

Оценка экологического состояния агроландшафтов степной зоны Южного Урала

В.М. Кононов, д.с.-х.н., профессор, **Н.Д. Кононова**, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Под оценкой агроландшафта понимается качественно-количественная характеристика его состава, биологической и агрономической продуктивности и экологического состояния. В большинстве случаев целью подобной оценки является установление экологически обоснованных типов хозяйственного использования различных частей агроландшафта для неразрушающего землепользования, решения производственных задач, обоснование местоположения структурных элементов в пространстве и относительно друг друга. Существенное значение имеет также оценка качества природной среды с точки зрения её соответствия оптимальным условиям развития сельскохозяйственных культур, а также экономической эффективности функционирования агроландшафта в целом. Сегодня чаще всего не удаётся выполнить важнейшее экологическое требование к использованию агроландшафтов – приведение темпов эксплуатации природных систем в соответствие с интенсивностью самовосстановления этих систем. Для этого уровень изъятия ресурсов и темпов изменения жизненной среды не должен превышать имеющегося ресурсного потенциала. Однако прогрессирующая деградация ресурсов говорит об обратном. Современные антропогенные возмущения в биосфере, как правило, выше её способности к саморегуляции [1–3].

Удовлетворительной общепринятой системы оценки агроландшафта нет, а простое перечисление числовых значений, характеризующих один или несколько компонентов, не позволяет сделать вывод об экологической оптимальности того или другого ландшафта в целом. Для решения этой проблемы необходимо применять и использовать новые

методы, новые подходы в исследованиях агроландшафтных систем – ландшафтно-экологические методы. Большинство современных ландшафтов как природно-территориальных комплексов в той или иной степени уже изменены человеком и состоят из двух частей – естественной и преобразованной. С этой точки зрения агроландшафт следует рассматривать как территориальную единицу для решения вопросов землеустройства на экологической основе и формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия [3–5]. Являясь частично антропогенным образованием, агроландшафт формируется под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. Следовательно, в структуре агроландшафта должны найти отражение формирующие его элементы из организации территории и системы земледелия. Тогда структура агроландшафта может быть представлена следующей схемой, адаптированной к его объективным условиям (рис.).

Эти части складываются из отдельных смежных и распределённых в пространстве фрагментов, компонентов нынешних агроландшафтов: пашни, сенокосов, лесов, кустарников и других угодий, образующих характерную мозаику и находящихся между собой в тех или иных пространственных взаимосвязях. Изменения природных ландшафтов при их трансформации в сельскохозяйственные угодья характеризуются сокращением площадей, занимаемых природными экосистемами (леса, луга, болота, водоёмы) и полуприродными (сенокосы, пастбища), увеличением доли пашни и возрастанием нагрузки на естественные кормовые угодья, а также уменьшением общей биомассы, а также видового состава и численности животных. Культура земледелия, экономика землепользования и землеустройства должны быть приспособлены к ландшафтам, должны быть вписаны в них, тем

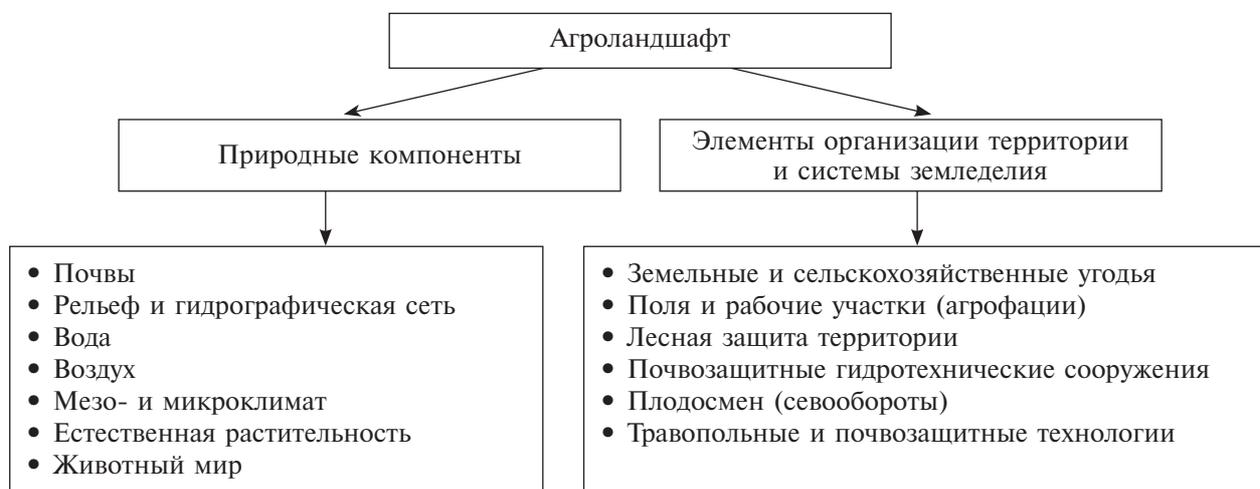


Рис. – Структура ландшафта в адаптивном землепользовании

самым надёжнее будут обеспечены эффективность производства и соблюдение экологических требований [6, 7].

Агрорландшафты отличаются от естественных образований более резкими границами, которые могут совмещаться с границами ныне существующих категорий земель или совпадать с ними, но не имеют столь же эффективных механизмов «ремонта» в виде саморегулирующегося почвенного покрова. При этом Предуралье региона по существу представляет собой один сплошной склон. Поэтому успешное будущее продуктивного использования земель во многом зависит от территориально-организационной согласованности природно-антропогенных структур и хозяйственной деятельности. В соответствии с морфологией рельефа могут выделяться следующие градации устойчивости агрорландшафтов:

а) устойчивые – безопасные или благоприятные поверхности равнинных ландшафтов, на которых активность экзогенных процессов незначительна. Пригодны для интенсивного использования в соответствии с условиями обводнённости территории;

б) относительно устойчивые поверхности пологих и слабопокатых склонов, на которых интенсивность экзогенных процессов малозначительна, но из года в год происходит формирование гравитационных потоков в направлении склонов. Пригодны для экстенсивного использования при условии сохранения почвенного покрова;

в) относительно неустойчивые – потенциально опасные поверхности покатых склонов, экстенсивное использование возможно, но предполагает обязательную эффективную защиту от негативного воздействия экзогенных процессов;

г) неустойчивые – опасные поверхности крутых склонов, активное использование которых неизбежно со временем приводит к деградации ландшафта и необратимым процессам. Условно пригодны при условии надёжной защиты от экзогенных процессов;

д) чрезвычайно неустойчивые – очень опасные обрывистые и отвесные поверхности, использование которых нецелесообразно и активная хозяйственная деятельность людей на них невозможна.

Высокой потенциальной устойчивостью обладают ландшафты степной зоны, где наблюдается наиболее благоприятное для условий земледелия России соотношение тепла и влаги. Здесь под пологом мощной степной травянистой растительности в естественных условиях за историческое время образовались одни из самых плодородных почв мира – чернозёмы разных подтипов. Причём на Южном Урале в условиях сближенности границ почвенных подзон набор подтипов чернозёмов представлен наиболее полно. При переходе к активному сельскохозяйственному использованию

ландшафтов в них появляются новые, ранее отсутствующие квазиприродные компоненты, такие, как пашня. Масштабная распашка чернозёмных почв существенно снизила устойчивость и экологическую надёжность степных ландшафтов: происходит активная дегумификация почвенного профиля, повсеместно развилась водная и ветровая эрозия, ухудшаются свойства почв при многократных обработках, особенно с применением тяжёлой техники, происходит уплотнение и обесструктурирование почв. Помимо изменений в балансе биологического круговорота наибольшие экологические риски здесь возникают в отношении эрозионной деградации почвенного покрова пашни с неизбежным обеднением эродируемых почв более плодородным мелкозёмом и уменьшением полезной мощности рыхлой части почвенного профиля.

Под устойчивостью агрорландшафтов понимают их способность поддерживать производительные и социальные функции, сохраняя биосферные функции. Принято различать экологическую и агрономическую (производительную) устойчивость агрорландшафта. Эти категории до настоящего времени остаются слабо разработанными и потому нуждаются в конкретизации и последующем развитии. Ряд противоречий, связанных с оценкой агрорландшафтов, заключается в том, что на фоне общей тенденции к упрощению структуры в них появляются новые компоненты, которых раньше не было, и именно с ними наиболее прочно связанными оказываются основные проблемы экологической устойчивости агрорландшафта в целом. Разумеется, качественная оценка геосистем должна бы включать в себя оценку их устойчивости и динамичности, но, к сожалению, способность агрорландшафтов противостоять внешним воздействиям и восстанавливаться слишком часто можно выявить только после визуального проявления земельно-деградационных процессов. На первый план выходят соображения повышения обводнённости и устойчивости земель агрорландшафтов к воздействию водно-эрозионных и дефляционных разрушительных процессов на их почвенный покров. В отношении обводнённости и дефляционной устойчивости территории в условиях нарастания их засушливости данное утверждение относится не только к склоновым, но и к равнинным агрорландшафтам.

Например, в лесной зоне территориальное расчленение земель сельскохозяйственных угодий на сравнительно экологически однородные участки, удобные и для механизированных процессов возделывания культур, происходило вынужденно, в основном по причине резкой смены ландшафтных условий в пространстве. В связи с большим разнообразием и дифференциацией природных условий (почв, рельефа, лесистости, мезо- и микроклиматических и др.) рациональные способы использования земель предопределяли и их соответствующую

хозяйственную дифференциацию. Позднее это тонкое понимание значения дифференцированного использования территории при формировании элементарных ареалов агроландшафта куда-то исчезло. Но и сегодня необходимо совмещённое решение задач: выделение экологически однородных участков в увязке с необходимой сетью лесных полос и гидротехнических сооружений, обеспечение формы и размера участков для механизированных работ, обеспечение дорожной сетью.

Иное дело – обширные пространства степных равнин. Рельеф здесь несколько не препятствует осуществлению механизированных процессов возделывания сельскохозяйственных культур, а сходство условий почвообразования определяет кажущееся однообразие почвенного покрова на больших пространствах. Возделывание монокультур (например, зерновых) определяет полное отсутствие опушечного (экотонного) эффекта на смежных полях на всём пространстве распаханых степных равнин. Холмисто-увалистые равнины Предуралья лишены естественного травянистого покрова на поверхности и постоянного скрепляющего действия дернины и корневых систем в верхней части почвенного профиля и открыты всем ветрам. В отношении иссушения почв и воздействия деградационных процессов они оказываются в гораздо худшем положении, чем даже территории с более сложными ландшафтами, как бы это парадоксально ни выглядело на первый взгляд. Особо уязвимыми в этом отношении являются и земли столовых равнин Зауралья, климатические условия которых и без того ставят их на грань с полупустынными.

В степной и сухостепной зонах изменения содержания органических веществ и химических элементов фактически происходят уже в первые годы после распашки. Происходит это за счёт изменения объёма биомассы и содержания в ней химических элементов, а также за счёт уничтожения опада в виде подстилки из степного войлока. В дальнейшем этот процесс продолжается за счёт отчуждения значительной части биомассы с урожаем.

Названные процессы определяют характер изменения экологического равновесия, оказывают отрицательное влияние на процессы почвообразования, состояние животного мира и сельскохозяйственных угодий, как пахотных территорий, так и агроландшафтов в целом. Изменение баланса органического вещества и химических элементов в почвах при их сельскохозяйственном использовании нарушает почти все их экологические функции и прежде всего функцию почвы как биогеохимического барьера, что отрицательно сказывается на состоянии и плодородии почв и стабильности природной среды в целом [8].

Положение усугубляется развитием деградационных процессов (водная и ветровая эрозия, дегумификация, засоление и др.), а также неудо-

влетворительным состоянием системы практического агрохимического обслуживания.

К сожалению, процессы деградации почв в последние годы не снижают свою активность, а, наоборот, усиливаются. В почвах склоновой пашни теряется мелкозём, заметно увеличивается доля щебневато-каменистых почв [9]. Высокая скорость дегумификации обеспечила увеличение среди почв пашни доли малогумусных и слабогумусированных видов. Соответственно снижается стабильность сельскохозяйственного растениеводства.

В степной зоне для полного использования биоклиматического потенциала требуется общее повышение обводнённости территории, улучшение водного режима почв с целью компенсации нарушенного распашкой гидротермического режима. Влияние распашки сказывается на микроклимате территории уменьшением влажности приземного слоя воздуха. Засушливость степной зоны резко возрастает. Здесь наряду с увеличением испарения значительно возрастает теплообмен между почвой и приземным слоем атмосферы. Различия в характеристиках целинных почв на ровных участках и на склонах могут быть незначительными, а после распашки они быстро становятся контрастными вследствие моментального с исторической точки зрения обсыхания обширных водораздельно-степных пространств и развития эрозионных процессов на склонах. При отсутствии внешних различий в почвенном покрове они могут быть существенными в строении почвенного профиля и внутренних свойствах почв. На разных элементах рельефа могут складываться весьма существенные различия в мезоклимате (в соответствии с элементами рельефа) и урожайности полевых культур в связи с различными режимами влаги, инсоляции, поспеваемости почвы к обработке, подверженности посевов выпреванию, вымоканию, вымерзанию и другим негативным процессам.

Из-за необходимости учёта экологического вектора в агрономии действует правило размещения полей длинной стороной поперёк склона. В обобщённом виде возникает нежелательность придания полям на склонах иной формы (например, близкой к квадратной) как менее экологичной, что в сочетании с лесомелиоративными мероприятиями делает отмеченную выше ситуацию неукоснительным правилом [10, 11]. Ещё большая смена вектора ожидает исполнителей-проектировщиков при выборе оптимальных размеров (площади) полей. Привычные исходные позиции, влияющие на выбор размеров поля прежде, с точки зрения экологических подходов видоизменяются или перестают быть существенными. С точки зрения экологического подхода наличие на водораздельной части степной зоны Южного Урала полей открытой пашни площадью более 50–100 га представляет собой очевидную угрозу экологической

безопасности для земельных угодий и снижает их обводнённость.

Литература

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
2. Агрорландшафт как фактор устойчивости землепользования. [Электронный ресурс]. URL: <http://lektsii.org/16-76182.html>.
3. Понятие «агрорландшафт». Структура и функции агрорландшафтов. [Электронный ресурс]. URL: <http://lektsiopedia.org/lek-22038.html>.
4. Структурная модель пространственных и территориальных элементов ландшафтных систем земледелия. [Электронный ресурс]. URL: <http://lektsii.org/10-28054.html>.
5. Макаренко С.А. Развитие методических основ проектирования эколого-ландшафтных элементов систем земледелия (на примере сельскохозяйственных предприятий Воронежской области): дисс. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2000. 140 с.
6. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
7. Лопырев М.М., Постолов В.Д., Чечин Д.И. [и др.]. Конструирование экологически устойчивых агрорландшафтов – новый этап в развитии землеустройства и земледелия // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2008. № 3. С. 20–26.
8. Воротников И.Л., Панфилов А.В., Колотырин К.П. Совершенствование состояния агрорландшафтов в системе экономики природопользования // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2012. № 1. С. 1–5.
9. Поляков Д.Г. Антропогенная трансформация лесостепных чернозёмов Оренбургского Предуралья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2010. 26 с.
10. Патент РФ №2569961. Способ выращивания полезационных лесонасаждений на склонах / Кононов В.М., Кононова Н.Д. // Б.И. № 34 от 10.12.2015.
11. Кононов В.М., Кононова Н.Д. Научные основы экологической оптимизации и проектирования степных агрорландшафтов Южного Урала. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2016. 199 с.