

ВЫЯВЛЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В УСЛОВИЯХ ВНУТРИВЕКОВОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЮГА ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ*

Л.Г. СМЕРНОВА, доктор биологических наук, профессор (e-mail: Lidya.smirnova@yandex.ru)

А.Г. НАРОЖНЯЯ, кандидат географических наук, доцент

Н.С. КУХАРУК, кандидат биологических наук, доцент

С.А. КУХАРУК, магистрант

Г.В. СМЕРНОВ, магистрант

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Российская Федерация

Резюме. Для установления вариабельности почвенно-генетических характеристик (карбонатности и выщелоченности), связанных с внутривековыми флуктуациями климата, разработан алгоритм анализа материалов повторных почвенных обследований с использованием многофункциональной геоинформационной системы ArcGIS. Этапы анализа включают сканирование карт, их пространственную привязку, векторизацию и кодирование почвенных контуров, создание на основе цифровой модели рельефа морфометрических карт, оверлейные операции. Использование такого алгоритма позволило сформировать базу пространственных данных почвенных контуров Новооскольского, Корочанского, Шебекинского и Чернянского районов, содержащую сведения о черноземах выщелоченных и типичных на плакорных территориях и участках склонов до 3° на основе результатов двух туров почвенного обследования. Между турами почвенного обследования отмечалось нарастание среднегодовых температур воздуха (на 0,2 °С), годового количества осадков (на 83 мм) и значений ГТК за вегетационный период. Такие климатические изменения привели к трансформации 36,4 % площади исследуемых почвенных ареалов. Наименьшее преобразование черноземов типичных в выщелоченные отмечено в границах Новооскольского района – 503 га. В Шебекинском районе величина этого показателя составила 1619 га, в Корочанском – 2125 га, в Чернянском – 2146 га. В целом на исследуемой территории увеличение количества осадков на фоне повышения средних многолетних температур во втором туре почвенного обследования привело к понижению линии вскипания у типичных черноземов. В связи с этим отмечено увеличение площадей, занятых выщелоченными черноземами.

Ключевые слова: почвенный покров, Среднерусская возвышенность, внутривековая климатическая изменчивость, метод ГИС-анализа, трансформация ареалов почвенных контуров.

Для цитирования: Выявление динамики почвенного покрова в условиях внутривековой климатической изменчивости юга лесостепи Среднерусской возвышенности с использованием геоинформационных систем / Л.Г. Смирнова, А.Г. Нарожная, Н.С. Кухарук, С.А. Кухарук, Г.В. Смирнов // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30. №11. С. 12-16.

Климатические факторы, особенно термические, оказывают прямое влияние на состояние и функционирование компонентов наземных экосистем, их биоразнообразие и продуктивность. Анализ материалов метеорологических наблюдений, выполняемых во

всех районах земного шара, позволил установить, что климат подвержен определенным изменениям [1, 2, 3, 4].

Важная составляющая этого вопроса – определение основных климатических трендов во внутривековом цикле метеорологических наблюдений, которые показывают, что по последним оценкам за 1856-2005 гг. скорость потепления для Северного полушария составила 0,46 °С/100 лет, Южного – 0,44 °С/100 лет, Земли в целом – 0,45 °С [1].

Согласно результатам исследований, в 1971-2010 гг. [2] отмечается потепление климата, которое сказывается на продолжительности метеорологических сезонов. С начала XX века сократился зимний период со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°. Одновременно продолжительность летнего периода со среднесуточной температурой воздуха выше +15° уменьшилась на 3 дня. В переходные сезоны также отмечены изменения, которые коснулись только весеннего периода, ставшего более длительным.

Такие процессы получили отражение в научной литературе, в которой большое внимание стали уделять вопросу изменения климатических параметров и их влиянию на природные объекты. Исследователи [5, 6, 7] отмечают, что на фоне вековых колебаний климата существовали короткопериодические изменения, которые играли важную роль в функционировании и развитии природной среды и приводили к определенным экологическим последствиям, что в свою очередь обуславливало изменение жизненных циклов и ареалов обитания многих организмов.

На Европейской части территории России за последнее десятилетие XXI века возросла повторяемость засух, что может привести к аридизации лесостепной и степной зон. Такие изменения отрицательно скажутся на условиях сельскохозяйственного производства и приведут к недобору зерна [8, 9].

Особый интерес представляют исследования, результаты которых свидетельствуют о том, что изменение климата может оказывать значительное влияние на почвы и их свойства. Так, данные, полученные в Канаде, показывают реакцию почвенного органического вещества на климатическую динамику [10]. Немецкие ученые, определив направление изменения параметров климата, разработали прогнозные модели до 2100 г., в которых рассмотрели темпы эрозионных процессов на почвах, подверженных смыву [11].

Анализ изменений внутривековых климатических параметров на территории Белгородской области по данным метеорологических станций Богородицкое-Фенино, Белгород и Готня показал, что в период с 1951 по 1991 гг. наблюдалось увеличение температуры

*исследование выполнено при поддержке Российского Научного Фонда (проект №14-17-00171) на тему: «Региональные отклики компонентов окружающей среды на изменения климата разной периодичности: юг лесостепи Среднерусской возвышенности».

воздуха на 0,2 °С, годового количества осадков – на 83 мм [12]. Колебания указанных климатических параметров отражают внутривектовую климатическую цикличность, которая имеет волнообразную динамику и должна отразиться на изменениях контуров почвенных ареалов.

Как отмечает В.Ф. Вальков, высокая динамичность биологических процессов и погодных условий определяет наибольшую степень вариабельности почвенно-генетических характеристик, связанных с карбонатностью и выщелоченностью [13, 14].

На высокую динамичность изменения линии вскипания в профилях черноземов, которая обусловлена климатическими процессами, указывают многие авторы [15, 16, 17, 18]. Они отмечают, что значительное количество осадков при достаточной длительности периода с биологически активными температурами, обеспечивает частое и глубокое промачивание почвы, которое приводит к изменению ее карбонатного профиля и ряда диагностических показателей.

Однако существует огромный дефицит сведений о влиянии внутривектовых климатических циклов на почвы и почвенный покров. При этом изучение влияния изменений климата на почву приобретает особую актуальность в сельскохозяйственных регионах России.

В связи с изложенным, мы предприняли попытку использовать материалы повторных почвенных обследований территорий для выявления ответной реакции зональных почв лесостепи в виде отдельных трансформаций на климатические изменения.

Цель нашего исследования – определение изменений почвенного покрова на фоне внутривектовых климатических флуктуаций с использованием геоинформационных систем.

Условия, материалы и методы. Динамику и эволюцию почв, обусловленную влиянием естественных и антропогенных факторов на территории лесостепи Среднерусской возвышенности, ранее изучали с

использованием методов хронорядов дневных и погребенных почв, а также почвенных агрохронорядов [19, 20, 21].

Современные методы исследований дают возможность использовать для анализа почвенного покрова геоинформационные системы, которые позволяют изучать динамику почв на разных уровнях обобщения. Концепция компьютерного анализа динамики почвенных ресурсов мониторинга почв и разработки сценариев их возможных изменений была предложена И.Ю. Савиным [22]. Переход от традиционных почвенных карт к компьютерным базам данных открывает широкие возможности для оперативного обновления существующих почвенных карт, а также для совместного анализа почвенно-ресурсной информации и сведений о рельефе, климате и других параметрах природной среды. Например, Н.Б. Хитров с соавторами использовали для подсчета площадей различных категорий почв электронные версии почвенных карт. Такой подход основывался на работе с обзорными картами [23].

Поэтому мы для достижения поставленной цели использовали современные методы, основанные на анализе разновременных крупномасштабных почвенных карт с помощью геоинформационной системы ArcGIS.

Для исследования были привлечены крупномасштабные почвенные карты двух разновременных туров обследования. В качестве тестового объекта, на основе которого отрабатывали методические приемы работы с материалами повторных почвенных обследований, был выбран Шебекинский район Белгородской области [12]. Использовали архивные материалы Росреестра двух туров почвенного обследования. На основании почвенных карт по землепользованиям хозяйства в масштабе 1:10000 были составлены районные почвенные карты с последующим уменьшением до масштаба 1:50000.

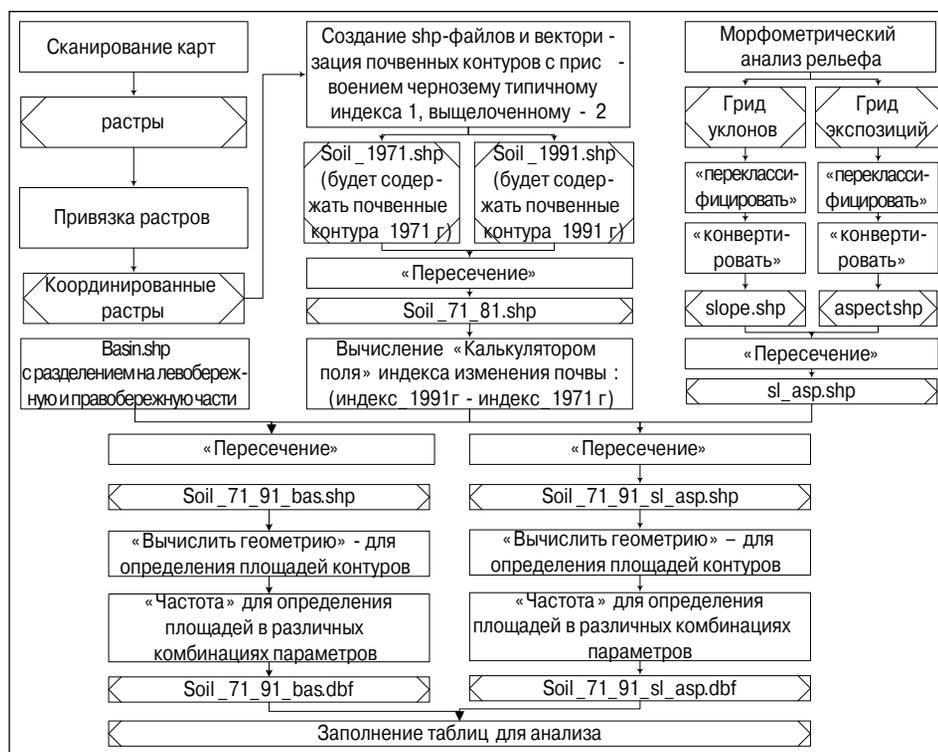


Рис. 1. Алгоритм анализа материалов повторных почвенных обследования для обоснования влияния внутривектовой климатической изменчивости.

Для выполнения исследования почвенные карты двух туров обследования по изучаемому району были переведены в растровый слой (рис. 1). Затем с помощью геоинформационной системы ArcGIS (в программе ArcMap) их представили в цифровом виде. В результате были сформированы базы данных почвенных контуров и их площадей по турам обследования. Эта информация послужила исходным материалом для выявления различий в состоянии почвенного покрова между турами обследования. Автоматический подсчет площадей, занятых различными почвенными контурами, проводили с вычленением ареалов, различающихся по степени эродированности, как не относящихся к плакорам. Кроме того, в программе ArcMap были выделены контуры почвенных

ареалов не только типа и подтипа, но и более низких таксономических уровней – для возможности решения других задач, выходящих за рамки настоящего исследования. Поэтому при генерализации почвенные контуры не объединяли в автоматическом режиме, а оставляли доступными для дальнейшего анализа.

Оцифрованную почвенную карту совмещали с топографической основой для выявления принадлежности почвенных ареалов к плакорным территориям (с крутизной поверхности 0-2°).

Далее такой методический подход использовали для разработки алгоритма анализа повторных почвенных обследований для территории Новооскольского, Корочанского и Чернянского районов Белгородской области, сопредельных с тестовым Шебекинским районом. Почвенные карты разных сроков составления по указанным территориям отражали состояние ареалов и площадей почв, занятых различными почвенными таксонами. Кроме того, была создана база пространственных данных, содержащая сведения о почвах на плакорных территориях и участках склонов до 3°. Разновременные почвенные карты в программе ArcGIS были привязаны к космическим снимкам, при этом их предварительно разрежали на прямоугольники, так как исходная карта была наклеена на марлевку. Затем эти карты использовали для привязки карт предыдущего тура обследования. Таким образом, было достигнуто лучшее совмещение почвенных контуров (при размере ячейки 10 м и аффинном преобразовании среднеквадратическая ошибка составила в среднем для всех карт 7 м). После чего осуществили векторизацию обозначенных почв с присвоением им следующих кодов: чернозем типичный – 1, чернозем выщелоченный – 2. Это позволило в дальнейшем провести пространственный анализ.

С помощью функции «Пересечение» и набора инструментов «Анализ» ArcToolBox в ArcGIS данные по разным годам объединили в один файл (soil_71_91.shp), при этом почвы, которые не совпали, отсекали от анализа. Таким образом, исключили варианты трансформации других видов почв в изучаемые. Кроме того, из анализа исключили территории, которые претерпели хозяйственное преобразование (образование водоемов, зарастание или вырубка леса, увеличение площади населенных пунктов, изменение границ районов и др.). В новом поле атрибутивной таблицы, используя «Калькулятор» поля, провели процедуру вычитания кодов почв двух периодов обследования. В результате определили территории, где 0 обозначал, что изменений нет, 1 – указывала на присутствие выщелоченных черноземов, 2 – на присутствие типичных черноземов.

Используя данные SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) была выделена эрозионная сеть, а также построены карты уклонов и экспозиций, которые конвертировали в векторный формат и с помощью функции «Пересечения» объединили в общий файл, отражающий данные по уклонам, экспозиции и преобразованию почв с возможностью определения площадей в различных их комбинациях. Бассейны рек 5-7 порядка по топографической карте (М 1:10000) разделили на правый и левый склон, данные внесли в атрибутивную таблицу. Для составления отчетов по площадям на разных экспозициях и берегах рек использовали инструмент «Частота», позволивший объединить преобразованные почвы по типу преобразования, экспозиции или берегу и получить их суммы. После чего с

помощью инструмента «Выбрать по атрибуту» получали данные, необходимые для анализа.

Результаты и обсуждение. Внутривековой период обследования почв в изучаемых районах Белгородской области, обеспеченных повторными картографическими почвенными материалами, в целом включал двадцатилетний временной интервал 70-90-х гг. XX века. Период, предшествующий первому почвенному обследованию (70-е годы), характеризовался температурами преимущественно ниже нормы, а между турами обследования (1970-1975 и 1991-1995 гг.) – в целом выше климатической нормы. Тренд осадков внутривекового периода наблюдений складывался в сторону их увеличения. Минимальные значения в ряду наблюдений отмечали в 1975 г. – 396 мм, к 1984 г. сумма осадков достигла 486 мм, к 1991 г. – 497 мм [12].

На основании графиков, построенных по данным метеорологических станций Белгород, Готня, Богородицкое-Фенино, было выявлено волнообразное движение кривых нормированных отклонений сумм атмосферных осадков, которые подчиняются определенной закономерности: с 1944 по 1969 гг. значения были ниже климатической нормы, затем, до второго тура почвенного обследования 1991 г., они повышались, достигая максимальных величин. В период с 1971 по 1991 гг. происходило нарастание положительных температур воздуха на фоне увеличения количества осадков, то есть континентальность климата уменьшилась [12]. Рост количества осадков на территории Белгородской области в целом за 20-летний период (с 1971 по 1991 гг.) отмечали и другие исследователи [24, 25].

Установленные закономерности смены климатических циклов должны были отразиться на изменении контуров почвенных ареалов. Согласно рабочей гипотезе, должно было произойти увеличение площадей, занятых выщелоченными черноземами.

Анализ пространственной трансформации черноземов свидетельствует о неоднородности и фрагментарности происходящих процессов (рис. 2). Изменения претерпела третья часть почвенных контуров на территории исследуемых районов (62443 га, или 36,4%), а на площади 109271 га (63,6%) их свойства сохранились в исходном состоянии.

Наибольшая площадь измененных почвенных ареалов отмечена на территории Корочанского района (20035 га), наименьшая – в Чернянском районе (8480 га). В Новооскольском районе величина этого показателя составила 14815 га, в Шебекинском – 14113 га. При этом без изменений осталось состояние почвы на площади соответственно – 18733; 30898; 24400 и 35241 га.

В границах Новооскольского района было выявлено 503 га типичных черноземов, ставших выщелоченными. В других районах наблюдали аналогичную тенденцию, однако рост измененных площадей был заметно выше, в Шебекинском районе он составил 1619 га, в Корочанском – 2125 га, в Чернянском – 2146 га.

Анализ распределения почвенных контуров по экспозициям склонов показал, что наибольшее распространение трансформированные выщелоченные черноземы получили на склонах северных экспозиций – в целом по четырем районам эта величина составила 16071 га, наименьшее – на склонах восточной экспозиции (3751 га).

В условиях циклогенеза происходит понижение линии вскипания у типичных черноземов. Это приводит к изменению таксономической принадлежности почв на

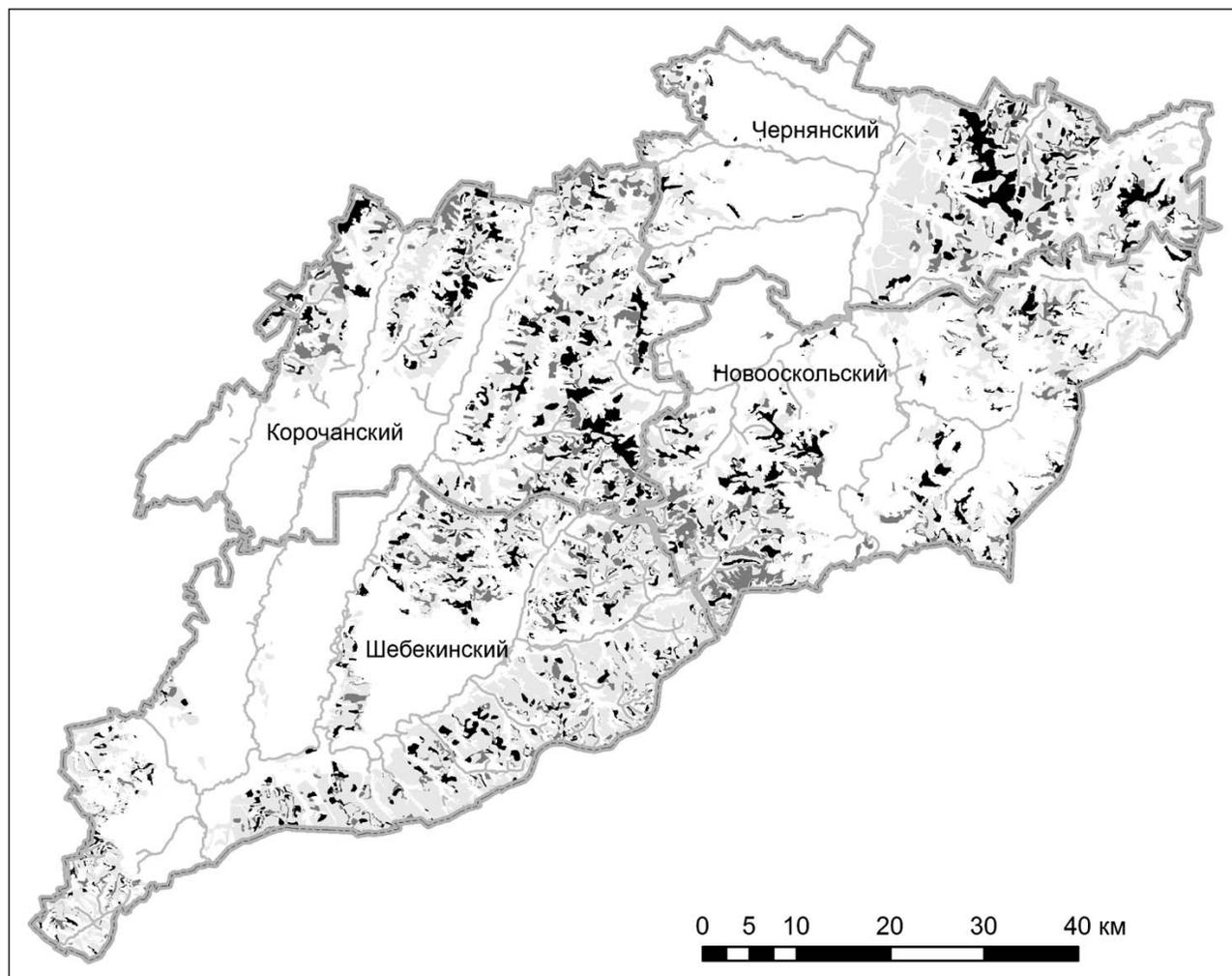


Рис. 2. Пространственная трансформация почвенных ареалов: ■ – площади, занятые черноземом типичным; ■ – площади, занятые черноземом выщелоченным; ■ – без изменения; □ – другие почвы

подтиповом уровне. Выявленные закономерности будут рассмотрены на территории других сопредельных районов, и только в этом случае мы сможем сказать о подтверждении гипотезы исследования для обширной территории Белгородской области.

Таким образом, комплекс работ по инвентаризации и подготовке реестра крупномасштабных картографических материалов и почвенных описаний разных туров почвенного обследования, соответствующих периодам различных фаз внутривековых гелиоклиматических циклов дал возможность сформировать электронную базу данных почвенных ареалов изучаемой территории, что можно рассматривать как начальный этап дальнейшего анализа многолетних изменений показателей состояния почв и их плодородия на территории Белгородской области. Работа с программой ArcGIS позволяет с высокой точностью использовать приемы сравнительного анализа разновременных почвенных карт крупного масштаба как инновационное приложение в системе почвенно-экологического мониторинга.

Использование геоинформационной системы ArcGIS для обработки данных позволило получить не только сведения качественного характера в виде визуализированной трансформации почвенного покрова на разновременных почвенных картах, но и количественную информацию по площадям вследствие четкой пространственной привязки контуров почвенных ареалов разновременных карт для их сравнительного анализа.

Безусловно, интерпретация результатов может быть дискуссионной из-за слабой проработки вопросов, касающихся возможности быстрых изменений почвенных ареалов как отклика на короткопериодическую динамику климата, а также различных подходов к диагностике и идентификации почв в полевой и камеральный периоды крупномасштабного почвенного картографирования. Однако проведенные исследования показали, что внутривековые климатические колебания могут влиять на состояние почвенных ареалов и приводить к изменению основных морфологических признаков черноземов.

Выводы. С помощью геоинформационной системы ArcGIS созданы разновременные почвенные карты Корочанского, Новооскольского, Чернянского и Шебекинского районов Белгородской области в растровом и цифровом виде в масштабе 1:50000. Разработанный алгоритм анализа материалов повторных почвенных обследований позволил создать базу пространственных данных, содержащих сведения о черноземах типичных и выщелоченных на плакорных участках и склонах до 3°.

Анализ пространственного распределения измененных площадей черноземов выщелоченных и типичных на исследуемых территориях показал неоднородность и фрагментарность отклика почв на краткосрочные динамические изменения климата в периоды различных фаз внутривекового климатического цикла. Изменения претерпела третья часть

почвенных контуров на территории исследуемых районов (62443 га, или 36,4 %). Наибольшая площадь измененных почвенных ареалов отмечена в Корочанском районе (20035 га), наименьшая в Чернянском (8480 га). В границах Новооскольского района отмечена трансформация типичных черноземов в выщелоченные на площади 503 га, в Шебекинском –

1619 га, в Корочанском – 2125 га, в Чернянском районе – 2146 га.

Увеличение количества осадков на фоне повышения средних многолетних температур привело к понижению линии вскипания у типичных черноземов. В связи с этим отмечается увеличение площадей, занятых почвами, которые можно отнести к выщелоченным черноземам.

Литература.

1. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий / Ю.П. Переведенцев, Ф.В. Гоголь, Э.П. Наумов, К.М. Шанталинский // Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология. 2007. № 2. С. 5–12.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2011 год. М.: Росгидромет, 2012. 82 с.
3. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Колебания и изменения климата на территории России // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2003. Т.39. № 2. С. 166–185.
4. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий / Ю.А. Израэль, Г.В. Груза, В.М. Катцов, В.П. Мелешко // Метеорология и гидрология. 2001. № 5. С. 5–21.
5. Берг Л.С. Климат и жизнь. М.: Огиз-География, 1947. 356 с.
6. Дзержевский Б.Л. Общая циркуляция атмосферы и климат. Избранные труды. М.: Наука, 1975. 288 с.
7. Клименко Л.В. Колебания температуры воздуха на южной половине Европейской территории СССР в 1891–1990 гг. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1992. № 1. С. 25–30.
8. Изменение климата. Обобщенный доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата / под ред. Р.Т. Уотсона. ВМО, ЮНЕП, 2001. 215 с.
9. Менжулин Г.В., Савватеев С.П. Мировая продовольственная проблема и современное глобальное потепление // Изменения климата и их последствия. СПб: Наука, 2002. С. 122–151.
10. Will changes in climate and land use affect soil organic matter composition? Evidence from an ecotonalclimosequence / K. Purton, D. Pennock, P. Leinweber, F. Walley // Geoderma. 2015. Vol. 253-254. Pp. 48–60.
11. Routschek A., Schmidt J., Kreienkamp F. Impact of climate change on soil erosion – A high-resolution projection on catchment scale until 2100 in Saxony/Germany // Catena. 2014. Vol. 121. Pp. 99–109.
12. Смирнова Л.Г., Кухарук Н.С., Чендев Ю.Г. Почвенный покров юга лесостепи Среднерусской возвышенности на фоне внутривековых климатических изменений. Почвоведение. 2016. № 7. С. 775–784.
13. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1977. 160 с.
14. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Карбонатность почв: генетические и экологические аспекты. Грунтознавство. 2005. Т.6. № 1-2. С. 11–18.
15. Афанасьева Е.А. Черноземы Средне-Русской возвышенности М.: Наука, 1966. 227 с.
16. Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. С. 136–137.
17. Герцык В.В., Роде А.А. Элементы баланса влаги в целинных черноземах в некосимой степи и дубовом лесу // Почвоведение. 1978. № 7. С. 77–86.
18. Рогожникова Е. В. Состояние карбонатов в черноземах Каменной степи: дисс. ... канд. биол. наук. М., 2010. 158 с.
19. Чендев Ю.Г., Авилон Н.П. Содержание и запасы гумуса в черноземах разновозрастных пашен // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2000. № 5. С. 14–18.
20. Александровский А.Л., Чендев Ю.Г., Трубицын М.А. Палеопочвенные индикаторы изменчивости экологических условий Центральной лесостепи в позднем голоцене // Известия РАН. Серия географическая. 2011. № 6. С. 87–99.
21. Chendev Yu.G. Agrotechnogenic Transformation of Dark Gray Forest Soils in the Central Forest-Steppe Zone during the Last 200 Years // Eurasian Soil Science. 1997. Vol. 30. No. 1. Pp. 5–15.
22. Савин И.Ю. Анализ почвенных ресурсов на основе геоинформационных технологий: автореф. дис. ... д-ра с/х наук. М., 2004. 47 с.
23. Оценка площадей засоленных почв на территории Европейской части России (по электронной версии карты засоления почв масштаба 1:2.5 млн) / Н.Б. Хитров, Д.И. Рухович, Н.В. Калинина, А.Ф. Новикова, Е.И. Панкова, Г.И. Черноусенко // Почвоведение. 2009. № 6. С. 627–637.
24. Чендев Ю.Г., Петин А.Н. Изменения климата XX столетия и их влияние на почвенный покров // Изменения климата, почвы и окружающая среда: материалы Междунар. науч. семинара. Белгород: КОНСТАНТА, 2009. С. 147–155.
25. Chendev Yu.G., Petin A.N., Lupo A.R. Soils as indicators of climatic changes // Geography, Environment, Sustainability. 2012. № 1. Pp. 4–17.

DETECTION OF DYNAMICS OF SOIL COVER UNDER CONDITIONS OF INTERDECADAL CLIMATE VARIABILITY OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE CENTRAL RUSSIAN UPLAND WITH THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

L.G. Smirnova, A.G. Narozhnyaya, N.S. Kukharuk, S.A. Kukharuk, G.V. Smirnov

Belgorod State National Research University (NRU "BelSU") ul. Pobedy, 85, Belgorod, 308015, Russian Federation

Summary. To detect the variability of soil and genetic characteristics (carbonate content and leaching) associated with the interdecadal fluctuations of climate, we developed an algorithm for analysis of materials of repeated soil examinations using multifunctional geoinformation system ArcGIS. Stages of analysis include scanning maps, their spatial reference, vectoring and coding of soil contours, the creation of morphometric maps on the basis of a digital model of the relief, overlay operations. The use of this algorithm allowed us to obtain a spatial database of soil contours of Novy Oskol, Korocha, Shebekino and Chernyanka districts, containing data on leached and typical chernozem in upland areas and slopes up to 3 degrees, based on data of two cycles of soil surveys. Between cycles of the soil surveys, it was noted the increase in the average annual air temperature (on 0.2 degrees), the annual amount of precipitation (by 83 mm) and values of hydrothermal coefficient during the growing season. These climatic changes caused the transformation of 36.4 % of the area of the investigated soils. The least transformation of typical chernozem to leached one was noted in the borders of Novy Oskol district – 503 ha. In Shebekino district the value of this parameter was 1619 ha, in Korocha district – 2125 ha, in Chernyanka district – 2146 ha. As a whole in the studied area, the increase in an amount of precipitation against the background of risen average temperatures in the second cycle of soil surveys resulted in the decrease of the boiling line of typical chernozem. In this regard, the areas occupied by leached chernozems widened.

Key words: soil cover, Central Russian upland, interdecadal climate variability, method of GIS-analysis, transformation of natural habitats of soil contours.

Author Details: L.G. Smirnova, D. Sc. (Boil.), prof. (e-mail: Lidya.smirnova@yandex.ru); A.G. Narozhnyaya, Cand. Sc. (Geogr.), assoc. prof.; N.S. Kukharuk, Cand. Sc. (Boil.), assoc. prof.; S.A. Kukharuk, master's student; G.V. Smirnov, master's student

For citation: Smirnova L.G., Narozhnyaya A.G., Kukharuk N.S., Kukharuk S.A., Smirnov G.V. Detection of Dynamics of Soil Cover under Conditions of Interdecadal Climate Variability of the Southern Forest-Steppe of the Central Russian Upland with the Use of Geographic Information Systems. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2016. V.30. No. 11. Pp. 12–16 (in Russ.).