

УДК 502.7

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИНЦИПА ЭКОЛОГИЗАЦИИ
МЕЛИОРАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Доктор. техн. наук

Ж.С. Мустафаев

На основе законов и принципов природопользования предложена методология экологизации мелиорации сельскохозяйственных земель обеспечивающая сбалансированное использование природных ресурсов и сохранение экологического равновесия.

Разработка методологических проблем в природопользовании, в том числе и мелиорации сельскохозяйственных земель, является одной из важнейших предпосылок для успешного решения практических и теоретических задач в любой сфере деятельности человека при использовании природных ресурсов, так как в значительной мере их эффективность во многом зависит от правильности выбора методологии. Многовековой опыт использования природных ресурсов в различных странах мира была в краткой форме изложена в виде законов и принципов природопользования [20], что в настоящее время дает возможность сформировать методологические основы принципа экологизации мелиорации сельскохозяйственных земель. Так как, мелиорация сельскохозяйственных земель – это, во-первых, деятельность по оптимизации природной среды в целях улучшения неблагоприятных природных условий с целью наиболее эффективного использования природных ресурсов в соответствии с потребностями агроландшафтов с одной стороны и другой – целенаправленного регулирования почвообразовательного процесса в соответствии с законами эволюции и, во-вторых, это наука о явлениях, процессах и результатах этой деятельности, которая развивается на стыке двух наук – географической и мелиоративной [12]. В его основе - признание: открытость, то есть возможность существования природной системы только при наличии постоянного обмена веществ и энергии с окружающей средой; целостность – взаимосвязь и взаимообусловленность отдельных компонентов природной системы; функционирование – процессы массо - и энергопереноса, как внутри природной систем, так и между сопряженными системами; динамика - способность природной системы восстановить свои свойства при

кратковременных воздействиях; устойчивость – способность природной системы сохранять структуру при изменяющихся внешних, в том числе антропогенных воздействиях; эволюция – необратимое изменение природной системы, связанное с изменением их структуры или отдельных компонентов.

Экологическое обоснование целей и задач мелиорации сельскохозяйственных земель

Для правильного понимания целей и задач использования природных ресурсов и природообустройства, при мелиорации сельскохозяйственных земель, надо точно определить систему ценностей и обозначить объект воздействия. Система ценностей, как известно, складывается из представлений и социальных установок людей о значении в их жизни предметов и явлений из мира природы и общества, служащая критерием при оценке и выборе решения. Такими ценностями в настоящее время в природопользовании и природообустройстве, является человек и среда его обитания, а объектом воздействия – почва, как основная составная часть биосферы ландшафта в целом и как основное средство и предмет труда в производстве.

Использование почвы, как объекта, на которую непосредственно воздействует мелиорация, позволяет целенаправленно регулировать и управлять почвообразовательными процессами и получить совокупность знаний о деятельностно-природных процессах, раскрыть причинно-следственные связи и соотнести энергию мелиоративных воздействий с энергией, полученной почвами за весь период их исторического развития.

При такой постановке проблемы мелиорация сельскохозяйственных земель и принцип оптимизации природного процесса, которые объединяют три элемента основного объективного мелиоративного отношения: требования растений, свойства среды обитания растений, отношение согласования свойств среды с требованиями растений, требует необходимости формирования нового уровня фундаментальных теоретических исследований на следующих критериях природопользования [15]:

- постановка в основу преобразований природной среды требований почв с направленным регулированием почвообразовательного процесса;

- использование законов природы при оценке изменения природных процессов в результате мелиоративного воздействия;

- функционирование мелиоративного технологического комплекса, как единой организованной структуры, состоящей из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов.

В этом случае при мелиорации сельскохозяйственных земель исследование проблем взаимоотношения человека с природой состоит в том, что охрану природной среды и ее использование необходимо рассматривать как единую проблему рационального природопользования и природообустройства, смысл которой заключается в повышении экологического, энергетического и производственного потенциалов природных систем.

Методологические основы мелиорации сельскохозяйственных земель

Многоплановость проблемы мелиорации сельскохозяйственных земель, обуславливает необходимость пересмотра методологической основы мелиоративной науки, с целью развития экологически безопасного орошения и соблюдения требований рационального природопользования – расширение воспроизводства плодородия почв, улучшение качества элементов окружающей среды, предотвращение их загрязнения и истощения.

Существенная роль в решении сложных природных проблем в области природопользования должна отводиться методологии системного исследования в сфере науки мелиорации и экологии, опирающейся на почвенно-экологические (В.Х. Хачатурьян [25], Ж.С. Мустафаев [14]), ландшафтные (А.И. Голованов [5], С.И. Кошкарков [11]) и ландшафтноэкологические (А.В. Кологанов, В.Н. Щедрин, Г.А. Сенчуков, А.А. Бурдун [9]) принципы мелиорации сельскохозяйственных земель, на основе которого положена геосистемный подход, рассматривающий природную среду как единую организованную структуру (ландшафт), состоящую из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов – приземного слоя атмосферы, почвы, растительности, горных пород, подземных и поверхностных вод (А.Г. Исаченко [8], А.И. Голованов [5]), учение Докучаева-Вильямса-Костякова о генезисе и мелиорации почв, как особого природного тела и Докучаева-Григорьева-Будыко о законе эволюции и географической зональности почв, В.Р. Волобуева [4] - энергия почвообразования, модель деятельности-природной системы (ДПС) В.Х. Хачатурьяна и И.П. Айдарова [24], базирующаяся на деятельностином (Г.П. Щедровцкий [26]) и экосистемном (В.С. Перображенский, Г.П. Александров, Т.П. Купрянов [19]) подходах к оценке преобразующей среды, в которых все протекающие процессы рассматриваются через призму конкретной антропогенной деятельности, а также с использованием принципа

обоснования экологически допустимых норм техногенных нагрузок в ландшафте (И.П. Айдаров [1]; Ж.С. Мустафаев [14]; Г.А. Сенчуков, Л.Г. Дудникова, О.Е. Бондоренко, Ю.А. Марков [22]), составляющих основу экологизированных технологий орошения сельскохозяйственных культур, позволяет обеспечить энергетическую сбалансированность тепла, влаги и питательных веществ с учетом природных режимов, что может быть использована при проведении исследований по разработке адаптивного мелиоративного режима почвы при реконструкции техногенных нарушенных агроландшафтов.

Принцип создания материально-вещественной среды мелиорации сельскохозяйственных земель

Материально-вещественная среда орошаемых земель – это сложный комплекс природных, технических и земледельческих объектов и процессов, объединенных одной технологической задачей – целенаправленного регулирования почвообразовательного процесса почвы. Компонентом или структурным составом материально-вещественной среды орошаемых земель в мире природы являются атмосфера, вода, растения и почва, а в мире человеческой деятельности – мелиоративная система – комплекс инженерно-технических сооружений, предназначенных для направленного воздействия человека на среду в системе «вода – почва – растение – атмосфера» с целенаправленным регулированием и управлением почвообразовательного процесса на орошаемых землях.

Подсистема материально-вещественной среды орошаемых земель – почва, растение и вода, которые служат проводником воздействия человека на природу, превращая компоненты почвы и энергию солнца в органическое вещество сельскохозяйственной продукции, относится к управляемым, на которую в значительной степени могут влиять интенсивность развития природных процессов в результате антропогенной деятельности. Поэтому, инженерно-техническая часть материально-вещественной среды орошаемых земель, должна обеспечить в разумном пределе дозирование мелиоративных мероприятий и регулирование их воздействия на природную среду, а экологические ограничения должны соответствовать требованиям почвообразовательного процесса [12]. Именно с этих позиций представляется необходимым определить параметры экологически безопасной мелиоративной системы в конкретных ландшафтно-географических зонах, обеспечивающих экологический баланс природной системы, который обеспечивает баланс материально-энергетических со-

ставляющих агроландшафтов. При этом параметры мелиоративных систем и режимов их функционирования наряду с другими антропогенными нагрузками природной системы должны обеспечить природно-антропогенное равновесие, позволяющий получить необходимый эколого-социально-экономический эффект.

При этом принцип создания материально-вещественной среды орошаемых земель должна ориентироваться на новое отношение к природной среде при осуществлении мелиорации сельскохозяйственных земель, основанное на понимании того, что первостепенное значение имеет экологическая устойчивость природной системы, достигаемая путем обеспечения допустимых отклонений от динамически равновесно функционирующих потоков энергии, воды, химических и питательных элементов на всех иерархических уровнях ландшафта в результате антропогенной деятельности человека.

Принцип ландшафтно-экологического районирования

Современное представление или понимание о типах природной системы сложилось по мере развития науки естествознания и мыслительности человека. С помощью понятий познается сущность явлений и процессов, которые происходят в результате человеческой деятельности, обобщаются и систематизируются их существенные признаки. По этому на основу принципа ландшафтно-экологического районирования лежит систематика природной системы, которая решается с помощью системы таксономических единиц, или уровней рассмотрения.

Географические таксономические единицы (таксоны) – это классификационные, или систематические единицы, показывающие зоны, ландшафты или место, с одинаковыми признаками в природной системе, дающие степень детальности или точность их определения, для установления экологически допустимых техногенных нагрузок в результате человеческой деятельности.

В мелиорации сельскохозяйственных земель таксономические единицы – это последовательно соподчиненные систематические категории, открывающие объективно существующие в природе ландшафты. По этому, на основе принципа ландшафтно- и почвенно-экологическом районировании принят подход оценки продуктивности природных систем, которые реализуются с учетом соблюдения принципов и законов природы о зональных свойствах ландшафтов. На основе методологических принципов решений проблем природопользования и природообустройства можно

выделить таксономическую систему единиц ландшафтно-экологического районирования включающих: физико-географическое – для оценки потребности и необходимости сельскохозяйственной гидротехнической мелиорации; почвенно-экологическое – для оценки эволюционной направленности и интенсивности почвообразовательного процесса; эколого-мелиоративное – для обоснования экологически приемлемых, допустимых, безопасных и безотходных норм водопотребления орошаемых земель; почвенно-гидрогеохимическое – для оценки закономерности формирования и функционирования эволюционно развивающейся гидрогеохимической системы; почвенно-мелиоративное – для оценки устойчивости природных систем к мелиоративному воздействию и прогнозировать направленность почвенно-мелиоративных процессов на орошаемых землях; биоэнергетическое – для размещения производительных сил сельскохозяйственного производства и агропромышленного комплекса; экологическое – для оценки негативной реакции природной системы на антропогенную деятельность [19].

Принципы управления природными процессами

Обустройство природных систем в результате антропогенной деятельности человека служит предпосылкой достижения некоторого природно-антропогенного равновесия в границах определенных физико-географических зон. При этом нарушается природное экологическое равновесие, сохранившееся за длительный период эволюционного развития, так как под влиянием техногенной деятельности человека изменяется отношение ландшафтно-экологических компонентов природной системы. Переход к новому природно-антропогенному равновесию требует, как правила значительных затрат энергии, для персхода к адаптивному режиму функционирования природной системы, который не допустит термодинамического разлада и затухания произведенных возмущений в ландшафтно-экологических системах. Это обстоятельство обязывает человека при преобразовании природных систем разработать принципы управления природными процессами.

Как известно, в системе природопользования принято различать два вида управления природными процессами в условиях антропогенной деятельности человека:

- жесткое – прямое или «командное» управление природными процессами и системами, на основе технического и техногенного воздействия,

сопровождающейся непосредственным вмешательством в природные процессы;

- мягкое — преимущественно на основе не прямых воздействий, с помощью природных механизмов саморегулирования, вызывающих желательные природные цепные реакции и обеспечивающие гармоничное сочетание технической составляющей агроландшафтов с природным ландшафтом, для наиболее полного использования естественного биологического потенциала природной системы.

Современные системы природопользования, в том числе мелиорация сельскохозяйственных земель, включающих различные методы, способы и технологии орошения, полива и промывки, и их технические средства, изначально ориентированы на жесткое управление природой. В результате во многих природных системах Центральной Азии сознательно трансформированных человеком, для выполнения тех или иных социально-экономических задач, образовались техногенно нарушенные природные системы, требующие реконструкции на качественно новом уровне управления, что позволило бы согласовать действие человека и процессы эволюции природы.

Таким образом, следует отметить, что сбалансированное природопользование может быть обеспечено, только на основе мягкого управления природной системы, с учетом предела использования природных ресурсов, чтобы не уничтожить свойство самоподдержания и саморегулирования естественного ландшафта. Заявленная позиция, может быть реализована в рамках разработки технологии орошения сельскохозяйственных культур на основе принципа энергетической сбалансированности тепла, влаги и питательных веществ, а технология промывки с учетом ритмических изменений природных режимов в вековом цикле [15]. В перспективе при мелиорации сельскохозяйственных земель выполнение совокупности перечисленных требований в сочетании с агротехникой и технологиями сельскохозяйственного производства, обеспечивает реализацию так называемой малоотходной технологии в системе природопользования.

Принципы приоритетности мелиорации сельскохозяйственных земель

Приоритетность того или иного вида мелиорации для каждой природно-климатической зоны определяется климатическими, гидрогеологическими, почвенными, геохимическими, почвенно-мелиоративными и экологическими условиями ландшафта.

В природно-климатических зонах, где главным лимитирующим фактором возделывания сельскохозяйственных культур является дефицит влаги, требуется наиболее капиталоемкая и ресурсоемкая оросительная мелиорация. Современные требования мелиорации сельскохозяйственных земель и связанных с ними использования водных ресурсов для орошения, должны обеспечить повышение плодородия почвы, улучшение качества и экологической устойчивости природных зон, подразумевая под этим некоторое природно-антропогенное равновесие и устойчивое развитие сельскохозяйственного производства.

Прежде чем сформулировать принцип и экологические требования к режимам функционирования орошаемых земель, следует детально рассмотреть взаимосвязь между режимами орошения или промывки засоленных земель, если она есть в составе агроландшафта и соответствующим преобразованием природы, когда для увеличения биологической продуктивности природных комплексов целенаправленно изменяется сложившееся ранее экологическое равновесие. В этой связи необходимо обратить внимание, но одно важнейшее условие, которое практически не учитывается в мелиорации сельскохозяйственных земель. Так как, всякое преобразование природы не может носить произвольный характер, а всегда ограничено действием законов, совокупность которых образует свод фундаментальных положений экологии и природопользования. Значительная часть этих положений имеет самое прямое отношение к параметрам и режимам функционирования мелиоративных систем, которые рассматриваются - как природно-технические комплексы, а также мелиорация сельскохозяйственных земель - как особый вид природопользования.

Фундаментальное значение в отношении методологического подхода к мелиорации сельскохозяйственных земель имеет закон сохранения энергии, так как он рассматривает процесс влагообмена между деятельной поверхностью суши и воздухом без связи с процессом теплообмена. Как любой физический процесс изменений и превращений, процесс теплообмена в конкретной географической точке за известный промежуток времени характеризуется балансом прихода и расхода энергии, то есть законом сохранения энергии. Поэтому при обосновании мелиоративного режима орошаемых земель необходимо руководствоваться законом сохранения энергии, а обоснование режима орошения, в том числе экологически приемлемых норм нагрузок почвы, должны исходить из принципа энергетической сбалансированности тепла, влаги и питательных веществ с

учетом природных режимов. Для этой цели можно использовать комплексный гидротермический показатель (\bar{R}), представляющий собой отношение радиационного баланса (R) к затратам тепла на испарение выпавших осадков (LO_c) [1, 13, 14, 22]. Этот показатель (\bar{R}) характеризует баланс энергии и вещества и определяет интенсивность протекания биохимических и геохимических процессов на Земле и может быть положен в обоснование экологически приемлемых норм водопотребления почвы, обеспечивающий целенаправленное регулирование и управление почвообразовательными процессами соответственно законам эволюционного процесса в природных системах.

Принцип создания или разработки экологически безопасной и безотходной технологии и техники полива, а также проектирования мелиоративных систем должен быть направлен на улучшение гидротермического режима ($\bar{R} \rightarrow 1,0$), ускорения биологического ($\bar{B} \rightarrow \max, \bar{Q} \rightarrow \max$) и замедления геологического ($g \rightarrow \min$) круговорота воды и химических веществ.

При освоении засоленных земель следует контролировать процесс преобразования природной среды с тем, чтобы не допустить в ней термодинамического разлада и обеспечить своевременное затухание произведенных возмущений в иерархии систем в процессе промывки, сопровождающийся большой техногенной нагрузкой в сравнении с амплитудой изменения естественного режима. В этом случае степень преобразования естественных ландшафтов под действием антропогенной деятельности человека может быть охарактеризована с помощью понятия «энтропия» - меры изменения упорядоченности системы.

Принцип учета динамических взаимосвязей ландшафтов

Ландшафт как территориальное природное образование в условиях мелиорации сельскохозяйственных земель сознательно и целенаправленно трансформируется человеком для выполнения тех или иных социально-экономических функций. Изменения в структуре природных ландшафтов, вызванные хозяйственной деятельностью, приводят к формированию антропогенных ландшафтов или агроландшафтов, которые неустойчивы и поэтому необходима разработка комплекса управляющих мероприятий с целью оптимизации их функционирования.

Как известно, между отдельными ландшафтами, так и между структурами внутри каждого из них существует динамическая взаимосвязь посредством потоков вещества и энергии. Учет энерго – и массообмена позволяет оптимизировать объемы техногенных нагрузок при мелиорации сельскохозяйственных земель, прогнозировать возможные изменения в структуре водного и солевого балансов, наметить мероприятия, предупреждающие негативные их последствия как в пределах агроландшафта, так и на природных системах.

Мелиоративная система, как система геотехническая – это целое производство с определенной технологической линией, связанное с почвой. Поэтому, основным объектом воздействия и основным средством производства всегда является почва, которая в любом ранге ландшафта выступает в качестве основным связующим и стабилизирующим компонентом природной системы. Вследствие того, что почва находится на контакте трех среды: атмосферы, литосферы и гидросферы, здесь протекают биогеохимические реакции и превращения, характеризующиеся наибольшей активностью, многообразием и утонченной сложностью, а также происходит синтез соединений, нигде более не встречающихся. Кроме того, почвенный покров является аккумулятором и зачастую геохимическим барьером для разнообразных загрязнителей, поступающих в ландшафты в процессе антропогенной деятельности человека [23]. При этом человек фактически берет на себя регулирование процессов обмена и потоков веществ и энергии. Это регулирование должно быть «мягким», с применением экологически безопасных и безотходных технологий, которые воспроизводят естественные процессы функционирования природной системы. Решение подобных задач требует создания математической модели влаго-, тепло- и солепереноса, основанной на фундаментальных законах физики и механики сплошных сред, а также термодинамики засоленных почв.

В настоящее время разработаны на достаточном высоком уровне математические модели, для описания эволюционно развивающихся процессов в пространственно-временных масштабах, которые делятся на: детерминированные – с точным описанием процессов и, вероятностные или стохастические – в структуру которых входят случайные переменные; математические модели, описывающие движение воды и веществ гидрогеохимических потоков, основаны на учете в основном механических сил – силы тяжести, гидростатического давления, внешней нагрузки; теория массопереноса, физико-химической гидродинамики и фильтрационной

диффузии применительно к водоносным комплексам, приближающимся по масштабам к уровню бассейна; математические модели физико-химической гидродинамики в основном одномерные, которые состоят из дифференциальных уравнений, включающих в себя вынужденный перенос ионов и солей фильтрующимся потоком с учетом сохранения их массы, обменные реакции, сорбции, растворения, диффузии и гидродисперсии. В целом имеющиеся математические модели описывающие гидрогеохимический режим, на достаточно высоком уровне позволяют исследовать реакцию антропогенной деятельности человека на природную систему на длительную перспективу, в первую очередь - перераспределение водных и связанных с ними солевых потоков, для сохранения равновесия эволюционно развивающихся природных ритмов, а дальнейшее его совершенствование может быть реализовано на основе законов термодинамики [1; 14, 18, 21].

Но в перспективе также необходимо разработать математическую модель почвообразовательного процесса, образования, накопления и разложения почвенного гумуса, динамических имитационных моделей развития и роста сельскохозяйственных культур.

Принцип учета устойчивости ландшафта в результате антропогенной деятельности

В связи с изменившимся экологическим мышлением общества вопросы производства сельскохозяйственной продукции и экономической эффективности становятся равнозначными и даже иногда отступают на второй план по сравнению с экологическими. Все это требует повышенного внимания к проблемам сохранения и стабилизации природно-антропогенного и экологического равновесия или баланс для сохранения ресурсовоспроизводящей и средообразующей способности природной системы.

Экологический баланс природной системы – это материально-энергетические составляющие природной системы, такие как энергия, атмосфера, вода, почва, растения и животный мир. Как известно, баланс всегда выражается через количественные сочетания компонентов, обеспечивающие экологическое равновесие определенного типа, что, в свою очередь, служит предпосылкой формирования соответствующих природно-технических систем. К числу таких экологических проблем относятся: обоснование решений по рациональному или сбалансированному использованию природных ресурсов; совершенствование оценки экологической устойчивости природной системы в условиях антропогенной деятельности.

Задача выбора оптимального варианта комплекса природообразующих мероприятий является многокритериальной, так как решается при рассмотрении экологических, социальных и экономических аспектов проблемы. Причем требования экологии всегда вступают в противоречие с социальными и экономическими, а социальные с экономическими, то есть достижение оптимальных значений каждого из критериев возможно только в результате качественного и количественного ухудшения других.

Основным подходом к решению этих задач является функциональный подход, когда все компоненты природной системы рассматриваются, как единое целое. Математическую структуру описания модели природной системы можно составить, исходя из знания потоков веществ и энергии, поступающих в природную систему. Они должны быть исходными при решении задач об устойчивости природной системы, подверженной антропогенной деятельности.

Прежде всего, необходимо рассмотреть некоторые законы биологии, на принципе которых можно сформулировать, а затем решить поставленные задачи.

В биологии известны следующие принципиальные положения: принцип соответствия – конструкция организма соответствует внешней среде; принцип максимальной простаты – для устойчивых организмов конструкция его является для выполнения данных функций; принцип оптимальности – конструкция органа оптимальна по затратам материала на его построение и энергии его работы; принцип адекватности изменения – конструкция организма изменяется адекватно со средой; принцип биологического эпиморфизма – свойства различных организмов могут рассматриваться, как взаимно однозначные отображения, то есть множеству свойств одного организма могут быть поставлены в соответствие свойства другого.

Для построения математической модели устойчивости природной системы последний принцип представляется наиболее важным: он дает возможность использовать математический подход к описанию сходства между факторами природной среды.

Для расширения пространства поиска экологических и технических решений, необходимы экономические критерии, характеризующие экономическую устойчивость природной системы, а также обеспечивающие эквивалентные сопоставления экономических показателей природно-технической системы с разнородными природоохранными и социальными параметрами, еще не получившими экономической оценки.

На основе экологических критериев определяется уровень экологической безопасности природно-технического комплекса, а на основе экономических – эффективность использования ресурсов природной системы, технических – техническая нагрузка природной среды.

Принцип биоэнергетического повышения потребительской стоимости структур агроландшафта

На этапах эволюционной истории Земли, развитие мелиорации сельскохозяйственных земель внесло качественное изменение в биоэнергетический баланс суши. В результате освоения пустынных зон для орошаемого земледелия произошло ускорение трансформации солнечной энергии в процессе фотосинтеза, что неизбежно привело к изменению энергетического баланса природной системы Земли.

Рассматривая проблему замещения пустынных экосистем культурными сельскохозяйственными растениями, можно предположить, что не все они окажутся равноценными с точки зрения накопления биоэнергетических ресурсов. С этой целью, была сделана попытка Ж.С. Мустафаевым и другими [17], сравнить биоэнергетические потенциалы разных сельскохозяйственных экосистем, для оценки эффективности их возделывания и районирования на орошаемых землях в различных природно-климатических зонах.

Рассмотрение проблемы оценки биоэнергетической эффективности использования водно-земельных ресурсов в условиях антропогенного воздействия на природную систему будет не полным, если не коснуться вопросов оптимизации природной системы при проектировании агроландшафта, то есть при возделывании сельскохозяйственных культур. При этом, биоэнергетическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур при современном антропогенном давлении на природную среду должна включать не только экономические критерии, диктуемые хозяйственными нуждами, но и экологические, исключающие ухудшение природной среды или предусматривающие ее оздоровление, если среда нарушена или потеряла устойчивость в результате высоких техногенных нагрузок.

Основные принципы биоэнергетической оценки эффективности использования водно-земельных ресурсов при возделывании сельскохозяйственных культур и их районировании в каждой природной зоне, где проводится преобразование, состоят в сохранении экологического равновесия. При этом, надлежащий адаптированный мелиоративный режим и

технология орошения должны обеспечить возможные в каждой природной зоне и агроландшафте оптимальные геофизические, геохимические режимы и максимальную интенсивность почвообразовательного процесса, динамичную во времени для того или другого оптимального соотношения экосистемы, на основе сочетания и комплексного подхода использования природных ресурсов, включая ресурсы всех географических сфер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель-М.; Агропромиздат, 1985.- 305 с.
2. Будыко М.И. Тепловой баланс земной поверхности. Л., Гидрометеиздат, 1956.- 255 с.
3. Вильямс В.Р. Общее земледелие с основами почвоведения – М: Сельхозгиз, 1931.- 370 с.
4. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М., Наука, 1974.- 120 с.
5. Голованов А.И. Мелиорация ландшафтов //Мелиорация и водное хозяйство, 1993, №3.- с. 6-8.
6. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. М., 1966.
7. Докучаев В.В. Избранные труды. Под. Редакцией акад. Б.Б. Польнова. – М., Изд-во АН СССР, 1949, - 643 с.
8. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., Высшая школа, 1981.
9. Кологанов А.В., Щедрин В.Н., Сенчуков Г.А., Бурдун А.А. Принципы ландшафтно-экологического подхода к мелиорации земель //Мелиорация и водное хозяйство, 2000, №5.- с. 12-16.
10. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М., Сельхозгиз, 1960. – 622 с.
11. Кошкараров С.И. Обоснование эколого-мелиоративного режима ландшафтов низовья реки Сырдарья //Автореферат дисс. д.т. наук. М., 1997.- 45 с.
12. Мустафаев Ж.С. Материально-вещественная среда орошаемых земель //Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы гидрометеорологии и экологии», Алматы, 2001.- с.228-232.
13. Мустафаев Ж.С. и др. Математическое моделирование формирования и функционирования водохозяйственных систем. Тараз, 2000.- 125 с.
14. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане //Автореферат дисс. д.т. наук, М., 1992.-50 с.
15. Мустафаев Ж.С. Проблемы методологии системного исследования в области мелиорации //Гидрометеорология и экология, №2, 1999.- с. 182-189.

16. Мустафаев Ж.С., Садыков С.С. Гидротермический режим орошаемых земель (Аналитический обзор), Жамбыл, 1996.- 76 с.
17. Мустафаев Ж.С., Умирзаков С.И., Шегенбаев А.Т., Сейдулаев М.А. Экологическое обоснование безотходных технологий утилизации городских стоков в системе водоснабжения и водоотведения (Аналитический обзор), Тараз, 2001. - 68 с.
18. Парфенова Н.И., Решеткина Н.М. Экологические принципы регулирования гидрогеохимического режима орошаемых земель. Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 1995. - 360 с.
19. Преображенский В.С., Александров Т.Д., Купрянов Т.П. Основы ландшафтного анализа. М., Наука. 1988. - 191 с.
20. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. - М., Мысль, 1990.
21. Рекс Л.М. Системные исследования мелиоративных процессов и систем. М., 1995. - 192 с.
22. Сенчуков Г.А., Дудников Л.Г., Бондоренко О.Е., Марков Ю.А. Методика обоснования экологических норм водопотребности сельскохозяйственных угодий //Мелиорация и водное хозяйство, М., 1995, №6.- с. 23-33.
23. Телицын В.Л. Концептуальная модель мелиорируемых земель //Мелиорация и водное хозяйство, М., 1995, №4. - с. 21-23.
24. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепции улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря //Мелиорация и водное хозяйство, М., 1990, №12.- с. 5-12; 1991, №1.- с. 2-9.
25. Хачатурьян В.Х. Обоснование сельскохозяйственной мелиорации с экологических позиций //Вестник сельскохозяйственной науки, М., 1990, №5.- с. 43-48.
26. Щедровицкий Г.П. Деятельностно-природная система //Человек и природа, М., Знание, 1987, №12.- с. 13-69.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДЫҢ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРДІ МЕЛИОРАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗІНІҢ ҚАҒИДАСЫ

Техн. ғылым докторы Ж. С. Мұстафаев

Табиғи қорды пайдаланудың заңдылықтарының және қағидаларының негізінде, ауылшаруашылық жерлерді мелиорациялау кезінде оның пайдалану экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз ететін әдістемелік нұсқасы ұсынылған.