

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИЧНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ И МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН АЛТАЯ

Ключевые слова: агроэкология, чернозёмы, динамичность, степень динамичности, плодородие, почвы, гумус, мощность гумусового горизонта, кислотность, физическая глина, илистая фракция.

Введение

Практика использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве свидетельствует о том, что плодородие пахотных почв нередко претерпевает негативные изменения, приводящие к его снижению, что отражено в работах многих исследователей [1-4]. Рассматривая плодородие пахотных почв в агроэкологическом аспекте, необходимо классифицировать эти изменения, чтобы определить их уровень, интенсивность и разработать механизм предотвращения негативных процессов.

В агроэкологии плодородия пахотных почв пока ещё нет прописанных правил, позволяющих определить агроэкологическую ситуацию, поэтому заявленная тема является актуальной, даёт возможность оценить динамичность происходящих процессов в пахотных почвах, их скорость и дать прогноз.

Цель исследований – провести агроэкологическую оценку динамичности параметров плодородия пахотных почв Алтайского Приобья и межгорных котловин Алтая, позволяющих характеризовать агроэкологическую напряжённость пахотных почв.

Задачи исследований: 1) определить современное состояние плодородия пахотных почв и его изменение во времени; 2) разработать шкалу динамичности параметров плодородия пахотных почв; 3) установить степень динамичности основных параметров плодородия исследуемых территорий; 4) провести агроэкологическую оценку динамичности неблагоприятных изменений параметров плодородия пахотных почв.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований послужили пахотные чернозёмы засушливой и умеренно-засушливой колючей степи и лесостепи, серые лесные почвы лесостепи, чернозёмы предгорных равнин и межгорных котловин Алтая и их уникальное свойство – плодородие, которое при интенсивной антропогенной нагрузке претерпевает изменения.

Использовали следующие методы исследования: сравнительно-географический, экстраполяции и интерполяции, профильный, математический метод статистической обработки результатов. Сравнительно-географический метод исследования позволил сравнить плодородие пахотных почв, расположенных в разных почвенно-климатических условиях. Метод экстраполяции и интерполяции позволил сравнить состояние плодородия пахотных почв в прошлом, настоящем и будущем. С помощью профильного метода дана характеристика современного состояния плодородия пахотных почв. Морфологические, физико-химические, химические и физические свойства почв изучали общепринятыми методами. Полученные результаты полевых и лабораторных исследований, а также архивные материалы статистически обработаны по программе Stat Graf.

Результаты и обсуждение

Для установления происходящих изменений плодородия пахотных почв были проанализированы собственные исследования и материалы трёх туров почвенного обследования ОАО «АлтайНИИГипрозем». Анализ архивных материалов и собственных исследований за последние 10-40 лет позволил установить изменения таких свойств почв, как мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, илистых частиц, физической глины и реакции среды. Эти изменения указывают на их агроэкологическую напряжённость, под которой мы понимаем истощение потенциального и эффективного почвенного плодородия. Установить агроэкологическую напряжённость возможно лишь при наличии аналитического материала и существующей методике, позволяющей указать или опровергнуть агроэкологическую ситуацию. Агроэкология предполагает обязательную оценку динамичности, которая позволяет проследить интенсивность происходящих изменений и дать прогноз рассматриваемого явления. Под динамичностью следует понимать изменения во времени и пространстве параметров плодородия, в нашем случае скорость неблагоприятных изменений. В 1993 г. Б.В. Виноградовым с соавторами предложено выделять четыре динамических класса природных

систем, по которым оценивается скорость экологических нарушений рассматриваемых явлений: 1-й класс – *стабильные* – площадь нарушенных земель увеличивается менее 0,5% в год; 2-й класс – *умеренно динамичные* – площадь нарушенных земель увеличивается до 2% в год; 3-й класс – *средне динамичные* – площадь нарушенных земель увеличивается до 2-3% в год; 4-й класс – *сильно динамичные* – площадь нарушенных земель увеличивается более 4% в год [5].

Предлагаемая оценка динамичности негативного развития природных систем вполне приемлема для пространственных показателей, характеризующих антропогенное нарушение природных комплексов. Но для агроэкологической оценки деградации элементов плодородия пахотных почв она не подходит, поскольку предложенные интервалы динамичности оценивают ареал в целом, то есть пространственное распространение экологического нарушения системы, а параметры плодородия характеризуют состояние ареала. Поэтому для агроэкологической оценки динамичности параметров плодородия нами была разработана шкала динамичности, определяющая скорость агроэкологических нарушений плодородия пахотных почв (табл. 1).

Таблица 1
Интервалы динамичности параметров плодородия, определяющие агроэкологическую напряженность

Степень динамичности	Относительные интервалы динамичности, % в год	Состояния динамичности
1	0-0,3	стабильные
2	0,3-0,5	умеренно динамичные
3	0,5-1	средне динамичные
4	Более 1	сильно динамичные

Для разработки шкалы динамичности использовали генеральную выборку вышеперечисленных параметров плодородия исследуемых территорий, которая дает возможность установить приведённые в таблице интервалы динамичности. Разработанная шкала динамичности параметров плодородия пахотных почв позволяет называть *стабильными отклонениями* изменения параметров плодородия не выше 0,3% в год, что соответствует первой степени динамичности. *Умеренно динамичные отклонения* соответствуют второй степени динамичности с отклонениями от 0,3 до 0,5% в год. Деградацию параметров плодородия пахотных почв от 0,5 до 1% в год следует относить к *средне динамичным отклонениям*, это

третья степень динамичности, а выше 1% в год – к *сильно динамичным* – четвертая степень динамичности.

Разработанная шкала позволила провести оценку динамичности параметров плодородия исследуемых территорий. Для более объективной оценки были использованы изменения, которые соответствуют нижним и верхним границам доверительного интервала в исследуемых почвенно-климатических зонах (табл. 2).

Такой подход дает два варианта прогноза: оптимистический и пессимистический. Оптимистический вариант прогноза свидетельствует в основном о стабильных и умеренно динамичных изменениях, пессимистический же прогноз – о средне и сильно динамичных изменениях. Так, оценивая мощность гумусового горизонта, можно отметить, что по оптимистическому варианту прогноза пахотные почвы исследуемых территорий могут полностью его потерять за 20-180 лет. В то же время по пессимистическому прогнозу этот период сокращается.

Динамичность деградации содержания гумуса ещё более удручающая, поскольку этот показатель плодородия изменяется гораздо более быстрыми темпами, чем мощность гумусового горизонта. По-видимому, это обусловлено дополнительными процессами деградации, которые происходят в пахотных почвах.

Так, наряду с эрозией интенсивнее происходит процесс дегумификации. По оптимистическому прогнозу, если, например, мы не станем бережнее относиться к пахотным почвам, содержание гумуса снизится вдвое за 5-10 лет.

Следует обратить внимание на динамичность изменения реакции среды. По этому показателю пахотные почвы колючей степи, предгорных равнин и межгорных котловин Алтая характеризуются стабильно динамичными отклонениями, т.е. почвы обладают высокой буферностью.

В то же время пахотные почвы лесостепи по этому параметру плодородия сильно динамичны. По-видимому, это обусловлено меньшей устойчивостью пахотных почв лесостепи к подкислению. Они от природы предрасположены к более кислой реакции среды, а при антропогенной нагрузке этот процесс начинает проявляться интенсивней.

Рассматривая динамичность гранулометрического состава (уменьшение содержания физической глины и илестых частиц) в пахотных почвах, следует отметить, что использование почвенных ресурсов в пашне в совокупности с природными условиями оказывает влияние и на изменение такой классификационной единицы, как разновидность

почв. Изменение гранулометрического состава направлено в сторону его «облегчения», что свидетельствует о происходящих

процессах деградации и возможном изменении или сдвиге процесса почвообразования.

Таблица 2

Динамичность изменения параметров плодородия в пахотных почвах исследуемых территорий

Параметры плодородия	Состояние параметров плодородия					* Степень динамичности по процентному отклонению
	1964-1992 гг.	2001-2007 гг.	отклонение ($\Delta \pm$)			
			абсолютные	относительные, % от исходного	относительные, % в год	
Черноземы обыкновенные и выщелоченные умеренно-засушливой колючей степи						
Мощность гумус. горизонта, см	45 –	40 ***32	5 13	11 28,8	1,1 2,8	4 – сильно динамичное 4 – сильно динамичное
Содержание гумуса, %	4,78 –	4,58 3,56	0,2 1,22	4,18 25,6	0,4 2,5	2 – умеренно динамичное 4 – сильно динамичное
Кислотность почв рН	7,5 –	7,3 6,7	0,2 0,8	2,6 10,7	0,3 1,1	1 – стабильное 4 – сильно динамичное
Содержание физич. глины, %	36,2 –	33,5 30,1	2,7 6,2	7,4 16,9	0,7 1,6	3 – средне динамичное 4 – сильно динамичное
Содержание илистой фракции, %	22,3 –	18,0 14,5	4,3 7,8	19,3 34,9	1,9 3,5	4 – сильно динамичное 4 – сильно динамичное
Черноземы выщелоченные и оподзоленные лесостепи						
Мощность гумус. горизонта, см	41 –	34 29	7 12	17,0 29	1,7 2,9	4 – сильно динамичное 4 – сильно динамичное
Содержание гумуса, %	5,98 –	4,95 3,61	1,03 2,37	17,0 39,6	1,7 3,9	4 – сильно динамичное 4 – сильно динамичное
Кислотность почв рН	6,1 –	5,3 5,2	0,8 0,9	13,0 14,8	1,3 1,5	4 – сильно динамичное 4 – сильно динамичное
Содержание физич. глины, %	37,8 –	35,0 31,6	2,8 6,1	7,4 16,4	0,7 1,6	3 – средне динамичное 4 – сильно динамичное
Содержание илистой фракции, %	17,5 –	16,3 14,1	1,2 3,4	6,9 19,4	0,7 1,9	3 – средне динамичное 4 – сильно динамичное
Черноземы типичные и выщелоченные предгорных равнин						
Мощность гумус. горизонта, см	61 –	54 41	7 20	11,5 32,7	0,3 0,8	2 – умеренно динамичное 3 – средне динамичное
Содержание гумуса, %	8,29 –	7,94 6,27	0,35 2,02	4,2 24,4	0,1 0,7	1 – стабильное 3 – средне динамичное
Кислотность почв рН	6,4 –	6,3 6,0	0,1 0,4	1,5 6,3	0,04 0,2	1 – стабильное 1 – стабильное
Содержание физич. глины, %	43,5 –	40,0 37,5	3,5 5,9	8,1 13,8	0,2 0,3	1 – стабильное 1 – стабильное
Содержание илистой фракции, %	30,1 –	26,9 18,4	3,2 11,7	10,6 38,9	0,27 1,0	1 – стабильное 4 – сильно динамичное
Черноземы обыкновенные и выщелоченные межгорных котловин Алтая						
Мощность гумус. горизонта, см	64 –	50 41	14 23	21 35,9	0,52 0,9	2 – умеренно динамичное 3 – средне динамичное
Содержание гумуса, %	10,0 –	9,2 4,3	0,83 6,0	10,6 57,1	0,35 1,9	2 – умеренно динамичное 4 – сильно динамичное
Кислотность почв рН	7,5 –	7,4 6,9	0,1 0,6	1,5 8,0	0,05 0,3	1 – стабильное 1 – стабильное
Содержание физич. глины, %	44,4 –	34,3 36,3	10,1 8,1	22,7 18,2	0,8 0,6	1 – стабильное 1 – стабильное
Содержание илистой фракции, %	23,1 –	18,1 13,3	10,0 9,8	21,6 42,4	0,7 1,4	1 – стабильное 4 – сильно динамичное

* Степень динамичности; ** верхние границы доверительного интервала – оптимистический прогноз; *** нижние границы доверительного интервала – пессимистический прогноз.

Выводы

1. Определив современное состояние плодородия пахотных почв исследуемых территорий, было установлено, что исследуемые территории характеризуются разной интенсивностью агроэкологических изменений.

2. Разработана шкала динамичности параметров плодородия, на основе которой рекомендуем проводить агроэкологическую оценку происходящим изменениям в пахотных почвах.

3. Предложенная шкала позволила установить степень динамичности основных параметров плодородия исследуемых территорий. Элементы плодородия пахотных почв предгорных равнин и межгорных котловин Алтая характеризуются в основном второй и третьей степенью динамичности. Интенсивней процесс деградации пахотных почв происходит в колочной степи и лесостепи, параметры плодородия которых в основном сильно динамичны.

4. Агроэкологическая оценка динамичности параметров плодородия позволила проследить интенсивность происходящих изменений исследуемых территорий и дать оптимистические и пессимистические прогнозы по рассматриваемым параметрам плодородия.

Библиографический список

1. Булгаков Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв. – М., 2002. – 250 с.
2. Добровольский Г.В. Экология и почвоведение // Почвоведение. – 1989. – № 12. – С. 5-11.
3. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 182 с.
4. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и экологическая политика. – М.: МСХА, 2000. – 413 с.
5. Виноградов Б.В., Орлов В.П., Снакин В.В. Биотические критерии выделения зон экологического бедствия в России // Изв. РАН. Сер. географ. – 1993. – № 5. – С. 46-53.



УДК 633.11«324»:632. 51

**А.Н. Никольский,
Д.В. Бочкарев,
Н.В. Смолин,
С.А. Дворецкий**

ЭКОТОПИЧЕСКАЯ ФЛУКТУАЦИЯ СОРНОГО КОМПОНЕНТА АГРОФИТОЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: агрофитоценоз, погодные условия, озимая пшеница, сорняк, биологическая масса, семенная продуктивность.

Введение

Изучение флуктуации сорного компонента агрофитоценозов, происходящей в связи с изменением условий произрастания, имеет определенное значение для решения теоретических и прикладных проблем в земледелии и агрофитоценологии. По В.Н. Сукачеву флуктуация характеризуется: обратимостью изменений, происходящих в фитоценозах; цикличностью, связанной с изменением эдафических, климатических и антропогенных факторов и устойчивостью флористического состава [1]. Б.М. Миркин и соавт. отмечают, что экотопные флуктуации наиболее широко распространены в природе, так как каждый год уникален по метеорологическим условиям и сочетанию их с условиями предыдущего года [2].

Агрофитоценозы, являясь искусственно созданным растительным сообществом с заранее запланированным долевым участием средообразующих эдификаторных видов, представляют собой наиболее устойчивые системы антропогенного происхождения. Однако и в этих искусственно созданных сообществах отмечается существенная динамика, связанная с годичными колебаниями погодных условий. У культурного компонента фитоценоза эти изменения отражаются лишь на уровне урожайности и ее качественной стороне, а у сорного – на большей совокупности показателей обилия, таких как: численность, биологическая масса и семенная продуктивность. Таким образом, изучение экотопических флуктуаций сорных растений является основой для разработки прогноза их появления в фитоценозе. Это особенно важно для территории, где свойственен режим неустойчивого по годам климата. Для Республики Мордовия