

РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОНАХ

В. И. КИРЮШИН

Почти десятилетний опыт кафедры почвоведения Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева по разработке и проектированию адаптивно-ландшафтных систем земледелия в различных зонах и провинциях России представляет вполне конкретный интерес для развития этой работы в широких масштабах. Такая необходимость назрела еще в начале 90-х годов, спустя 10 лет после начала формирования и освоения зональных систем земледелия. Помимо дальнейшей экологизации земледелия немаловажное значение имеет адаптация его к экономическим отношениям и рынку. Эта задача должна была составить основное содержание аграрной реформы. К сожалению, ситуация осложнилась затянувшимся экономическим кризисом. Выход из него в большой мере зависит от восприятия и реализации нового подхода к формирова-

нию систем земледелия, в нашем понимании адаптивно-ландшафтного.

Сразу подчеркнем, что становление адаптивно-ландшафтного земледелия следует рассматривать как развитие зональных систем с учетом их недостатков. Будучи выражением жесткой аграрной политики, основанной на директивном планировании, зональные системы земледелия отличались безальтернативностью, декларативностью, слабостью экономической мотивации и неопределенностью экологического адреса. «Привязка» их к «ресурсам конкретной природной зоны» (ГОСТ 16265-89) далеко не адекватна, поскольку природная зона охватывает чрезвычайно разнообразные условия. С учетом этих недостатков и новейших требований экологизации и адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства было предложено [3] формировать

системы земледелия в многомерной системе координат, интегрирующей 6 групп факторов:

1) общественные (рыночные) потребности (рынок продуктов, потребности животноводства, требования переработки продукции);

2) агроэкологические требования культур и их средообразующее влияние;

3) агроэкологические параметры земель (природно-ресурсный потенциал);

4) производственно-ресурсный потенциал, уровни интенсификации;

5) хозяйственные уклады, социальная инфраструктура;

6) качество продукции и среды обитания, экологические ограничения.

Исходя из этого подхода была разработана классификация систем земледелия [5], определившая, в частности, их экологический адрес. Им стала агроэкологическая группа земель, выделяемых по ведущему агроэкологическому фактору (плакорные, эрозионные, переувлажненные, солонцовые, засоленные, мерзлотные, литогенные и другие), в соответствии с ландшафтно-экологической классификацией земель, которая разрабатывается для каждой природно-сельскохозяйственной провинции.

Таким образом, была предложена новая категория, названная нами адаптивно-ланд-

шафтной системой земледелия, которой было дано следующее определение: адаптивно-ландшафтная система земледелия — это система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Термин «ландшафтная» в названии системы означает, что она формируется в структурно-функциональной иерархии агроландшафта применительно к конкретной его категории, трансформированной через призму агроэкологической оценки в агроэкологическую группу земель. Термин «адаптивная» означает адаптированность системы земледелия ко всему комплексу обозначенных условий. Совокупность адаптивно-ландшафтных систем земледелия в пределах природно-сельскохозяйственной провинции названа зонально-провинциальным агрокомплексом.

Суть механизма формирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия заключается в том, чтобы исходя из агроэкологических

требований сельскохозяйственных растений найти отвечающую им агроэкологическую обстановку или создать ее путем последовательной оптимизации лимитирующих факторов с учетом ограничений техногенеза.

Исходной посылкой в данном отношении является система агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур, пользующихся спросом на рынке. Биологические и агроэкологические требования культур должны быть изложены в агроэкологических паспортах сортов.

В соответствии с их требованиями проводят агроэкологическую оценку земель, ее осуществляют по отношению к каждому элементарному ареалу агроландшафта (ЭАА), под которым понимается участок на элементе мезорельефа, ограниченный элементарным почвенным ареалом или элементарной почвенной структурой при одинаковых геологических, литологических и микроклиматических условиях. Оценка ЭАА проводится на основе ландшафтно-экологической классификации земель, раскрывающей всю совокупность факторов, с которыми нужно считаться при формировании системы земледелия.

Далее, близкие по условиям возделывания сельскохозяйственных культур ЭАА объединяют в агроэкологи-

ческие типы земель, т. е. участки, однородные по агроэкологическим требованиям культуры и условиям возделывания.

При этом рассматриваются не только реальные возможности использования ЭАА исходя из фактического их состояния, но и перспективные с учетом последовательного преодоления лимитирующих агроэкологических условий. Часть их поддается регулированию или даже управлению, часть можно регулировать ограниченно, а часть условий не поддается направленному изменению вообще, к ним можно лишь адаптироваться. В соответствии с этими условиями типы земель ранжируются по степени пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур в виде группировки, включающей категории и группы земель по характеру и способу преодоления ограничивающих факторов при возделывании данной культуры или группы близких по агроэкологическим требованиям культур.

Размеры участков, отвечающих агроэкологическим типам земель, зависят от адаптивного потенциала культивируемых растений и производственно-ресурсного потенциала товаропроизводителя, способного изменить агроэкологические условия с помощью мелиоративных и

других мероприятий. По площади типы земель соответствуют полям севооборотов или производственным участкам.

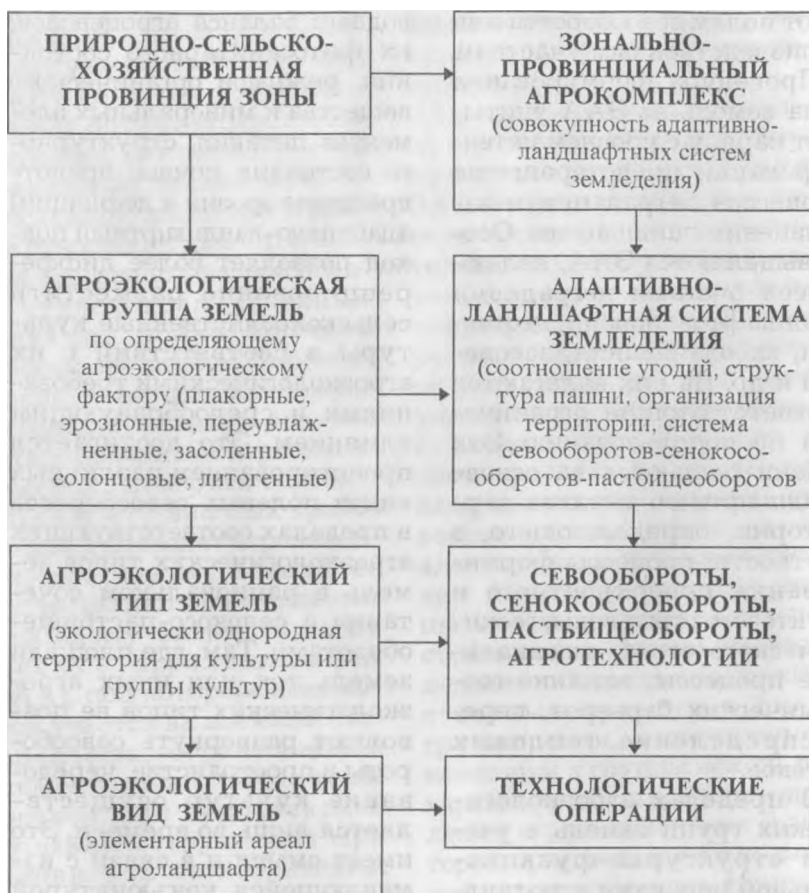
Процедура формирования типа земель из ЭАА учитывает наряду с уровнем интенсификации предотвращение процессов деградации и загрязнения ландшафтов. Особо выделяются ЭАА, являющиеся очагами деградации ландшафтов: эрозии, дефляции, заболачивания, засоления и др. На них налагаются соответствующие ограничения по использованию. Эти задачи решаются на основе ландшафтного анализа территории, определяющего, в частности, процессы формирования поверхностного и грунтового стока воды, геохимического стока, элювиальные процессы, влияние геохимических барьеров, перераспределение тепловых потоков.

В пределах агроэкологических групп земель с учетом структурно-функциональной иерархии агроландшафтов решаются задачи противозерозионной организации территории, размещения мелиораций, лесовосстановительных работ, экологических ограничений. Применительно к агроэкологическим типам земель формируются звенья систем земледелия (схема).

Базовое звено системы земледелия — севообороты. В развитие сложившихся пред-

ставлений о роли и функциях севооборотов (регулирование водного баланса агроценозов, их фитосанитарного состояния, режимов органического вещества и минеральных элементов питания, структурного состояния почвы, предотвращение эрозии и дефляции) адаптивно-ландшафтный подход позволяет более дифференцированно разместить сельскохозяйственные культуры в соответствии с их агроэкологическими требованиями и средообразующим влиянием. Это достигается проектированием различных видов полевых севооборотов в пределах соответствующих агроэкологических типов земель в рациональном сочетании с сенокосо-пастбищесоворотами. Там, где площади земель тех или иных агроэкологических типов не позволяют развернуть севообороты в пространстве, чередование культур осуществляется лишь во времени. Это имеет смысл и в связи с изменяющейся конъюнктурой рынка, когда товаропроизводителям приходится корректировать структуру посевных площадей. В плане экологизации севооборотов в проектах решаются задачи оптимизации доли многолетних трав, чистого пара, введения пожнивных посевов, расширения посевов бобовых культур, максимально возможного поддержания поверх-

Агроэкологическая типизация земель



ности под покровом растений или растительных остатков.

Помимо природных факторов проектирование севооборотов различных видов и размеров определяется производственно-ресурсным потенциалом сельскохозяйственного предприятия и его инфраструктурой. По мере роста интен-

сификации производства усиливаются противоречия между его специализацией (а значит, сокращением набора культур, повторными посевами) и необходимостью культурооборота. Трудность проектирования в данном случае заключается в нахождении компромиссных решений на

основе представлений о системном взаимодействии севооборотов с агрохимическими средствами, системами обработки почвы, удобрения, защиты растений при имеющемся наборе сортов с различной устойчивостью к неблагоприятным фитосанитарным и другим условиям. Эти представления должны получать количественное выражение для различных условий по мере развития научного обеспечения земледелия.

Формирование севооборотов тесно сопряжено с разработкой систем обработки почвы, поскольку они решают ряд общих задач. Перечисленные выше функции севооборотов имеют много общего с функциями почвообработки. Задачи экологизации систем обработки почвы в большой мере связываются с ее минимизацией, при этом особая роль принадлежит мульче из растительных остатков. Выбор оптимальной системы обработки почвы лежит в широком диапазоне всевозможных решений от традиционной системы вспашки до нулевой обработки через множество вариантов безотвальных, плоскорезных, отвальных обработок и их комбинаций при различных уровнях минимизации. Этот выбор, помимо экологического разнообразия условий, в большой мере опре-

деляется уровнем интенсификации производства, в частности, обеспеченностью агрохимическими ресурсами.

В адаптивно-ландшафтном земледелии реализуется экологический подход к применению минеральных и органических удобрений вопреки сложившимся шаблонам химизации земледелия. Он был намечен еще Д. Н. Пряниниковым, видевшим задачу агрохимии в регулировании биологического круговорота веществ в агроценозах. В последние годы этот подход углубляется познанием системного взаимодействия удобрений с элементами земледелия и механизмов управления продукционным процессом сельскохозяйственных культур, а в самые последние годы — развитием представлений о ландшафтной агрохимии.

Нарушение баланса биогенных элементов в земледелии ведет не только к уменьшению производства продукции и ухудшению ее качества, но и к снижению устойчивости агроландшафтов. В этой связи компенсация дефицита питательных веществ применением органических и минеральных удобрений должна рассматриваться как экологически обусловленная задача, а объектом регулирования биологического круговорота ве-

шеств становится уже не отдельный агроценоз, а агроландшафт в целом с учетом горизонтальных и вертикальных геохимических потоков. Решение ее должно начинаться с оптимизации круговорота веществ в системе «животноводческая ферма — поле» путем рационального размещения животноводства в пределах сельскохозяйственных угодий, эффективного использования навоза и других мер.

При формировании систем удобрения в первую очередь решаются задачи, связанные с осуществлением почвозащитных мероприятий. В числе таковых применение противэрозионной обработки почвы с оставлением на поверхности пожнивных остатков, для чего требуется применение азотных удобрений. При оставлении соломы в целях усиления защиты почвы от эрозии дефицит азота еще более возрастает, что требует повышения доз азотных удобрений. Сокращение чистых паров в эрозионных ландшафтах лесостепи также затруднительно без удобрений и пестицидов. Определенный уровень химизации необходим для поддержания противодефляционной системы земледелия в степной зоне, особенно для минимизации обработки почвы.

Все это означает, что химизация земледелия являет-

ся необходимым условием его экологизации. С повышением обеспеченности агрохимическими ресурсами появляется возможность интенсификации агротехнологий на лучших землях и трансформации эрозионных, солонцовых и других неблагоприятных земель в сенокосные, пастбищные и другие угодья.

В последние годы активно развивается ландшафтный подход к распределению и использованию удобрений с учетом рельефа (в особенности склонов различной крутизны, формы, длины, экспозиции), структуры почвенного покрова, смывости почв. На очереди разработка соответствующих нормативов применения удобрений с учетом различных характеристик ландшафтов и особенно условий геохимического стока и аккумуляции биогенных элементов.

Существенный прогресс достигнут в разработке систем удобрения в почвозащитных севооборотах в сложных эрозионных ландшафтах [2]. Показаны высокая эффективность удобрений на смытых почвах и необходимость применения повышенных их доз для компенсации утраченных в результате эрозии питательных веществ и обеспечения почвозащитных мероприятий. Следует, однако, определить экономически и экологически целесообразные уровни интенсификации ис-

пользования эрозионных ландшафтов различной сложности, отдавая приоритет более интенсивному использованию лучших земель. Нарращивание продуктивности эрозионных земель чрезвычайно затратно, поскольку требует мелиоративных мер по регулированию стока. При этом полностью не устраняется риск проявления эрозии и усиливается опасность загрязнения аккумулятивных ландшафтов антропогенными компонентами геохимического стока.

В то же время интенсификация земледелия в благоприятных почвенно-климатических условиях — необходимое условие прекращения деградации почв, присущей экстенсивному хозяйствованию. Следствием такого хозяйствования являются не только дефицит продовольствия и низкое его качество, но и истощение почв, их дегумификация, иссушение, переуплотнение вследствие распыления их частыми механическими обработками и воздействия машин. В новейших технологиях, обеспечивающих в несколько раз более высокую урожайность, растительных остатков поступает намного больше, а почва деформируется значительно меньше благодаря использованию современных технических средств и технологической колее.

Таким образом, удобрение играет системообразующую роль в земледелии, оказывая влияние на все его звенья: построение севооборотов, систем обработки почвы, выбор сроков посева, норм высева семян и др., и имеет определяющее значение в управлении продукционным процессом сельскохозяйственных культур в агроценозах.

Оптимизация этого процесса в большей мере связана с преодолением неблагоприятного воздействия погодных стрессов, полегания, вредных организмов. Численность последних контролируется интегрированной системой защиты растений, целью которой — регулирование фитосанитарной обстановки на полях всеми средствами систем земледелия с учетом экономических порогов вредности соответствующих организмов и особенностей их поведения в различных элементах ландшафта.

Являясь средством оптимизации агроландшафтов, адаптивно-ландшафтные системы земледелия непременно должны включать наборы агротехнологий, посредством которых осуществляется управление агроценозами конкретных культур. Агротехнологии связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, системы удобрения

и защиты растений, а на более высоком уровне — через структуру угодий и пашни, через противозерозионную и мелиоративную организацию территории. При всем этом, однако, они не должны терять индивидуального значения. Каждый сорт растения требует особого подхода в виде собственной системы управления производственным процессом с набором специфических технологических операций. Этот набор, помимо научных рецептов, включает всевозможные «ноу-хау», граничащие с высоким искусством.

Основой для построения современных агротехнологий является модель управления производственным процессом конкретного сорта в агроценозе в определенных агроэкологических условиях. Такие модели должны разрабатываться по результатам экспериментальных исследований динамики производственного процесса сельскохозяйственных растений и его регулирования по этапам органогенеза применительно к этим условиям с дальнейшим «погружением» в агроландшафт через систему земледелия.

Помимо адаптации агротехнологий в пространстве применительно к различным агроэкологическим типам земель и разностям почв немаловажное значение имеет

дифференциация агротехнологий во времени в соответствии с изменением погодных, а с ними почвенных и фитосанитарных условий. Это значит, что ландшафтно-экологическая классификация земель должна дополняться группировкой условий, изменяющихся в сезонном аспекте.

Важнейший аспект разработки агротехнологий, как и системы земледелия в целом, — адаптация к различным уровням интенсификации производства. В данной связи нами было предложено различать технологии экстенсивные, нормальные, интенсивные и высокоинтенсивные, кроме того, адаптировать их к различным хозяйственным укладам.

Широкий спектр условий, учитываемых при разработке агротехнологий, определяет разнообразие вариантов технологических операций, что требует их систематизации. При формировании «Федерального регистра технологий производства продукции растениеводства» [4, 7] в качестве структурной основы были определены базовые технологии и технологические адаптеры.

Базовая технология понимается как совокупность взаимосвязанных технологических операций по возделыванию сельскохозяйственной

культуры (с заданными количественными, качественными характеристиками, технико-экономическими и экологическими показателями), выполняемых в наиболее благоприятных агроэкологических условиях для данной культуры (плакорные земли). Базовая технология состоит из блоков (севооборот, основная обработка почвы, применение удобрений и мелиорантов, подготовка семян к посеву, предпосевная обработка почвы, посев, уход за посевами, уход за паровыми полями, уборка, послеуборочная обработка продукции, хранение продукции, подготовка к реализации). Блоки состоят из одной или нескольких технологических операций, которые в зависимости от агроэкологических условий могут иметь различные варианты исполнения. Эти варианты называются технологическими модулями. Например, набор вариантов основной обработки почвы может включать: плоскорезный модуль, чизельный, рыхляще-подрезающий, параплау и т. д. Списки таких модулей по блокам агротехнологий (или их объединениям — звеньям) называются технологическими адаптерами.

Разработка современных агротехнологий, как и адаптивно-ландшафтных систем земледелия, требует развития моделирования на осно-

ве создания адекватной экспериментальной базы.

Новый этап моделирования систем земледелия связан с отражением в модели экологического разнообразия земель и ландшафтных связей. Такая модель разработана для землепользования опытного хозяйства Владимирского НИИ сельского хозяйства в Суздальском ополье [1]. Экологическим базисом ее явилась геоинформационная система, представляющая собой электронную почвенно-ландшафтную карту. Карта отражает совокупность связанных между собой элементарных ареалов агроландшафтов, насыщенных агроэкологической информацией по 30-40 параметрам земель. Их стратификация в агроэкологические типы земель на уровне компьютерной реализации позволяет количественно обоснованно размещать культуры и дифференцировать технологии их возделывания в связи с особенностями агроландшафтов при различных уровнях интенсификации производства.

Этому предшествовал опыт создания математических моделей земледелия на основе широкой сети многофакторных полевых экспериментов в северной лесостепи Приобья [6].

По мере развития информатизации значение моделей земледелия и создаваемых на

их основе информационных систем будет возрастать.

В настоящее время определяющая роль в освоении систем земледелия принадлежит разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе. В России, где предстоит преодолеть последствия директивного, обезличенного землепользования в виде шаблонной структуры сельскохозяйственных угодий, обилия вовлеченных в активный сельскохозяйственный оборот эрозионных, солонцовых и других неблагоприятных земель, больших полей, не сообразованных с условиями ландшафтов и т. п., обойтись без этой работы просто невозможно. Непонимание этой проблемы на государственном уровне несет фатальные экономические и экологические последствия.

Трудность проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия заключается в том, чтобы наряду с интенсификацией производства обеспечить экологическую устойчивость агроландшафта, близкую к природным ландшафтам.

Чтобы задаваемые социально-экономические функции агроландшафта не противоречили его экологическим функциям, необходимо прежде всего определить оп-

тимальное соотношение природных и сельскохозяйственных угодий, их структуру. Эта задача должна решаться на докучаевских принципах на всех ландшафтно-иерархических уровнях на основе бассейнового подхода от крупных водосборов до водосборов малых рек, балок, лощин. Для этого необходима весьма обширная информация по оценке поверхностного и грунтового стока, формирования смыва почвы, дефляционных процессов, развития просадочных, оползневых явлений, подтопления, заболачивания, засоления и т. д. Недооценка или недостаточный учет взаимосвязей между элементами ландшафта приводит к печальным последствиям при самых благих намерениях: строительстве прудов, создании лесонасаждений и т. п. Примером тому многочисленные проявления гидроморфизма, в частности появление мочаров. Весьма частым явлением стало переувлажнение участков полей, принадлежащих к насыпям различных дорог.

Ландшафтная организация территории предполагает максимальное совпадение искусственных рубежей с естественными.

Узловой вопрос проблемы оптимизации соотношения сельскохозяйственных угодий и их структуры — эко-

логическая организация системы «сельскохозяйственные животные — кормовые угодья — пашня». При экологически обоснованной структуре и рациональном размещении животноводство служит фактором повышения плодородия почв за счет более полного и эффективного использования навоза. В противоположном случае оно становится фактором разрушения и загрязнения агро-систем. Первое происходит при больших нагрузках скота на пастбища, второе при чрезмерном накоплении навоза на крупных животноводческих комплексах, необеспеченности утилизации навозных стоков, а также при антиэкологичном содержании скота у озер и рек. Для повышения продуктивности и устойчивости как животноводства, так и растениеводства необходимо упорядочение запущенного или исходно примитивного лугопастбищного хозяйства, создание эффективных кормовых угодий.

Оптимальная структура угодий реализуется в пространстве рациональной организацией территории. Для этого необходимо изменить установившийся принцип проектирования и вести его не «от севооборота к полю», а «от поля к севообороту», понимая под полем не равновеликую часть территории севооборо-

та, а отдельно обрабатываемый экологический однородный участок, ограниченный правильно расположенными по отношению к рельефу местности линейными рубежами. Каждое поле должно быть вписано в природно-территориальный комплекс, идентифицированный в рамках водосборного бассейна. С этой целью для различных категорий ландшафтов должны применяться дифференцированные способы проектирования линейных рубежей, которые усложняются по мере усиления поверхностного стока и смыва почвы в эрозионных ландшафтах.

В зависимости от предполагаемой интенсивности регулирования поверхностного стока и условий ландшафта используются следующие типы противозэрозийной организации территории: контурная (включая прямолинейную, прямолинейно-контурную, контурно-параллельную и собственно контурную), контурно-полосную, контурно-мелиоративную.

В арсенале противозэрозийных мероприятий имеется множество частных приемов по регулированию стока и предотвращению смыва. Некоторые из них, как, например, залужение ложбин стока и крутосклонных участков, залесение оврагов, имеют общее значение и должны най-

ти повсеместное отражение в проектах. Общая тенденция совершенствования земледелия в эрозионно опасных ландшафтах — ограничение интенсивности технологий, трансформации в кормовые угодья, особенно в лесостепной и степной зонах, учитывая повышенную засушливость склоновых земель, особенно южной экспозиции. В таежно-лесной и таежной зонах умеренно эрозионные ландшафты, наоборот, представлены дренированными непереувлажненными землями в отличие от большинства других, испытывающих переувлажнение. Их использование будет связано с повышением интенсивности на фоне различных противозерозионных комплексов.

В последние годы существенно пересмотрены позиции в области проектирования гидротехнических мелиораций и мелиоративной организации территории. С позиций новой парадигмы природопользования современный этап мелиорации земель в сухих и засушливых районах должен характеризоваться переходом от традиционных методов проектирования, строительства и эксплуатации оросительных систем к созданию агромелиоративных ландшафтов, отвечающих требованиям экологической устойчивости, экономической целесообразности и

социальным интересам. Воздействие гидротехнического строительства и орошения на гидрогеохимические потоки речных бассейнов не должно превышать амплитуды многолетних естественных колебаний. Главным принципом регулирования гидрогеохимического режима в процессе эксплуатации оросительной системы должно быть максимальное снижение водообмена, уменьшение потоков химических веществ из почв в подземные воды. В процессе мелиорации агроландшафта должны быть оптимизированы природные, хозяйственные и социальные условия.

Узловой объект агромелиоративного ландшафта — гидромелиоративная система — требует современных подходов к проектированию с учетом прогноза гидрогеохимических процессов, влияния мелиоративно-гидрогеологических условий на эффективность орошения. Технические схемы гидромелиоративных систем в зависимости от природных условий и назначения могут значительно различаться, но во всех случаях необходимо обеспечение комплексного регулирования водного, солевого, газового, теплового, пищевого режимов почв и микроклимата приземного слоя атмосферы.

При проектировании мелиораций, особенно осушитель-

ных, необходимо исходить из оценки экологического состояния не только мелиорируемых участков, но и прилегающей территории в пределах местности, ландшафта, бассейна в зависимости от масштаба мелиоративных работ.

При осуществлении переувлажненных территорий изменяются сроки и глубина промерзания и оттаивания почв, особенно торфяно-болотных, режим поведения грунтовых вод и верховодки, характер и величина испарения и стока.

Для осуществления экологической оценки территории должны быть разработаны критерии допустимых изменений как во всей экосистеме, так и в отдельных ее компонентах. При проведении осушительных мелиоративных работ наряду с показателями водно-воздушного режима почв особое значение имеют показатели допустимой густоты сети мелиоративных систем на осушаемых массивах, количество таких массивов, пространственное их размещение, а также чередование осушенных и неосушенных территорий. Эти показатели необходимы для оценки характера возможных изменений в экосистеме и степени воздействия осушительных мелиораций на экосистему. Сплошная осушительная мелиорация может

привести к общему иссушению ландшафтов всего района (водосборного бассейна).

С позиций адаптивно-ландшафтного подхода должно быть пересмотрено лесомелиоративное проектирование. Первоочередными его объектами должны быть потенциальные очаги деградации и тем более деградирующие элементы ландшафтов.

Переход от зональных систем земледелия к адаптивно-ландшафтным выдвигает новые требования к землеоценочной основе.

Современная землеоценочная основа, предназначенная для формирования систем земледелия в проектах внутрихозяйственного землеустройства, включает на уровне страны и областей природно-сельскохозяйственное районирование и наборы тематических карт, производственно-генетическую классификацию почв и бонитировку, а на уровне хозяйств — почвенные карты и картограммы и агропроизводственные группировки почв.

Сложившаяся система оценки земель имеет ряд недостатков. Она сводится в основном к оценке почвы. В ней слабо отражается структура почвенного покрова (СПП), а в таежно-лесной зоне и северной лесостепи, где почвенные карты составлялись методом показа преобладающей

почвы в контуре, СПП практически не отображались. Недостаточно отражаются геоморфологические, литологические и гидрогеологические условия. Агропроизводственные группировки почв представляют группировки классификационных элементов легенды почвенной карты, не учитывающие пространственные связи почв, которые могут быть расположены в различных частях хозяйства в виде сплошных массивов, или расчлененных сетью оврагов, или в виде отдельных пятен.

Поэтому нами вместо агропроизводственной группировки почв были предложены упомянутые выше ландшафтно-экологическая классификация земель и группировка их агроэкологических типов.

Данный подход отличается от традиционного тем, что в его основе лежит земля как природно-территориальный комплекс, характеризующийся сочетанием климатических, геоморфологических, литологических, гидрогеологических и почвенных условий. При данном подходе земледелие рассматривается как задача оптимизации факторов жизни растений путем последовательного устранения лимитирующих агроэкологических условий, в том числе почвенных.

Справедливости ради нельзя не отметить, что попытки утвердить такого рода типологию земель предпринимались Л. Г. Раменским, К. В. Зворыкиным, Г. С. Гринем, Я. М. Годельманом и другими учеными. Их наследие гораздо полезнее для оценки земель, чем модное и малоперспективное заимствование категорий генетико-морфологической структуры ландшафтов из физической географии. К сожалению, развитие землеоценочных работ задержалось из-за абсолютизации категорий «почва» и «почвенное плодородие» (с самым различным толкованием этого термина) в ущерб другим агроэкологическим условиям. Почву мало изучали как компонент ландшафта с ее экологическими функциями, но в то же время определяли ее как «зеркало ландшафта», трактуя этот термин слишком буквально. Такое расширительное понимание почвы, подменяющее понятие «земля» определило принятие в СССР экологической классификации почв в качестве базовой. В этой классификации принципы выделения ряда таксонов основаны на зональных, подзональных, фациальных факторах и географических закономерностях, а не на почвенных свойствах, которые определяются этими усло-

виями, в результате чего объектом классификации становится уже не почва как самостоятельное естественно-историческое тело, а ландшафт. Такое положение вызвало нарастающий протест многих почвоведов, оценивающих существующую классификацию как бесперспективную в плане развития почвоведения как науки. В то же время многие из них продолжают отрицать категорию «земля» вплоть до исключения ее из применяемых в почвоведении терминов.

Таким образом, стремление поглотить классификацию ландшафта почвенной классификацией задержало развитие типизации земель и классификации почв. Выход из положения, как видим, заключается в использовании классификации земель и в ее составе субстантивно-генетической классификации почв. Вторая должна быть продолжением первой, которая заканчивается классификацией структур почвенного покрова. Тогда можно будет ранжировать в единой системе условия, лимитирующие обеспечение растений факторами жизни. При этом во избежание перекосов, связанных с трактовкой почвенного плодородия как «особого» или «специфического свойства почвы», и особенно абсолютизации этого понятия или от-

дельных его составляющих (например, содержание гумуса), подчеркнем, что в данной системе землеоценки плодородие почвы представляется как совокупность почвенных условий, от которых зависит удовлетворение потребностей конкретных растений в факторах жизни (вода, воздух, тепло, элементы минерального питания) и экологическая устойчивость агросистем. Рассматривать почвенные условия в отрыве от других экологических условий по меньшей мере бесперспективно.

Проведение изыскательских работ для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия начинается с создания почвенно-ландшафтной карты масштаба 1:10000, которая отражает микроструктуру почвенного покрова, геоморфологические, литологические, гидрогеологические и микроклиматические условия в виде совокупностей элементарных ареалов агроландшафта в пределах агроэкологических групп земель. Для создания почвенно-ландшафтных карт используются почвенные карты масштаба 1:10000 и топографические карты с дополнительными полевыми изысканиями с целью идентификации структур почвенного покрова. В таежно-лесной зоне требуется существ-

венная корректировка почвенных карт, в лесостепной и особенно степной зонах потребность в дополнительных изысканиях значительно меньше.

На основе почвенно-ландшафтной карты разрабатывается карта агроэкологических типов земель, которые состояются из элементарных ареалов агроландшафта путем их объединения по критериям агроэкологической оценки земель в соответствии с требованиями сельскохозяйственных культур (с использованием ландшафтно-экологической классификации земель). Материалы данной карты обобщаются в виде группировки агроэкологических типов земель. По ним разрабатывается проект адаптивно-ландшафтного земледелия и в целом внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственного предприятия, в частности, составляется карта сельскохозяйственных угодий, полей и производственных участков севооборотов, пастбищеоборотов, сенокосооборотов с соответствующей организацией территории, размещением защитных лесных насаждений, осушительных, оросительных, противозерозионных и химических мелиораций. Как показывает опыт кафедры почвоведения МСХА по разработке таких проектов в Воронежской обл.,

для адекватного их восприятия товаропроизводителем и эффективной реализации требуется разностороннее и альтернативное освещение рекомендаций или проектных предложений, позволяющее сделать обоснованный выбор и принять оптимальное решение. Необходимы прежде всего детальное обоснование дифференциации земледелия в связи с разнообразными природными условиями, доходчивое изложение особенностей различных агроэкологических групп и типов земель, а затем полей севооборотов и производственных участков с подробным освещением лимитирующих факторов и возможностей их преодоления.

Для основных типов земель указывается потенциально возможная среднеклиматически обеспеченная урожайность сельскохозяйственных культур, а также уровни урожайности при различных технологиях (экстенсивных, нормальных, интенсивных, высокоинтенсивных). Обосновывается выбор севооборотов и в каждом из них разрабатываются системы обработки почвы, удобрения, защиты растений, представляются технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур на различные уровни урожайности и качества продукции, обосно-

ываются варианты технического обеспечения агротехнологий, рассчитывается экономическая эффективность производства продукции.

Наряду с основными проектными предложениями рассматриваются возможные альтернативы специализации производства и технологических решений в соответствии с различными экологическими и экономическими условиями.

Конкретные проектные разработки сопровождаются обширными пояснительными материалами по возделыванию сельскохозяйственных культур и формированию качества продукции. Особое внимание уделяется характеристикам сортов, их подбору в соответствии с особенностями погодных условий, крутизной и экспозицией склонов, почвенными условиями.

Разработанные таким образом проекты представляют собой учебные пособия, построенные на обобщении экспериментальных данных научных и опытных учреждений, расположенных в районе деятельности проектируемого сельскохозяйственного предприятия. Таких материалов во многих областях, в том числе Воронежской, оказывается достаточно для решения ближайших агрономических задач, а нередко и перспективных. Однако они, как правило, слабо интегри-

руются в агрокомплексы и конкретные агротехнологии. Задача рассматриваемых проектов — синтез научной и опытной информации и переложение его на конкретные проектные решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов А. Л., Кирюшин В. И.** Моделирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия на примере Владимирского ополья. — Тез. докл. III съезда Докучаевского общества почвоведов, кн. 1. М.: 2000. — 2. **Каицанов А. Н., Явтушенко В. Е.** Агроэкология почв склонов. М.: Колос, 1997. — 3. **Кирюшин В. И.** Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. Пушино, 1993. — 4. **Кирюшин В. И.** Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М. 1995. — 5. **Кирюшин В. И.** Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. — 6. **Кирюшин В. И., Южаков А. И., Романова Н. Л., Власенко А. Н.** Моделирование зональных систем земледелия на основе полевых экспериментов. — Вести с.-х. науки, 1990, № 8. — 7. Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства. М.: 1999.