**8-лекция. Оценка устойчивости ландшафтов и агроландшафтов к их антропогенной преобразованности:** *экологическая устойчивость природных ландшафтов; устойчивость агроландшафтов; оценка деградации агроландшафтов и почв; экологическая емкость агроландшафта.*

2.9. Оценка устойчивости ландшафтов и агроландшафтов и их ан- тропогенной преобразованности

2.9.1. Экологическая устойчивость природных ландшафтов

Устойчивость природного ландшафта – это его способность в услови- ях возмущающих воздействий сохранять структуру и саморегулирующееся функционирование в пределах естественного колебания параметров.

В соответствии с особенностями структуры и функционирования раз- личаются определенные виды экологической устойчивости ландшафтов и почв. В частности, А.Д.Фокиным (218) рассматриваются 3 вида устойчиво- сти природных экосистем, в основе которых лежат механизмы саморегулиро- вания и самоорганизации: структурно-статическая, функционально- динамическая и буферность.

Под структурно-статической устойчивостью понимается свойство экосистемы при возмущающих воздействиях сохранять стабильные состав и соотношение между отдельными структурными компонентами системы.

Функционально-динамическая устойчивость – свойство почвы или эко- системы сохранять стабильное функционирование, которое определяется устойчивостью и сбалансированностью отдельных звеньев биогеохимиче- ских потоков и биохимических циклов в целом.

Буферность – способность почвы и наземной экосистемы к самовос- становлению структурных свойств и функциональных параметров, нарушен- ных в результате возмущающих воздействий.

Саморегулирование ландшафта – свойство ландшафта в процессе его функционирования сохранять на определенном уровне режимы и характери- стики связей между компонентами.

Самоорганизация ландшафта – процесс создания, развития и воспро- изведения или восстановления структуры ландшафта. Процессы самооргани- зации имеют место только в системах, обладающих высоким уровнем слож- ности и большим количеством элементов.

Важнейшим элементом самоорганизации является самоочищение ландшафта – способность перерабатывать (сортировать, осаждать, разлагать и т.д.) или выводить за свои пределы загрязняющие вещества. Наибольшей способностью к самоочищению обладают ландшафты с высокой интенсивно- стью круговорота веществ.

представлений понятия устойчивости агроландшафта и устойчивости природного ландшафта, иногда отождествляемые, принципи- ально различаются. Устойчивость природного ландшафта часто не имеет аг- рономического значения, особенно когда речь идет о такырах, солончаках, солонцах, болотах и т.д. Агронома интересует не устойчивость, а податли- вость таких ландшафтов мелиорации и освоению. В отличие от саморегули- рующегося функционирования природного ландшафта, агроландшафт функ- ционирует в режиме, заданном человеком. Его устойчивость связана с под- держанием заданных параметров функционирования (определенного физико- химического состояния почв, гидрологического режима и др.) ценой опреде- ленных усилий. Цена устойчивости агроландшафта включает затраты на под- держание производительных и экологических функций, в том числе природо- охранных.

Таким образом, устойчивость агроландшафта – это способность под- держивать заданные производительные и социальные функции, сохраняя биосферные.

1. Экологическая устойчивость агроландшафтов реализуется режима- ми: органического вещества, биогенных элементов, реакции среды, окисли- тельно-восстановительных условий, структурного состояния и сложения поч- вы, воздуха, влаги, тепла, биогенности, биологический активности почвы, фитосанитарного состояния агроценозов. В зависимости от объектов и меха- низмов действия экологическая устойчивость подразделяется на:

- физическую (устойчивость литоосновы, противоэрозионная устойчивость);

- биологическую (восстановительные и защитные функции растительности, устойчивость против вредных организмов);

- геохимическую (способность к самоочищению от продуктов загрязнения и снижению их токсичности, буферность, противостояние засолению);

- гидрогеологическую и гидрологическую (противостояние остепнению, опу- стыниванию, заболачиванию).

С экологической устойчивостью агроландшафта связано выполнение биосферных, общеэкологических функций – сохранения почв, растительного и животного мира, запасов поверхностных и подземных вод, их качества, поддержания оптимального состава атмосферы.

- 2. Агрономическая (производительная) устойчивость включает устойчи- вость урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности паст- бищ, качества продукции. Она оценивается по коэффициенту вариации по- казателя.

- 3. Экономическая устойчивость характеризуется экономическими парамет- рами производства.

В отличие от природных экосистем, которые ориентированы на выжи- вание с помощью природных механизмов, агроэкосистемы ориентированы на урожайность и определенное качество продукции. Экологическая устойчи- вость первых несравненно выше, чем вторых. Это определяет особый инте- рес к механизмам природной устойчивости (естественно, речь идет об экоси- стемах высокой биопродуктивности и механизмах ее обеспечения), их ис- пользованию при формировании агроландшафтов. В основе этих механизмов лежит биологический круговорот веществ при большом видовом разнообра- зии и высокой численности организмов, что является главным фактором обеспечения устойчивости.

2.9.3. Оценка деградации агроландшафтов и почв

Деградация агроландшафта (исходя из позиций экологического им- ператива, – это негативные изменения, выражающиеся в снижении или утрате им способности выполнять функции воспроизводства ресурсов и среды и социально-экономические функции. Виды деградации агроланд- шафтов различаются зависимости от природы процессов.

1. Физическая: плоскостной смыв и линейный размыв, дефляционный снос почв, расчленение территории оврагами, увеличение площади эродиро- ванных почв, выход на поверхность почвообразующих и подстилающих пород, усиление сложности и контрастности почвенного покрова, ухудше- ние физических свойств почв, увеличение площади подвижных песков, за- сыпание и заиливание водоемов

2. Биологическая: деградация растительного покрова, уменьшение биологи- ческого разнообразия, снижение биологической продуктивности.

3. Геохимическая: нарушение круговорота веществ (ослабление биологиче- ского, усиление геологического круговорота); засоление (повышение ми- нерализации поверхностных и грунтовых вод, засоление территорий, об- нажение соленосных пород); загрязнение вредными веществами почв, по- верхностных и грунтовых вод, воздуха

4. Гидрогеологическая и гидрологическая: обсыхание территории (усиление поверхностного и сокращение грунтового стока, уменьшение запасов по- верхностных и грунтовых вод); заболачивание (затопление, поднятие УГВ выше критического; усиление неоднородности почвенного покрова вслед- ствие формирования полугидроморфных и гидроморфных почв).

В контексте антропогенной трансформации ландшафтов следует рас- сматривать деградацию почв, понимая под ней устойчивое ухудшение их свойств и связанное с ним сокращение или утрату экологических и производ- ственных функций. Под сокращением экологических функций понимается: снижение биологической продукции и интенсивности биологического круго- ворота; снижение поступления в атмосферу кислорода; усиление перехода углекислоты из почв в атмосферу; снижение буферной и поглотительной спо- собности почвы; уменьшение биологической активности; ослабление сани- тарных функций. Различаются следующие виды деградации почв:

- физическая (переуплотнение, эрозия, дефляция и др.);

- физико-химическая (подкисление, подщелачивание, снижение поглоти- тельной способности и буферности, вторичное засоление, осолонцевание);

- биологическая (уменьшение содержания органического вещества, числен- ности и видового состава биоты; снижение биологической активности, почвоутомление);

- заболачивание;

- загрязнение вредными веществами.

2.9.4. Экологическая емкость агроландшафта

Чтобы обеспечить экологическую устойчивость агроландшафта, необ- ходимо задать такие параметры производства при которых, технологические нагрузки находились бы в пределах экологической емкости агроландшафта.

Под экологической емкостью агроландшафта понимается величина ан- тропогенной нагрузки, которую способен воспринять агроландшафт, сохра- няя экологическую и производительную устойчивость. Высказываются пред- ложения разделить земли на разряды по данному критерию, чтобы поставить технологические решения в определенные рамки по уровню интенсивности, объемам и номенклатуре технических средств, агрохимикатов и пр.

Эта проблема давно назрела, имеются определенные научные предпо- сылки для ее решения хотя бы в первом приближении. Однако ее разработка не организована, так же как проблемы экологического нормирования в целом. Поскольку отсутствует общая методология экологического нормирования, соответствующие экологические нормы не образуют единой системы.

Экологическая емкость агроландшафта – понятие неоднозначное, оно не может быть охарактеризовано одним показателем, поскольку различные виды антропогенной нагрузки (физической, химической, гидрогеохимиче- ской и др.) воспринимаются разными элементами системы посредством раз- личных механизмав. Например, способность почв воспринимать возрастаю- щие дозы удобрений, связанное с ними повышение концентрации почвенного раствора и его подкисление, обусловлена буферностью почвы, ее поглоти- тельными свойствами, а способность той же почвы выдерживать пестицид- ную нагрузку зависит от наличия микрофлоры, способной их разрушить, и

энергетического материала для ее функционирования. Более того, одни и те же почвы противоположным образом могут реагировать на разные нагрузки. Например, песчаные и супесчаные почвы, обладая минимальной экологиче- ской емкостью по отношению к химическим нагрузкам (минеральным удоб- рениям, пестицидам), в то же время способны воспринимать максимальную гидрогеохимическую нагрузку, то есть орошение водами повышенной мине- рализации, с повышенным содержанием соды.