

ПОЧВА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСОВ

Охрана природных ресурсов является кардинальной задачей современного человечества. Проблемы этой задачи известны, однако пути их решения не имеют достаточной определённости. Уживаются различные подходы, нередко диаметрально противоположные. В настоящее время имеет место два разных подхода к взаимодействию человека и природы:

1. Человек и дальше может осваивать природные ресурсы, если при этом будут соблюдаться природоохранные мероприятия в районах их освоения. Это так называемая *концепция расширенного (экстенсивного) природопользования*.

2. *Концепция равновесного природопользования*, в соответствии с которой общество контролирует все стороны своего развития для того, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на среду не превышала порог самовосстановительного потенциала природных биосистем.

Несмотря на очевидную экологическую убедительность, концепция равновесного природопользования имеет немало оппонентов со стороны практических работников и ведомственных организаций, которых интересует больше утилитарная цель, чем охрана окружающей среды. Уже по этой причине в настоящее время она трудно осуществима. Необходима научная основа, которая позволит делать прогнозы воздействия природопользовательной деятельности человека на состояние биосферы.

1. Почвенно-экологические проблемы использования биоресурсов

В сфере рационального использования биологических ресурсов важное место занимает всесторонний учет экологических функций почв в биосфере и экосистемах. Почвенный покров — незаменимый динамичный компонент биосферы со многими законами функционирования и развития, который нуждается в лимитированном и эффективном использовании освоенных почв, соблюдении охраняемых требований.

Научные и практические разработки в соответствии с концепцией равновесного природопользования должны учитывать такие позиции:

1. Ограничение и исключение потерь почв при освоении водных ресурсов, полезных ископаемых, в особенности открытым способом и различным строительстве.

2. Сведение к минимуму загрязнения почв и потерь почвенного плодородия при сельскохозяйственном использовании земель. Недопущение деградации и загрязнения почв при проведении лесохозяйственных работ. Более полное использование биоресурсных функций почв в системе общество-природа.

3. Рекультивация нарушенного почвенного покрова, сохранение и восстановление плодородия почв. Максимально полное и рациональное использование каждого освоенного участка при условии обеспечения экологически сбалансированных комплексных функционально динамичных систем земледелия. Экономичное потребление продукции земледелия, её сохранение.

Установка рационального природопользования должны основываться на том, что естественный почвенный покров является незаменимым динамичным компонентом биосферы со своими законами функционирования и развития. В

связи с этим особую актуальность приобретает разработка научных основ природопользования, которые опираются на знание закономерностей функционирования почвенного покрова. Важным в этом отношении является ориентация землепользования на повышенную изменчивость почв во времени и пространстве, на комплексный функционально динамичный подход в решении вопросов использования и охраны земельных и других ресурсов. Функционально-динамическое восприятие почв заставляет пересмотреть концепции использования и охраны почвенных ресурсов.

Так, в сельском хозяйстве при разработке систем земледелия преобладает зональный подход с учетом основных типов почв. Имеются предложения использовать ландшафтный метод, который требует применения индивидуальных технологий использования почвенного покрова. Однако в природных условиях России, в том числе Челябинской области экологически наиболее приемлем многоуровневый, зонально-регионально-ландшафтный подход, при котором учитываются разнопорядковые особенности почвенных ресурсов, индивидуальная специфика почв, принимаются во внимание зональные и региональные последствия освоения почвенного покрова, которые не должны приводить к негативным явлениям, переоценке природных зон и отдельных регионов.

Сельскохозяйственное использование почв приводит, как правило, к нарушению баланса биогенных элементов (табл. 1). Из синтезированного яровой пшеницей, ячменём, овсом и кукурузой 3,21–3,97 т/га углерода в почву поступает 41,4–46,1 %. Многолетние травы и природные травянистые группировки имеют такой баланс углерода, азота и минеральных элементов питания, который свидетельствует об их активном воздействии на аккумулятивный процесс почвообразования: с растительными остатками в почву возвращается 79,0–86,0 % углерода, 68,1–79,7 % азота и 76,5–85,9 % фосфора, калия и кальция.

Таблица 1

Баланс основных органогенных элементов в фитомассе однолетних культур (яровая пшеница, ячмень, овёс, однолетние травы, кукуруза), многолетних трав и природных луговостепных растительных группировок [6]

Элемент	Фитоценозы						
	Яровая пшеница	Ячмень	Овёс	Однолетние травы	Кукуруза	Многолетние травы	Луговостепные группировки, г
Синтезировано в биомассу: углерода — т/га, других элементов — кг/га							
C	3,58	3,21	3,97	2,73	3,56	4,05	4,36
N	82,2	58,6	82,9	73,8	71,8	82,4	88,7
P ₂ O ₅	26,0	25,4	37,0	34,8	30,7	39,1	37,6
K ₂ O	52,5	45,3	80,8	81,3	119,7	120,1	135,4
CaO	22,2	22,7	26,0	34,3	45,4	53,0	70,7
Вынос с урожаем: углерода — т/га, других элементов — кг/га							
C	2,03	1,88	2,14	1,13	2,11	0,85	0,61
N	52,3	45,0	52,2	38,8	42,5	26,3	18,0
P ₂ O ₅	20,4	18,0	22,8	14,4	18,5	9,2	6,7
K ₂ O	38,9	32,0	48,9	30,3	70,8	29,2	21,2
CaO	12,6	13,3	14,0	14,1	26,9	14,0	10,0
Возврат в почву, % от синтезированного элемента в биомассу							
C	43,3	41,1	46,1	38,6	40,7	79,0	86,0
N	36,4	23,2	37,0	47,4	40,8	68,1	79,7
P ₂ O ₅	21,8	29,1	38,4	58,6	39,7	76,5	82,2
K ₂ O	25,9	29,3	39,5	62,7	40,8	76,7	84,3
CaO	43,2	41,4	46,2	73,4	40,7	77,2	85,9

В структуре посевных площадей преобладают однолетние сельскохозяйственные культуры, поэтому в земледелии, в том числе Челябинской области, сложился дефицитный баланс углерода, азота, фосфора и калия, который стал причиной уменьшения содержания в почве гумуса, валовых запасов азота, фосфора и даже калия, то есть снижения плодородия почвы. Ежегодный вынос кальция (СаО): зерновыми культурами — 18–20 кг/га, зернобобовыми — 40–50 кг/га, кормовыми культурами и картофелем — 60–100 кг/га без внешней компенсации приводит к истощению свободных карбонатов в выщелоченных чернозёмах, замене катиона Ca^{++} на катион H^+ . Этот процесс является главной причиной возрастания кислотности чернозёмов.

Разбалансированность биогенных элементов в системе почва-растение в агроценозах сказывается на гумусовом и энергетическом состоянии почвы (табл. 2). Содержание углерода (гумуса) и запас энергии в пахотном слое при длительном сельскохозяйственном использовании уменьшились на 20,1 %. Соответственно снизилась экологическая функция почвы, связанная с трансформацией солнечной радиации в почву и недра Земли. Более высокий отрицательный баланс азота привёл к обеднению гумуса азотом, более широкому отношению C : N.

Таблица 2

Гумусовое и энергетическое состояние выщелоченного чернозёма в агроценозах и природных биоценозах

Показатель	Единица измерения	Почва	
		Агрофитоценозов	Природных фитоценозов
Содержание углерода	%	3,72	4,18
Обогащённость гумуса азотом	C : N	14,0	12,5
Запас энергии в гумусе (слой 0–20 см)	ТДж/га	3,21	4,02

Чрезмерная освоенность почвенного покрова территории приводит к уменьшению продуктивности фитоценозов [4]. Максимум продукции достигается при 40 % освоенности естественных биоэкосистем. Их сокращение до уровня менее 60 % и повышение сверх допустимого уровня антропогенной нагрузки приводит к снижению продуктивности на 26 % от возможного максимума, к возникновению серьёзных экологических проблем (рис. 1).

Разработка этих положений основана на многочисленных фактах потерь почвенного покрова при эксплуатации ресурсов гидросферы и литосферы, к числу которых следует отнести: потери огромных площадей плодороднейших пойменных почв при строительстве гидростанций в равнинных условиях, загрязнение почвенного покрова сточными водами, засоление и заболачивание почв при орошении и эксплуатации водоканалов.

2. Способы и пути решения проблем

В случае предельного освоения территории нарушается функционирование природных комплексов в районах такого освоения. Поэтому для каждого конкретного природного района необходимы разработки лимитирующих пределов природопользования. По данным Н. Н. Розова и М. Н. Строгановой [5], максимальная, экологически допустимая общая площадь пашни на земном шаре не должна превышать 25 %. Освоенности почвенного покрова под пашню в условиях лесостепного Урала и Зауралья не должна превышать 40 %.



Рис. 1. Возможные проблемы, связанные с широкомасштабным освоением природных ресурсов

Необходимо соблюдение всех природно-почвенных требований при осуществлении землеустройства, мелиораций и других мероприятий. Эти требования представлены на рис. 2.



Рис. 2. Способы и пути решения проблем

При высоких антропогенных нагрузках на почвенный покров возникают острые проблемы использования гидросферы и литосферы. В этом случае необходимо соблюдать определённые принципы: ограничение, а во многих случаях полное исключение потерь почв при освоении водных ресурсов; недопустимость использования почвенного покрова под поля орошения для защиты водных ресурсов от загрязнения; обязательность рекультивационных работ при добыче полезных ископаемых; ограничение добычи полезных ископаемых открытым способом; исключение потерь и загрязнения почв отходами от переработки полезных ископаемых.

3. Заключительный раздел

В биосистемах почва выполняет многочисленные, причем разной категории функции. К первой категории относятся функции почв по обеспечению воспроизводства биоресурсов, используемых человеком: сельскохозяйственного, лесного и естественного пищевого сырья, лекарственных растений. Однако в поле зрения находится лишь функция почвы воспроизводства сельскохозяйственного сырья. Другие почвенные функции, как правило, учитываются недостаточно хорошо. Так, из-за слабого учета пространственной динамики лесных почв и их изменчивости имеет место множество случаев низкой эффективности почвенной функции воспроизводства древесного сырья, снижения сборов лекарственных растений, грибов, ягод, орехов и т. д. Вследствие загрязнения почв и разрушения почвенного покрова происходит сокращение ареалов и исчезновение ряда видов лекарственных растений. При этом деградация места обитания связана, прежде всего, с деградацией почвообразовательных процессов. Стремление гипертрофировать функцию производства сельскохозяйственного сырья привело к сокращению лесов и замещению их сельскохозяйственными угодьями. В ходе данной трансформации произошло разбалансирование экосистемы, в большинстве случаев с негативными последствиями.

Ослабление биоресурсных функций почв вызывает также агрохимикатный пресс на природу (прежде всего, применение пестицидов).

Для того чтобы биоресурсные функции почвы работали активно, необходимо поддержание сбалансированности природных и антропогенных биоэкосистем, соблюдение почвенно-экологических принципов деятельности человека.

Сохранение и восстановление плодородия почв — одна из наиболее острых проблем. Деградация и потеря плодородия почв приобрели планетарный масштаб. До 90 % ежегодных потерь плодородных почв (около 6 млн га) вызвано процессами водной и ветровой эрозии [2; 3]. Причиной столь значительных потерь является недооценка значимости почв. Почва — наш самый драгоценный капитал, жизнь и благополучие всего комплекса естественных наземных и искусственных биоценозов в конечном итоге зависит от почвенного покрова Земли.

Принцип — *максимально полное использование каждого освоенного почвенного участка* — позволяет осваивать минимальные площади под сельскохозяйственные угодья. За устремление человечества к максимальному использованию почвенного покрова для нужд земледелия, к получению максимального урожая в основном за счёт природного плодородия приходится расплачиваться деградацией важнейших свойств почв и даже потерей самой почвы. По меньшей мере, треть мелиорированных почв подвержены негативным изменениям: заболачиванию, вторичному засолению, осолонцовыванию, дегумификации, декальцинированию,

обесструктуриванию и др. Чтобы избежать развития этих негативных процессов, необходимо чтобы за основу всех мелиораций было положено требование о сохранении и усилении благоприятных для потенциального плодородия природных почвенных процессов. Это положение, естественно, должно сочетаться с мероприятиями по ослаблению неблагоприятных процессов путём регулирования тех или иных режимов почвообразования.

Проблема охраны и рационального использования природных ресурсов нашла отражение в специальных документах международных организаций, таких как декларация «О земельных ресурсах мира, их использовании и охране» (ЮНЕП, 1976), «Всемирная хартия почв» (ФАО, 1982). Разработаны основные направления поддержания устойчивости биосферы через оптимизацию использования и охраны почв и почвенного покрова Земли [2]. Базисом этой разработки является оценка экологических глобальных, региональных и локальных последствий воздействия человека на почву и через почвенный компонент на биосферу в целом.

Современная почвенная оболочка Земли — продукт длительной, сложной и неоднозначной в разных регионах эволюции биосферы и других геосистем. Почва в природных процессах — динамически устойчивый компонент биосферы, находящийся в состоянии равновесия со средой, либо в состоянии медленной, гармоничной эволюции.

Однако динамическая устойчивость почвы и почвенного покрова существенно нарушается антропогенными воздействиями. При прогнозировании последствий антропогенного воздействия большое значение имеет оценка устойчивости почв разных экосистем по отношению к ранжированному спектру возможных антропогенных воздействий или оценка «риска». Оценку «риска» необходимо иметь для локальных, региональных и глобальных уровней. В настоящее же время можно лишь отметить, что природная устойчивость почв увеличивается от экстремальных экосистем (холодных, аридных, горных и т. д.) к системам с благоприятным для биологической продуктивности соотношением тепла, воды и запаса элементов питания. От почв слаборазвитых, с неустойчивыми почвообразовательными процессами, к почвам с мощными высокоорганизованными процессами почвообразования на дренированных равнинах континентов.

Список литературы

1. Горшков В. Г. Границы устойчивости биосферы / В. Г. Горшков // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1987. Т. 119, вып. 4.
2. Добровольский Г. В., Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв) / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. М. : Наука, 1990. 261 с.
3. Ковда В. А. Роль и функции почвенного покрова в биосфере Земли: Докл. на VII Делегатском съезде Всесоюз. о-ва почвоведов (9–13 сент. 1985 г., г. Ташкент). Пушкино, 1985.
4. Реймерс Н. Ф., Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. М. : Мысль, 1978. 259 с.
5. Розов Н. Н., Почвенный покров мира / Н. Н. Розов, М. Н. Строганова. М. : Изд-во МГУ, 1979. 287 с.
6. Синявский И. В. Агрохимические и экологические аспекты плодородия чернозёмов лесостепного Зауралья / И. В. Синявский. Челябинск: ЧГАУ, 2001. 274 с.
7. Яблоков А. В., Уровни охраны живой природы / А. В. Яблоков, И. П. Остроумов. М. : Наука, 1985. 175 с.