

Оптимальная температуропроводность засоленных почв ниже, чем у основных почвенных типов той или иной почвенно-климатической зоны.

Библиографический список

1. Почвы Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1999. – 382 с.
2. Макарычев С.В., Мазиров М.А. Теплофизика почв: методы и свойства. – Суздаль, 1996. – 231 с.
3. Панфилов В.П., Макарычев С.В., Лунин А.И. и др. Теплофизические свойства и режимы черноземов Приобья. – Новосибирск: Наука, 1981. – 120 с.
4. Трофимов И.Т., Макарычев С.В. Теплофизические свойства чернозема южного и некоторых интразональных почв Алтайского края // Особенности мелиорации солонцово-солончаковых почв Западной Сибири. – Омск: Изд-во Омского СХИ, 1986. – С. 11-17.
5. Трофимов И.Т., Макарычев С.В., Семенов М.И., Гладков Ю.А. Теплофизические свойства солонцов засушливой степи Алтайского края // Засоленные почвы Западной Сибири, их свойства и способы улучшения. – Омск: Изд-во Омского СХИ, 1984. – С. 28-35.
6. Ожгибцева Е.Я., Толстов М.В., Макарычев С.В. Повышение плодородия мелиорированных солонцов // Мелиоративные особенности почв солончаково-солонцовых комплексов Западной Сибири и пути их интенсивного использования. – Омск: Изд-во Омского СХИ, 1990. – С. 68-74.

7. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 279 с.

References

1. Pochvy Altaiskogo kraya. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1999. – 382 s.
2. Makarychev S.V., Mazirov M.A. Teplofizika pochv: metody i svoistva. – Suzdal', 1996. – 231 s.
3. Panfilov V.P., Makarychev S.V., Lunin A.I. i dr. Teplofizicheskie svoistva i rezhimy chernozemov Priob'ya. – Novosibirsk: Nauka, 1981. – 120 s.
4. Trofimov I.T., Makarychev S.V. Teplofizicheskie svoistva chernozema yuzhnogo i nekotorykh intrazonal'nykh pochv Altaiskogo kraja // Osobennosti melioratsii solontsovo-solonchakovykh pochv Zapadnoi Sibiri. – Omsk: Izd-vo Omskogo SKhI, 1986. – S. 11-17.
5. Trofimov I.T., Makarychev S.V., Semenov M.I., Gladkov Yu.A. Teplofizicheskie svoistva solontsov zasushlivoi stepi Altaiskogo kraja // Zasolennye pochvy Zapadnoi Sibiri, ikh svoistva i sposoby uluchsheniya. – Omsk: Izd-vo Omskogo SKhI, 1984. – S. 28-35.
6. Ozhgibitseva E.Ya., Tolstov M.V., Makarychev S.V. Povyshenie plodorodiya meliorirovannykh solontsov // Meliorativnye osobennosti pochv solonchakovo-solontsovykh kompleksov Zapadnoi Sibiri i puti ikh intensivnogo ispol'zovaniya. – Omsk: Izd-vo Omskogo SKhI, 1990. – S. 68-74.
7. Makarychev S.V. Teplofizicheskie osnovy melioratsii pochv. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 279 s.



УДК 631.67(004.94)



В.И. Заносова, Д.М. Гребенкина
V.I. Zanosova, D.M. Grebenkina

**МЕТОДИКА ОЦИФРОВКИ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ ОРОШАЕМОГО МАССИВА**

DIGITIZATION TECHNIQUE TO COMPILE THEMATIC MAPS OF IRRIGATED LAND

Ключевые слова: цифровая тематическая карта, почвенный покров, оцифровка, система координат, пространственная привязка, орошаемый массив.

Keywords: digital thematic map, soil cover, digitization, coordinate system, georeferencing, irrigated land.

Целью исследований является создание тематической карты почвенных ресурсов для исследуемого участка орошаемых земель. Для достижения поставленной цели были решены задачи по определению необходимого картографического материала для исследуемого участка орошения, разработке алгоритма создания цифровой тематической карты, оцифровке растровой почвенной карты-схемы с применением программного продукта ArcGIS Desktop 9.3. Объектом исследований является Павловская оросительная система площадью 560,9 га, которая расположена в южной части Павловского района Алтайского края. В результате проведенных обследований формируются почвенная карта, отображающая размещение почв, их механический состав и почвообразующие породы, условия залегания по рельефу, площадь каждого типа почв. Процесс создания цифровой почвенной карты начинается с подготовки бумажного носителя к оцифровке, включающей в себя сканирование, склейку сканированных файлов с учетом качества карты. Пространственная привязка растрового изображения проводится по контрольным точкам местности с использованием модуля ArcMap – «Georeferencing». При оцифровке графический файл используется как подложка для создания векторных shp-файлов – полигонов, точек и линий. Каждый географический объект карты имеет также таблицу с информацией о пространственной привязке, характеристиках и данных из внешних источников. В режиме «Компоновка» к готовой карте добавляется оформление для печати. В результате графического процесса распознавания почвенных полигонов на исследуемом орошаемом участке выделены основные типы почв. К почвенной кар-

те могут составляться специальные карты (картосхемы) засоленных, эродированных, избыточно увлажненных почв.

The research goal is the compilation of a thematic map of soil resources for the studied area of irrigated lands. The following was accomplished regarding the research goal: the definition of necessary cartographic material for the studied irrigation area, the development of the algorithms of compiling digital thematic maps, and digitizing a soil raster map using ArcGIS Desktop 9.3 software product. The target of research is the Pavlovsk Irrigation System covering 560.9 ha located in the southern part of the Pavlovskiy District of the Altai Region. Based on the research, a soil map is compiled; the map shows the distribution of soils, their mechanical composition and parent rocks, the position in the site, and the area of each soil type. The process of a digital soil map compilation begins with the preparation of a paper document for digitization, including scanning, and gluing together the scanned files based on map quality. The georeferencing of a raster image is done by the ordnance-datums in the site using the ArcMap "Georeferencing" module. When being digitized, an image file is used as a base to create vector shp-files – polygons, points and lines. Each geographic feature of the map is accompanied by a table with the information on its georeferencing, characteristics and data from external sources. The print features are added using the "Assembly" mode. As a result of graphical recognition of soil polygons, the main soil types are identified on the studied irrigated site. Special maps of saline, eroded or waterlogged soils may be added.

Заносова Валентина Ивановна, д.с.-х.н., доцент, проф. каф. гидравлики, с.-х. водоснабжения и водоотведения, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-80-82. E-mail: valzan@bk.ru.

Гребенкина Дарья Михайловна, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: madbee91@mail.ru.

Zanosova Valentina Ivanovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Prof., Chair of Hydraulics, Farm Water Supply and Water Disposal, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-80-82. E-mail: valzan@bk.ru.

Greibenkina Darya Mikhailovna, Post-Graduate Student, Altai State Agricultural University. E-mail: madbee91@mail.ru.

Введение

В связи с глобальным внедрением цифровых технологий во все сферы деятельности человека становится актуальной задача замещения устаревших исходных материалов путем их оцифровки с помощью геоинформационных технологий.

На сегодняшний день для научных исследований в качестве исходных используются результаты почвенных обследований, проведенных в 60-80-х годах XX в. Для обеспечения необходимой точности картографические материалы необходимо обновлять и корректировать с интервалом в 15-20 лет. Реформирование земельного хозяйства привело к тому, что мониторинг состояния почвенного покрова на данный момент практически не осуществляется. Почвенный мониторинг сведен к обследованию по ряду основных агро-

химических показателей на локальном уровне.

Учитывая срок давности материалов и качество бумажных носителей, можно сделать вывод о необходимости проведения актуализации почвенных исследований с использованием спутниковых геоинформационных технологий.

Целью исследований является создание тематической карты почвенных ресурсов для исследуемого участка орошаемых земель. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

- определение необходимого картографического материала для исследуемого участка орошения;
- разработка алгоритма создания цифровой тематической карты исследуемого участ-

ка орошения на основе растровой почвенной карты-схемы;

- создания цифровой тематической карты путем оцифровка растровой почвенной карты-схемы с применением программного продукта ArcGIS Desktop 9.3 (приложения ArcMap, ArcCatalog, модуль ArcToolBox).

Объекты и методы

Объектом исследований является Павловская оросительная система, которая расположена в южной части Павловского района Алтайского края на землях ЗАО «Колыванское» в 3 км на северо-запад от с. Колыванское. Площадь массива орошения составляет 560,9 га.

По результатам почвенно-мелиоративной съемки территории, проведенной в 2012 г. Институтом «Алтайводпроект», по генетическим признакам выделены следующие почвы:

- 1) $Ч_{2л}^{B1(2)(op)}$ – чернозем выщелоченный, средне- и маломощный, малогумусный легкосуглинистый, орошаемый и неорошаемый;
- 2) $ЧЛ_{2л}^{B2(op)}$ – луговато-черноземная выщелоченная, маломощная, малогумусная, легкосуглинистая;
- 3) $ЛЧ_{2с}^{1op}$ – лугово-черноземная слабослонцеватая малогумусная среднемощная, среднесуглинистая, орошаемая [1].

По Федеральному закону «О землеустройстве» почвенные обследования предусматривают:

– почвенное районирование, т.е. разделение территории по характеру почвенного покрова;

– почвенно-мелиоративного районирование, т.е. разделение территории по природным и ирригационно-хозяйственным условиям;

– составление почвенно-эрозионной карты, отображающей распределение почвы с учетом степени эродированности;

– проведение почвенных съемок [2].

В результате проведенных обследований сформирована почвенная карта, отображающая размещение почв (с указанием индексов почв и номеров комплексов), а также механический состав почв и почвообразующие породы, условия залегания по рельефу с крутизной в градусах, площадь каждого типа почв.

Результаты и их обсуждение

Процесс создания цифровой тематической почвенной карты на участок орошения Павловской оросительной системы разбит на следующие пункты:

1. *Определение необходимого исходного картографического материала.*

Единственным бумажным носителем информации о почвенном обследовании исследуемой территории является почвенная карта Павловского района Алтайского края, созданная на основе аэрофотоснимков масштаба 1:25000 залета 1986 г. Почвенная карта представляет собой карто-схему размещения почвенных покровов на территории района в масштабе 1:25000 без привязки по перекрестьям, зарамочное оформление отсутствует. Подготовка бумажного носителя к оцифровке включает в себя сканирование, склейку сканированных файлов с учетом качества карты, цветовую коррекцию (рис. 1).

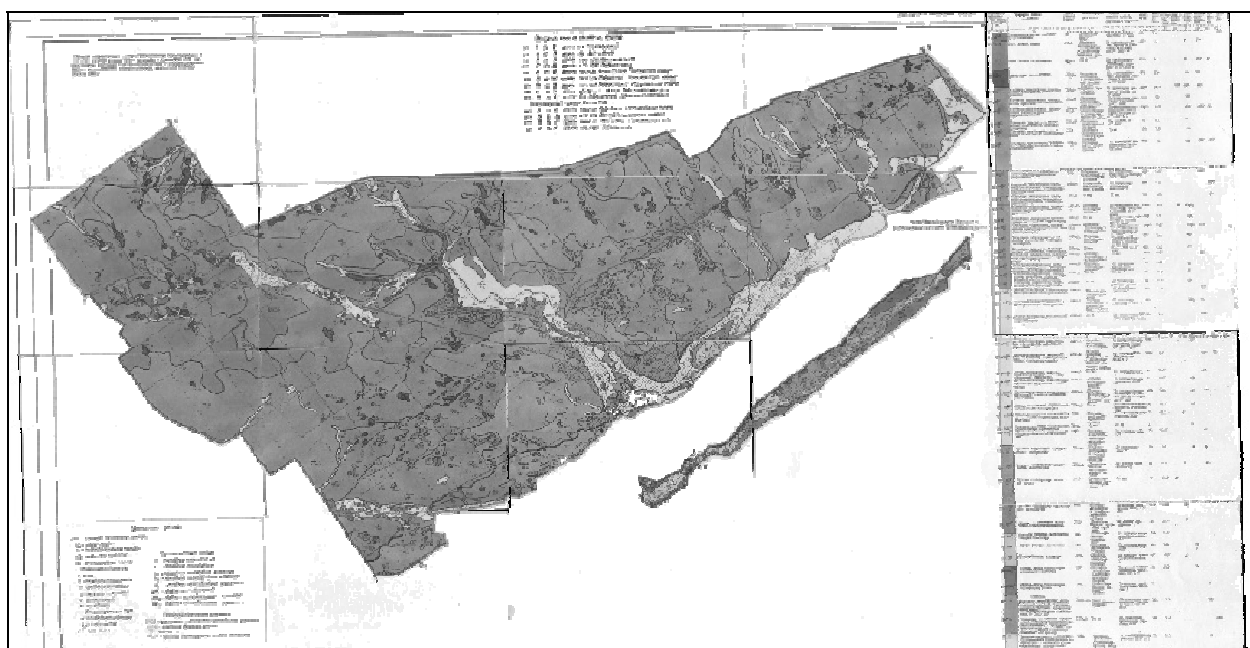


Рис. 1. Почвенная карта совхоза Павловский Павловского района Алтайского края [3]

Параметры заданной системы координат

<p>Проекция Gauss_Kruger</p>	<p>False_Easting: 500000,000000 False_Northing: 0,000000 Central_Meridian: 81,000000 Scale_Factor: 1,000000 Latitude_Of_Origin: 0,000000 Linear Unit: Meter (1,000000)</p>
<p>Система координат GCS_Pulkovo_1995</p>	<p>Angular Unit: Degree (0,017453292519943299) Prime Meridian: Greenwich (0,000000000000000000) Datum: D_Pulkovo_1995 Spheroid: Krasovsky_1940 Semimajor Axis: 6378245,000000000000000000 Semiminor Axis: 6356863,018773047300000000 Inverse Flattening: 298,300000000000010000</p>

2. Координатная привязка склеенной карто-схемы для пространственной ориентации данных.

Для карт, составленных в условной системе координат, привязку можно осуществить по характерным (контрольным) точкам местности. Для геодезических и картографических работ в России принята референсная система геодезических координат СК-95.

Для определения координат данных используется космический снимок исследуемой территории, представляемый как эталонное изображение [3]. Космоснимок имеет файл привязки, по которому определяется система координат и проекция, в которую и происходит трансформация исходной карты (табл.).

Точность трансформации карты на прямую зависит от точности идентификации контрольных точек на исходном и эталонном изображениях.

Основные требования к выбору контрольных точек:

- количество точек должно обеспечивать надежность и точность трансформации (не менее четырех точек);
- равномерное распределение точек по всей области привязки;
- не стоит опираться на нетвердые контуры, подверженные сезонным или годовым изменениям (урезы водных объектов, контура растительности, дороги без твердого покрытия и т.д.) [4].

Пространственная привязка растрового изображения проводилась с использованием специального модуля расширения приложения ArcMap – «Georeferencing» (рис. 2).

3. Оцифровка растровой почвенной карто-схемы с применением программного продукта ArcGIS Desktop 9.3 (приложения ArcMap, ArcCatalog, модуль ArcToolBox).

Графический файл (формат JPEG, TIFF) используется как экранная подложка для

создания векторных географических объектов – полигонов (площадные shp-файлы), точки (точечные shp-файлы) и линии (линейные shp-файлы). Создание полигонов достигается путем дублирования границ залегания почв (рис. 3) [5, 6].

4. Создание атрибутивной базы данных.

Каждый географический объект цифровой карты помимо картографической информации имеет собственную таблицу с информацией о пространственной привязке, характеристиках и данных из внешних источников.

5. Оформление и подготовка к выпуску готовой карты.

В режиме «Компоновка» к готовой карте добавляются название, рамка, легенда, масштабная линейка, стрелка севера (рис. 4).

В результате графического процесса распознавания почвенных полигонов на исследуемом орошаемом участке выделены следующие основные почвы:

1. $Ч_{1(2)c}^{B1(2)}$ – чернозем выщелоченный мало- и среднечерный слабо- и малогумусный слабодифференцированный среднесуглинистый;
2. $Ч_{1c}^1$ – чернозем выщелоченный мало- и среднечерный слабогумусированный слабосмытый среднесуглинистый;
3. $ЧЛ_{2c}^{B2}$ – лугово-черноземная выщелоченная среднечерная малогумусная слабодифференцированная среднесуглинистая;
4. K_4 – комплекс лугово-черноземной солонцевато-солончаковой среднечерной малогумусной почвы с солонцами лугово-черноземными солончаковыми мелкими от 25 до 40%.

При необходимости к почвенной карте могут составляться специальные карты (карто-схемы) засоленных, эродированных, избыточно увлажненных почв.

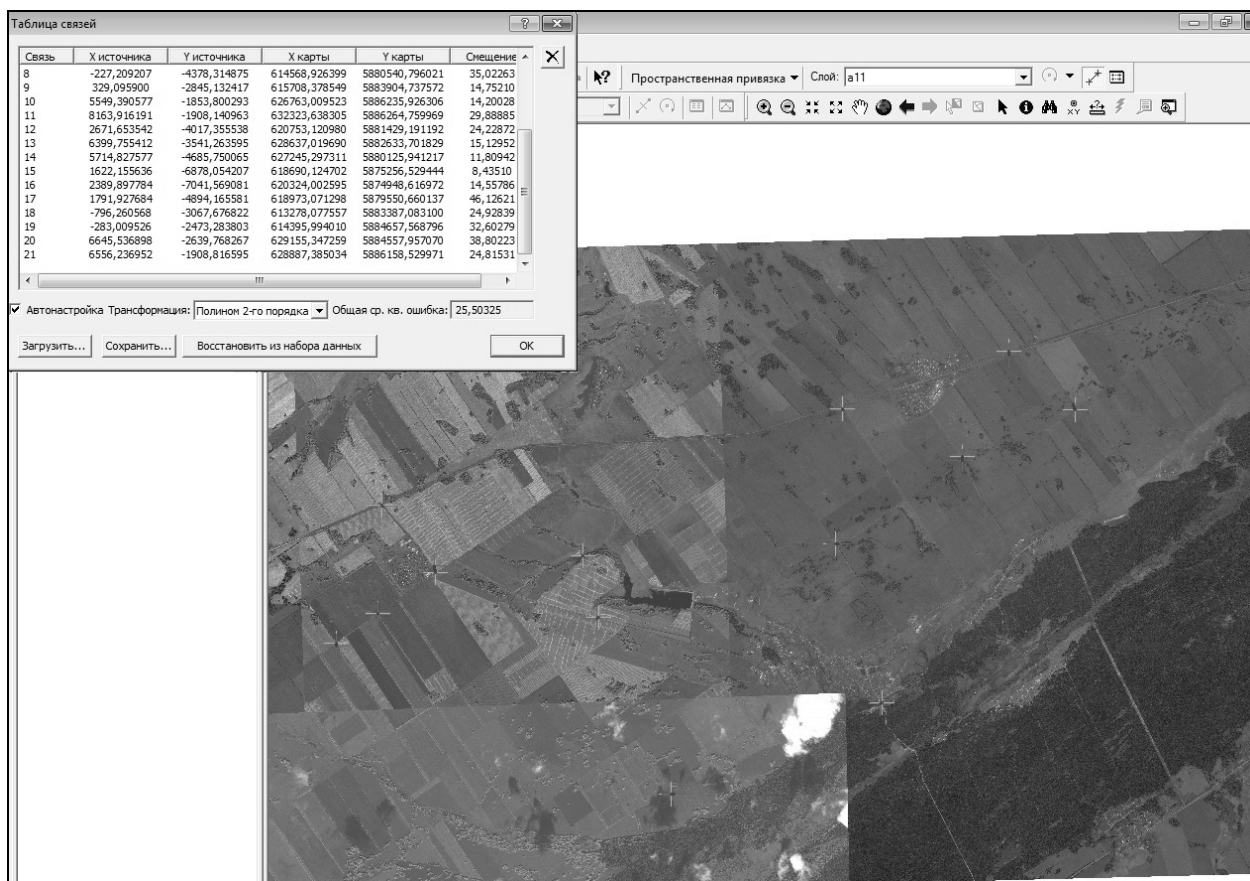


Рис. 2. Пространственная привязка растрового изображения по контрольным точкам



Рис. 3. Векторизация графического полигонального объекта

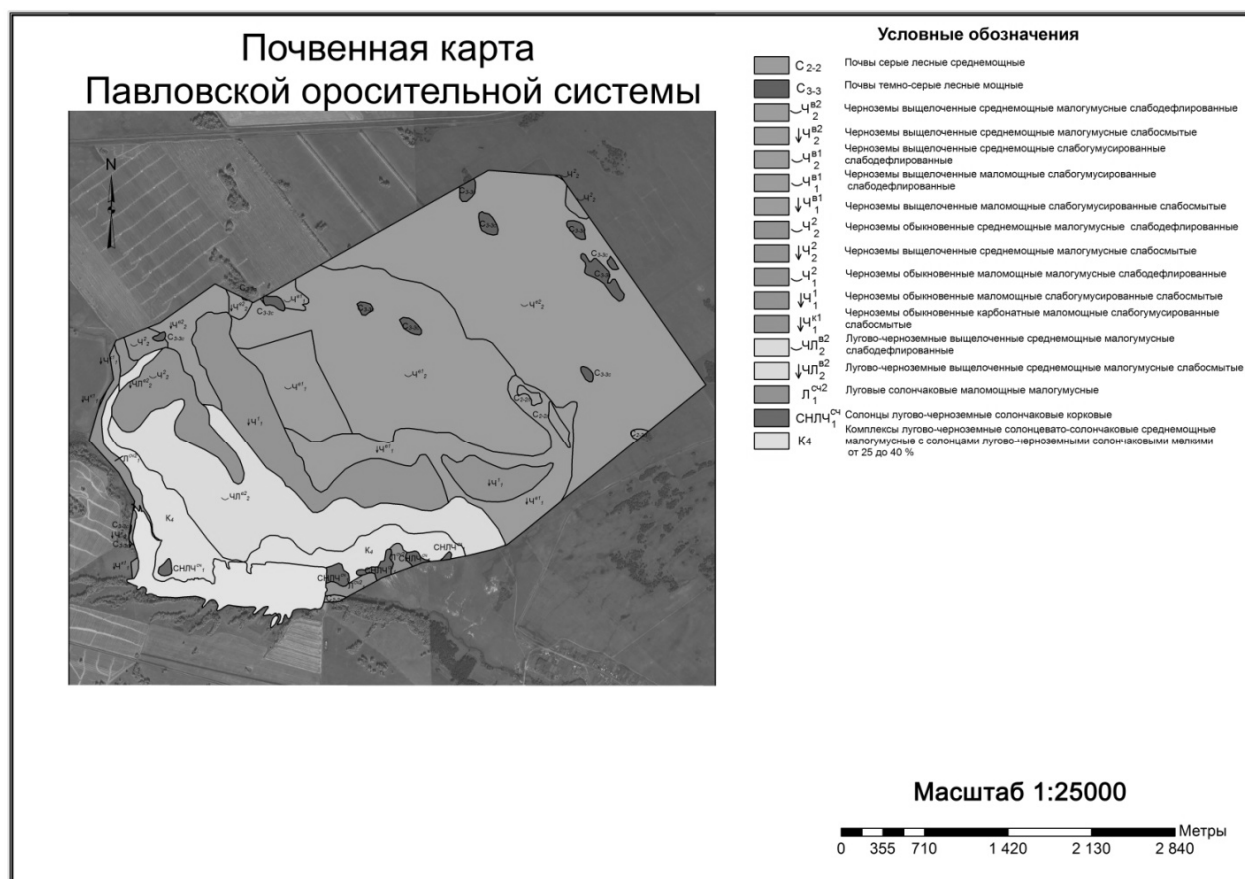


Рис. 4. Цифровая почвенная карта Павловской оросительной системы

Заключение

Создание тематических карты природных ресурсов является неотъемлемой частью геоинформационной системы, предоставляя возможность визуализации данных и процессов, сохраняя возможность дополнения системы новыми картографическими и табличными данными. Достоверность и точность конечного проекта напрямую зависят от качества исходного картографического материала. Повсеместное внедрение геоинформационных систем подталкивает научное сообщество к необходимости обновления данных изысканий, создания базы данных нового картографического материала, совершенствования методов хранения, систематизации, обработки и анализа материалов изысканий.

Библиографический список

1. Затинатский М.В., Иванов А.Д. Павловская оросительная система (реконструкция), Павловский район, Алтайский край / ЗАО ПИИ «Алтайводпроект». – Барнаул, 2012. – С. 27.
2. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве» // Собрание законодательства Российской Федерации, 18.06.2001. № 26. – ст. 11.
3. Пояснительная записка по корректировке материалов почвенного обследования сов-

хоза «Павловский» Павловского района Алтайского края. – Барнаул, 1991. – 48 с.

4. Программа работы со спутниковыми снимками высокого разрешения: SASPlanet [Электронный ресурс]. URL: <http://sasgis.ru/sasplaneta>.

5. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. – М.: КДУ, 2008. – С. 130-142.

6. Корсак В.В., Насыров С.Н. Тенденции изменения климатических условий орошаемого земледелия сухостепного Заволжья на примере Ершовского района Саратовской области // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: матер. IV Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – С. 145-149.

7. Корсак В.В., Затинацкий С.В., Холуденева О.Ю. Геоинформационные системы в гидромелиорации // Геоинформационные системы в гидромелиорации: учеб. пособие к практическим занятиям. – М.: МГУП, 2003. – С. 24.

References

1. Zatinatskii M.V., Ivanov A.D. Pavlovskaya orositel'naya sistema (rekonstruktsiya), Pavlovskii raion, Altaiskii krai / ZAO PII «Altaivodproekt». – Barnaul, 2012. – S. 27.

2. Federal'nyi zakon ot 18.06.2001 № 78-FZ «O zemleustroistve» // Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii, 18.06.2001, № 26. – St. 11.

3. Poyasnitel'naya zapiska po korrektyrovke materialov pochvennogo obsledovaniya covkhoza «Pavlovskii» Pavlovskogo raiona Altaiskogo kraja. – Barnaul, 1991. – 48 s.

4. Programma raboty so sputnikovymi snimkami vysokogo razresheniya: SASPlanet [Elektronnyi resurs]. URL: <http://sasgis.ru/sasplaneta>.

5. Lur'e I.K. Geoinformatsionnoe kartografirovaniye. Metody geoinformatiki i tsifrovoi obrabotki kosmicheskikh snimkov: uchebnyk. – M.: KDU, 2008. – S. 130-142.

6. Korsak V.V., Nasyrov N.N. Tendentsii izmeneniya klimaticheskikh uslovii oroshaemogo zemledeliya sukhostepnogo Zavolzh'ya na primere Ershovskogo raiona Saratovskoi oblasti // Agrarnaya nauka v XXI veke: problemy i perspektivy: materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii / pod red. I.L. Vorotnikova. – Saratov: FGOU VPO «Saratovskii GAU», 2010. – S. 145-149.

7. Korsak V.V., Zatinatskii S.V., Kholudeneva O.Yu. Geoinformatsionnye sistemy v gidromelioratsii // Geoinformatsionnye sistemy v gidromelioratsii: ucheb. posobie k prakticheskim zanyatiyam. – M.: MGUP, 2003. – S. 24.



УДК 631.86

В.И. Макаров
V.I. Makarov

БИОХИМИЧЕСКАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

BIOCHEMICAL ALKALINITY OF ORGANIC FERTILIZERS

Ключевые слова: органические удобрения, солома, сидераты, льняная костра, дерново-подзолистые почвы, кислотность, калий, карбонат калия, биохимическая щелочность, нейтрализующая способность, минерализация.

В модельном лабораторном опыте изучали влияние органических удобрений на кислотно-щелочное состояние (рН солевой вытяжки и гидролитическую кислотность) дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. В качестве органических удобрений использовали побочную продукцию растениеводства: пшеничную солому, рапсовый сидерат и льняную костру. Их использовали в дозах (по сухому веществу), соответствующих 3,0 и 6,0 т/га. Продолжительность компостирования 7 и 21 сут. в аэробных условиях при температуре 28°C и увлажнении почвенных образцов 60% от капиллярной влагоемкости. После недельного компостирования почвы произошло достоверное повышение рН солевой вытяжки при использовании соломы и сидератов, даже при пониженных нормах (3 т/га). Исследованные органические удобрения обладают нейтрализующим почву действием в ряду: пшеничная солома > рапсовый сидерат > льняная костра. После трехнедельного компостирования нейтрализующее действие соломы сохранилось на прежнем уровне (0,07-0,14 ед. рН), а костры – возросло. При использовании соломы в дозе 6,0 т/га гидролитическая кислотность снизилась на 0,28 ммоль/100 г, или 16,4%, по сравнению с контрольным вариантом без удобрений. Полученная величина нейтрализации почвы от соломы идентична 420 кг СаСО₃/га. Способность соломы к подщелачиванию почвы связана с преобладанием в составе органических удобрений биогенных элементов, образующих катионы в процессе компостирования. Тео-

ретически в результате полной минерализации 1 т пшеничной соломы образуется 848,9 моль макроэлементов в виде катионов (K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺) и 53,1 моль – анионов (H₂PO₄⁻, SO₄²⁻). Недостающее количество анионов представлено карбонатами. Наряду с карбонатами аммония, кальция и магния, в минерализате соломы накапливается значительное количество поташа, обладающего сильным подщелачивающим действием.

Keywords: organic fertilizers, straw, green manure, flax shive, sod-podzolic soils, acidity, potassium, potassium carbonate, biochemical alkalinity, neutralization capacity, salinity.

The effect of organic fertilizers on the acid-base status (pH of salt extraction and hydrolytic acidity) of sod-podzolic medium-loam soil was studied in a model laboratory experiment. Crop production by-products were used as organic fertilizers: wheat straw, rapeseed green manure and flax shave. They were used at doses (dry matter based), corresponding to 3.0 and 6.0 t ha. The duration of composting was 7 and 21 days under aerobic conditions at a temperature of 28°C, and moist soil samples at 60% of capillary moisture capacity. Significant increasing of pH of salt extraction with the use of straw and green manure, even at reduced standards (3.0 t ha) occurred after one week of soil composting. The studied organic fertilizers have a neutralizing effect on soil as the following series: wheat straw > rapeseed green manure > flax shave. After three weeks of composting, the neutralizing effect of straw remained at the same level (0.07-0.14 pH units), and the neutralizing effect of flax shave increased. With the use of straw at dose of 6.0 t ha, hydrolytic acidity decreased by 0.28 mmol / 100 g or 16.4% as compared to the control variant without fertilizers.