагоприятные участки. С экологической точки зрения стремление к полному освоению земельного массива для небольшого числа полевых культур

неоправдано. Оно приводит к снижению урожайности, большим затратам воды для поддержания мелиоративного состояния земель и сбросам в реку огромных количеств солей и загрязнений. Водопотребление в этом случае осуществляется по прямоточной схеме. Оценивая негативный опыт орошаемого земледелия, можно отметить, что такие критерии, как "коэффициент полезного действия орошаемых систем" - КПД и "коэффициент земельного использования" - КЗИ, с учетом современных экологических требований, не отражают эффективности природопользования. Являясь узкоотраслевыми характеристиками, они в свое время сыграли большую роль в совершенствовании конструкции гидромелиоративных систем. Эти коэффициенты служили мерой оценки потерь оросительной воды в различных элементах ирригационной системы и показателем полноты освоения земли для посевов орошаемых полевых культур.

В последние годы стало ясно, что преобразование ландшафтов, ориентированное на узкоотраслевые интересы, и оцениваемое только ведомственными технико-экономическими показателями, неэффективно с точки зрения народнохозяйственных интересов. Современный этап взаимодействия общества и природы предопределяет необходимость разработки принципиально новых критериев оценки созидательной деятельности человека по преобразованию природной среды. Они должны иметь эколого-экономическую сущность и стимулировать улучшение окружающей среды. Такой подход не позволит считать прогрессивным создание даже оросительной системы с вертикальным дренажем, отличающейся высоким КПД и КЗИ, так как дренажем вовлекаются в перемещение солевые массы, содержащиеся в мощном (20 - 30 м) слое почвогрунтов. Здесь экологическая составляющая оценки преобладает над технической.

Стабильное состояние ландшафтов обусловлено наличием взаимодействующих компонентов, обладающих обратной связью, которая приводит к цикличности действия. В природных ландшафтах преобладает отрицательная обратная связь. Она способствует тому, что приходящий извне импульс нагрузки вызывает изменение функционирования компонентов ландшафта, которое в конечном итоге приводит к новому сбалансированному

состоянию системы. При помощи механизма обратной связи происходит нейтрализация внешних воздействий, однако до определенной - пороговой величины нагрузки. Превышение пороговых нагрузок приводит либо к резкой перестройке ландшафта, либо к его гибели [ 7 ]. Поэтому прямоточные схемы водоснабжения условно могут быть отнесены к системам с положительной связью, а оборотные - к системам с отрицательной обратной связью.

В настоящее время при оценке эффективности преобразования экологических систем рекомендуется применять критерии согласно [ 8 ]: 1) меру допустимого изъятия природного ресурса; 2) меру допустимого загрязнения; 3) меру техногенного насыщения. Применительно к орошаемым агроландшафтам они выражаются в регулировании объемов водозабора из источников орошения, в не допущении больших объемов дренажного стока и исключении однообразных ландшафтов: хлопковых, рисовых, свекловичных и т.д. При этом критерии допустимого изъятия воды относятся к речному бассейну в целом, а не к отдельным орошаемым массивам. Допустимое загрязнение речных вод может быть обеспечено созданием безотходных технологий в орошаемом земледелии на основе оборотного использования воды. Уровень техногенного насыщения определяется соотношением площадей лесов, пашни, лугов, водоемов, используемых земель, населенных пунктов и инженерных коммуникаций в каждой географической зоне.

В последнее время гидромелиоративными методами был разработан ряд критериев: по оценке социально- эколого- экономической обстановки в речном бассейне; ограничению водозабора из рек; оптимальному использованию водных ресурсов, учитывающему охрану природных систем [ 9 ]. При рассмотрении вопросов орошаемого земледелия была предложена зависимость для вычисления оросительной способности водотока, включающая природоохранный расход, оставляемый в реке.

Внедрение безотходных, или близких к ним, технологий требует больших материальных затрат и длительного времени. Поэтому, в Казахстане они могут быть реализованы лишь при достаточно высоком экономическом развитии государства. Такое состояние экономики республики предусматривается стратегией



Н. А. Назарбаева "Казахстан - 2030". В настоящее время необходимо осуществлять подготовительные работы: организовать мониторинг качества природной среды, выполнить прогнозы его изменения при различных вариантах освоения, выделить приоритеты для принятия мер с учетом фактического состояния природных, экономических и социальных условий, приложить усилия для сокращения ущербов природе от современной хозяйственной деятельности и выявить возможные масштабы развития отраслей народного хозяйства в будущем.

В сельском хозяйстве Казахстана появилась возможность назначить нужную величину посевных площадей сельскохозяйственных культур, оптимизировать поголовье основных видов животных, определить объемы производства кормов, выбрать способы эффективного использования земельных, водных и лесных ресурсов. Стратегия развития сельскохозяйственного производства будет направлена не только на получение ожидаемого количества продукции, но и на сбережение и улучшение природы. Будет учтен негативный опыт недавнего прошлого; чрезмерно большая площадь распашки земель при освоении целины, обобществление животноводства, создание однообразных агроландшафтов, освоение засоленных земель для орошения и др.

Спад промышленного производства, остановка большого количества промышленных предприятий, имеющие место из-за невостребованности выпускаемой продукции, преопределяют необходимость пересмотра размещения и специализации промышленных предприятий, созданных при союзном разделении труда. Если учесть большой объем загрязнений, попадающих в окружающую среду от действующих предприятий и неоправданно высокое потребление ресурсов из-за отсталых технологических процессов, то актуальность этого вопроса еще более возрастает. В будущем, новые или реконструированные промышленные предприятия должны выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам, она должна иметь постоянный спрос как на внешнем, так и на внутреннем рынке. Потребление энергии, других ресурсов должно быть минимальным. Они должны иметь водосберегающие технологии, основанные на замкнутых системах использования воды.

В орошаемом земледелии также необходимы преобразования. Подлежат пересмотру структура и посевные площади орошаемых культур. Например, нужно ли производство в таком количестве риса, если мировые цены рисовой крупы и пшеничной муки почти сравнялись. Ведь оросительной водой, затрачиваемой при выращивании 1 га риса можно возделывать до 5 га орошаемой пшеницы. Сокращение посевных площадей риса следует осуществлять постепенно, растягивая этот процесс на 15 - 20 лет, чтобы успеть создать рабочие места для освободившихся работников рисовых хозяйств. Подлежит оптимизации и посевная площадь кормовых культур на орошаемых землях, с учетом того, что в 2 - 3 раза сократилось поголовье животных.

Необходимость преобразований в промышленности и сельском хозяйстве предопределяется также нарастанием дефицита природной воды и ухудшающейся экологической обстановкой во всех регионах республики. На орошаемых землях будет целесообразным возделывать только те сельскохозяйственные культуры и в таком количестве, без которых не сможет обойтись республика. Производственную деятельность на орошаемых землях должны осуществлять лишь хозяйства, оснащенные соответствующей материально-технической базой и квалифицированными кадрами.

Производители, не сумевшие добиться высоких результатов в земледелии, должны постепенно лишаться права на специальное водопользование.

Таким образом, основной тенденцией в ирригации будущего, станет сокращение площади орошаемых земель и переход к организации орошаемых агролесомелиоративных ландшафтов. Уменьшение орошаемых посевов произойдет не только из-за дефицита оросительной воды и ухудшения ее качества, но и вследствие нерентабельности орошаемого земледелия при его низкой продуктивности в условиях рыночной экономики. Выполнение сложного комплекса работ по созданию агролесомелиоративных ландшафтов возможно лишь государственным учреждениям и за счет централизованных инвестиций. Для этого экономическое развитие государства должно достичь определенного уровня. Ожидаемое пополнение бюджета за счет продажи нефти и других полезных ископаемых позволит осуществить эти дорогостоящие работы.

## Выводы

1. Преобразование ландшафтов при рациональном природопользовании заключается не только в строительстве инженерных сооружений для создания благоприятных условий для полевых сельскохозяйственных культур, но в осуществлении комплекса мероприятий по улучшению всех слагаемых ландшафта.

2. Орошаемые агроландшафты, отвечающие экологическим требованиям, должны включать в себя мелиорированные поля, луга, пастбища, леса, рекреационные зоны и другие уголья в оптимальном сочетании.

3. Гидромелиоративные системы будущего должны иметь составные части, которые выполняют свои функции без совмещения, то есть оросительные каналы, сбросные каналы и дрены функционируют автономно.

4. Узковременные показатели использования водных и земельных ресурсов - КПД и КЗИ (коэффициент полезного действия каналов и коэффициент использования земли) не являются мерой рациональности природопользования. Необходимы другие критерии оценки антропогенных ландшафтов.

5. Орошаемые агроландшафты, также как и промышленные комплексы, должны быть безотходными. Проектированием их должны руководить не только инженеры-гидротехники, как это сейчас принято, но и специалисты географы и экологи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешин Е. П., Конохова В.И. Краткий справочник рисовода. - М.: Агропромиздат, 1986. - 253 с.
2. Алпатыев А. М. Развитие, преобразование и охрана природной среды. - Л.: Наука, 1983. - 240 с.
3. Демек Я. Теория систем и изучения ландшафта. - М.: Прогресс, 1977. - 222 с.
4. Заурбеков А. К. Научные основы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна реки: Автореф. Дис. докт. - Тараз, 1998. - 32 с.
5. Маслов Б. С., Минаев И. В. Мелиорация и охрана природы, - М.:

- Россельхозиздат, 1985. - 221 с.
6. Рау А. Г. Водосберегающая технология орошения риса и совершенствование рисовых оросительных систем.: Автореф. Дис. Докт. - М., 1990. - 60 с.
  7. Турсынов А. А., Тауипбаев С. Т. Гидроэкология: мировоззренческие основы, концепция природных вод, методы оздоровления экологически деградированных земель Приаралья. - Алматы: Респ. Изд. Кабинет, 1997. - 84 с.
  8. Харченко С. И. Управление водным режимом на мелиорируемых землях в Нечерноземной зоне. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 240 с.
  9. Шебеко В. Ф., Закржевский Л. И., Брагилевская Э. А. Гидрологические расчеты при проектировании осушительных и осушительно-увлажнительных систем. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 312 с.

Казахский национальный государственный  
университет им. аль - Фараби

## ТИІМДІ ТАБИҒАТ ҚОЛДАҢУ АҒРОМЕЛИОРАТИВТІК ЛАНДШАФТТАРЫ

Геогр.ғыл.канд.

М.Х.Сарсенбаев

Бұл мақалада су, жер, тағы да басқа қорларды қорғау және тиімді пайдалану үшін ең қолайлы жолы ретінде комплекстік агроландшафттар ұйымдастыру сұрақтары қаралады.