



УДК 631.47

DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.110>

Опыт создания почвенной карты Предбайкалья с использованием ГИС-технологий

А. А. Сугаченко, О. Г. Лопатовская

Иркутский государственный университет, Иркутск
e-mail: asugachenko@yandex.ru

Аннотация. На основе методов ГИС-технологий с применением программы MapInfo Professional создана электронная почвенная карта Предбайкалья и база данных к ней. В работе использованы картографический, сравнительно-географический, ландшафтно-геохимический и геоинформационный методы. Степень информативной ценности предлагаемой карты по сравнению с традиционной многократно возросла за счёт увеличения степени соответствия иерархии разных масштабов, поскольку в структуре почвенного покрова Предбайкалья отмечено большое разнообразие почв, часто даже на относительно небольших участках. Обсуждаются перспективы предоставляемых программных возможностей ГИС MapInfo Pro в отношении детализации информации, содержащейся в почвенной карте: масштабирования, генерирования дополнительных векторных слоёв и создания дополнительных карт нового вида (почвенно-геоботанических, ландшафтно-геохимических и др.) и атрибутивной информации к ним.

Ключевые слова: почва, почвенная карта, Предбайкалье, геоинформационные системы, ГИС, MapInfoProfessional, картография.

Для цитирования: Сугаченко А. А., Лопатовская О. Г. Опыт создания почвенной карты Предбайкалья с использованием ГИС-технологий // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 26. С. 110–115. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.110>

Большинство картографических изображений имеют полиграфическое исполнение и со временем приходят в негодность вследствие недолговечности бумаги и механических воздействий. Разрешению ситуации способствуют вводимые в различные области картографии технологические инновации, связанные с информатизацией. В последние десятилетия в почвенно-картографических исследованиях стало актуальным использование геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования (ДЗ) Земли. В связи с этим обновляются содержание и методы составления карт, а также принципы создания баз данных (БД) о распространении почв и их свойствах. ГИС-технологии, внедряемые в почвенную картографию, позволяют решать важные задачи планирования землепользования и мониторинга почв [Берлянт, 1997; 2001; Учебная полевая..., 2013; Лопатовская, Самойлова, 2015].

Важнейшими преимуществами электронной почвенной карты являются удобства хранения, передачи, обработки, преобразования и визуализации. Имеется возможность варьировать масштаб карты, свободно менять проекцию, выбирать комбинации условных знаков и цветовых фонов.

Использованная нами ГИС MapInfo Professional позволила на новом техническом и научном уровне подойти к созданию электронной почвенной карты Предбайкалья.

ГИС – автоматизированная информационная система, которая используется при обработке любых данных, в основе которых лежит графическая информация [Гончаров, 2010]. Для ГИС-картографирования почвенного покрова и создания БД используются мелко-, средне- и крупномасштабные карты [Пузаченко, 1999; Берлянт, 1997; 2001].

Работа по созданию почвенной карты Предбайкалья выполнена с использованием картографического, сравнительно-географического, ландшафтно-геохимического и геоинформационного методов. Возможности программы MapInfo (v. 12.0, локализованная) позволили работать с растровыми изображениями, создавать тематические слои карты, составлять и редактировать векторные слои карты и атрибутивную информацию к ним на основе базовой почвенной карты и её легенды. При выполнении работы использовались опубликованные и рукописные почвенные карты Иркутской области [1983; 1988], результаты ранее проведённых почвенных обследований, а также литературные данные по природным условиям, почвенному покрову и мелиоративному освоению территории региона.

Почвенный покров Предбайкалья характеризуется разнообразием, что обусловлено региональными особенностями территории (резко континентальный климат, типы рельефа от аллювиальной равнины до горной страны, разнообразие почвообразующих пород, чередование лесных и степных участков, распространение грунтовых вод с разной степенью минерализации и различным химическим составом). Согласно Классификации и диагностике почв СССР (1977 г.) [Классификация и диагностика ..., 1977]. в структуре почвенного покрова Предбайкалья преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы (от 9,82 до 28,17 %). Наименьшие площади занимают солончаки, солонцы, горные лугово-каштановые, горные мерзлотно-таёжные (от 0,01–0,02 %). Пахотные земли встречаются среди почв равнинно-увалистых территорий, только горные лугово-каштановые и горные каштановые почвы распаханы в незначительной степени (0,7 тыс. га) преимущественно на пологих склонах. Среди пахотных земель наибольшие площади занимают дерново-карбонатные типичные (258,7 тыс. га), дерново-карбонатные выщелоченные (361,6 тыс. га), серые лесные неоподзоленные (314,1 тыс. га) и тёмно-серые лесные неоподзоленные (296,5 тыс. га). Наиболее плодородные почвы – чернозёмы – под пашню используются практически полностью (2,9–68,2 тыс. га) (рис.).

Региональными особенностями почв территории являются наличие карбонатного горизонта на небольшой глубине в различных почвах; гуматный состав гумуса; слабокислая реакция среды и высокая степень насыщенности основаниями; несоответствие выраженности иллювиального горизонта по морфологии; внутрпочвенное выветривание; в засоленных почвах преобладают хлориды и сульфаты кальция, а содовое засоление обнаруживается редко. Кроме этого, выделяется множество других свойств, типичных

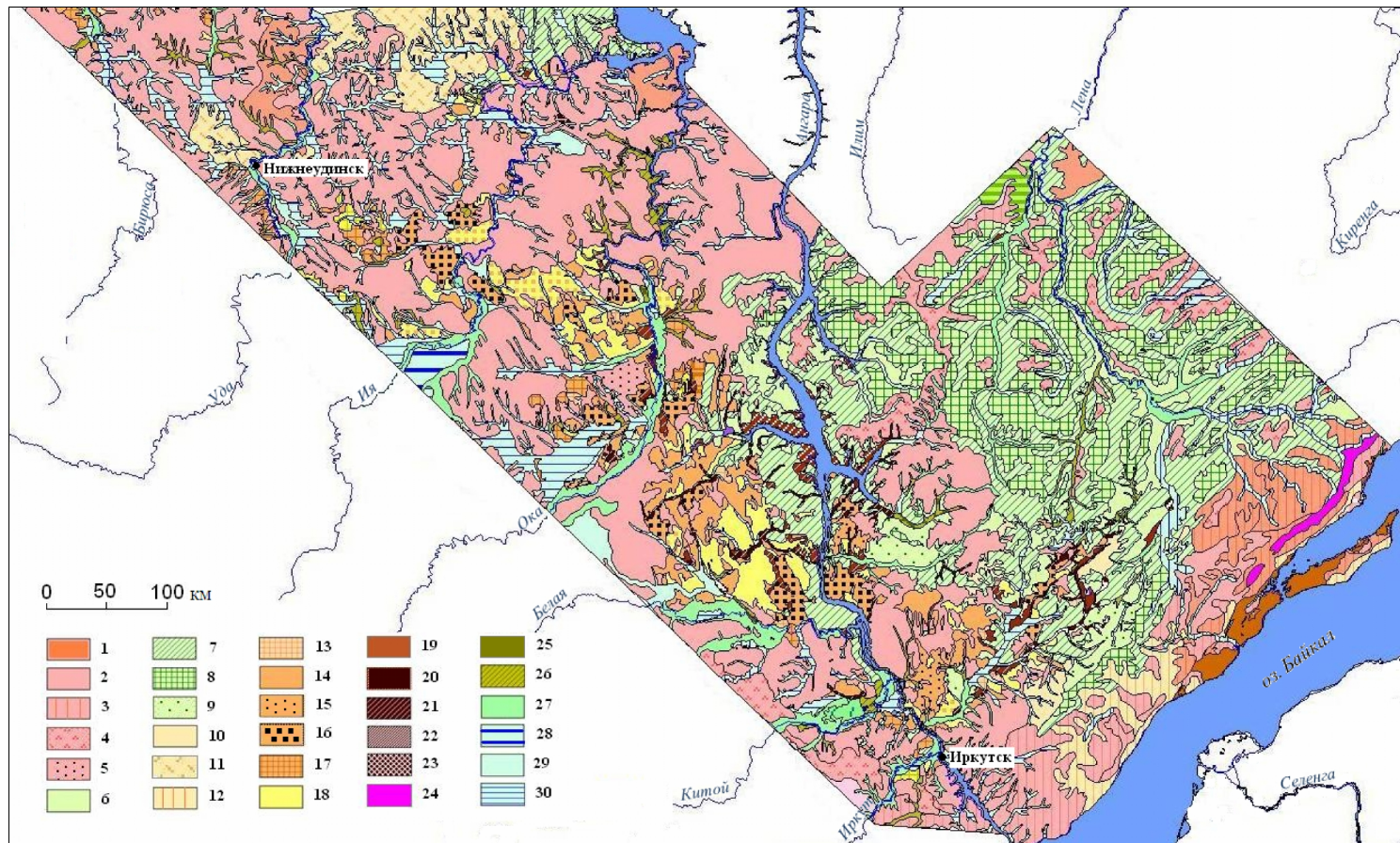


Рис. Карта почвенного покрова Предбайкалья. Типы почв: 1 – подзолистые; 2 – дерново-подзолистые; 3 – горные дерново-подзолистые; 4 – горные дерново-подзолистые остаточно-карбонатные; 5 – дерново-подзолистые+лугово-болотные; 6 – дерново-карбонатные; 7 – дерново-карбонатные выщелоченные; 8 – дерново-карбонатные оподзоленные; 9 – дерново-карбонатные+дерново-карбонатные; 10 – дерновые лесные; 11 – дерновые лесные железистые; 12 – горные дерновые лесные; 13 – светло-серые оподзоленные; 14 – серые лесные; 15 – серые лесные+светло-серые оподзоленные; 16 – серые лесные+темно-серые лесные; 17 – серые лесные оподзоленные; 18 – темно-серые лесные; 19 – каштановые; 20 – чернозёмы обыкновенные; 21 – чернозёмы выщелоченные; 22 – чернозёмы карбонатные; 23 – лугово-чернозёмные солончаковатые; 24 – горные тундровые; 25 – луговые; 26 – луговые выщелоченные; 27 – аллювиальные; 28 – болотные+дерново-подзолистые; 29 – лугово-болотные; 30 – болотные низинных болот.

для почвенного покрова региона (несбалансированное распределение по горизонтали почв кварца, полевых шпатов, обломков пород, глинистых минералов, отсутствие глинистых натёков и т. п.) [Макеев, 1959; Надеждин, 1961; Воробьева, Корзун, Назарова, 1978; Воробьева, 1984].

В Предбайкалье отмечается большое разнообразие почв на относительно небольших участках (см. рис.). В отдельных случаях на мелко- и среднемасштабных печатных картах мелкие контуры и комплексы почв выделить становится невозможным, поскольку они имеют вид точки или мелкого контура. Электронная почвенная карта позволяет варьировать масштаб, преобразовывать контуры, комбинировать наборы условных знаков и цветовую гамму.

На электронной карте имеется возможность подключать дополнительные слои (характеристика рельефа, гидрографическая сеть, карты ландшафта, растительности и пр.), что позволяет создавать абсолютно новые карты: почвенно-эрозионные, ландшафтно-геохимические, почвенно-геоботанические.

Создание БД о физико-химических свойствах почв, отображённых на карте, позволяет повысить информативность относительно их свойств, что может служить основой для мониторинга, поскольку база легко может пополняться новой информацией.

Список литературы

- Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование. М. : Астрей, 1997. 64 с.
Берлянт А. М. Картография. М. : Аспект Пресс, 2001. 336 с.
Воробьева Г. А., Корзун М. А., Назарова Е. В. Дерновые лесные почвы Южного Приангарья // География и плодородие почв. Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1978. Вып. 1. С.130–143.
Воробьева Г. А., Корзун М. А. Новая интерпретация особенностей строения и свойств почв Приангарья // Проблемы использования и охраны почв Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск : Наука, 1984. 240 с.
Гончаров В. М. Применение ГИС-технологий при агрофизической оценке территории // Вестник Оренбур. гос. ун-та. 2010. № 6 (112). С. 107–112.
Классификация и диагностика почв СССР / В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова, Н. Н. Розов, В. А. Носин, Т. А. Фриев. М. : Колос, 1977. 224 с.

Лопатовская О. Г., Самойлова Е. ГИС в картографии почв. Использование программы MapInfo Professional в почвенном картировании. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. 1 электрон. опт. диск. Загл. с этикетки диска.

Макеев О. В. Дерновые таежные почвы юга Средней Сибири: генезис, свойства и пути рационального использования. Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1959. 347 с.

Надеждин Б. В. Лено-Ангарская лесостепь: Почвенно-географический очерк. М. : Изд-во АН СССР, 1961. 328 с.

Почвенная карта Иркутской области. М. 1:500 000. Иркутск, 1983. Рукопись.

Почвенная карта Иркутской области. М. 1:1 500 000. М. ; Иркутск : ГУГК, 1988.

Пузаченко Ю. Г. Формирование структуры ландшафта и методы ее изучения // Вестн. МГУ. Сер. Геогр. 1999. № 1. С. 5–12.

Учебная полевая практика для бакалавров по направлению «Почвоведение». В 2 ч. Ч. 2. II–III курс / А. А. Козлова, О. Г. Лопатовская, Н. Д. Киселева, С. Л. Кукулина. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 137 с.

Digital Soil Map of Cisbaikalia: New Experience of Construction with GIS Technologies

A. A. Sugachenko, O. G. Lopatovskaya

Irkutsk State University, Irkutsk

Abstract. Based on the methods of GIS-technologies and the use of the program MapInfoProfessional an electronic Soil map of Cisbaikalia and the database to it. This is due to the fact that the electronic map is the most informative compared to the paper one, since the degree of correspondence of the hierarchy of different scales of the digital map is more accurate than on a paper basis. In the structure of the soil cover of the pre-Baikal region there is a wide variety of soils: from mountain, podzolic, sod-carbonate, gray forest, arable chernozems to saline soils. Not all regional particularities are described in the legend to the maps. Therefore, it is advisable to reflect them in the database (DB) in the form of physico-chemical properties. The GIS program provides long-term use of information on the basic physical and chemical properties of soils and allows you to predict soil processes, creates a more accurate image of soil contours, increases the objectivity of research results, provides an opportunity to update these properties of soils and soil and environmental monitoring. MapInfoProfessional software and interface make it possible to connect additional layers in electronic format in order to detail information and create maps of a new kind (soil-geobotanical, landscape-geochemical and others).

Keywords: soils, soil map, Cisbaikalia, geo-information systems, MapInfo software, cartography.

For citation: Sugachenko A.A., Lopatovskaya O.G. Digital Soil Map of Cisbaikalia: New Experience of Construction with GIS Technologies. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2018, vol. 26, pp. 110-115. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.110> (in Russian)

References

Berlyant A.M. *Geoinformacionnoe kartografirovanie* [Geographic information mapping]. Moscow, Astreya Publ., 1997, 64 p. (in Russian)

Berlyant A.M. *Kartografiya*. [Cartography]. Moscow, Aspekt Press Publ., 2001, 336 p. (in Russian)

Vorob'eva G.A., Korzun M.A., Nazarova E.V. Dernovye lesnye pochvy Yuzhnogo Priangar'ya [Turf forest soils of the southern Angara region]. *Geografiya i plodorodie pochv* [Soil geography and fertility]. Saransk, Mordovian Book Publ., 1978. Is. 1, pp.130-143. (in Russian)

Vorob'eva G.A., Korzun M.A. Novaya interpretaciya osobennostej stroeniya i svojstv pochv Priangar'ya [New interpretation of the structure and properties of Angara region's soils].

Problemy ispol'zovaniya i ohrany pochv Sibiri i Dal'nego Vostoka [Problems of land use and soil preservation in Siberia and Russian Far East]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1984, 240 p. (in Russian)

Goncharov V.M. Primenenie GIS-tekhnologij pri agrofizicheskoj ocenke territorii [Application of GIS technologies in territorial agrophysical assessment]. *Bull. Orenburg St. Univ.*, 2010, no. 6 (112), pp. 107-112. (in Russian)

Egorov V.V., Fridland V.M., Ivanova E.N., Rozov N.N., Nosin V.A., Friev T.A. *Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR* [Classification and diagnostics of soils of the USSR]. Moscow, Kolos Publ., 1977. 224 p. (in Russian)

Lopatovskaya O.G., Samojlova E. *GIS v kartografii pochv. Ispol'zovanie programmy Mapinfo Professional v pochvennom kartirovanii* [GIS in soil cartography. Using Mapinfo Professional Software in soil mapping]. Irkutsk, Irkutsk St. Univ., 2015, CD-ROM. (in Russian)

Makeev O.V. *Dernovye taezhnye pochvy yuga Srednej Sibiri: genesis, svoystva i puti racional'nogo ispol'zovaniya* [Sod taiga soils of the South of Central Siberia: Genesis, properties and ways of rational use]. Ulan-Ude, Buryat Book Publ., 1959, 347 p. (in Russian)

Nadezhdin B.V. *Leno-Angarskaya lesostep': Pochvenno-geograficheskij ocherk* [Lena-Angara forest-steppe: Soil-geographical sketch]. Moscow, AS USSR Publ., 1961, 328 p. (in Russian)

Pochvennaya karta Irkutskoj oblasti [Soil map of the Irkutsk region]. 1:500 000 scale. Irkutsk, 1983, manuskr. (in Russian)

Pochvennaya karta Irkutskoj oblasti [Soil map of the Irkutsk region] 1:1 500 000 scale. Irkutsk, GUGK Publ., 1988. (in Russian)

Puzachenko Yu.G. Formirovanie struktury landshafta i metody ee izucheniya [Formation of landscape structure and methods of its study]. *Bull. Moscow St. Univ. Ser. Geogr.*, 1999, no. 1, pp. 5-12. (in Russian)

Kozlova A.A., Lopatovskaya O.G., Kiseleva N.D., Kuklina S.L. *Uchebnaya polevaya praktika dlya bakalavrov po napravleniyu podgotovki 021900 «Pochvovedenie»* [Educational field practice for bachelors in soil science training directions]. Irkutsk, Irkutsk St. Univ. Publ., 2013, 137 p. (in Russian)

Сугаченко Анна Александровна
кандидат биологических наук
Иркутский государственный университет
Россия, 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: 8 (3952) 24–18–70
e-mail: asugachenko@yandex.ru

Sugachenko Anna Aleksandrovna
Candidate of Sciences (Biology)
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
tel.: 8 (3952) 24–18–70
e-mail: asugachenko@yandex.ru

Лопатовская Ольга Геннадьевна
кандидат биологических наук, доцент
Иркутский государственный университет
Россия, 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: 8 (3952) 24–18–70
e-mail: lopatovs@gmail.com

Lopatovskaya Olga Gennadyevna
Candidate of Sciences (Biology),
Associate Professor
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
tel.: 8 (3952) 24–18–70
e-mail: lopatovs@gmail.com

Дата поступления: 30.03.2018

Received: March, 30, 2018