

ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК 577.4.63

М.Х. Сарсенбаев, К.Ш. Муса

ОСНОВЫ АДАПТИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы;
Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы

В статье проанализированы современные принципы адаптивной системы земледелия в Республике Казахстан, в последние годы этим вопросам не уделялось должного внимания. Согласно этим принципам, которые будут способствовать сохранению и рациональному использованию орошаемых земель, такая направленность сельскохозяйственного природопользования имеет большое практическое значение.

Многие десятилетия экстенсивного освоения природных ресурсов как в Казахстане, так и в других странах, привели к ряду тяжелых экологических проблем. Возникла необходимость в пересмотре существующих концепций развития экономики и природопользования.

Новая отрасль знания – «природопользование» изучает методы рационального использования природных ресурсов, их охрану и воспроизводство. Разработан ряд законов и принципов, призванных оптимизировать взаимоотношения природы и общества. В их числе: закон внутреннего динамического равновесия, закон необходимого разнообразия, закон ограниченности природных ресурсов и другие, а также принципы и правила: меры преобразования природных систем, «мягкого» управления природой, цепных реакций «жесткого» управления природой /1/.

Практические аспекты данной науки сформулированы в учебнике «Экономика и организация природопользования», посвященном экономическому взаимодействию между обществом и окружающей средой, которое на данном этапе превращается в особые социально-эколого-экономические отношения /2/. Введение платежей за использование природных ресурсов является мощным стимулом перестройки существовавших нормативов инженерных мероприятий.

К настоящему времени стало ясно, что экономический рост и максимальная прибыль при чрезмерно интенсивном использовании природных ресурсов не всегда допустимы. К тому же экстенсивное природопользование не способствует быстрому решению социально-экономических задач. Поэтому остается один путь – переход к ресурсосберегающему типу производства. Международной комиссией по окружающей среде и развитию в 1987 г. была сформулирована концепция устойчивого развития как «развитие, отвечающее потребностям настоящего, но не лишаящее будущее поколение возможности удовлетворять их

потребности», то есть «устойчивое развитие – это сбалансированное экономическое, социальное и экологическое развитие».

В приложении к сельскому хозяйству учение о рациональном природопользовании выражается в ограничении техногенного воздействия агропромышленного комплекса – чрезмерном увеличении применения искусственно создаваемых средств производства, несовместимых с экологическими требованиями. Это внедрение тяжелой сельскохозяйственной техники, разрушающей структуру почвы, бесконтрольная химизация земледелия, приводящая к загрязнению почвы и водных источников, гидромелиорация, способствующая истощению рек и засолению земель.

Как альтернатива техногенному появилась адаптивная система земледелия, минимизирующая вложение ископаемой энергии. Основу этой системы земледелия составляют севооборот, улучшающий почву, обработка почвы, не допускающая ее эрозии, применение химических веществ, соответствующих экологическим требованиям, использование сортосмесей, сидератов и многолетних трав. В результате удается достичь окупаемости затрат на сельскохозяйственное производство и предотвратить нежелательные экологические последствия. Начала развиваться «адаптивная селекция», предназначенная для выведения сортов растений и пород сельскохозяйственных животных, обладающих высоким адаптивным потенциалом /3/.

Разрабатываются принципы адаптации сельскохозяйственного производства к новым экономическим, экологическим и социальным факторам, «образующим адаптивную агроэкономику» /4/. В данной отрасли знания отмечается, что только здоровая природная среда может служить базисом устойчивого развития экономики. Планирование производственной деятельности должно осуществляться с учетом влияния его на экономические параметры и выделения на этой основе допустимых величин антропогенных нагрузок на природные системы. Расчеты экономической эффективности производства включают определение стоимости экологических последствий производства.

Орошаемое земледелие, являясь одним из направлений сельскохозяйственного производства, обладает всеми признаками, обуславливающими необходимость применения адаптационных технологий. Слагаемые этой методологии: производство сельскохозяйственной продукции, экологические условия и их трансформация, а также экономика – здесь более выражены и динамичны. Так, например, урожайность орошаемых растений изменяется в более широком интервале, географическая среда преобразуется полностью как в лучшую, так и в худшую сторону, доходность производства может многократно возрасти в связи с преобразованиями земельной собственности.

Поэтому применение концепции адаптивного регулирования здесь особенно актуально. Она здесь полностью соответствует принципам «устойчивого развития», так как непосредственно затрагивает интересы настоящего и будущего поколений людей. Они выражаются в обеспеченности качественными земельными и водными ресурсами, биологическом разнообразии, развитой и безвредной для природы инфраструктурой, оптимальным сочетанием естественных и искусственных ландшафтов, а также резервом различных природных ресурсов, необходимых для новых производств в будущем.

Многолетняя практика гидротехнических мелиораций сельскохозяйственных земель, осуществленных в самых разнообразных природных и хозяйственных условиях, выявила необходимость перехода на адаптивные гидромелиорации. Это обусловлено чрезмерными затратами оросительной воды (в аридной зоне норма которой превышает испаряемость в 1,5–2 раза), загрязнением рек, засолением почвы и другими последствиями, катастрофическими для природы (усыхание Аральского моря и др.). При этом урожайность орошаемых культур не превышает 50–55% от возможной величины /5/. Аналогичные последствия орошения наблюдались в лесной и лесостепной зонах.

В соответствии с современными воззрениями цель мелиораций заключается в расширенном воспроизводстве почвы, получении оптимального урожая определенных

сельскохозяйственных культур при экономном расходовании всех ресурсов, недопущении или компенсации ущерба природным системам и другим землепользователям. Такое определение вполне соответствует концепции адаптивных мелиораций.

В отличие от традиционных методов гидротехнического регулирования – водного и связанного с ним воздушного, теплового, солевого и пищевого режимов, адаптивные мелиорации заключаются в создании природно-техногенных комплексов, максимально соответствующих по условиям функционирования естественным ландшафтам данной территории. В качестве будущего звена этого комплекса принимается биологический блок, представленный культурной или естественной растительностью, рост и развитие которой регулируются. При этом контроль может быть тотальным, т.е. регулируемым от посева до уборки урожая, или периодическим в виде редких укосов трав, а также эпизодических поливов.

Выбор растительности является основным элементом системы организационных, экономических, агрономических и инженерных мероприятий и обусловлен тем обстоятельством, что именно она является связующим звеном и отражает результат природного и антропогенного взаимодействия. Хозяйственно-полезная часть биомассы растений предопределяет экономику, а корневые и другие остатки участвуют в почвообразовательном процессе, влагопотребность растений влияет на мощность и конструктивные особенности гидромелиоративной системы, отношение растений к климату, плодородию почвы и другим экологическим факторам, формируют организацию территории и состав инженерно-технологических и агротехнических мероприятий. Таким образом, от растительности зависит система и особенности агроландшафтов.

В последние годы получила признание концепция адаптивного-ландшафтного земледелия с выраженной экологической ориентацией /6/. Здесь обеспечивается замкнутость водного и солевого балансов на основе регулирования круговорота веществ, допускается сочетание переложной и плодосменной систем земледелия. При обосновании регулирующих мероприятий учитывается, что каждый ландшафт сформировался в определенных почвенно-климатических условиях. Нарушение устойчивости этих связей выводит экосистему из равновесия и требует усилия для поддержания образовавшегося природно-техногенного комплекса. Поэтому нарушения, вызванные антропогенным вмешательством, должны быть минимальными.

Внедренные в природный ландшафт гидротехнические сооружения и сопутствующая им инфраструктура, предназначенные для регулирования факторов жизни новых (культурных) растений, несвойственных данному ландшафту, функционируют в нем в прежних физико-географических условиях. Возникает противоречие между новыми внедренными человеком элементами и естественно сложившейся природной средой. В какой-то момент наступает новое динамическое равновесие в природно-техногенной системе.

Ускорить и понизить стоимость антропогенных мероприятий по стабилизации экосистемы позволит применение адаптивных мелиораций. Техногенная часть их при правильном проектировании и строительстве, в принципе, всегда является адаптированной по отношению к окружающей среде, так как любое сооружение с учетом геологических, гидрологических, почвенно-мелиоративных, климатических и других особенностей территории, т.е. конструкция сооружений и их размеры увязываются с соответствующими параметрами (характеристиками) окружающей среды. Это и есть инженерная адаптация.

Следовательно, адаптированной должна быть биологическая часть природно-техногенной системы, растительность которой в большинстве случаев предопределяет собой тип биогеоценоза (по В.Н. Сукачеву и Н.В. Дылису). Для растений характерны два варианта естественной адаптации к условиям внешней среды: снижение интенсивности жизнедеятельности при неблагоприятной ситуации, например, при засухе и повышении

устойчивости к неблагоприятным факторам. Проблема искусственной адаптации эффективно решается селекционной работой.

В орошаемом земледелии применяют районированные сорта сельскохозяйственных культур, которые в некоторой степени отвечают условиям адаптации. Однако, сравнение их биологических особенностей с морфологическими и физиологическими показателями естественной растительности выявляет их большое различие.

Для аридного климата развитие естественной растительности строго соответствует динамике гидротермического режима. Весной развиваются эфемеры, летом – различные кустарники и полукустарники, осенью – полыни. Для биогеоценозов пустынь характерны мощно развитые корневые системы, включая такие подземные органы, как луковицы, корневища, клубни. Подземная фитомасса в два-три раза превышает надземную часть. Важнейшей особенностью растительности засушливых территорий является наличие стадий покоя или полупокоя в середине вегетационного периода, когда наступают максимальные температуры воздуха и запасы почвенной влаги истощаются. Наглядным примером бережного расходования влаги являются фитоценозы аридной зоны.

Сельскохозяйственные культуры, возделываемые при орошении, наоборот, расточительно расходуют воду, это объясняется их биологическими особенностями, экологическими условиями и антропогенным фактором. Действительно, в орошаемом земледелии отбирались урожайные виды и сорта растений, которые являются отзывчивыми на поливы. Для этого требовалось большое количество воды для регулярного орошения. Затрат воды требовало и регулирование солевого режима почвы – так называемый промывной режим орошения. В целом, как уже отмечалось, водоподача на поле в 1,5–2 раза превышает эвапотранспирацию растений. Примером растений, широко культивируемых в орошаемом земледелии, являются хлопчатник и рис. Обе культуры тропического происхождения и сформировались в условиях обильного атмосферного увлажнения (количество осадков более 1000 мм в год) и максимальных тепловых ресурсов. Хлопчатник и рис без антропогенного регулирования экологических условий не могут существовать в аридном климате, т.е. они не адаптированы к жизни в пустыне или полупустыне. Возделывание этих культур требует больших объемов поливной воды и значительных количеств дополнительной энергии.

Доходность растениеводства в орошаемом земледелии обеспечивается надземной частью урожая: хлопком-сырцом, зерном риса и т.д. Значительные количества корневой массы образуются лишь при выращивании люцерны в севообороте с хлопчатником или рисом. Но они не являются в явном виде источниками дохода, поэтому в последние годы посевная площадь их сокращается (в связи с частными или арендными формами землевладения). И эта особенность большинства орошаемых сельскохозяйственных культур является атипичной для засушливых территорий.

С некоторой долей условности можно рассмотреть вопрос адаптированности орошаемого земледелия в пустынной и полупустынной зонах, с точки зрения обеспеченности водными ресурсами. В районах формирования речного стока (горные и предгорные территории республик Средней Азии) долгие годы не наблюдалось дефицита водных ресурсов. Здесь зародилось и получило развитие орошаемое земледелие. Издавна возделывались влаголюбивые сельскохозяйственные культуры – рис и хлопчатник. Лишь в последнее время в связи с освоением большого количества новых земель появился дефицит водных ресурсов. Из-за конкуренции за поливную воду началось сокращение площади риса в пользу хлопчатника. Начали возделываться другие растения, в результате чего орошение земли здесь приняло глобальный характер. Ирригация в этих районах (республики Средней Азии) является основой решения социально-экономических проблем населения, численность которого непрерывно растет.

В условиях субэаральных дельт рек на платформенных равнинах и на широких аллювиальных террасах речной сток формируется в значительной степени за счет

возвратных вод (рр. Сырдарья, Шу, Иле). Это слабодренированные территории, подверженные засолению и заболачиванию, и характеризующиеся как сложные для мелиоративного регулирования.

Значительный фонд свободных земельных ресурсов создает возможность альтернативных направлений хозяйственной деятельности: животноводства (пастбищного), богарного земледелия, оазисного орошения и их сочетаний. Регулярное орошение больших земельных массивов не всегда целесообразно из-за дефицита речной воды, водозатратности орошения (для промывного режима орошения), малоценности возделываемых сельскохозяйственных культур, отдаленности потребителей продукции, высокой стоимости оросительных систем, малонаселенности пустынных и полупустынных районов и др. факторов. Особую и трудноразрешимую проблему представляет зависимость данного региона от верховых водопользователей. Орошаемое земледелие в таких районах можно считать несоответствующим специфическим местным природным условиям.

Таким образом, адаптивные мелиорации предназначаются для соблюдения требований экономического развития, экологических стандартов и социальных условий местного населения. Они реализуются путем оптимизации величины орошаемой площади, подбора сельскохозяйственных культур, адаптированных к физико-географическим особенностям района орошения, обеспечении биологического разнообразия, путем организации ландшафтов разного типа, выбора системы земледелия, основанной на ресурсосберегающих технологиях, сокращения водопотребления путем увеличения доли засухоустойчивых растений, создания условий для занятости населения в разных сферах производства.

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь – справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
2. Лукьянчиков Н.Н., Поправный И.М. Экономика и организация природопользования: учебник для вузов. 2-е изд. – М.: ЮНИТИДАНА, 2002. – 385 с.
3. Маркин Б.М., Наумова Л.Г. Популярный экологический словарь / Под ред. А.М.Галымина – М.: Устойчивый мир, 1999. – 304 с.
4. Голубев А.В. Адаптивная агроэкономика. – М.: Колос, 1996. – 168 с.
5. Концепция мелиорации сельскохозяйственных земель в стране. – М.: МГМН, 1992. – 46 с.
6. Ермоленко В.П., Ольгаренко В.И., Ольгаренко Г.В. Формирование принципов эколого-ландшафтного земледелия // Сборник докладов. – Новочеркасск: РАСХН, 2000. – 140 с.

М.Х. Сарсенбаев, Қ.Ш. Мұса

Ауыл шаруашылықты жерлердің сыртқы ортаға бейімделу негіздері

Мақалада табиғатты тиімді пайдалану принциптеріне сай келетін табиғи-техногендік кешендерді құруда, сыртқы орта жағдайына бейімделгіш келетін жер шаруашылығы жүйесін қолданудың негіздері сарпаталған.

M.H. Sarsenbayev, K.Sh. Musa

The bases of adaptive agricultural nature management

The application of the bases of adaptive system of farming for creation of natural-anthropogenic complex which satisfies the requirements of rational nature management are analyzed in the given article.

*Статья рекомендована к печати
д.г.н., проф. Р.И. Гальпериным
(кафедра гидрологии суши)*