

вателей и местного населения (районные ассоциации водопользователей). Такое участие нужно поощрять на всех уровнях, так как водопользователи могут внести важный вклад в сбережение и защиту подземных вод.

Библиографический список

1. Безднина С.Я. Концепция экологически безопасного и экономически эффективного функционирования систем водопользования в агропромышленном комплексе / С.Я. Безднина, Н.С. Быстрицкая. – М.: ВНИИГиМ, 2001. – 58 с.

2. Заносова В.И. Проблемы рационального природопользования на юге Западной Сибири / В.И. Заносова, С.В. Макарычев // Аграрная наука – сельскому

хозяйству: сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф.: в 3-х кн.: – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – Кн. 1. – С. 43-46.

3. Винокуров Ю.И. Стратегическое управление устойчивым развитием аграрного природопользования в Алтайском крае: монография / Ю.И. Винокуров, Л.М. Бурлакова, О.В. Кожевина, Б.А. Красноярова, И.В. Орлова, В.Ф. Резников; под ред. проф. Ю.И. Винокурова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 163 с.

4. Водный кодекс Российской Федерации: Федер. закон: принят Гос. Думой 12 апреля 2006 г.: по состоянию на 4 декабря 2006 г. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. – 80 с.



УДК 528.931.3:631.459 (571.15)

Г.Г. Морковкин,
Е.А. Литвиненко

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПО ПРИРОДНО-ПОЧВЕННЫМ ЗОНАМ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ключевые слова: агроландшафты, устойчивость, природно-почвенные зоны, чернозёмы, каштановые почвы, водная и ветровая эрозия, содержание гумуса, мощность гумусового горизонта.

Введение

Агроландшафты степной и лесостепной зон подвергаются интенсивному сельскохозяйственному воздействию и вместе с тем являются наиболее благоприятным ресурсом для развития земледелия. Они находятся в условиях повышенного риска и для сохранения аграрно-природного потенциала, нуждаются в грамотном использовании [8]. В результате интенсивной антропогенной нагрузки на агроландшафты Алтайского края получили широкое распространение процессы деградации почв, проявление которых не одинаково в различных зонах.

Ландшафт – это целостная система, для устойчивого функционирования которой необходима качественная неоднородность взаимосвязанных элементов. Экологическая индивидуальность видов позволя-

ет сообществу быстро перестраиваться при изменении внешних условий, обеспечивая тем самым стабильную работу системы [5]. Биота, трансформируя абиотическую среду, смягчает внешние воздействия [15], вследствие чего каждый ландшафт в зависимости от своего географического положения и, соответственно, характерных только для него климата, растительности, материнских пород обладает разной степенью устойчивости к антропогенным нагрузкам.

Целью настоящей работы является выявление интенсивности проявления деграционных процессов в разных природно-почвенных зонах Алтайского края во временном и пространственном аспектах для оценки устойчивости агроландшафтов к антропогенному воздействию.

Для достижения поставленной цели был проведен анализ изменения структуры землепользования, определена интенсивность проявления процессов ветровой и водной эрозии почв, а также динамика гумусного состояния почв в разных природно-почвенных зонах Алтайского края.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований явились агроландшафты разных природно-почвенных зон Алтайского края, предметом – оценка устойчивости агроландшафтов природно-почвенных зон к процессам деградации в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

В качестве индикационного признака устойчивости функционирования агроландшафтов в данной работе используется почвенный покров, который не только тонко отражает нюансы климата, гидрологического режима, свойств горных пород и рельефа, но также и отклик ландшафта на воздействие человека [6].

Для выполнения поставленных задач проводился сравнительный анализ данных результатов 2 туров почвенного обследования (60-70-е и 80-90-е годы XX в.) на основе архивных материалов, предоставленных для изучения ОАО «АлтайНИИ-Гипрозем». Изучали динамику площадей сельскохозяйственных угодий, степень проявления ветровой и водной эрозии, показатели содержания гумуса в почвах, состояние мощности гумусового горизонта почв. В представленной работе приведены результаты аналитических исследований, проведенных на реперных участках (по три типичных хозяйства каждой природно-почвенной зоны) для условий пяти природно-почвенных зон и подзон Алтайского края: каштановых почв сухой степи, черноземов южных засушливой степи, черноземов обыкновенных умеренно засушливой и колочной степи, черноземов выщелоченных и серых лесных почв средней лесостепи, черноземов типичных и выщелоченных луговой степи.

Результаты исследований

Условия рассматриваемых нами природно-почвенных зон имеют значительные различия. Климат варьирует от засушливого теплого в сухой степи до увлажненного умеренно теплого в луговой степи. В целом по зонам среднегодовая температура воздуха положительна или близка к 0°C. Средняя температура самого холодного месяца (январь) колеблется от -16°C до -18°C, а самого теплого (июль) – от +18°C до +21°C. Количество осадков за период с температурой выше +10°C увеличивается при продвижении с запада на восток и составляет от 155 мм в зоне сухих степей до 250-300 мм в зоне луговой степи. Высота снежного покрова достигает в среднем 40-60 см, в западных рай-

онах уменьшается до 20-30 см. Климат характеризуется теплым коротким летом, и холодными малоснежными зимами [1].

Рельеф рассматриваемых территорий относится к равнинному, тем не менее он имеет значительные различия по природно-почвенным зонам. Зона каштановых почв сухих степей расположена на территории Кулундинской низменности с абсолютными высотами 80-160 м со слаборасчлененным рельефом. Зона засушливой и умеренно засушливой степи занимает Приобское плато с волнистым равнинным с высотами 150-220 м в юго-западной части и возвышенным грядово-увалистым рельефом на северо-востоке с высотами 200-320 м. Зона выщелоченных черноземов и серых лесных почв средней лесостепи находится в области Бийско-Чумышской возвышенности, представляющей собой возвышенную расчлененную равнину с холмисто-увалистым рельефом, с абсолютными отметками 300-350 м. Зона луговых степей предгорных равнин сильно расчленена и имеет абсолютные отметки высот до 400 м [3].

Естественный принцип, обеспечивающий устойчивое функционирование ландшафтов в каждой из этих зон, нарушается в агроландшафтах. В результате хозяйственной деятельности человека создается малокомпонентная, в сравнении с естественной, система, которая характеризуется искусственным отбором растений и животных и последующим отчуждением фитомассы [14]. Соответственно, в результате антропогенной нагрузки на ландшафт происходит упрощение агроландшафтов, то есть уменьшение сложности их структуры и экологического (видового) разнообразия [2].

Воздействие человека имеет общие черты во всех зонах [10]: уничтожение естественного растительного покрова, систематическое перемешивание верхнего слоя почвы, изменение физико-химических и биологических свойств почв. Зональные различия проявляются в конкретных показателях, характеризующих почвы и интенсивность их изменения.

О тенденциях трансформации ландшафтов изучаемой территории можно судить по структуре землепользования (табл. 1) на реперных участках каждой из рассматриваемых зон.

Во всех исследуемых зонах между двумя турами обследований сократилась доля пашни, эта тенденция характерна для всей территории края и сохраняется с на-

чала 90-х годов. Подобные процессы проявляются и на динамике посевных площадей. Так, в 1990 г. в крае насчитывалось 6380,0 тыс. га посевных площадей, в 1999 г. – 5457,4 тыс. га, в 2010 г. – 5149,3 тыс. га. Указанные явления обусловлены переводом земель в залежь, либо выведением нерентабельной пашни под посевы многолетних трав [11, 13]. Наибольшее снижение площадей пашни наблюдается в средней лесостепи и составляет 8%, что связано в основном с переходом земли из категории «пашня» в категорию «прочие земли». В сухой степи уменьшение доли пашни происходит за счет увеличения площадей пастбищ, а в умеренно-засушливой и колючей степи данная трансформация происходит за счет увеличения площади прочих земель и увеличения площадей под лесом.

Площадь под кустарниковой и лесной растительностью увеличилась в зоне умеренно-засушливой и колючей степи, где по увеличению процентного соотношения леса в общей структуре землепользования хозяйств, можно констатировать факт зарастания бросовых земель, то есть судить о восстановлении естественных для данного ландшафта фитоценозов [9].

Во всех зонах, кроме луговых степей предгорных равнин, несмотря на сокращение доли пашни, наибольший процент площадей принадлежит полевому типу агроландшафтов, в которых почвенный покров испытывает максимальную антропогенную нагрузку. Полевой тип агроландшафтов характеризуется перепашкой почвенного слоя, внесением удобрений, борьбой с сорной растительностью, ежегодным изъятием большей части фитомассы [4]. Пахотный слой принимает на себя всю силу воздействия и наиболее активно изменяется в соответствии с новыми условиями ландшафта, отражая особенности современного почвообразования [10].

При воздействии интенсивного антропогенного фактора структура ландшафта все более упрощается, теряя природную устойчивость [14]. Тем не менее, она функционирует в соответствии с природными закономерностями данной территории [15]. Соответственно для каждой зоны характерно свое соотношение преобразованных и природных, природно-антропогенных ландшафтов, обеспечивающих устойчивое функционирование природных систем. Согласно Н.Ф. Реймерсу для лесостепи примерная доля преобразованных ландшафтов может достигать 60-75%, для

степи – 40-60%, тогда как для предгорных районов не преобразованные ландшафты должны составлять не менее 80-98% от общей площади [12].

По соотношению угодий в рассматриваемых зонах можно сделать выводы о том, что ни одна из территорий не находится в состоянии стабильного функционирования. А так как в сельскохозяйственном ландшафте функцию регуляции и стабилизации выполняет не сама система, а человек, то одной из главных задач по обеспечению устойчивости агроландшафтов становятся охрана и воспроизводство почвенного плодородия и предотвращение процессов деградации [14, 15].

В Алтайском крае следствием функционирования агроландшафтов в неустойчивом состоянии стало широкое распространение водной и ветровой эрозии, в значительной степени снижающей плодородие почв и отрицательно воздействующей на окружающую среду (табл. 2).

Таим образом, в зоне сухой степи активно проявляется ветровая эрозия, в подзонах засушливой, умеренно-засушливой и колючей степи наблюдается совместное действие ветровой и водной эрозии, а в зонах средней лесостепи и луговой степи развивается водная эрозия.

Во всех исследуемых зонах наблюдается увеличение площади эродированных почв (табл. 3). Интенсивность проявления эрозионных процессов по зонам различна. Наибольшее изменение площадей эродированных земель зафиксировано в зоне южных черноземов засушливой степи, составляя около 4,5% в год. Кроме того, сильной эрозии подвергаются черноземы умеренно засушливой степи и каштановые почвы сухой степи, где увеличение площадей эродированных почв в год за время наблюдений составило, соответственно, на 3,72 и 3,42%. В меньшей степени изменение площадей эродированных почв наблюдалось в луговой степи (0,19% в год), что связано с преобладанием на данной территории пастбищного типа землепользования.

Каштановые почвы сухой степи подвержены ветровой эрозии. В год площадь слабодефлированных почв возрастает почти на 3%, чему способствует засушливость климата с наличием сильных ветров. На территории умеренно засушливой и засушливой степи проявляется как водная, так и ветровая эрозия. В обеих подзонах господствующим видом эрозии является ветровая. Тем не менее если в засушли-

вой степи соотношение интенсивности проявлений водной эрозии к ветровой 1:22,4, то в умеренно засушливой и колючей степи – 1:14,5, то есть с увеличением увлажненности климата процентное

отношение площадей, подверженных водной эрозии, увеличивается, но не выходит в данной зоне на равные позиции с дефляцией.

Таблица 1
Динамика изменения площади сельскохозяйственных угодий, %

Виды землепользования	Сухая степь		Засушливая степь		Умеренно засушливая степь		Средняя лесостепь		Луговая степь	
	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур
Пашня	87	84	81	80	79	73	50	42	34	32
Пастбища и сенокосы	7	10	13	14	13	13	21	9	49	49
Лес и кустарники	1	1	2	3	3	6	16	15	7	5
Прочие земли	5	5	4	3	5	8	13	34	10	14

Таблица 2
Состояние почвенного покрова по проявлению эрозии на реперных участках, % от общей площади (2-й тур почвенного обследования)

Состояние почв по проявлению эрозии	Сухая степь	Засушливая степь	Умеренно засушливая степь	Средняя лесостепь	Луговая степь
Неэродированные	28,2	11,4	22,4	69,1	88,2
Слабосмытые	0,0	3,7	6,5	26,4	10,0
Среднесмытые	0,0	0,1	0,9	4,4	1,4
Сильносмытые	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4
Слабодефлированные	62,8	82,4	66,0	0,0	0,0
Среднедефлированные	9,0	2,4	4,0	0,0	0,0
Сильнодефлированные	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Таблица 3
Интенсивность изменения площади эродированных почв, % в год

Состояние почв по проявлению эрозии	Сухая степь	Засушливая степь	Умеренно-засушливая степь	Средняя лесостепь	Луговая степь
Неэродированные	-3,42	-4,45	-3,72	-1,11	-0,19
Слабосмытые	0,00	0,19	0,20	1,01	0,32
Среднесмытые	0,00	0,00	0,03	0,10	-0,11
Сильносмытые	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01
Слабодефлированные	2,99	4,12	3,27	0,00	0,00
Среднедефлированные	0,43	0,13	0,21	0,00	0,00
Сильнодефлированные	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 4
Интенсивность изменения площадей видов почв по гумусированности, % в год

Виды почв по содержанию гумуса	Сухая степь	Засушливая степь	Умеренно засушливая степь	Средняя лесостепь	Луговая степь
Слабогумусированные	+ 0,08	+2,73	+1,09	+0,37	-
Малогумусные	+0,55	-2,46	-1,05	-0,14	+0,14
Среднегумусные	-0,63	-0,27	-0,04	-0,23	-0,14

Таблица 5
Интенсивность изменения площадей видов почв по мощности гумусового горизонта, % в год

Виды почв по мощности гумусового горизонта	Сухая степь	Засушливая степь	Умеренно засушливая степь	Средняя лесостепь	Луговая степь
Маломощные	2,30	2,09	1,34	1,64	0,35
Среднемощные	-2,30	-2,09	-1,34	-1,64	0,97
Мощные	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,32

Интенсивное сельскохозяйственное использование привело к уменьшению содержания гумуса в почве и к снижению мощности гумусового горизонта (табл. 4, 5).

Во всех вовлеченных в исследования природно-почвенных зонах наблюдаются сокращение доли площадей видов почв с относительно высоким содержанием гумуса и соответственное увеличение площадей видов почв с более низким содержанием гумуса. Наиболее ярко эти процессы проявляются в условиях засушливой и умеренно засушливой степи.

По природно-почвенным зонам в почвах наблюдается уменьшение мощности гумусового горизонта. В период между двумя турами почвенных обследований увеличилась площадь маломощных почв и соответственно сократилась площадь среднемощных почв. Наибольшая интенсивность изменения площадей почв зафиксирована в зонах каштановых почв сухой степи и южных черноземов засушливой степи и составила соответственно 2,3 и 2,09% в год. В зоне луговой степи увеличение площадей маломощных и среднемощных почв происходит за счет сокращения доли мощных почв на 1,32% ежегодно.

Выводы

Агрорландшафты природно-почвенных зон Алтайского края испытывают интенсивную антропогенную нагрузку и находятся в неустойчивом состоянии.

Сельскохозяйственное использование привело к широкому развитию процессов деградации, результирующим показателем которых являются увеличение площадей эродированных почв, дегумификация, снижение мощности гумусового горизонта почв.

Более активно ветровая эрозия проявляется в зоне каштановых почв сухой степи и подзоне черноземов южных засушливой степи. В подзонах засушливой, умеренно-засушливой и колочной степи наблюдается совместное действие ветровой и водной эрозии, а в зонах средней лесостепи и луговой степи развивается водная эрозия.

Наибольшая интенсивность процессов дегумификации наблюдается в условиях засушливой и умеренно-засушливой степи, а большая скорость изменения площадей видов почв по мощности гумусового горизонта, в сторону его уменьшения, зафиксирована в зоне каштановых почв

сухой степи и подзоне черноземов южных засушливой степи.

В связи с вышеизложенным требуются детальное изучение современного состояния почв, их подверженности процессам деградации и разработка рекомендаций по повышению устойчивости агроландшафтов к антропогенным нагрузкам.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Алтайского края (без Горно-Алтайской автономной области). – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 156 с.
2. Бунина Н.П. К вопросу территориальной организации культурного ландшафта. / Н.П. Бунина, В.В. Шабанов // Проблемы научного обеспечения развития эколого-экономического потенциала России: сб. тр. МГУП. – М., 2004. – С. 147-150.
3. Бурлакова Л.М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза / Л.М. Бурлакова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 199 с.
4. Вольнов В.В. Ландшафтоведение и агроландшафтные экосистемы / В.В. Вольнов, А.С. Давыдов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 210 с.
5. Галанин А.В. Некоторые мысли о биосфере и растительном покрове / А.В. Галанин // Бюллетень БСИ ДВО РАН [<http://botsad.ru/journal/number.htm>]: науч. журн. Ботан. сад-институт ДВО РАН. – Владивосток, 2009. – Вып. 4. – С. 4-18.
6. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
7. Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
8. Красноярова Б.А. Территориальная организация аграрного природопользования Алтайского края / Б.А. Красноярова. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 161 с.
9. Морковкин Г.Г. Проблемы устойчивого функционирования агроландшафтов в условиях умеренно засушливой и колочной степи Алтайского края / Г.Г. Морковкин, Е.А. Литвиненко // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. VI Междунар. науч.-практ. конф. (3-4 февраля 2011 г.): в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – Кн. 2. – С. 182-186.

10. Муха В.Д. Агрочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, И.С. Кочетов и др. – М.: Колос, 1994. – 528 с.

11. Сайт Территориального Органа Федеральной Службы Государственной Статистики по Алтайскому краю // <http://ak.gks.ru/>.

12. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.

13. Смелянский И.Э. Биоразнообразие сельскохозяйственных земель России: Со-

временное состояние и тенденции / И.Э. Смелянский. – М.: МСОП, 2003. – 56 с.

14. Уразаев Н.А. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др. – М.: Колос, 2000. – 304 с.

15. Черников В.А. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др. – М.: Колос, 2000. – 536 с.



УДК 631.559

**А.А. Платунов,
С.Л. Коробицын,
Е.В. Шабалина**

ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: кормовой севооборот, покровная культура, многолетние травы, структура почвы, водопрочные агрегаты, продуктивность травостоев, качество кормовой массы, сырой протеин.

Сегодня кормопроизводство является основополагающей отраслью сельского хозяйства, оказывая значительное влияние на решение обострившихся проблем, связанных с обеспечением населения страны полноценными качественными продуктами питания, сохранением и повышением плодородия почвы и охраны окружающей среды посредством интенсивной биологизации земледелия. На современном этапе полевое кормопроизводство позволяет не только повышать продуктивность каждого гектара пашни, но и служит основой для сохранения равновесия в экосистемах. В этом заключается многофункциональная роль полевых кормовых культур в дальнейшем развитии биологизированного сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны [1].

Цель проводимых нами исследований заключается в экспериментальной работе по совершенствованию полевого травосеяния, позволяющей повысить продук-

тивность агрофитоценозов многолетних трав, энергетическую и протеиновую ценность растительного сырья, сохранение и повышение почвенного плодородия.

Задачи исследований:

- изучить влияние многолетних бобовых и бобово-злаковых трав первого и второго года жизни на агрофизические свойства дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы;

- выявить наиболее продуктивные агрофитоценозы в зависимости от состава травостоя;

- определить питательную и энергетическую ценность зеленой массы травостоев в зависимости от видового состава агрофитоценозов.

Материал

и методика проведения исследований

Для решения поставленных выше задач кафедрой общего земледелия в 2009 г. был разработан и заложен многолетний полевой опыт на территории опытного поля ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия» с различным набором многолетних злаковых и бобовых трав, а также зерновых фуражных культур. За контроль взят традиционный для условий Кировской области тра-