

**СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ
В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО ЗАСУШЛИВОЙ И КОЛОЧНОЙ СТЕПИ
АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ****SOIL COVER STRUCTURE AND ITS CHANGE UNDER HEAVY ANTHROPOGENIC LOAD
IN TEMPERATELY ARID AND FOREST-OUTLIER STEPPE OF THE ALTAI PRIOBYE
(THE OB RIVER AREA)**

Ключевые слова: структура почвенного покрова, расчлененность, сложность, контрастность, неоднородность, почвенная комбинация, комплекс, пятнистость, сочетание, вариация, эродированные почвы, агрогенная структура почвенного покрова.

Сложность природных условий, сложившаяся структура сельскохозяйственных угодий и связанные с этим ряд негативных явлений (развитие эрозии, вторичное засоление почв, дегумификация почв и др.) определяют значительную неоднородность почвенного покрова края как в пространстве, так и во времени. Целью исследований стало выявление количественных и качественных характеристик структуры почвенного покрова ландшафтов умеренно засушливой и колючей степи и их изменение в условиях интенсивной антропогенной нагрузки и активном проявлении деградационных процессов. В исследовании были использованы общепринятые в почвоведении методы: сравнительно-географический, сравнительно-исторический, картографический, метод почвенных ключей, сравнительно-аналитический, статистический, элементы ГИС-технологий с использованием программы ArcGis. Качественно-количественные характеристики структуры почвенного покрова (расчлененность, сложность, контрастность) определены статистико-картометрическими методами. Изучение структуры почвенного покрова проведено в Топчихинском районе Алтайского края на примере почвенно-геоморфологического профиля «Макарьевский» (N52°53'31" E083°01'38,9"). Современный почвенный покров агроценозов повышенных элементов рельефа характеризуется наличием зональных автоморфных почв, представленных черноземами выщелоченными и обыкновенными в разной степени дефлированными и эродированными. Хорошо прослеживается дифференциация почвенного покрова по генетическим признакам, набору почвенных разностей. Совместное проявление эрозийно-дефляционных процессов привело к изменениям свойств черноземов обыкновенных и выщелоченных (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса), используемых в пашне. Выявлено, что за 22-летний период интенсивного использования агроландшафтов произошли изменения в элементарных почвенных структурах, повлекшие к существенным изменениям характеристик почвенных комбина-

ций: по группе расчленения – комбинации перешли из класса слабо расчлененных в класс умеренно расчлененных, по группе сложности – без изменений (умеренно сложные), по группе контрастности – из класса умеренно контрастные в класс очень контрастные, класс неоднородности изменился с 15-го до 30-го. В структуре комплексов, не вовлеченных в сельскохозяйственное использование, изменений не обнаружено.

Keywords: soil cover structure, roughness, complexity, contrast, heterogeneity, soil combination, complex, spotting, combination, variation, eroded soils, agrogenetic soil structure.

The complexity of the natural environment, the structure of agricultural holdings and the associated negative phenomena (erosion, salinization, soil humus loss, etc.) determine a significant heterogeneity of soil cover of the region both in space and time. The research goal was to identify the quantitative and qualitative characteristics of the soil cover structure (SCS) of the landscapes in temperately arid and forest-outlier steppe and their changes under heavy anthropogenic load and intensive development of degradation processes. The generally accepted soil science comparative methods were used: geographical, historical, comparative mapping, soil key method, analytical, statistical, the elements of GIS-technologies using ArcGis software. The qualitative and quantitative SCS features (roughness, complexity, and contrast) were defined by statistical and cartometry methods. The SCS study was conducted in the Topchikhinskiy District of the Altai Region by investigating the soil and geomorphological profile "Makaryevskiy" (N 52°53'31 E 083°01'38.9"). The existing soil cover of the cenosis of the elevated relief features is characterized by zonal automorphic soils represented by leached and ordinary chernozems deflated and eroded to varying degrees. There is a differentiation of soil cover by genetic features and soil differences. The joint manifestation of erosion and deflation processes led to the changes in the properties of leached and ordinary chernozems (humus horizon thickness and humus content) used in arable agriculture. It was revealed that over 22 years of an intensive use of the agro-landscape there were changes in the basic soil structures which resulted in essential changes of the characteristics of soil combinations.

Грибов Сергей Иванович, д.с.-х.н., проф., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: 35913021@mail.ru.

Кононцева Елена Владимировна, к.с.-х.н., доцент, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: kononcevaasau@mail.ru.

Домникова Елена Юрьевна, аспирант, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: e_domnikova@bk.ru.

Gribov Sergey Ivanovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: 35913021@mail.ru.

Konontseva Yelena Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: kononcevaasau@mail.ru.

Domnikova Yelena Yuryevna, Post-Graduate Student, Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: e_domnikova@bk.ru.

Алтайский край является крупным сельскохозяйственным регионом Российской Федерации. Территориально он охватывает несколько природных зон Алтайских равнин, предгорных и горных областей Алтая (16795,2 га). В настоящее время 64,7% площади края занимают сельскохозяйственные угодья, в т.ч. в пашне – 41,5%. В отдельных административных районах доля пашни от общей площади района превышает 80%.

Сложность природных условий, сложившаяся структура сельскохозяйственных угодий и связанные с этим ряд негативных явлений (развитие эрозии, вторичное засоление почв, дегумификация почв и др.) определяют значительную неоднородность почвенного покрова края как в пространстве, так и во времени [1]. Изучению состояния структуры почвенного покрова края, разработке методов исследования СПП посвящены исследования Л.М. Бурлаковой [2, 3], С.И. Грибова [4-7], Н.В. Денисовой, И.И. Лебедевой [8] и др. В то же время в этих работах недостаточно полно рассматриваются вопросы изменения состояния структуры почвенного покрова в условиях интенсивной антропогенной нагрузки и активном проявлении деградационных процессов. Сделана попытка решить задачу выявления количественных и качественных изменений СПП в зоне черноземов подзоне обыкновенных черноземов Предалтайской почвенной провинции.

В связи с этим целью исследований стало выявление количественных и качественных характеристик структуры почвенного покрова ландшафтов умеренно засушливой и колючей степи и их изменение в условиях интенсивной антропогенной нагрузки и активном проявлении деградационных процессов.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований послужили почвы и закономерно образуемая ими структура почвенного покрова в условиях умеренно засушливой и колючей степи Алтайского Приобья.

Предмет исследований: пространственно-структурная организация почвенного покрова (ПП), количественные параметры СПП и их изменения во времени и пространстве в зави-

симости от изменения факторов их формирования, обусловленных хозяйственной деятельностью.

В исследованиях были использованы общепринятые в почвоведении методы: сравнительно-географический, сравнительно-исторический, картографический, метод почвенных ключей, сравнительно-аналитический, статистический, элементы ГИС-технологий с использованием программы ArcGis. Качественно-количественные характеристики СПП (расчлененность, сложность, контрастность) определены статистико-картометрическим методом. Неоднородность (интегральный показатель, учитывающий расчлененность, сложность и контрастность) определяли по классам с 1 по 36.

Уровни организации структуры почвенного покрова. Развивая учения Б.В. Полюнова [9] и В.М. Фридланда [10,11] об уровнях организации ландшафта и почвенного покрова на топологическом уровне, нами использована следующая иерархическая система СПП (рис. 1): 1) элементарные почвенные структуры (ЭПС), состоящие из элементарных почвенных ареалов (ЭПА); 2) простые почвенные структуры, состоящие из ЭПС или из ЭПА и элементарных почвенных структур; 3) сложные почвенные структуры (СПП), состоящие из простых почвенных структур [6].

Существенным вопросом изучения СПП является «выделение факторных рубежей» [10], которые принимаются за границы почвенных структур, и определение пределов экстраполяции характеристик СПП, полученных на ключевых участках на остальную территорию. Многие исследователи в качестве таких рубежей предлагают использовать карту рельефа, рассматривая соотносительность таксонов рельефа и СПП. Однако сам процесс выявления геоморфологического строения территории на топологическом уровне является не менее сложным и трудоемким, чем картографирование СПП. Для почвоведов проведение таких работ весьма затруднительно. При этом, как справедливо заметил Ю.Н. Цесельчук, почвовед превращается из исследователя географического элемента в исследователя комплекса географических элементов [12].

Как показали ранее проведенные нами исследования, указанные недостатки рассматриваемого подхода устраняются путем широкого использования общенаучной ландшафтной карты [4], которую можно рассматривать в качестве «общего языка» разных специалистов [9]. Исходя из сказанного, в качестве основы для выделения разных топологических уровней СПП нами были использованы разномасштабные ландшафтные карты, разработанные алтайскими ландшафтоведами [13-15]. Было принято следующее соотношение ландшафтных и почвенных топологических единиц: фаация – элементарный почвенный ареал, подурочище – элементарная почвенная структура, урочище – простая почвенная структура, ландшафтная местность – сложная почвенная структура.

Конкретные структуры почвенного покрова (ЭПС, ППС, СПС) обладают важнейшими свойствами региональных единиц – неразрывностью ареала, индивидуальностью, генетическим единством. При почвенных исследованиях большое значение часто имеет изучение общих, повторяющихся черт конкретных структур.

В качестве модели (типологической единицы), отражающей в обобщенной форме существенные черты СПП, служат почвенные комбинации [10, 11], которые могут быть представлены в виде индексов, текстового описания, карты, профиля. Вычленение СПП в виде почвенных комбинаций является основой для классификации СПП.

В настоящее время отсутствует общепринятая классификация СПП. Наиболее обоснованной, на наш взгляд, является классификация, предложенная В.М. Фридландом [10]: категория (ведущее значение микроструктур или мезоструктур), формация (ведущее значение определенных классов ПК), разряд (характер и механизм дифференциации ПП), семейство (компонентный состав ПК), подсемейство (количественное соотношение компонентов ПК), форма (генетико-геометрическое строение). Эта классификация в настоящих исследованиях была принята за основу. При этом наиболее широко использовались три низших таксона (семейства, подсемейства, форма).

Исследования по изучению структуры почвенного покрова района черноземов обыкновенных малогумусных маломощных, лугово-черноземных солонцевато-солончаковых с солонцовыми комплексами и солодями проведены в Топчихинском районе Алтайского края на примере почвенно-геоморфологического профиля «Макарьевский» (N52°53'31" E083°01'38,9") (рис. 2).

Систематический список почв почвенно-геоморфологического профиля «Макарьев-

ский» в 1992 г. был представлен следующими семействами:

- 1) $\sim \text{Ч}^{\text{B}1}_{1\text{C}}$ – чернозем выщелоченный маломощный слабогумусированный среднесуглинистый слабодефлированный;
- 2) $\text{ЧЛ}^{\text{CHK}2}_{2\text{C}}$ – лугово-черноземная солонцевато-солончаковая среднемогущая малогумусная среднесуглинистая;
- 3) $\text{ЛЧ}^{\text{C}42}_{2\text{C}}$ – черноземно-луговая солончаковая среднемогущая малогумусная среднесуглинистая;
- 4) $\text{СНЧЛ}^{\text{C}4}_{2\text{T}}$ – солонец черноземно-луговой солончаковый мелкий глинистый;
- 5) $\text{СНЛЧ}^{\text{C}4}_{4\text{T}}$ – солонец лугово-черноземный солончаковый глубокий тяжелосуглинистый;
- 6) $\text{ЧЛ}^{\text{CHK}2}_{2\text{T}}$ – лугово-черноземная солонцевато-солончаковая среднемогущая малогумусная тяжелосуглинистая;
- 7) $\downarrow \text{ЧЛ}^{\text{B}2}_{2\text{C}}$ – лугово-черноземная выщелоченная среднемогущая малогумусная среднесуглинистая слабосмытая;
- 8) $\sim \text{Ч}^2_{2\text{C}}$ – чернозем обыкновенный среднемогущий малогумусный среднесуглинистый слабодефлированный;
- 9) $\downarrow \text{Ч}^{\text{B}2}_{1\text{C}}$ – чернозем выщелоченный маломощный малогумусный среднесуглинистый слабосмытый;
- 10) $\text{C}_{3-3\text{C}}$ – темно-серая лесная мощная среднесуглинистая.

В формировании СПП района ведущее значение принадлежит формации ПК с ведущей ролью элементарных мозаики сочетаний-мозаик (табл., 2-4). Доля таких комбинаций на тестовом участке составляет 55%. Главные различия компонентов комбинаций определяются дефляционным и плоскостным эрозионным механизмами дифференциации. Это позволяет нам отнести их к дефлированному и смыто-намытому генетико-геометрическому разряду.

Рассматриваемые комбинации представлены преимущественно семействами дефлированных черноземов обыкновенных и выщелоченных с участием серых лесных и лугово-черноземных почв. Во всех случаях подсемейства характеризуются господством черноземов обыкновенных – до 79% (табл., 4) или черноземов обыкновенных и выщелоченных – до 61% (табл., 3). Качественно-количественные значения этих комбинаций можно охарактеризовать как слаборасчлененные, сложные и контрастные, 15-го класса неоднородности.

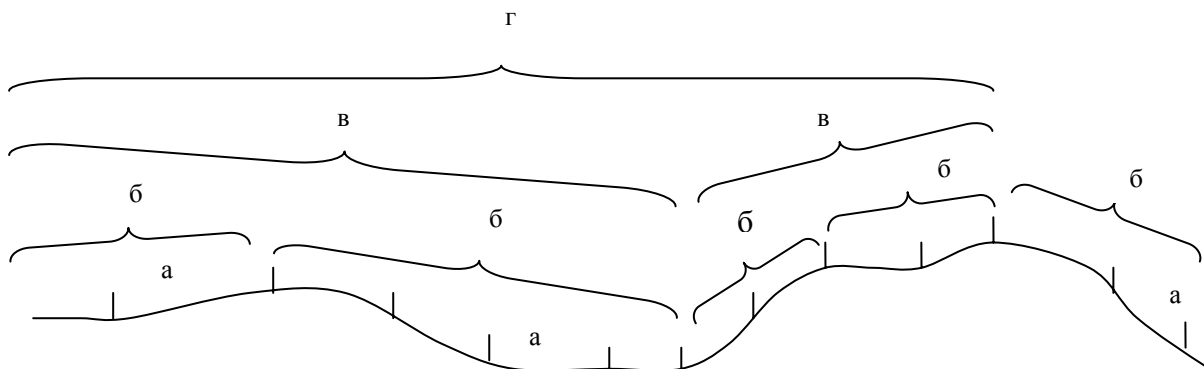


Рис. 1. Пространственная иерархия структур почвенного покрова почвенно-географических зон Алтайского края: а – элементарный почвенный ареал; б – элементарная почвенная структура; в – простая почвенная структура; г – сложная почвенная структура

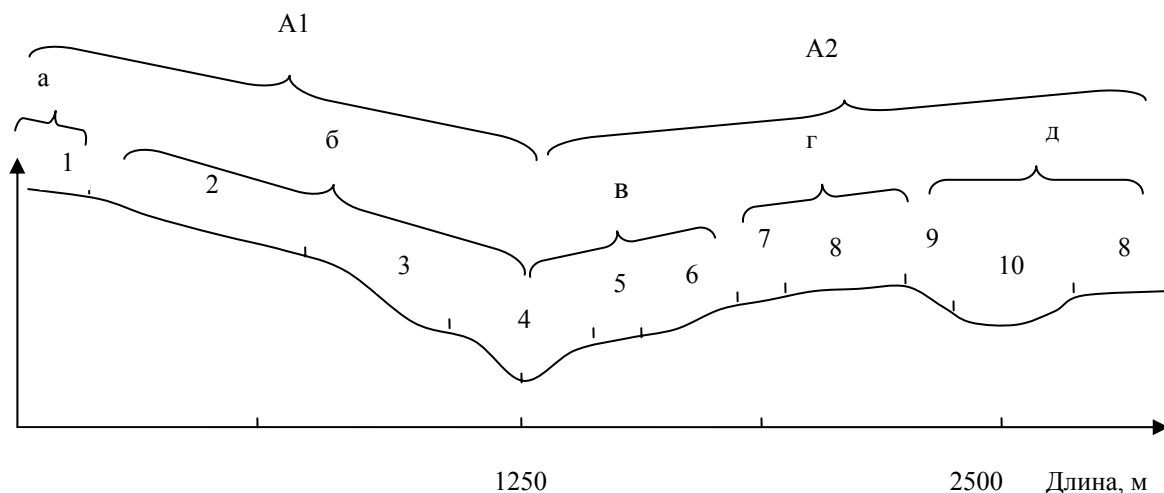


Рис. 2. Почвенно-геоморфологический профиль «Макарьевский»: 1-8 – элементарные почвенные ареалы; а-д – элементарные почвенные структуры; А1, А2 – простые почвенные структуры

Таблица 1

Агрогенная структура почвенного покрова подзоны черноземов обыкновенных Предалтайской почвенной провинции

№ п/п	Индекс ЭПС	Индекс ППС	Семейство, подсемейство ЭПС, %	Доля участка, %	Характеристика ПК			
					Гр	Гс	Гк	КН
Фрагмент 1992 г.								
1	б	А1	[[52 ЧЛ ^{СНК2} _{2С} , 37 ЛЧ ^{СЧ2} _{2С} , 11СНЧЛ ^{СЧ} _{2Г}] + (65 ~ Ч ² _{2С} † 35 ~ Ч ^{В1} _{1С})	31	4	3	2	24
2	а			8	2	1	2	15
3	д	А2	[(39 С _{3-3С} x 33 ~ Ч ² _{2С} x 28 ~ Ч ^{В1} _{1С}) + (79 ~ Ч ² _{2С} † 21 ↓ ЧЛ ^{В2} _{2С}) + (42 ЧЛ ^{СНК2} _{2С} , 37СНЛЧ ^{СЧ} _{4Г} , 21СНЧЛ ^{СЧ} _{2Г})]	27	2	2	2	15
4	г			20	2	2	2	15
5	в			14	4	3	2	24
			Итого	100				
Фрагмент 2014 г.								
6	б	А1	[[52 ЧЛ ^{СНК2} _{2С} , 37 ЛЧ ^{СЧ2} _{2С} , 11СНЧЛ ^{СЧ} _{2Г}] + (51 ~ Ч ² _{2С} † 35 ~ Ч ^{В1} _{1С} † 14 ↓ Ч ^{В1} _{1С})	31	4	3	2	24
7	а			8	2	2	2	16
8	д	А2	(52 ~ Ч ² _{2С} † 16 ↓ ЧЛ ^{В2} _{2С} † 12 ~ Ч ^{В2} _{2С} † 8 ↓ Ч ^{В1} _{0С} † 7С _{3-3Г} † 5 ~ Ч ^{В2} _{1Г}) + (42 ЧЛ ^{СНК2} _{2С} , 37СНЛЧ ^{СЧ} _{4Г} , 21СНЧЛ ^{СЧ} _{2Г})]	27	2	2	2	15
9	г			20	3	2	3	30
10	в			14	4	3	2	24
			Итого	100				

Примечания. [...] – простая почвенная комбинация; (...) – элементарная почвенная комбинация; † – сочетание; Ч – мозаика; † – сочетание-мозаика; , – комплексы; 39 С_{3-3С} ... 21СНЧЛ^{СЧ}_{2Г} – процент участия почв и их индексы; Гр – группа расчлененности; Гс – группа сложности; Гк – группа контрастности; КН – класс неоднородности; ~ – слабдефлированные почвы; ↓ – слабосмытые почвы; ↓ – среднесмытые почвы.

Значимая роль в формировании СПП района принадлежит почвенным комбинациям, представленным комплексами. Доля таких комбинаций на тестовом участке составляет 45% (табл., 1, 5). Главные различия компонентов в выявленных комплексах определяются величинами и глубиной засоления и солонцеватости. Это позволяет нам отнести их по механизму дифференциации к дифференцированно-солонцово-солончаковому генетико-геохимическому разряду. Семейства таких комбинаций представлены различными лугово-черноземными солонцевато-солончаковыми и солончаковыми солонцами. В подсемействах преобладают лугово-черноземные солонцевато-солончаковатые ареалы (до 52%) или ареалы солонцов (до 58%). Эти комбинации характеризуются как очень расчлененные, очень сложные и контрастные, что позволяет их отнести к 24-му классу неоднородности.

Изучение современного состояния агрогенной структуры почвенного покрова по почвенно-геоморфологическому профилю «Макарьевский» проводили на идентичной территории, изученной и закартографированной в 1992 г. Геоморфологический профиль закладывали с учетом изменения типов рельефа в местном ландшафте.

Современный почвенный покров агроценозов повышенных элементов рельефа характеризуется наличием зональных автоморфных почв, представленных черноземами выщелоченными и обыкновенными в разной степени дефлированными и эродированными. Хорошо прослеживается дифференциация почвенного покрова по генетическим признакам, набору почвенных разностей.

Современная агрогенная структура почвенного покрова изучаемого профиля состоит из:

A1 – простого сочетания комплексов (ППС) семейств засоленных полугидроморфных почв и солонцов (табл., 6 б) с элементарными сочетаниями-мозаиками семейств дефлированных и смытых черноземов обыкновенных и выщелоченных (табл., 7, а, A1);

A2 – простого сочетания элементарных мозаик семейств темно-серых лесных почв и дефлированных черноземов обыкновенных (табл., 8, д) с элементарными сочетаниями-мозаиками семейств черноземов обыкновенных, выщелоченных и оподзоленных слабодефлированных, лугово-черноземных слабоэродированных, черноземов выщелоченных среднеэродированных и темно-серых лесных почв (табл., 9, г) с комплексом семейств за-

солонных полугидроморфных почв и солонцов (табл., 10, в, A2).

Почвенные комбинации, представленные комплексами, занимают значительную часть исследуемой территории (45%) (табл., 6 б, 10 в). В подсемействе преобладают лугово-черноземные солонцевато-солончаковатые ареалы (до 52%) или солонцы (до 58%). Эти комбинации характеризуются как очень расчлененные, очень сложные и контрастные, что позволяет их отнести к 24-му классу неоднородности.

Элементарные сочетания-мозаики занимают 28% исследуемой территории. Элементарные сочетания-мозаики семейств дефлированных и смытых черноземов обыкновенных и выщелоченных характеризуются (табл., 7, а) как слаборасчлененные, несложные, умеренно-контрастные, 16-го класса неоднородности. Доля слабодефлированных и эродированных почв составляет 100% от площади элементарной почвенной комбинации.

Элементарные сочетания-мозаики семейств черноземов обыкновенных, выщелоченных и оподзоленных слабодефлированных, лугово-черноземных слабоэродированных, черноземов выщелоченных среднеэродированных и темно-серых лесных почв (табл., 9, г) обладают наибольшими значениями по группам расчлененности, сложности и контрастности почвенного покрова, характеризуются как умеренно расчлененные, умеренно сложные, очень контрастные, 30-го класса неоднородности. На долю в разной степени эродированных и дефлированных почв приходится 93% от площади элементарной почвенной комбинации.

Элементарные мозаики семейств темно-серых лесных почв и дефлированных черноземов обыкновенных характеризуются (табл., 8 д) как слабо расчлененные, умеренно сложные, умеренно контрастные, 15-го класса неоднородности. Доля дефлированных почв составляет 47% от площади элементарной почвенной комбинации.

Сравнивая агрогенную структуру почвенного покрова исследуемой территории по фрагментам 1992 г. и 2014 г., видно, что она подверглась некоторым трансформациям. В простом сочетании комплексов семейств засоленных полугидроморфных почв и солонцов (табл., 6, б) с элементарными сочетаниями-мозаиками семейств дефлированных и смытых черноземов обыкновенных и выщелоченных изменений не отмечено.

Совместное проявление эрозионно-дефляционных процессов привело к изменениям свойств черноземов обыкновенных и

выщелоченных (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса), используемых в пашне. Это отразилось на изменении в структуре элементарного сочетания-мозаики семейства обыкновенных и выщелоченных дефлированных черноземов (табл., 2, 7). Изменение обусловлено формированием в структуре комбинации чернозема обыкновенного карбонатного слабоэродированного (14%). На качественно-количественные характеристики элементарной почвенной структуры это изменение не оказало существенного влияния, но способствовало изменению классу неоднородности.

Прослеживаются изменения в элементарной мозаике семейств темно-серых лесных почв и дефлированных черноземов обыкновенных и выщелоченных (табл., 3, 8) 1992 г. по отношению к 2014 г., связанные с уменьшением содержания гумуса в слабодефлированном обыкновенном черноземе. Это также свидетельствует об усилении процесса трансформации в структуре почвенного покрова СПП агроценоза, который привел к изменению видового состава почв (за счет снижения содержания гумуса). Это способствовало формированию элементарной мозаики семейств темно-серых лесных почв и дефлированных малогумусных черноземов обыкновенных и выщелоченных в 2014 г. Показатели сложности, расчлененности и контрастности при этом существенно не изменились.

Вывод

Совместное проявление эрозионно-дефляционных процессов, связанное с климатическими и топографическими особенностями изучаемой территории в условиях антропогенного воздействия, определило изменение характеристик ЭПС. Наибольшие изменения в ЭПС за 22-летний период выявлены на фрагменте с элементарной мозаикой-сочетанием семейств черноземов обыкновенных слабодефлированных и лугово-черноземных слабосмытых почв, которая до 2014 г. сформировалась в элементарную сочетание-мозаику семейств черноземов обыкновенных, выщелоченных и оподзоленных слабодефлированных, лугово-черноземных слабоэродированных, черноземов выщелоченных среднеэродированных и темно-серых лесных почв. Здесь отмечены наиболее существенные изменения ЭПС, повлекшие к существенным изменениям характеристик ПК: по группе расчленения эта комбинация перешла из класса слабо расчлененных (1992 г.) в класс умеренно расчлененных, по группе сложности – без изменений (умерен-

но сложные), по группе контрастности – из класса умеренно контрастные (1992 г.) в класс очень контрастные (2014 г.), класс неоднородности изменился с 15-го (1992 г.) до 30-го (2014 г.). В структуре комплексов, не вовлеченных в сельскохозяйственное использование, изменений не обнаружено.

Библиографический список

1. Пивоварова Е.Г., Грибов С.И., Кононцева Е.В., Хлуденцов Ж.Г., Комякова Е.М., Домникова Е.Ю. Влияние структуры почвенного покрова на интенсивность деградационных процессов в почвах умеренно засушливой и колючей степи // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 11 (121). – С. 37-43.
2. Бурлакова Л.М., Грибов С.И. Уровни организации структур почвенного покрова бассейна р. Алей и масштаб их картографирования // Проблемы природопользования и охраны окружающей среды в бассейне р. Алей: тез. докл. к конф. – Рубцовск, 1984. – С. 102-104.
3. Бурлакова Л.М., Кудрявцев А.Е., Кононцева Е.В. Деградация почв и проблемы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в Алтайском регионе // Ползуновский вестник. – 2005. – № 4-2. – С. 28-34.
4. Грибов С.И. Теоретические основы охраны и рационального использования почвенного покрова Алтайских равнин и горных областей Алтая: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Барнаул, 1997. – 33 с.
5. Грибов С.И. Картирование структуры почвенного покрова на уровне элементарных почвенных ареалов и его значение для охраны почв // Охрана окружающей среды в Алтайском крае. – Барнаул, 1985. – С. 50-51.
6. Грибов С.И. Соответствие топологических единиц структур почвенного покрова ландшафтным единицам на территории бассейна р. Алей // Почвенно-агрохимические проблемы в Алтайском крае: тез. докл. к конф. – Барнаул, 1984. – С. 10-11.
7. Грибов С.И., Шторм О.И. Структура почвенного покрова агрогенных почв на примере высокого Алтайского Приобья // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. в 3 кн. / V Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – Кн. 1. – С. 509-512.
8. Денисова Н.В., Лебедева И.И. Эволюция почвенного покрова и формирование дифференцированных почв Тамбовской низменной равнины. – М.: Наука, 1978.

9. Пологинов В.В. Учение о ландшафтах. Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 526 с.
10. Фридланд В.М., Сорокина Н.П., Ширишнуова Г.А. Принципы и методы почвенной картографии // Картография и структура почвенного покрова. – М., 1980. – С. 3-18.
11. Фридланд В.М. О структуре (строении почвенного покрова) // Почвоведение. – 1965. – № 4. – С. 15-28.
12. Цесельчук Ю.Н. О применении ландшафтных принципов при крупномасштабном картографировании почв // Ландшафтный сборник. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – С. 272-278.
13. Булатов В.И., Винокуров Ю.И., Кованова А.А., Пурдик Л.Н. Бассейн р. Алей: Ландшафтное картографирование для целей практики. – Иркутск, 1984 – С. 3-33.
14. Винокуров Ю.И. Ландшафтные индикаторы инженерно- и гидрогеологических условий Предалтайских равнин. – Новосибирск: Наука, 1980. – 196 с.
15. Винокуров Ю.И., Пудовкина Т.А., Цимбалей Ю.М. Ландшафтно-индикационные исследования при обосновании мелиорации земель // Ландшафты Западной Сибири (картирование, оценка, прогноз развития). – Иркутск, 1984. – С. 41-76.
- Altaya: avtoref. dis. ... d.s.-kh.n. – Barnaul, 1997. – 33 s.
5. Gribov S.I. Kartirovanie struktury pochvennogo pokrova na urovne elementarnykh pochvennykh arealov i ego znachenie dlya okhrany pochv // Okhrana okruzhayushchei sredy v Altaiskom krae. – Barnaul, 1985. – S. 50-51.
6. Gribov S.I. Sootvetstvie topologicheskikh edinits struktur pochvennogo pokrova landshaftnym edinitsam na territorii basseina r. Alei // Pochvenno-agrokhimicheskie problemy v Altaiskom krae: Tez. dokl. k konferentsii. – Barnaul, 1984. – S. 10-11.
7. Gribov S.I., Shtorm O.I. Struktura pochvennogo pokrova agrogennykh pochv na primere vysokogo Altaiskogo Priob'ya // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu: sbornik statei v 3 kn. // V Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2010. – Kn. 1. – S. 509-512.
8. Denisova N.V., Lebedeva I.I. Evolyutsiya pochvennogo pokrova i formirovanie differentsirovannykh pochv Tambovskoi nizmennoi ravniny. – М.: Nauka, 1978.
9. Polynov V.V. Uchenie o landshaftakh. Izbrannye trudy. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – 526 s.
10. Fridland V.M., Sorokina N.P., Shirshunova G.A. Printsipy i metody pochvennoi kartografii // Kartografiya i struktura pochvennogo pokrova. – М., 1980. – С. 3-18.
11. Fridland V.M. О структуре (строении почвенного покрова) // Почвоведение. – 1965. – № 4. – С. 15-28.
12. Tsesel'chuk Yu.N. О примененii ландшафтных принципов при крупномасштабном картографировании почв // Landshaftnyi sbornik. – М.: Izd-vo MGU, 1973. – С. 272-278.
13. Bulatov V.I., Vinokurov Yu.I., Kovanova A.A., Purdik L.N. Bassein r. Alei: Landshaftnoe kartografirovanie dlya tselei praktiki. – Irkutsk, 1984. – С. 3-33.
14. Vinokurov Yu.I. Landshaftnye indikatory inzhenerno- i gidrogeologicheskikh uslovii Predaltaiskikh ravnin. – Novosibirsk: Nauka, 1980. – 196 s.
15. Vinokurov Yu.I., Pudovkina T.A., Tsimbalei Yu.M. Landshaftno-indikatsionnye issledovaniya pri obosnovanii melioratsii zemel' // Landshafty Zapadnoi Sibiri (kartirovanie, otsenka, prognoz razvitiya). – Irkutsk. 1984. – С. 41-76.

References

