

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТОГРАФИИ

Светлана Юрьевна Капустянчик

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства», 630501, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, п. г. т. Краснообск, а/я 356, кандидат биологических наук; старший научный сотрудник, тел. (383)348-12-62, e-mail: kapustjanchiksv@mail.ru

Надежда Ивановна Добротворская

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства», 630501, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, п. г. т. Краснообск, а/я 356, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией рационального землепользования, тел. (383)348-12-62, e-mail: dobrotvorskaya@mail.ru

С применением электронной картографии проведена оценка агроландшафтов лесостепи Новосибирского Приобья в пределах ключевого участка. На основе ландшафтного анализа и особенностей структуры почвенного покрова были выделены три агроэкологических вида земель: плакорные земли, плакорные с микрозападинным рельефом, эрозионные.

Ключевые слова: адаптивно-ландшафтные системы земледелия, агроландшафт, структура почвенного покрова, элементарный почвенный ареал, почвенная комбинация, ГИС-технологии.

THE OBSERVATION OF AGRICULTURAL LANDS WITH THE USE OF ELECTRONIC MAPS

Svetlana Yu. Kapustyanchik

The siberian research institute of soil management and chemicalization of agriculture, 630501, Russia, Novosibirsk region, village Krasnoobsk, the candidate of biological sciences, the research associate, (383)348-12-62, e-mail: kapustjanchiksv@mail.ru

Nadezhda I. Dobrotvorskaya

The siberian research institute of soil management and chemicalization of agriculture, Russia 630501, Novosibirsk region, village Krasnoobsk, the doctor of agricultural sciences, head of laboratory, (383)348-12-62, e-mail: dobrotvorskaya@mail.ru

The assessment of agricultural landscapes Ob' forest-steppe carried out using electronic maps on the investigated area. The three agroecological types of lands has been allocated on the basis of landscape analysis and characteristics of the soil cover: the plakor, the plakor with mikropadings and erosion land.

Key words: the adaptive-landscape systems of agriculture, the agricultural landscapes, the structure of the soil cover, the elementary soil area, the soil combination, GIS technology.

На современном этапе развития сельского хозяйства на первый план выступает мониторинг сельскохозяйственных земель. Это связано с преобразова-

нием границ землепользований в перестроечный период, а также развитием и внедрением систем земледелия нового поколения – точного и адаптивно-ландшафтного. Кроме того, за последние 20 лет произошли существенные экологические изменения: снижение плодородия пахотных земель, ухудшение свойств почв, усовершенствование структуры сельскохозяйственных угодий. При переходе к адаптивно-ландшафтному земледелию необходимо знать специфику местных природных ландшафтов. Для этого требуется создание обширной пространственной и тематической информационной базы, анализировать которую удобно с использованием информационных технологий.

В качестве объекта исследований были выбраны агроландшафты на территории Новосибирского Приобья. Цель исследований заключалась в проведении анализа и оценки агроландшафтов с применением ГИС-технологий. Цели соответствовали следующие задачи:

1. создать электронную карту агроландшафтов с атрибутивной информацией;
2. оценить земельные ресурсы с использованием ГИС-технологий.

Информационная база включала бумажную карту рельефа исследуемой территории в масштабе 1:5000. Основной объем информации, используемый в исследовании, обрабатывался и анализировался в ГИС MapInfo, т.к. данный продукт предоставляет достаточно широкие возможности для работы с базами данных, созданными как в самой программе, так и таких программах как Microsoft Excel, Microsoft Access и др.

Объект исследования расположен в Центральном-лесостепном Приобском агроландшафтном районе (согласно районированию СибНИИЗХим [1]) или в Приобском центральном районе (согласно почвенно-географическому районированию [2]) на опытном поле ГНУ СибНИИЗиХ.

Исследования ландшафта и структуры почвенного покрова на ключевом участке проводились в ландшафтной системе, представляющей собой сочетание плакорного участка четвертой речной террасы реки Обь и ее склона к третьей террасе. Общая площадь ключевого участка – 136,65 га.

Начальный этап работы заключался в создании цифровой картографической основы, состоящей из изучения картографического источника, сканирования с разрешением 400 dpi, редактирования и сшивки частей растров в Adobe Photoshop, векторизации информации по растровой подложке в MapInfo и редактировании отвекторизованной информации.

Следующий этап работы состоял в проведении ландшафтного анализа в полевых условиях. В пределах ключевого участка были выделены следующие элементы мезорельефа: слабо выраженная водораздельная часть, осложненная микрозападинами и склон южной экспозиции сложной формы. По характеру микрорельефа водораздельную часть ключевого участка можно разделить на два выдела: центральную часть и северную. Центральная часть водораздела имеет абсолютные высоты 149 -151 м над уровнем моря и характеризуется слабым наклоном поверхности ($0,3^\circ$) на восток. Характер поверхности довольно ровный, хотя встречаются единичные неглубокие (до 1 м) микрозападины об-

щей площадью 1,1 га (рис.). Северный участок водораздела имеет наклон менее $0,5^\circ$. Количество микрозападин и их размеры существенно увеличиваются. На долю блюдцеобразных западин приходится 11% от площади северного участка. Кроме блюдцеобразных понижений появляются и ложбинообразные. На их долю приходится 9%. Южный склон ключевого участка имеет сложную форму: в верхней части он прямой в профиле, угол наклона $1,5^\circ$; средняя часть характеризуется перегибом выпуклой формы с углом наклона 6° ; нижняя часть склона, переходящая в подножие, вогнутая в профиле, имеет угол наклона $2,2^\circ$. Абсолютная высота у подножия склона 134,1 м над уровнем моря. В плане склон в целом имеет собирающую форму.

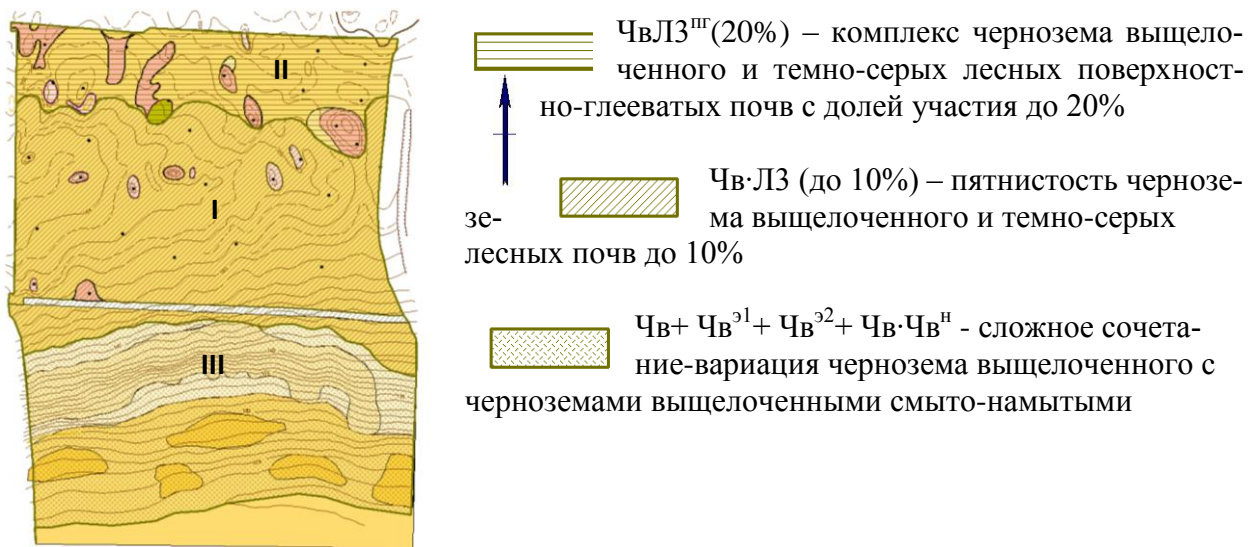


Рис. Почвенный покров и границы почвенных комбинаций с расположением типов земель на исследуемом участке:

I – плакорные земли; II – плакорные микрозападинные земли; III – эрозионные земли

Третий этап работы заключался в оценке почвенного покрова и его структуры. Почвенный покров исследуемого участка представлен почвами, относящимися к трем классификационным типам: черноземам, серым лесным и серым лесным глеевым. Зональными почвами, отражающими особенности процессов почвообразования лесостепи Новосибирского Приобья, являются черноземы выщелоченные. В плакорной части участка они представлены дырчатым ареалом с вкраплениями темно-серых лесных почв (см. рис.). В северной части плакорного участка «дырки» заняты темно-серыми лесными поверхностно-глееватыми почвами. На склоновом участке к выпуклой его части приурочены черноземы выщелоченные среднесмытые, которые сменяются ареалами чернозема выщелоченного слабосмытого. В нижней части склона в локальных микропонижениях сформировались ареалы чернозема выщелоченного намытого.

Основными показателями структуры почвенного покрова являются площадь и периметр элементарных почвенных ареалов, их встречаемость на изучаемой территории, форма, а также геометрические характеристики почвенных

комбинаций, такие как коэффициенты расчлененности контуров, сложности почвенных комбинаций, контрастности и неоднородности [3, 4]. Данные показатели характеризуют дробность почвенного покрова и степень криволинейности границ почвенных контуров, что очень важно для правильного выбора агроприемов. Элементарные почвенные ареалы образуют почвенные комбинации ПК, специфические для разных местоположений объекта исследований. Можно выделить три ПК: комплекс чернозема выщелоченного и темно-серых лесных поверхностно-глееватых почв с долей участия до 20% (ЧвЛЗ^{III}) в северной части плакорного участка, пятнистость чернозема выщелоченного и темно-серых лесных почв до 10%, (Чв·ЛЗ) в центральной части плакорного участка террасы и сложное сочетание-вариация чернозема выщелоченного с черноземами выщелоченными смыто-намытыми (Чв+ Чв^{э1}+ Чв^{э2}+ Чв·Чв^н) в склоновой части ландшафта (см. рис.). Важную роль для выбора правильного способа использования территории и надлежащего способа основной обработки почв играют характеристики сложности, контрастности и неоднородности перечисленных ПК (табл.).

Таблица

Морфометрическая характеристика ПК объекта исследования

Наименование ПК	Площадь ПК, га	n*	S _{ср} , га	КС	КК	КН
Комплекс ЧвЛЗ ^{III} (20%)	21,59	13	1,66	0,95	2,02	1,92
Пятнистость Чв·ЛЗ (до 10%)	48,30	9	5,37	0,23	0,16	0,04
Сложное сочетание-вариация Чв+ Чв ^{э1} + Чв ^{э2} + Чв·Чв ^н	66,76	12	5,56	0,33	4,40	1,46

n* - число ЭПА в почвенной комбинации, S_{ср} - средняя площадь ЭПА, КС – коэффициент сложности, КК – коэффициент контрастности, КН – коэффициент неоднородности.

Для расчета коэффициента контрастности (КК) использовались такие почвенные характеристики, как увлажненность, мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, рН, степень проявления эрозионных процессов. Все почвы по содержанию гумуса относятся к малогумусным, по рН – к нейтральным, поэтому при оценке КК эти показатели не учитывались.

Из таблицы видно, что наибольшей однородностью характеризуется почвенный покров в центральной (плакорной) части изучаемого объекта.

Особенности изучаемого ландшафта и структуры почвенного покрова позволяют выделить три агроэкологических вида земель: плакорные земли, плакорные с микрозападинным рельефом, эрозионные. В соответствии с ландшафтно-экологической классификацией земель [5] первые два вида относятся к агроэкологической группе земель – плакорные, третий к группе эрозионных земель (см. рис.).

ВЫВОДЫ

Основой проведенного мониторинга сельскохозяйственных земель на ключевом участке является электронная карта с банком данных. Проведенная на ее основе типизация агроландшафтов позволяет дать оценку экологического состояния и использования сельскохозяйственных земель. Анализ полученного материала показал, что плакорные земли пригодны для возделывания любых сельскохозяйственных культур. Почвы на таких землях характеризуются высоким почвенным плодородием. Однородность почвенных условий на этой территории является обоснованием для размещения здесь опытного участка [6]. Плакорные микрозападинные земли осложнены наличием большого количества западин и лесных колков, что приводит к увеличению технологических затрат, связанных с траекторией движения сельскохозяйственной техники. Эрозионные земли пригодны для полевых севооборотов с применением почвозащитной обработки почв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – 388 с.
2. Почвы Новосибирской области. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1966. – 422 с.
3. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова / В.М. Фридланд. – М.: Мысль. – 1972а. – 423 с.
4. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова, задачи и методы ее изучения / В.М. Фридланд // Почвенные комбинации и их генезис. – М.: Наука. – 1972б. – С.9-32.
5. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / В.И. Кирюшин [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
6. Добротворская Н.И. Изучение структуры почвенного покрова и типизация земель в лесостепи Западной Сибири / Н.И. Добротворская, А.И. Кожевников, В.Т. Усолкин // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: 8-я Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 26–28 июля 2005 г. – Т.1 – С. 159–163.

© С. Ю. Капустянчик, Н. И. Добротворская, 2015