



Рис. Результаты измерения температуры при помощи модуля ZET 210 и медного термосопротивления ($R = 100 \text{ Ом}$)

Выводы

1. Модули ZETLab в сочетании с ZETLab Studio и LabView представляют собой мощное и в то же время очень гибкое аппаратно-программное средство разработки, позволяющее максимально упростить процесс создания пользовательских приборов и приложений для измерения и обработки сигналов.

2. Использование АЦП/ЦАП ZET 210 в многоканальном измерительном комплексе для теплофизических исследований позволяет достичь оптимальных метрологических параметров по доступной цене.

3. Разработанный многоканальный измерительный комплекс позволяет существенно расширить исследования теплофизических свойств почв.

Библиографический список

1. ЗАО "Электронные технологии и метрологические системы". — <http://www.zetms.ru>.
2. ZET 210 - измерительная лаборатория на ладони. — http://www.zetms.ru/catalog/adc_dacs/adc_sigmausb.php.
3. Blackwell J.H., Transient A.E. Flow method for determination of thermal constants of insulating materials in bulk // Journ. Appl. Phys. — V. 25. — № 2. — 1954. — P. 137-145.
4. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. — М.: ДМК Пресс. — 2007. — 536 с.
5. Болотов А.Г., Беховых Ю.В., Семёнов Г.А. Определение теплофизических свойств капиллярно-пористых тел импульсным методом с использованием технологии визуального программирования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2010. — № 6. — С. 37-40.
6. Датчики температуры. — <http://relsib.com/catalog.htm?id=60>.



УДК 631.4

С.И. Грибов

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ЗОН АЛТАЙСКИХ РАВНИН И ПРЕДГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ АЛТАЯ И ЗОНЫ ГОРНО-ЛЕСНЫХ СЕРЫХ ПОЧВ

Ключевые слова: почвенный покров, элементарный почвенный ареал, элементарная почвенная структура, простая почвенная структура, факторы дифференциации, общая информативность, коэффициент эффективности каналов связи.

Введение

Черноземные зоны Алтайских равнин и предгорных областей Алтая, а также зона горно-лесных серых почв являются крупным сельскохозяйственным регионом Западной Сибири и Алтайского края. В составе поч-

венного покрова черноземных зон преобладают черноземы. На сельскохозяйственных землях их доля может достигать 70%, а на пашне — 86%. В зоне горно-лесных серых почв, наряду с зональными горно-лесными почвами (48,84%), получили распространение черноземные почвы (30,49%).

Негативные явления (водная и ветровая эрозия, дегумификация, слитизация и др.), связанные как с природными условиями, так и со сложившейся хозяйственной деятельностью, определяют изменение свойств почв региона как во времени, так и в простран-

ве. Такие явления, в конечном итоге, способствуют увеличению неоднородности почвенного покрова (ПП) и снижению эффективности зональных агрономических и других мероприятий, направленных на повышение продуктивности земель. Одним из путей наиболее полного учета неоднородности ПП является составление почвенных карт методом отображения структуры почвенного покрова (СПП). Для выделения границ почвенных ареалов, экстраполяции характеристик СПП с ключевых участков на ландшафтные аналоги в качестве индикаторов используются «физиономические» факторы дифференциации ПП – растительный покров, рельеф, состояние поверхности земель, а также глубину залегания грунтовых вод, почвообразующие породы [1]. Однако проведение такой экстраполяции часто носит очень субъективный характер. Это связано с тем, что связь между индикаторами, например, рельефом и пространственным размещением почвенных ареалов, количественно не формализована. В то же время распространение современных систем экспозиционирования (GPS-ГЛОНАСС) географических объектов позволяет в настоящее время с минимальными трудозатратами получать количественные характеристики рельефа, во многом обеспечивая основу разработки математических моделей формирования почвенного покрова и развития деградации почв.

В связи с вышесказанным **цель исследований** – провести количественную оценку роли разных факторов дифференциации в пространственной приуроченности элементарных почвенных ареалов (ЭПА), элементарных почвенных структур (ЭПС) и простых почвенных структур (ППС) черноземных зон Алтайских равнин и предгорных областей Алтая, зоны горно-лесных серых почв. Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**: 1) установить количественные значения связей между факторами дифференциации ПП и структурами почвенного покрова по зонам; 2) провести сравнительную оценку одних и тех же факторов дифференциации по зонам.

Объекты и предмет исследований

Объектами исследований послужили почвы и закономерно образуемые ими структуры почвенного покрова. Предмет исследования – количественная оценка влияния абсолютной высоты местности (А), форм и элементов рельефа (Ф), экспозиции и крутизны склонов (Э), почвообразующих пород (П), растительных формаций (Р), глубины залегания грунтовых вод (Г) на дифференциацию ПП топологического уровня в разных почвенных зонах.

Методика исследований

В качестве основных в работе были использованы следующие методы: сравнительно-географический, почвенно-геоморфологических профилей и «вложенных ключей». Обработка полученных результатов проведена методом информационно-логического анализа. Исходными почвенно-картографическими материалами для обработки послужили результаты собственных исследований [2, 3], а также архивные материалы кафедры почвоведения и агрохимии АГАУ.

Сущность использования в работе сравнительно-географического метода заключалась в параллельном, сравнительном изучении в разных пунктах факторов дифференциации и ПП и в анализе их соотношений.

К числу руководящих принципов организации почвенно-геоморфологических профилей нами были отнесены следующие: 1) профиль должен проходить от самого высокого места территории к самому низкому; 2) масштаб картографирования должен обеспечивать выявление ЭПА, ЭПС и ППС; 3) профиль должен охватывать максимальное разнообразие ЭПА; 4) необходимо, чтобы одни почвенные выработки были сопряжены с линией, секущей все элементы рельефа, другие – рассеяны по площади участка; 5) почвы и ПП должны отражать характерный для почвенной зоны тип почвообразования.

Использование нами в исследованиях метода «вложенных ключей» заключалось в выборе специальных участков, изучаемых более детально, чем изучение остальной территории ключевого участка в более мелком масштабе.

Метод информационно-логического анализа ранее нами был успешно апробирован и использован при изучении ПП как равнинных, так и горных регионов [3, 4]. В основу этого метода положено представление об измеримости информации, которое передается изучаемому явлению от одного или нескольких факторов. Степень связи между явлением и фактором определяется общей информативностью (Т) и коэффициентом эффективности каналов связи (К). Единицей измерения является «бит». Чем больше коэффициент эффективности, тем считается больше значимость фактора в формировании того или иного явления. Этот метод дает возможность анализировать любые материалы без ограничений (отсутствуют требования линейности, непрерывности, упорядоченности анализируемого материала).

Результаты и их обсуждение

Почвы, составляющие СПП, формируются вследствие известных факторов почвообразования. Изменение этих факторов в пространстве обуславливает возникновение неоднородности ПП – его структуры. Таким образом, факторами, обуславливающими возникновение СПП, являются те же факторы (растительность, глубина залегания грунтовых вод и др.), которые создают и почвы. Однако эти факторы относительно СПП рассматриваются не с позиций их воздействия на почвенный профиль, а с позиций их влияния на ПП. При таком анализе В.М. Фридландом предложено называть эти факторы факторами дифференциации почвенного покрова (ФД) [5]. Анализ ФД, их влияния на ПП позволяет глубже понять причины возникновения неоднородности ПП, взаимосвязи его компонентов и их дальнейшей эволюции.

На формирование СПП в условиях рассматриваемых почвенных зон оказывает влияние большое количество факторов. Предварительный анализ почвенных и ландшафтно-картографических материалов дал основание для реализации поставленной в работе цели – выбрать следующие факторы: абсолютная высота местности, формы и элементы рельефа, экспозиция и крутизна склонов, почвообразующие породы, растительные формации, глубина залегания грунтовых вод.

Данные общей информативности и коэффициентов эффективности каналов связи показывают, что практически во всех зонах изученные ФД в значительной степени влияют на пространственную приуроченность компонентов СПП (табл.). Однако

роль одних и тех же факторов в разных зонах не одинакова.

По значимости (в убывающем порядке) ФД, определяющие формирование ЭПА располагаются в следующий ряд: в зоне горно-лесных серых почв – А, П, Э, Р, Ф, Г; зоне черноземов предгорных областей – Ф, А, П, Э, Р, Г; зоне черноземов Алтайских равнин – Э, Ф, А, П, Г, Р.

На уровне элементарных и простых структур почвенного покрова степень влияния рассматриваемых факторов заметно изменяется. Так, в зоне горно-лесных почв при ведущем значении абсолютной высоты возрастает дифференцирующая роль форм и элементов рельефа. Здесь же влияние почвообразующих пород на пространственное размещение почвенных ареалов от ЭПА к ППС несколько уменьшается, но остается высоким. В зоне черноземов предгорных областей на всех уровнях организации ПП ведущим ФД выступают формы и элементы рельефа, от ЭПА к ППС уменьшается значимость почвообразующих пород, а роль экспозиции и крутизны склонов возрастает. В зоне черноземов Алтайских равнин на всех уровнях СПП ведущую роль играют формы и элементы рельефа, экспозиция и крутизна склонов, абсолютная высота, а почвообразующие породы и растительные формации играют подчиненную роль. Практически во всех зонах грунтовые воды среди рассмотренных факторов оказывают наименьшее влияние на формирование неоднородности ПП.

По важности ФД в формировании элементарных и простых структур почвенного покрова по почвенным зонам располагаются в следующий ряд:

ПОЧВЕННЫЕ ЗОНЫ	ЭПС	ППС
Горно-лесных серых	А, Ф, П, Э, Р, Г	А, Ф, Э, П, Р, Г
Черноземов предгорных областей	Ф, А, Э, П, Р, Г	Ф, Э, А, П, Р, Г
Черноземов Алтайских равнин	Ф, Э, А, П, Г, Р	Ф, А, Э, Р, П, Г

Таблица

Зависимость пространственной приуроченности элементарных почвенных ареалов и структур почвенного покрова от факторов дифференциации ПП

Фактор	Элементарный почвенный ареал	Структуры почвенного покрова	
		элементарные	простые
1	2	3	4
Зона горно-лесных почв			
Абсолютная высота местности (А)	1,0432/0,433*	0,5486/0,254	0,3478/0,101
Формы и элементы рельефа (Ф)	0,1317/0,052	0,3000/0,137	0,2043/0,036
Экспозиция и крутизна склонов (Э)	0,3725/0,163	0,1820/0,082	0,1498/0,071
Почвообразующие породы (П)	0,6407/0,238	0,2314/0,105	0,1399/0,063
Глубина залегания грунтовых вод (Г)	0,0071/0,003	0,0186/0,008	0,0176/0,008
Растительные формы (Р)	0,3494/0,137	0,1557/0,063	0,1189/0,048

1	2	3	4
Зона черноземов предгорных и горных областей Алтая			
Абсолютная высота местности (А)	0,3531/0,165	0,3019/0,136	0,4183/0,173
Формы и элементы рельефа (Ф)	0,4572/0,212	0,4193/0,195	0,7195/0,291
Экспозиция и крутизна склонов (Э)	0,2049/0,094	0,2287/0,103	0,4430/0,154
Почвообразующие породы (П)	0,2453/0,111	0,1870/0,07	0,2438/0,102
Глубина залегания грунтовых вод (Г)	0,0203/0,009	0,0350/0,015	0,0527/0,021
Растительные формы (Р)	0,1612/0,073	0,1483/0,071	0,2303/0,094
Зона черноземов Алтайских равнин			
Абсолютная высота местности (А)	0,1222/0,052	0,2291/0,094	0,2417/0,102
Формы и элементы рельефа (Ф)	0,2098/0,092	0,3878/0,152	0,2952/0,122
Экспозиция и крутизна склонов (Э)	0,2579/0,107	0,3148/0,122	0,2219/0,087
Почвообразующие породы (П)	0,0996/0,041	0,1697/0,065	0,0600/0,026
Глубина залегания грунтовых вод (Г)	0,0806/0,035	0,1012/0,042	0,0402/0,019
Растительные формы (Р)	0,0592/0,023	0,0835/0,033	0,1298/0,055

* Числитель – общая информативность, бит; знаменатель – коэффициент эффективности каналов связи.

Выводы

1. Установлены количественные значения общей информативности и коэффициентов эффективности каналов связи факторов дифференциации с элементарными почвенными ареалами, элементарными и простыми почвенными структурами.

2. Значимость влияния одних и тех же факторов дифференциации на формирование неоднородности разных уровней организации ПП по почвенным зонам (горнолесных серых почв, черноземов предгорных областей Алтая, черноземов Алтайских равнин) различна.

Библиографический список

1. Грибов С.И. Почвенная картография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 90 с.

2. Грибов С.И. Структура почвенного покрова и типизация земель бассейна р. Алей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1988. – 17 с.

3. Грибов С.И., Шторм О.Н. Количественная оценка влияния рельефа на формирование почв и структур почвенного покрова агроландшафтов Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1 (63). – С. 31-35.

4. Грибов С.И., Фефелова Т.В. Влияние условий рельефа на формирование разных типов почв оленьих пастбищ среднегорий Алтая // Приволжский научный вестник. – 2012. – С. 28-32.

5. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. – М.: Мысль, 1972. – 423 с.

