

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

УДК 631.4:911.52:528.9:004

СОЗДАНИЕ МАСШТАБНОГО РЯДА ПОЧВЕННО-ЛАНДШАФТНЫХ КАРТ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ

© 2016 г. М.Э. Флейс*, А.А. Никифорова**, М.В. Нырцов***,
М.М. Борисов*, А.Г. Хропов*

**Институт географии РАН, Москва, Россия*

***Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия*

****Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Россия*

e-mail: fleis.maria@yandex.ru, nikifsoil@gmail.com, a_khro@mail.ru

Поступила в редакцию 15.05.2015 г.

Под масштабным рядом почвенно-ландшафтных карт понимается система географически и тематически согласованных карт всех масштабов, легенды которых строятся на основе иерархической почвенно-ландшафтной классификации. Методологическая основа создания такого ряда карт – понятие “природный ландшафт”, определяемое с позиции системного подхода. Почвенно-ландшафтными картами называются карты вертикальной структуры ландшафтов и карты свойств их элементов – горных пород, воздуха, воды, организмов и почв.

Технология создания масштабного ряда карт в геоинформационной среде включает приведение карт-источников к единой системе координат; перевод бумажных легенд карт в цифровую форму; организацию “геоинформационных светостолов”; создание вручную масштабного ряда интегральных векторных слоев, содержащих согласованную и систематизированную информацию о ландшафтах; автоматическое получение из этих слоев почвенно-ландшафтных карт. В качестве пилотной территории для отработки технологии выбрана Европейская часть России.

Ключевые слова: системный подход, понятие “природный ландшафт”, элементы ландшафта, интеграция информации о почвах и ландшафтах, почвенно-ландшафтная классификация, Европейская часть России.

Основные принципы создания почвенных и ландшафтных карт разных масштабов были разработаны до возникновения первых представлений о географических информационных системах [9; 18, с. 236–245]. Сегодня использование современных ГИС-технологий позволяет продвигаться в почвенном и ландшафтном картографировании на шаг вперед и реализовать концепцию создания масштабного ряда географически и тематически согласованных почвенно-ландшафтных карт. Ключевое понятие данной концепции – понятие “природный ландшафт”.

Определение понятия “природный ландшафт”. Слово “ландшафт” пришло в русский язык из немецкого. Происхождение этого слова от древне-верхненемецкого “lantscap” подробно рассмотрено в статье Ю.Г. Тютюнника [22]. Автор этой работы пришел к выводу, что термин был впервые использован при переводе Библии на немецкий язык, который датируется 830 г. На основе перевода был определен смысл понятия:

“единая священная земля единой паствы; территория, упорядоченная согласно единому общегерманскому плану; форма, соответствующая содержанию, которое суть благодать, нисходящая на братьев и сестер во Христе” (здесь и далее курсив авторов). Отметим, что, хотя приведенное выше определение относится скорее к культурному, а не к природному ландшафту, в нем присутствует идея гармоничного сочетания свойств, характеризующих территорию. С тех пор слово “ландшафт” прочно вошло в повседневную жизнь людей, общелитературный и профессиональный языки, в науку. Как научный термин оно используется в географии, где в XX в. появился целый раздел, изучающий ландшафты, – ландшафтоведение. Но проблема заключается в том, что ландшафт как научное понятие имеет далеко не одно определение [8; 12, с. 56–58; 13, с. 36; 17, с. 35; 18, с. 103–108], что во многом объясняется разными целями использования этих определений. Например, Н.А. Солнцев считал, что

“...определение понятия географический ландшафт должно быть таким, чтобы, пользуясь им, исследователь мог *в поле отличить один ландшафт от другого*” [21, с. 12], поэтому он рассматривал ландшафт, с одной стороны, как территорию с закономерным и типическим повторением “одних и тех же взаимосвязанных сочетаний: геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почвенных разностей, фито- и зооценозов” [21, с. 12], а с другой – как территорию, которую можно разбить на морфологические части, такие как местности, урочища, фации и др. Последние он предлагал использовать для полевой диагностики ландшафта [21, с. 15]. Другой известный географ Д.Л. Арманд [2, с. 5–13] понимал под ландшафтом природный территориальный или акваториальный комплекс, представляющий собой “пространственно ограниченный набор компонентов, объединенных относительно тесным взаимодействием”, при этом он не выделял морфологические части ландшафта. Определение Д.Л. Арманда, на наш взгляд, подходит для глобального обобщения огромного объема накопленных данных о ландшафтах. Наконец, приведем наиболее широко используемое сегодня в российском ландшафтоведении определение, предложенное ландшафтной школой Московского университета: природный территориальный комплекс региональной размерности, состоящий из природных компонентов (материальных субстанций) и различных морфологических частей, и характеризующийся однородными макроклиматом и геологическим строением [13, с. 32–37; 16, с. 31–35].

Отметим, что в научной литературе по-разному толкуется не только ландшафт как целое, но и его “неморфологические” элементарные составляющие. Так, одни авторы называют их элементами, другие – компонентами. При этом понятие “компонент” используется либо как синоним понятия “элемент”, либо как самостоятельное понятие, обозначающее сразу несколько элементов.

Мы используем следующие определения природного ландшафта и его элементов: природным ландшафтом (далее “ландшафт”) называется элементарная структурная единица ландшафтной оболочки Земли, представляющая собой природную географическую систему взаимодействующих и взаимообусловленных элементов. Все элементы ландшафта являются материальными субстанциями и обладают однородными генетическими свойствами; основными элементами ландшафта являются горные породы, воздух, вода, живые и мертвые организмы, производным – почвы [15]. Это определение опирается на системный

подход и соответствует философским определениям понятий “система” и “элементы системы” [11; с. 348, 460]. Оно позволяет систематизировать и интегрировать накопленную информацию о ландшафтах, объединить классификации почв и ландшафтов в единую иерархическую почвенно-ландшафтную классификацию и реализовать идею создания в геоинформационной среде масштабного ряда географически и тематически согласованных почвенно-ландшафтных карт.

Почвенно-ландшафтные карты и их масштабный ряд. В настоящее время термин “почвенно-ландшафтные карты” используется главным образом для карт крупных и средних масштабов [10; 26], мы же распространили его на весь масштабный ряд, предложив концепцию почвенно-ландшафтного картографирования [25].

Почвенно-ландшафтными мы называем карты, на которых показаны ландшафты (с почвами и без) различных иерархических уровней, вертикальная структура ландшафтов, а также свойства почв и тех основных элементов ландшафтов, которые эти свойства почв обуславливают. Определенным вертикальной структуре и набору свойств основных элементов ландшафта на почвенно-ландшафтных картах соответствует определенный набор свойств почв. Таким образом, почвы на них отображаются как производный элемент, или “зеркало” ландшафта.

Легенды почвенно-ландшафтных карт строятся на основе разрабатываемой авторами единой иерархической почвенно-ландшафтной классификации [20]. Признаки классификации: наличие производного элемента (почв), вертикальная структура и свойства основных элементов ландшафтов. В соответствии с этими признаками все ландшафты Земли последовательно делятся на ландшафты с почвами и ландшафты без почв; наземные, водно-наземные и донные; равнинные и горные; литогенные и синлитогенные; северотаежные, среднетаежные, южнотаежные, подтаежные, широколиственно-лесные и пр.; ландшафты на рыхлых и плотных породах и т.д. Всем ландшафтам в классификации соответствуют почвы: наземные, водно-наземные и донные; равнинные и горные; литогенные и синлитогенные и т.д. В классификации приведены также диагностические признаки ландшафтов и почв. Например, равнинные ландшафты характеризуются колебаниями высот в пределах водоразделов менее 200 м и изменениями уклонов менее 5°; южнотаежные ландшафты приурочены к хвойным дубравнотравным лесам; северотаежные почвы – холодные периодически-избыточно-увлажняемые, формирующиеся в климатических условиях с

суммой активных температур выше 10° равной 600–1200 $^{\circ}\text{C}$, годовой величиной осадков 500–700 мм, коэффициентом увлажнения 1.5–2.0. В дальнейшем эти диагностические признаки можно уточнять и корректировать.

Масштабный ряд почвенно-ландшафтных карт представляет собой систему тематически и географически согласованных карт всех масштабов – от мелкомасштабных до планов. При переходе от одного масштаба к другому меняется как сама возможность отображения особенностей ландшафтов, так и детальность этого отображения.

При определении базовых масштабных диапазонов мы руководствовались в основном тем, насколько существенны различия в детальности карт разных масштабов. Предварительно нами определены следующие масштабные диапазоны: I – 1:60000000 – 1:80000000; II – 1:15000000 – 1:25000000; III – 1:4000000 – 1:10000000; IV – 1:500000 – 1:1500000; VI – 1:100000 – 1:300000; VII – 1:2000 – 1:10000. Границы данных диапазонов достаточно условны, так как к ним могут привлекаться карты как более крупных, так и более мелких масштабов в зависимости от степени их детальности.

Необходимо отметить, что те или иные особенности ландшафтов, обуславливающие географическое распространение почв, всегда отображались на почвенных картах. Например, на крупно- и среднемасштабных картах, как правило, показывались почвообразующие породы, на мелкомасштабных – мегарельеф (равнины, горы), тепло- и влагообеспеченность территории (суббореальный, субтропический и др. пояса) [5]. Кроме того, на почвенных картах часто встречаются и непочвенные образования – выходы пород, пески, ледники и пр., представляющие собой по сути ландшафты без почв. Известно также, что традиционные почвенные и ландшафтные карты обычно создавались независимо друг друга (даже в рамках одного атласа) и потому представляют собой самостоятельные и, как результат, по большей части несогласованные картографические произведения. Среди немногих исключений можно назвать карты атласа Алтайского края, при создании которых уже использовались ГИС-технологии [1]. На рис. 1 представлен пример несогласованности границ природных зон и районов с границами почв на ландшафтной и почвенной картах атласа “Природа и ресурсы Земли” [27], математическая и географическая основа которых одинакова. То, что такие границы должны совпадать, известно со времен В.В. Докучаева – основателя не только современного почвоведения, но и ландшафтоведения.

В отличие от традиционного наш подход позволяет объединять в единое целое, или интегрировать, информацию о вертикальной структуре ландшафтов, свойствах почв и основных элементов ландшафтов.

Геоинформационная технология создания масштабного ряда почвенно-ландшафтных карт. Масштабный ряд почвенно-ландшафтных карт создается в программной оболочке ГеоГраф ГИС 2.0, удобной для приведения карт к единой (базовой) системе координат и работы в векторном формате.

Пилотной территорией для реализации идеи создания масштабного ряда почвенно-ландшафтных карт стала Европейская часть России. Причем, если для I и II диапазонов это практически вся площадь Европейской части России, то при переходе к каждому последующему диапазону эта площадь скачкообразно уменьшается, достигая к VII диапазону площади отдельных фермерских хозяйств Саратовской области.

Для создания масштабного ряда привлекаются бумажные, а также электронные (векторные и растровые) общегеографические, топографические, бланковые и тематические (почвенные, ландшафтные, геоморфологические, геологические, растительности и пр.) карты всех масштабов. В настоящее время это примерно 250 разномасштабных карт – от карт мира до карт отдельных фермерских хозяйств. Информация о картах заносится в специальную базу данных.

Используемые нами карты мира отличаются большим разнообразием картографических проекций. Так, в Большом советском атласе мира (БСАМ) [3] – это проекция Голла, в Физико-географическом атласе мира (ФГАМ) [23] – поликоническая произвольная проекция ЦНИИГАиК, представленная в Дополнении к атласу для выбора картографических проекций под номером 99 [7], в атласе “Природа и Ресурсы Земли” [27] – поликоническая проекция ЦНИИГАиК № 72 [6], проекция карты “Географические пояса и зональные типы ландшафтов мира” м-ба 1:15000000 [4] – поликоническая ЦНИИГАиК № 73 [6] (западная часть сетки).

Карты России и СССР не отличаются таким разнообразием проекций, однако проекции Красовского, Каврайского и перспективно-цилиндрическая проекция ЦНИИГАиК, используемые, соответственно, во ФГАМе, БСАМе и Национальном атласе России [14], геометрически весьма различны (рис. 2).

На первом этапе создания масштабного ряда все карты приводятся (в рамках отдельных

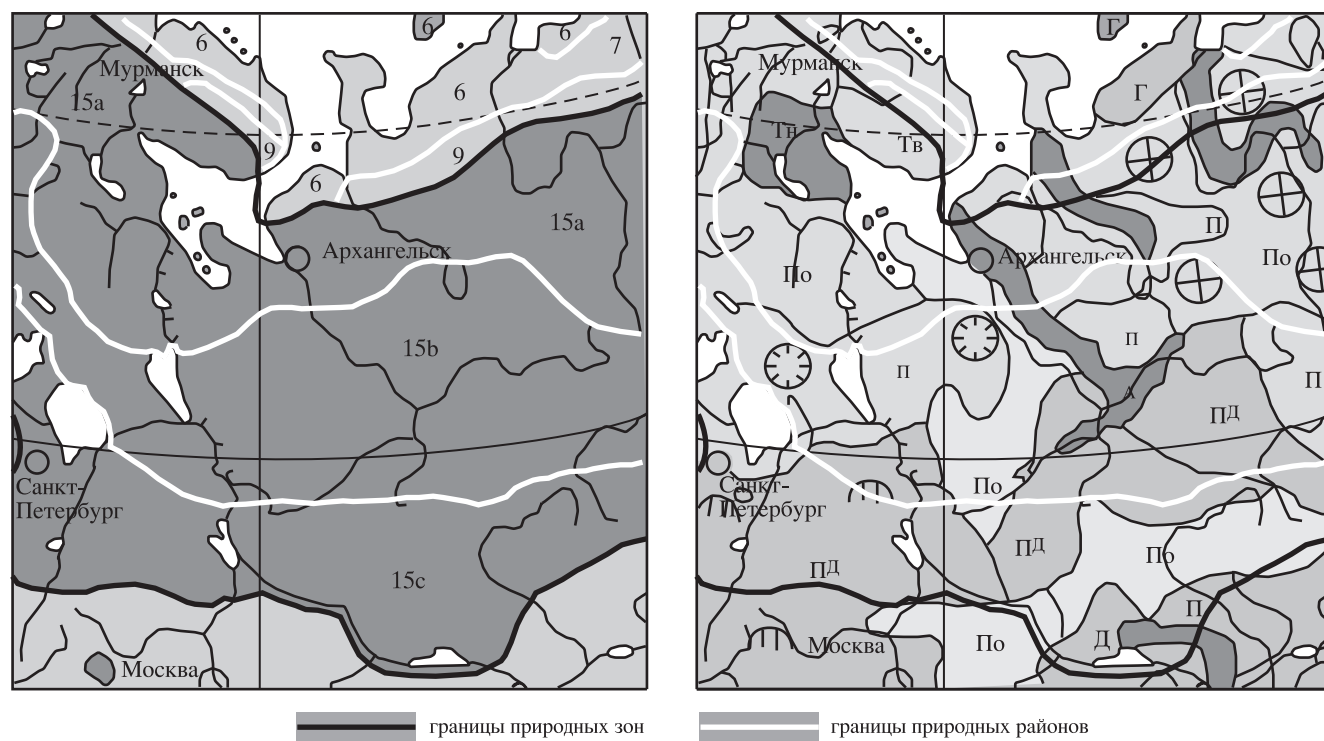


Рис. 1. Несоответствие границ ландшафтной карты (слева) с содержанием почвенной карты (справа) в атласе “Природа и ресурсы Земли”.

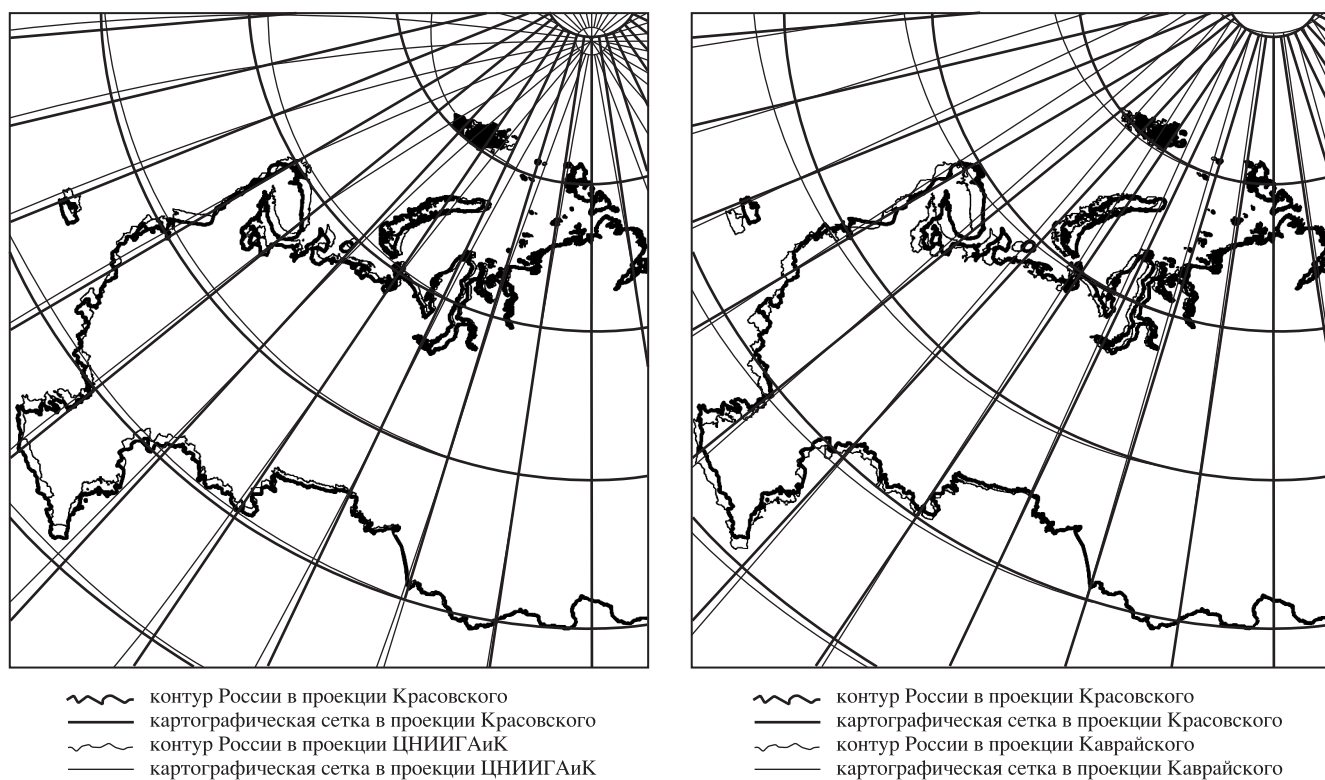


Рис. 2. Геометрические различия проекций карт России.

ГИС-проектов) к базовой системе координат, что обеспечивает их географическое согласование. Затем для тематических карт создаются квазилегенды: точечные слои, привязанные к приведенным к базовой системе координат растровым изображениям карт и содержащие всю информацию о ландшафтах из их бумажных легенд [24]. Квазилегенды – это важный элемент описываемой технологии: без них проведение сопряженного анализа большого количества карт в ограниченный период времени не представляется возможным. В качестве базовой проекции для карт мира и других мелкомасштабных карт выбрана равнопромежуточная коническая проекция Красовского со средним меридианом 40°. Эта проекция соответствует как пилотной территории, так и возможностям популярных программных продуктов. Для карт масштабов крупнее 1:1000000 в качестве базовой выбраны различные варианты проекции Гаусса–Крюгера.

На втором этапе для каждого масштабного диапазона создается геоинформационный “светостол” – интегральный ГИС-проект, включающий приведенные ранее к базовой системе координат векторные и растровые карты, сканированные изображения бумажных карт и квазилегенды. Сканированные изображения бумажных карт не векторизируются. Во-первых, всегда лучше иметь дело с первоисточниками информации (что гарантированно избавляет от возможных ошибок векторизации), во-вторых, векторизация большого количества карт занимает слишком много времени, в-третьих, растровые изображения, приведенные к базовой системе координат, с привязанными к ним квазилегендами, успешно заменяют их векторные варианты.

Третий этап включает создание вручную интегральных векторных (далее – интегральных) слоев для каждого диапазона масштабов. Такие слои являются аналогом кальки на обычном светопрозрачном столе догисовской эпохи и содержат интегрированную (географически и тематически согласованную) информацию о ландшафтах. Данная информация визуализируется в виде почвенно-ландшафтных карт.

В настоящее время созданы интегральные слои для I и II масштабных диапазонов (далее – слои I, II и т.д.). В идеальной ситуации, т.е. при наличии широкого выбора достаточно хорошо согласованных тематических карт, сначала создается интегральный слой I, затем – слой II и т.д. Однако реальная ситуация в настоящее время далека от идеальной, поэтому сначала мы создали слой II и только потом – путем его генерализации – слой I.

Все интегральные слои согласовываются, при этом нет необходимости пересчитывать их в единую систему координат, так как при подключении таких слоев с заданной проекцией к ГИС-карте происходит динамический пересчет координат слоя в систему координат карты.

Для получения почвенно-ландшафтных карт задается определенный тип раскраски полигональных контуров интегрального слоя. На рис. 3 представлены карты зональных типов растительного покрова, полученные из слоев I (слева) и II (справа). В данном случае карты отличаются только детальностью прорисовки контуров, поэтому их легенды совпадают. Кроме того, на карте слоя II в отличие от карты слоя I появляются контуры, в которых растительный покров не является зональным. Эти контуры не имеют цвета, и в легенде карты напротив них стоит прочерк. Для удобства сравнения карты приведены к одному масштабу. Ниже приводится расшифровка индексов легенд карт.

1 – тундровые и лесотундровые ландшафты: тундровые – древесная растительность отсутствует, характерны низкорослые кустарники, некоторые виды злаков, осок, пушиц, мхи; лесотундровые: древесная растительность сочетается с тундровыми сообществами;

2 – северотаежные ландшафты: хвойные кустарничково-лишайниково-зеленомошные низкорослые редкостойные леса;

3 – среднетаежные ландшафты: хвойные кустарничковые мелкотравно-зеленомошные леса;

4 – южнотаежные ландшафты: хвойные дубравнотравные леса;

5 – подтаежные ландшафты: смешанные широколиственно-хвойные леса;

6 – широколиственно-лесные ландшафты: листопадные широколиственные леса с 1–2 древесными подъярусами, кустарниковым подлеском, развитым травяным покровом и фрагментарным моховым;

7 – лесостепные ландшафты: сочетание остепненных лугов и луговых степей с широколиственными лесами; луговые степи отличаются видовой насыщенностью, густым и высоким травостоем с элементами лесного разнотравья; леса с мощным, нередко остепненным травостоем;

8 – типичностепные ландшафты: разнотравно-ковыльные степи;

9 – сухостепные ландшафты: типчаково-ковыльные степи;

10 – опустыненно-степные ландшафты: полынно-типчаково-ковыльные степи, общая их чер-

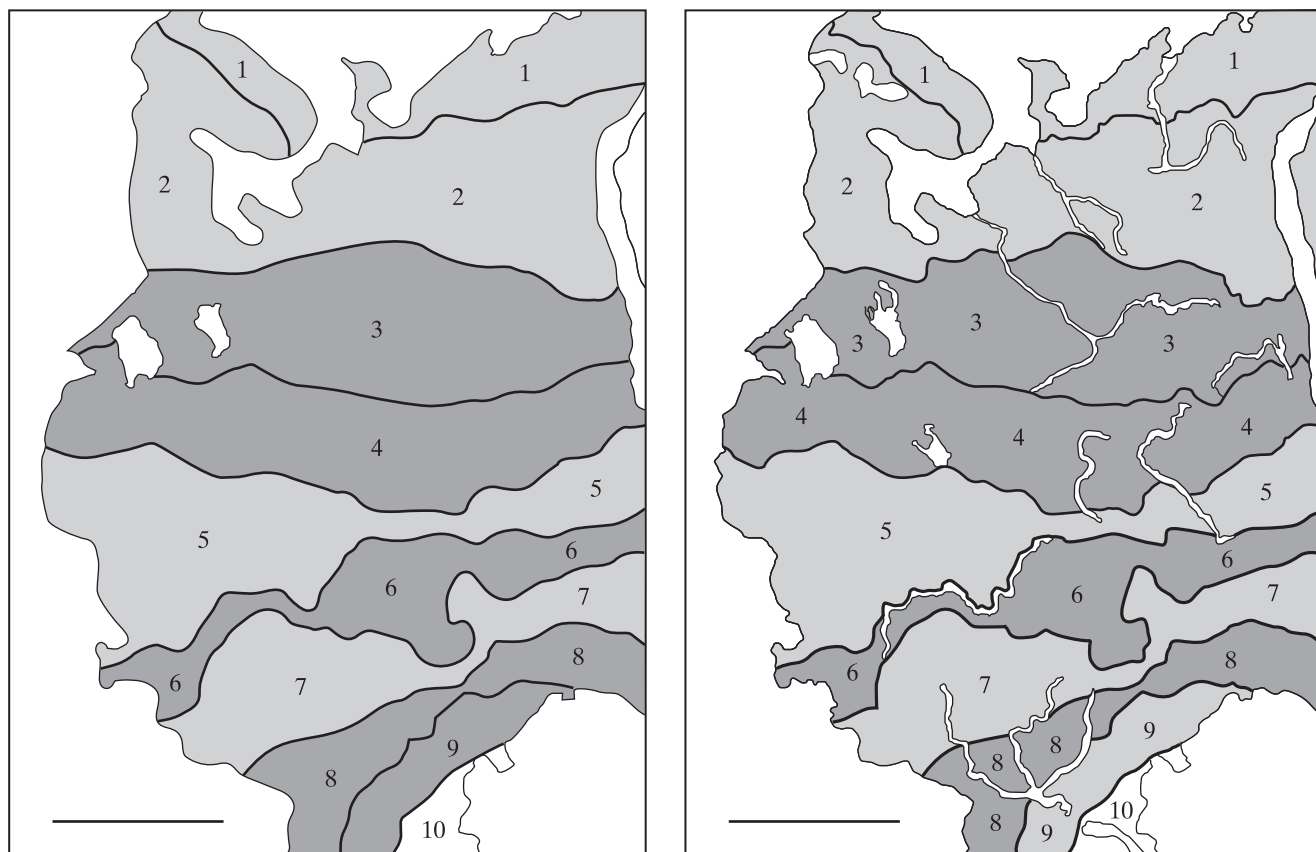


Рис. 3. Ландшафты с разными зональными типами растительного покрова на картах, полученных из слоев I (слева) и II (справа) масштабных диапазонов.

та – сочетание разреженных сообществ степных дерновинных злаков и ксерофитных пустынных полукустарничков.

Другой пример почвенно-ландшафтных карт – карты гранулометрического состава рыхлых пород, представленные на рис. 4. Они также получены из слоев I (слева) и II (справа), однако в данном случае на карте слоя II можно увидеть появление не только контуров без цвета, но и контуров с новым тематическим содержанием, что приводит к разделению легенд этих карт.

Для каждого диапазона масштабов может быть создана также синтетическая почвенно-ландшафтная карта, контуры которой отображают не отдельные, а все свойства элементов ландшафтов для данного диапазона масштабов. Пример такой карты, полученной для I диапазона, показан на рис. 5 (масштаб $\sim 1:60\,000\,000$). Отрезок в юго-западном углу карты соответствует расстоянию приблизительно в 500 км на местности, т.е. в масштабе карты менее 1 см. Понятно, что в своем масштабе такая карта будет практически нечитаемой, а ее легенда – очень громоздкой. Однако надо учитывать, что в составе ГИС эту карту можно рас-

сматривать при увеличении, а всю необходимую информацию по конкретным контурам выводить на экран монитора (при помощи соответствующего инструмента программного обеспечения). Например, для контура 140 можно получить следующую информацию: ландшафты – с почвами наземные равнинные литогенные южнотаежные на суглинистых и глинистых бескарбонатных некаменистых незасоленных рыхлых породах; почвы – наземные равнинные литогенные южнотаежные суглинистые и глинистые бескарбонатные некаменистые незасоленные. Для контура 30: ландшафты – с почвами наземные равнинные литогенные северотаежные на щебнистом песчаном и супесчаном элювии и элюво-делювии плотных пород; почвы – наземные равнинные литогенные северотаежные песчаные и супесчаные щебнистые с укороченным профилем. Кроме того, здесь же будет дано описание диагностических признаков этих ландшафтов и почв.

Заключение. Подводя итог, следует сказать, что, хотя ландшафтоведение и география почв являются очень близкими науками географического цикла, в настоящее время работа с пространственными данными при исследованиях в

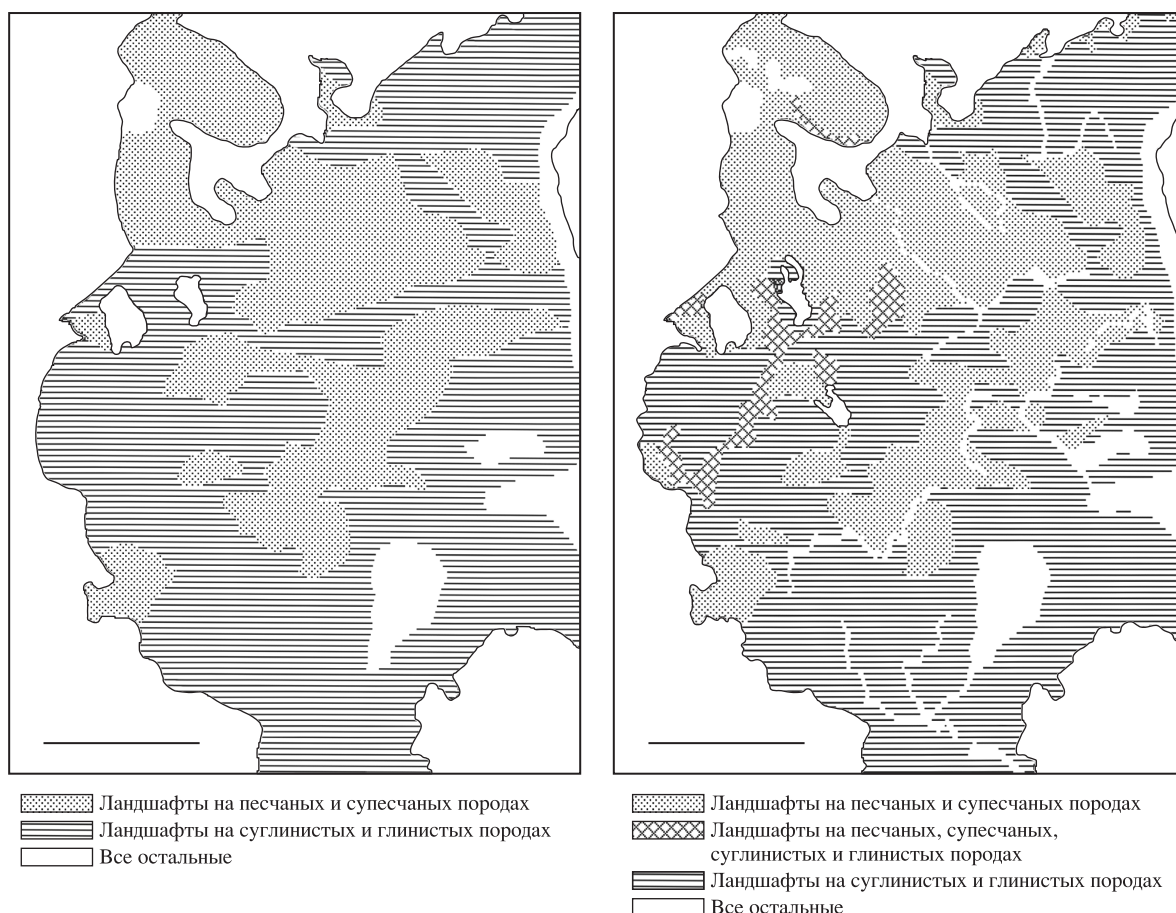


Рис. 4. Ландшафты на рыхлых породах разного гранулометрического состава на картах, полученных из слоев I (слева) и II (справа) масштабных диапазонов.

этих науках проводится в значительной степени автономно. В результате реализация почвенных и ландшафтных типолого-хорологических построений и классификаций, создание почвенных и ландшафтных карт во многих случаях осуществляется без необходимого согласования взаимосвязанных характеристик изучаемых объектов. Предлагаемая нами концепция и технология почвенно-ландшафтного картографирования позволяет объединить процессы интеграции пространственных данных при исследованиях в рамках этих отраслей физической географии. Наш подход дает возможность создать единую иерархическую почвенно-ландшафтную классификацию и реализовать ее в системе географически и тематически согласованных почвенно-ландшафтных карт разных масштабов, примеры которых приведены в статье. В статье также продемонстрировано, что ГИС-технологии адекватно способствуют синтезу данных при создании карт интегрального характера, а при необходимости и получению из подобных карт тематических (компонентных) образов.

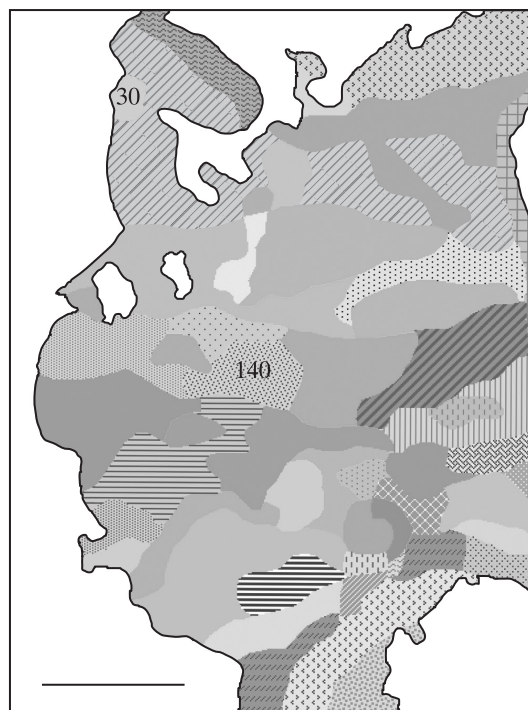


Рис. 5. Синтетическая почвенно-ландшафтная карта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтайский край: Атлас. Т. I. М.–Барнаул: ГУГК, 1978. 222 с.
2. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте: Основы теории и логико-математические методы. М.: Мысль, 1975. 287 с.
3. Большой советский атлас мира. Т. 1. М.: Изд-во НИИБСАМ, 1937. 168 с.
4. Географические пояса и зональные типы ландшафтов мира. Карта для высш. уч. заведений. Масштаб 1:15000000. М.: ГУГК, 1988.
5. Герасимова М.И., Гаврилова И.П., Богданова М.Д. Мелкомасштабное почвенное картографирование: учебное пособие / Под ред. Л.Ф. Январевой. М.: Географический факультет МГУ, 2010. 119 с.
6. Гинзбург Г.А., Салманова Т.Д. Атлас для выбора картографических проекций // Труды ЦНИИГАиК. Вып. 110. М.: Геодезиздат, 1957. 239 с.
7. Дополнение к Атласу для выбора картографических проекций / Под ред. В.М. Богинского. М.: ОНТИ ЦНИИГАиК, 1975. 108 с.
8. Исаченко А.Г. Учение о ландшафте, его интеграционный и методологический потенциал // Вопросы географии. Сб. 138. М.: ИД “Кодекс”, 2014. С. 26–134.
9. Караваева Н.А., Герасимова М.И. Современные отечественные почвенные карты мира // Изв. РАН. Сер. геогр. 2003. № 3. С. 72–81.
10. Кирюшин В.И. Разработка и проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия в различных природно-сельскохозяйственных зонах // Изв. Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2002. Вып. 1. С. 36–53.
11. Краткий философский словарь / Под ред. А.П. Алексеева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ТК Велби, Проспект, 2005. 496 с.
12. Ландшафтоведение. Словарь терминов: Учебное пособие для студентов географического и геологического факультетов / Автор-сост. Н.В. Пичугина; под ред. В.З. Макарова. Саратов: ИЦ Наука, 2010. 103 с.
13. Мамай И.И. Динамика и функционирование ландшафтов: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2005. 138 с.
14. Национальный атлас России. В 4-х томах. Т. 1. Общая характеристика территории. М.: Роскартография, 2005. 496 с.
15. Никифорова А.А. Дифференциация территории по природным условиям при агроэкологическом картографировании // Изв. РАН. Сер. геогр. 2010. № 1. С. 120–127.
16. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. М.: Изд-во МГУ, 2000. 94 с.
17. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Географический факультет МГУ, 2006. 208 с.
18. Преображенский А.И., Сухов В.И., Билич Ю.С., Исаченко А.Г., Караваева З.Ф., Башилавина Г.Н. Составление и редактирование специальных карт. М.: Геодезиздат, 1961. 320 с.
19. Сайт лаборатории геоинформационных исследований (ЦГИ ИГРАН): http://geocnt.geonet.ru/landscapes_classification_first.step1.
20. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). М.: Изд-во МГУ, 2001. 384 с.
21. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М.: Прогресс, 1982. 272 с.
22. Тютюнник Ю.Г. О происхождении и начальном значении слова “ландшафт” // Изв. РАН. Сер. геогр. 2004. № 4. С. 116–122.
23. Физико-географический атлас мира. М.: Изд-во АН СССР, ГУГК, 1964. 298 с.
24. Флейс М.Э., Никифорова А.А., Борисов М.М. Геоинформационный светостол для тематических карт // Изв. РАН. Сер. геогр. 2011. № 4. С. 98–105.
25. Nikiforova A.A., Fleis M.E., and Borisov M.M. Towards methodologies for global soil mapping // GlobalSoilMap: Basis of the global spatial soil information system. Proceedings of the 1st GlobalSoilMap Conference / Arrouays et al. (Eds). Leiden, The Netherlands: CRC Press/Balkema, 2014. P. 291–294.
26. Schoknecht N., Tille P., and Purdie B. Soil-Landscape Mapping in South-Western Australia: Overview of Methodology and Outputs. Resource Management Technical Report 280. Department of Agriculture: Western Australia, 2004. 60 p.
27. Resources and environment: World atlas: 2 vol.: 1 / Russ. Acad. of Sciences. Inst. of Geography; Project management: Austr. Inst. of East a. Southeast Europ. Studies, Vienna. Vienna: Hülzel, 1998. [119] с. разд. паг.

Creation of a Multiscale Series of Soil-Landscape Maps in GIS

M.E. Fleis*, A.A. Nikiforova, M.V. Nyrtsov***,
M.M. Borisov*, and A.G. Khropov***

**Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

***Faculty of Soil Science, Moscow State University, Moscow, Russia*

****Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
e-mail: fleis.maria@yandex.ru, a_khro@mail.ru*

A multiscale series of soil-landscape maps is regarded as a system of soil-landscape maps of all scales, which are adjusted in relation to geographical base and thematic content. Legends of the maps are based on a hierarchical soil-landscape classification. The methodological basis for the creation of the multiscale series of maps is the concept of “natural landscape” defined using the systems approach. Soil-landscape maps are maps of the vertical structure of landscapes and maps of properties of their elements – rocks, air, water, organisms, and soils. Technology for creating the multiscale series of maps in GIS environment includes bringing the primary maps to a basis coordinate system; conversion of paper map legends to digital form; organization of “geoinformational light tables”; manual creation of a multiscale series of integral vector layers containing adjusted and systematized information on natural landscapes; automatic derivation of the soil-landscape maps from these layers. The European part of Russia was selected as a pilot site for the development of the technology.

Keywords: the systems approach, concept of “natural landscape”, elements of landscape, soil-landscape classification, integration of soil and landscape information, the European part of Russia.

doi:10.15356/0373-2444-2016-1-147-155