

УТВЕРЖДАЮ

И. о. ректора

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования

«Вятский государственный университет»

В.Н. Пугач

2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» на диссертационную работу **Докучаева Павла Михайловича** «Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)», представленную в диссертационный совет Д 501.001.57 в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – «почвоведение»

Диссертация П.М. Докучаева посвящена применению методов цифрового почвенного картографирования для создания почвенной карты и карты содержания углерода для хозяйства ООО «Чура». Эту территорию можно рассматривать как представительную для Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется объективной необходимостью обновления крупномасштабных почвенных карт сельскохозяйственных предприятий с использованием современных компьютерных технологий.

Проведенные П.М. Докучаевым исследования показывают возможность картографирования почвенного покрова и запасов гумуса методами ЦПК.

Новизна данной диссертационной работы определяется тем, что впервые в отечественном почвоведении для территории хозяйства были построены цифровые почвенные карты с помощью 5 различных алгоритмов, эти карты были сравнены между собой и с почвенной картой, построенной традиционными методами. Автором показаны преимущества и недостатки каждой из моделей при картографировании почвенного покрова исследуемой территории.

Диссертантом выявлен минимальный набор факторно-индикационных переменных (ковариат), позволяющий использовать цифровые модели для построения почвенных карт. Впервые на исследуемую территорию создана картограмма запасов гумуса в верхнем слое 0-20 см (масштаба 1:50 000) на основе регрессионного кригинга.

Теоретическая значимость работы определяется тем, что разработанные подходы могут использоваться как методическое обоснование для почвенного картографирования схожих по почвенно-геоморфологическим условиям территорий Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги. Полученные картографические

материалы могут найти применение в качестве основы для создания прикладных карт агроэкологического назначения, рациональной организации сельскохозяйственных угодий.

Материалы диссертации могут быть востребованы при чтении лекционных курсов по цифровой почвенной картографии, геостатистике, геоинформационным технологиям, статистической обработке данных и моделированию в почвенной картографии.

Из материала работы видно, что П.М. Докучаев принимал непосредственное участие в проведении полевых исследований, отборе почвенных образцов и их анализе, построении пространственных моделей, статистической обработке, обобщении и интерпретации полученных результатов. Автор также представлял результаты на различных конференциях и готовил материалы к публикации.

Диссертационная работа П.М. Докучаева изложена на 206 страницах, включая 28 таблиц, 48 рисунков и 5 приложений. Она состоит из введения, шести глав, выводов и списка литературы, содержащего 243 источника, из которых 162 – на иностранных языках.

Для подготовки диссертационной работы привлечен достаточный фактический материал: заложено 23 полнопрофильных разреза, 93 полуямы и 50 прикопок с отбором образцов и описанием почвенных профилей. С целью формирования проверочной выборки дополнительно заложено ещё 27 разрезов и полуям. Построение цифровой модели рельефа, карт морфометрических характеристик, почвенных карт и карты запасов гумуса проводилось с использованием современного программного обеспечения, такого как QuantumGIS, SAGA GIS, Multispec и программная среда R.

В первой главе П.М. Докучаевым произведён обстоятельный анализ научной литературы с обзором истории возникновения и развития ЦПК, источников получения данных для ЦПК, методов, используемых для построения картограмм отдельных свойств и почвенных карт, а также способов оценки точности результатов.

Во второй главе диссертантом отражены особенности факторов почвообразования района исследования, представлены оценка архивных материалов, полученных в хозяйстве, и объёмы проделанных полевых и камеральных работ. Автором подробно изложена процедура создания почвенных карт и приёмы сравнения их между собой. В частности, им используется коэффициент каппа для характеристики устойчивости моделей, сравнения карт между собой и проверки их по случайной независимой выборке.

В третьей главе диссертации П. М. Докучаев описывает процесс построения крупномасштабной почвенной карты (1:50 000). Большую часть исследуемой территории составляют дерново-подзолистые почвы разной степени освоённости и эрозионной трансформации. Сравнение созданной автором карты модельного участка с картой 1984 г., подготовленной специалистами Гипрозема, в целом показало, что доли площадей и границы основных почвенных типов данной территории не претерпели существенных изменений за последние 30 лет, за исключением дерновых оглеенных и дерново-подзолистых намытых почв. Согласно критерию, предложенному Н.П. Сорокиной, полученная почвенная карта была протестирована автором и отнесена к категории точности «вероятная». Результаты проверки карты по 27 точкам случайной независимой выборки показали «существенное совпадение «реальных» почв в точках с почвами, отраженными на почвенной карте»; общая точность такой проверки составила 82%.

В четвертой главе П.М. Докучаев приводит подробное описание результатов отбора факторно-индикационных переменных (ковариат) и подбора оптимального размера пикселя растровых изображений для моделирования. Большую часть главы составляет описание результатов моделирования на основе 5 алгоритмов. Автор показывает преимущества и недостатки каждого из них, отмечая при этом, что «с экспертной точки

зрения цифровые почвенные карты, построенные на основе моделей деревьев решений с максимальной капшой устойчивости и регрессионных деревьев со средней капшой устойчивости, ближе соответствуют карте, построенной традиционным методом с элементами ГИС-анализа». Глава завершается сравнением методов между собой: сравниваются средние коэффициенты капша устойчивости моделей, сравниваются точности предсказания отдельных условных почвенных групп. Диссертант показывает, что лишь 55% исследуемой территории классифицируется всеми методами единообразно, а больший процент «устойчивых» пикселей принадлежит дерново-подзолистым слабосмытым почвам.

В пятой главе диссертации П.М. Докучаев приводит результаты сравнения почвенных карт с картой 2016 г. по 200 точкам, выбранным случайно-стратифицированно, и по случайной независимой выборке. Отмечается, что «точность почвенных карт, созданных на основе цифровых моделей, коэффициент капша устойчивости которых характеризуется средними величинами для этих моделей, выше точности карт, построенных на основе этих же видов моделей с максимальным значением коэффициента капша (кроме моделей: деревья решений C5 и множественная логистическая регрессия)». По данным автора наиболее точной и близкой к реальным условиям является почвенная карта, созданная путем традиционного метода обследования с элементами ГИС-анализа, а «наиболее качественной и точной моделью для экстраполяции результатов на всю территорию ключевого участка оказывается модель со средней капшой устойчивости для алгоритма метода опорных векторов».

В шестой главе диссертант приводит результаты анализа содержания органического углерода в верхних 20 см гумусовых горизонтов полей и показывает корреляцию этого свойства с морфометрическими характеристиками рельефа. Он проводит сравнение семивариограмм, используемых при ординарном и регрессионном кригинге, и результатов моделирования на основе этих методов, в итоге отмечая, что «построение картограммы содержания органического углерода регрессионным кригингом снижает ошибку предсказания запасов гумуса по сравнению с ординарным примерно в два раза». На основе картограммы, построенной регрессионным кригингом, П.М. Докучаев создал карту запасов гумуса и делает выводы об обеспеченности им различных полей хозяйства и по каждой условной почвенной группе.

Отмечая высокий научный, научно-методический и прикладной уровень проделанного П.М. Докучаевым новаторского по тематике диссертационного исследования, превосходящего, на наш взгляд, по ряду позиций требования к диссертациям кандидатского уровня, в качестве замечаний, предложений и вопросов, возникших в ходе анализа работы, уместно отметить следующее:

1. Текст диссертации насыщен специфическими статистическими терминами, такими как «капша самовоспроизводимости модели», «точность пользователя», «точность производителя» и другими, значение которых недостаточно объяснены в тексте. Например, непонятно, чем точность производителя отличается от точности пользователя.

2. Из текста диссертации остается непонятным внутренний алгоритм метода регрессионных деревьев.

3. В четвертой главе автор приводит результаты нахождения оптимального размера пикселя растрового изображения для моделирования, основываясь лишь на использовании метода множественной логистической регрессии, не принимая во внимание, что другие методы могут дать иные результаты.

4. Почему автор исходит из того, что карта, построенная на основании «традиционного метода», может быть использована для оценки точности карт, построенных на основании цифровых моделей. Экспертный путь не всегда единственный поскольку другой «эксперт» наверняка обладает несколько иным «картографическим видением», и тогда построенная им карта, вероятно будет иметь другие характеристики «точности».

5. С учётом приводимых в тексте геоморфологических и профильно-морфологических критериев (стр. 77-78 дисс.) спорным является отнесение отдельных типов почв к указанным автором таксономическим единицам, например, аллювиальных, а также дерновых глеевых почв, приуроченных к днищам овражно-балочных систем, которые судя по описаниям представляют собой дерновые намывные, в т. ч. оглеённые типы и подтипы.

6. К сожалению, в числе переменных при создании ЦПК не фигурируют (хотя и по очевидным причинам) почвообразующие породы, которые во многом определяют реальную структуру и продуктивные свойства почвенного покрова.

7. Некоторые из констатирующих заключений о степени соответствия ЦПК реальности носят слишком общий характер, например, по аллювиальным почвам, которые представляют собирательную группу весьма различных по свойствам почвенных типов и легко диагностируются при используемом масштабе исследований даже с топокартами не крупных масштабов.

8. Работа, написанная лаконичным научным и литературным языком, с привлечением весьма обширной зарубежной источниковедческой базы (2/3), не лишена структурно-композиционных и фактологических погрешностей, в частности: излишне подробно структурирована глава 2, где ряд подразделов мог быть без ущерба укрупнён ввиду малого объёма текста, например, пп. 2.2.5 и 2.2.6 и некоторые другие; наличие неточностей (продолжительность зимы – 6,5 мес. (с. 43 дисс.)); отсутствие указания авторства отдельных таблиц (с. 44, табл. 2.1); разночтения в цифровых показателях (средние температуры июля (с. 44 дисс.), числовых и линейных масштабов некоторых карт (с. 52 дисс.), единиц измерений гумусного состояния почв (% гумуса, % углерода (с. 78); случаи несоблюдения в текстовых характеристиках иерархии почвенных таксонов, к примеру, отождествление понятия вида с типом почв (с. 78 дисс.).

Несмотря на высказанные замечания не принципиального, преимущественно технического характера, считаем, что представленная П.М. Докучаевым к защите квалификационная работа «Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)», носит конструктивный характер и представляет собой завершённое научное исследование. Автором методически правильно собран значительный объём фактических данных, которые обработаны с использованием методов математической статистики и теоретически осмыслены с привлечением опубликованных материалов отечественных и зарубежных исследований. Автор использует современное программное обеспечение и методы цифровой почвенной картографии для создания картографического продукта. Результаты исследований, представленные в диссертации, отражены в 7 научных публикациях, в том числе 2 из них опубликованы в журналах, включённых в «Перечень научных изданий и журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ». Автореферат полностью отражает содержание рукописи диссертации.

В целом, по объему собранного материала, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов, диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г. (№ 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Докучаев Павел Михайлович, заслуживает присвоения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – Почвоведение.

Отзыв ведущей организации подготовлен профессором кафедры географии и методики обучения географии института химии и экологии, доктором сельскохозяйственных наук по специальности «почвоведение» Прокашевым Алексеем Михайловичем. Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры географии и методики обучения географии института химии и экологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (протокол № 9 от «21» апреля 2017 г.). Присутствовало на заседании 12 чел. Результаты голосования: «за» – 12 чел.; «против» – 0 чел.; «воздержалось» – 0 чел.

Доктор сельскохозяйственных наук
(специальность 03.00.27 - почвоведение),
профессор кафедры географии и методики
обучения географии института химии и
экологии ФГБОУ ВО «Вятский
государственный университет».
610000. г. Киров, ул. Московская, д. 36.
Тел. +7 (8332) 208-523
E-mail: amprokashev@gmail.com
Сайт организации: <https://www.vyatsu.ru>

Прокашев Алексей Михайлович

Кандидат географических наук
(специальность 25.00.25 – геоморфология
и эволюционная география), заведующий
кафедрой географии и методики
обучения института химии и экологии
ФГБОУ ВО «Вятский государственный
университет».

Пупышева Светлана Анатольевна

610000. г. Киров, ул. Московская, д. 36.
Тел. +7 (8332) 208-523
E-mail: usr11245@vyatsu.ru
Сайт организации: <https://www.vyatsu.ru>