

калия и подвижного фосфора, в их подкислении. Финансово-экономическое положение большинства с.-х. предприятий остается сложным, поэтому покупать и вносить в необходимом количестве минеральные и органические удобрения, химические мелиоранты они не в состоянии. Альтернатива – биологические приемы сохранения и воспроизводства плодородия: внедрение и освоение биологизированных севооборотов, использование сидеральных культур в короткоротационных картофельных севооборотах, расширение посевов многолетних бобовых трав (люцерны изменчивой, козлятника восточного и др.)

Литература

1. Державин Л.М., Булгаков Д.С. и др. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. - М.: Росинформагротех, 2003. - 240 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

3. Лазарев Н.Н. Продуктивность сортов нового поколения клевера лугового и люцерны изменчивой при многоукосном использовании в условиях Нечерноземья // Кормопроизводство. - 2005. - №11. - С.5-7.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
5. Нода И.Б., Дорофеева Л.Л. Внесение удобрений под урожай сельскохозяйственных культур в Ивановской области. Сб. науч. ст. «Вопросы повышения урожайности сельскохозяйственных культур», ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева». - Иваново, 2016. - С 65-70.
6. Посыпанов Г.С. Методы определения биологической фиксации азота воздуха. - М: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
7. Станков, Н.З. Корневая система полевых культур / Н.З. Станков. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
8. Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В. Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в Верхневолжье // Плодородие. - 2016. - №6. - С. 16-18.
9. Эседуллаев С.Т. Сравнительная продуктивность чистых и смешанных посевов многолетних трав на основе люцерны изменчивой и козлятника восточного в Верхневолжье// Адаптивное кормопроизводство. – 2015. - № 2. - С. 44-53.
10. Эседуллаев С.Т. Способы создания долголетних высокоурожайных бобово-злаковых травостоев в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2015. - №1(10). - С. 15-20.

AGROCHEMICAL PARAMETERS OF SOD-PODZOLIC SOILS OF THE UPPER VOLGA REGION AND METHODS OF THEIR FERTILITY REPRODUCTION

S.T. Esedullaev¹, I.B. Noda²

¹ Federal State Scientific Institution Ivanovsky Research Institute of Agriculture, Centralnaya ul. 2,

153506 Bogorodskoe, Ivanovskiy district, Ivanovskiy region, Russia, e-mail: ivniucx@rambler.ru; ivniucx@mail.ru,

² Station of agrochemical service "Ivanovskaya", Centralnaya ul. 8, 153506 Bogorodskoe, Ivanovskiy district, Ivanovskiy region, Russia

The article presents the results of changes in agrochemical indicators of sod-podzolic soils of the region for the XI rounds of agrochemical survey from 1965 to the present time. This evaluation shows that the area of acidic soils decreased significantly to 26.8% by 1995, share of soils with a neutral and close to neutral reaction of the soil medium increased from 7.4% in 1970 to 73.2% in 1995. The weighted average P₂O₅ content increased from 32 mg/kg of soil in the first round to 110 mg/kg in the sixth, K₂O – from 84 in the first round to 120 mg/kg in the fifth. However, since the mid-90s, the negative trend in the status of soil fertility has increased. From 1995 to 2010, the area of acidic soils increased again by 25.5%. 273.4 thousand hectares or 54.5% of the area of arable land needs additional application of phosphate fertilizers. 207.9 thousand hectares (41.4%) of lands with very low and low content of exchangeable potassium, 123.5 thousand hectares with low level of organic matter (24.6%) were identified. Demonstrated the importance of biological factors in the preservation and improvement of soil fertility such as the development of biologized field crop rotations, which achieve a positive balance of humus (more than 11 t/ha), short-rotation potato crop rotations, using them as organic fertilizer renewable biological sources – green manure crops and their mixtures, allowing to accumulate from 9.4 to 11.2 t/ha of air-dry biomass. Last approach increases the yield of potatoes by 27-36%, and perennial grasses in single-species and mixed sowings, allowing to accumulate up to 200 kg/ha of symbiotic nitrogen.

Key words: soil fertility, agrochemical parameters, tour surveys, dynamics, reproduction, and conservation, biological approaches.

УДК 631.452.004.6

АНАЛИЗ ГИС - ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ЗОНИРОВАНИИ ЗЕМЕЛЬ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В.П. Власенко, д.с.-х.н., З.Р. Шеуджен, Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина

Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13. 8(918) 478-36-33. E-mail: kirsanovi@mail.ru,

8(989)827-77-02. E-mail: 7cheuzh7@mail.ru

Актуальность представленного исследования заключается в необходимости поиска путей снижения трудоемкости земельно-оценочных работ. Использование геоинформационных технологий при зонировании земель сельскохозяйственного назначения для повышения эффективности производства является одним из способов достижения этой цели. Рассмотрены различные программные продукты зарубежного и отечественного производства. Представлены функциональные возможности и область применения каждого из них, изучен опыт использования различных ГИС за рубежом, недостатки и достоинства отечественных продуктов. Приведен опыт применения ArcGIS и ГИС MapInfo в разных регионах России, в том числе опыт внедрения в Краснодарском крае ГИС «Агро-Управление» и «ГИС Карта 2011». Показана целесообразность использования современных технологий в силу неоднородности и постоянного изменения природно-климатических условий в целях уточнения природно-сельскохозяйственного зонирования территории Краснодарского края. Применение данных технологий обуславли-

вается меньшими финансовыми и трудовыми затратами, возможностью оперативной обработки большого объема полученных данных. С учетом существующего набора информации применение программного продукта ArcGIS позволит повысить эффективность использования земель в сельскохозяйственном производстве на территории Краснодарского края, а также стабилизировать возможность выполнения ими экологических функций.

Ключевые слова: геоинформационные системы, космические снимки, земли сельскохозяйственного назначения, природно-сельскохозяйственное зонирование, сельское хозяйство, рациональное использование, эффективность.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.15

Земли сельскохозяйственного назначения являются одной из категорий земельного фонда страны, которая нуждается в тщательном наблюдении за их состоянием и использованием. Особо важную роль эти земли играют в сельскохозяйственном производстве, так как именно от их качественного состояния зависят такие показатели, как урожайность культур, валовой сбор, уровень рентабельности сельского хозяйства и др. При наблюдении за качественным состоянием данных земель используют различные наземные методы: физико-химические, биологические, методы статистической и математической обработки данных. Перспективным направлением является применение методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Дистанционные методы нашли большое применение в АПК. Космический мониторинг с использованием технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяет проводить инвентаризацию и картографирование сельскохозяйственных угодий, оперативный контроль за состоянием посевов различных культур, оценку всхожести, полный мониторинг темпов уборки урожая сельскохозяйственных культур.

Геоинформационные технологии широко применяются при оценке рельефа земельного фонда и климатических условий регионов, для определения действительно возможных ресурсов развития сельскохозяйственных культур. Они дают реальную картину сложившихся главных факторов устойчивости, позволяют сократить расходование средств на масштабные почвенные обследования, прогнозировать ожидаемую продуктивность.

В начале 80-х годов прошлого столетия был разработан общеизвестный программный продукт ArcInfo. До настоящего времени он остается наиболее успешным воплощением идей ГИС Канады в отношении раздельного представления атрибутивной и пространственной информации. Из многоцелевых функциональных ГИС российских компаний можно выделить «ИнГео» («Интергро»), «GeoGraw/ГеоГраф», «Панорама», ObjectLand («Радом-Т»), GeoCad и GeoPolis (Новосибирск). Программное обеспечение геоинформационных систем формирует функции и средства, необходимые для хранения, представления и анализа различных данных. Широко применяются программы ГИС: ArcGis, MapInfo, ArcInfo, WinGis, ObjectLand, AutoCad Map и др. Каждая программа имеет свои особенности: например MapInfo недорогая и несложная в применении программа, поскольку она проста в работе, но в то же время позволяет выполнять много важных функций; AutoCad Map является хорошим вариантом для высокоточной графики. Среди отечественных ГИС можно выделить следующие: ГИС «Нева», применяют для обновления, создания топографических планов и карт [8], при обновлении крупномасштабных планов населенных пунктов используют систему «ИнГео», созданную в Уфе.

Ряд ученых в этой области [4] отражают свои исследования в агрогеоинформационной системе (АгроГИС), включающей набор электронных карт, создаваемых в формате ГИС «Карта 2011» (ЗАО КБ «Панорама»). В качестве программного обеспечения процесса используют программы ГИС «Панорама АГРО» и ГИС «Карта 2011». Созданная карта является основой для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий применительно к различным агроэкологическим группам земель. Для учета фактического выполнения агротехнологий в программе ГИС «Панорама АГРО» используют подсистему GPS/ГЛОНАСС мониторинга работы техники.

Некоторые ученые [7] отдают предпочтение и применяют программу ArcGIS для выявления изменений почвенного покрова. Анализ разновременных почвенных карт показал уменьшение площадей черноземов типичных и увеличение площадей, занятых черноземами выщелоченными.

Используя программный комплекс ArcGIS, была построена цифровая модель рельефа [2].

При оценке земель сельскохозяйственного назначения по показателям плодородия для дистанционного мониторинга в значительной степени использовали архив спутниковых данных и программное обеспечение для обработки данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) и геоинформационного анализа (ENVI и ArcGIS). ArcGIS включает ряд популярных модульных программ таких как: CarryMap, SXF Tools, XTools Pro, TAB Reader, Well Tracking, AgroKarta [9].

Для обработки полученных данных деградационных процессов зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью использовали ГИС MapInfo и программный комплекс для полуавтоматической векторизации EasyTrace (рис. 1), программный инструментарий которых позволил провести анализ и оценку данных, полученных в процессе исследования [1]. Для оценки агроэкологического потенциала в Новосибирской и Томской областях предпочтение отдают ГИС MapInfo [3]. Разработанная автором структура базы данных к карте рабочих участков включает следующие поля: тип севооборота, номер рабочего участка, площадь, урожайность пшеницы, номер поля рабочего участка, урожайность зерновых, энергоемкость почв, контурность рабочих участков, коэффициент каменистости, коэффициент наклона рельефа рабочего участка и др.

В нашей стране с 2013 г. создан единый государственный реестр почвенных ресурсов (ЕГРПР) России, который есть в электронном виде в Интернете. ЕГРПР создавался на основе почвенных карт хозяйств, карты областей. Эту большую работу осуществлял Почвенный институт имени В. В. Докучаева в содружестве со многими другим организациями. При создании ЕГРПР в 2010 г. были разработаны структура атрибутивных данных, программа для локального ввода почвенных

данных Soil-DB ver.1, модуль приема и конвертации данных на сервере [6].

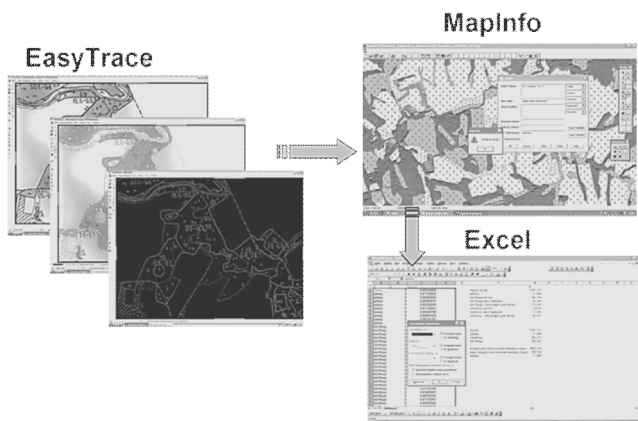


Рис. 1. Технология мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с использованием современных методов и ГИС-технологий (Белорусцева, 2013)

В 2008 г. в Краснодарском крае ФГУП «Госземкадастрсъемка» - ВИСХАГИ была выполнена работа по использованию и состоянию земель на территории Краснодарского края, в рамках которой было проведено зонирование земель сельскохозяйственного назначения по их пригодности для использования в сельском хозяйстве. В результате этой работы получили интегральный комплексный показатель - зерновой эквивалент, который оценивает качество земель через экономические показатели - потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур, затраты на их выращивание и др. Исследования проводили с использованием: компьютерных технологий, позволявших автоматизировать процесс зонирования исследуемых территорий и упростить картосоставительские работы; материалов космических съемок, обеспечивающих объективизацию в определении границ эрозионных и переувлажненных земель. Полагаем, что в дальнейшем полученные результаты и материалы целесообразно использовать при внедрении ГИС-технологий для сельскохозяйственного зонирования территории Краснодарского края. В Краснодарском крае внедрен государственный информационный ресурс, построенный на базе ГИС «АгроУправление». В «АгроУправлении» имеются возможности для интеграции практически с любыми внешними программами и оборудованием на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных: текстовые документы, XML-документы, XDTO, DBF-файлы, внешнее соединение, Automation Client/ Server, HTML-документы, технология внешних компонентов, макеты ActiveDocument, веб-сервисы. Картографическая компонента «АгроУправления» использует карт-схемы, выполненные в стандартизированных системах координат (СК-95, WGS-84) и общепринятых форматах GIS (.sxf, .shp, .mif, .miv и др.). На первом этапе специалистами ООО «Центрпрограммсистем», были проведены работы по оцифровке полей по районам Краснодарского края при помощи профессиональной системы «ГИС Карта 2011». На старте проекта ни в Департаменте сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, ни в других ведомствах, таких как Агрохимслужба, Управление Росреестра, не было полной информации о каждом участке пашни, поэтому оцифровывались все участки, на которых проявлялись признаки возделывания земель.

Плодородие №6•2018

Для выполнения данных работ использовали космические снимки высокого разрешения, предоставленные компанией «Совзонд» и Департаментом. Специалистами управлений сельского хозяйства была проведена работа по нанесению кодировки рабочих участков, структуры посевных площадей, организаций на рабочие участки распечатанной карты полей района, оцифрованной по спутниковым снимкам (рис. 2).



Рис. 2. Космический снимок полей (Кононов, 2011)

Основными видами информации, формируемой на основе государственного информационного ресурса о сельскохозяйственных землях Краснодарского края с использованием современных информационных технологий, включая геоинформационные технологии, являются данные о границах сельскохозяйственных земель (участков, сельскохозяйственных полигонов, контуров, почвенных ресурсов), их площади, хозяйственного использования, потенциальной продуктивности (рис. 3).

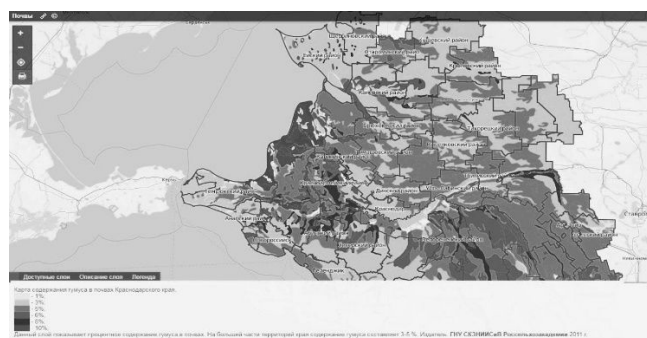


Рис. 3. Карта содержания гумуса в почвах Краснодарского края (Единый центр дистанционного спутникового мониторинга Краснодарского края)

В государственной информационной системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения учитывают более 152 тыс. земельных контуров (полей) общей площадью 3 869 689 га. Таким образом, в результате реализации проекта создан региональный геоинформационный ресурс о сельскохозяйственных землях Краснодарского края, обеспечивающий автоматизацию решения задач концепции правительства [5]. В рамках государственной информационной системы в каждом муниципальном образовании Краснодарского края установлена база данных с возможностью самостоятельной работы по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения.

Выводы. 1. Исследования по внедрению ГИС-технологий при оценке качественного состояния земель находятся в стадии активных методологических и нормативно-методических разработок. 2. ГИС-технологии на территории РФ не сведены в единую систему, разные регионы используют и применяют свои ГИС, из которых наиболее популярен программный продукт ArcGIS с применением космических снимков. 3. Рынок

ГИС большой, среди них зарубежным ГИС в России отдают предпочтение, что связано с ограниченностью функциональных возможностей отечественных ГИС.

Литература

1. Белорусцева Е. В. Мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий Нечерноземной зоны Российской Федерации / Е. В. Белорусцева // Сб. статей «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». - 2012 - Т. 9 - №1. - С. 57-64.
2. Гагина И. С. Уточнение агроэкологических характеристик сельскохозяйственных угодий с использованием ГИС-технологий / И. С. Бурак, А. Г. Нарожная, Ж.А. Бурак // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 2-1.; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21420> (дата обращения: 26.10.2017).
3. Ким А. И. Методика качественной оценки земель с использованием геоинформационных систем для целей землеустройства/ А.И. Ким// Сб. науч. тр. аспирантов и молодых учен. Сиб. гос. геодез. акад./Под ред. Т. А. Широковой.- Новосибирск, 2003.- С.74-77.
4. Кирюшин В. И. Опыт агроэкологической оценки земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в АгроГИС / В. И. Кирюшин, Н. Н. Дубачинская, А. В. Трубников, О. В. Галактионова// Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве [Технологии точного земледелия] : материалы международной научно-

практической конференции [Оренбург, 27-28 мая 2013 г. / [под ред. Г. В. Петровой]. - Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2013. - С. 160-167.

5. Кононов В. М. Опыт создания регионального геоинформационного ресурса мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края / В. М. Кононов // Инновационные технологии ДЗЗ и ГИС в сельском хозяйстве // Геоматика. - 2011. - № 2. URL: http://geomatika.ru/pdf/2011_02/2011_02_010.pdf.

6. Материалы портала «научная Россия» Электронное периодическое издание «Научная Россия». Почвенный институт РАН: о Едином реестре и новых разработках; URL: <https://scientificrussia.ru/articles/uchenye-ran-sostavili-reestr-pochvennyh-resursov-rossii>.

7. Смирнова Л.Г. Применение ГИС-технологий для выявления изменений почвенного покрова вследствие внутривековых климатических флуктуаций по разновременным почвенным картам/ Л. Г. Смирнова, Н.С. Кухарук, А.Г. Нарожная// Тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции (Белгород, 15–22 августа 2016 г.). Ч. II. - Москва-Белгород: Издательский дом «Белгород», 2016. - 495 с. 8. Середович В. А. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация) [Текст]: монография / В.А. Середович, В.Н. Ключниченко, Н.В. Тимофеева. - Новосибирск : СГГА, 2008. - 192 с. 9. Программные продукты ГИС. URL: <http://gistech.ru/programm-gis.html>.

ANALYSIS OF GIS TECHNOLOGIES APPLYING UNDER LAND ZONING OF KRASNODAR REGION TO OPTIMIZE THEIR USE IN AGRICULTURAL PRODUCTION

V.P. Vlasenko, Z.R. Sheudzhen

Kuban State Agrarian University, Kalinina ul. 13, 350044 Krasnodar, Russia, e-mail: kirsanovi@mail.ru, 7cheuzh7@mail.ru

The urgency of the present research is in necessity to find the ways to decrease the labor-intensiveness of land-valuation works. One of the aims to achieve it is to use the geoinformational technologies during agricultural land zoning to increase the effectiveness of production. There were considered the different software as foreign as domestic production. There were presented the functional possibilities and the area of application of each of tested software. There was studied the experience of application of different GIS abroad, disadvantages and advantages of domestic products. In this work there was shown the experience of application of ArcGIS and GIS MapInfo in different regions of Russia including the experience of introduction of GIS "Agromanagement" in Krasnodar region and "GIS Map 2011". There was concluded that because of heterogeneity and constant change of natural-climatic conditions, it is reasonable to apply modern technologies to clarify natural-agricultural zoning of Krasnodar region. The application of modern technologies is conditioned to small financial and labor costs, possibility of operative processing of obtained data. Taking into account the existing set of information the application of software ArcGIS will allow us to increase the efficiency of agricultural land use in Krasnodar region as well as to stabilize the possibility of performing of ecological functions.

Keywords: geoinformational systems, cosmic images, agricultural lands, natural-agricultural zoning, agriculture, rational use, effectiveness.

УДК 631.874

ВЛИЯНИЕ ПОДСЕВНОГО СИДЕРАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

С.И. Новоселов, д.с.-х.н., Н.И. Толмачев, к.с.-х.н., Р.В. Еремеев, Марийский ГУ
424002 г. Йошкар-Ола, ул. Красноармейская 71, Россия,
E-mail: Serg.novoselov2011@yandex.ru, 8-927-680-63-22

Приведены результаты исследований по эффективности применения яровой вики, подсеянной к озимой ржи. Выявлено, что при применении подсевного сидерата снижается засоренность посевов и улучшаются условия азотного питания озимой ржи. При выращивании озимой ржи по занятому пару прибавки урожая зерна от подсевной вики составили 0,33-0,17 т/га, а содержание сырого белка в зерне увеличилось на 0,8-0,7%. Использование питательных элементов озимой рожью после подсевной вики в сравнении с викоовсяным сидератом было значительно выше. Коэффициенты использования составили: азота 81 %, фосфора 58 и калия 75 %.

Ключевые слова: сидеральный и занятый пар, подсевная вика, озимая рожь, урожайность, коэффициенты использования элементов питания.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.16

Одним из реальных резервов пополнения почвы органическим веществом и повышения урожайности сельскохозяйственных культур являются сидераты. Наряду с повышением урожайности культур, они улучшают фитосанитарное состояние и агрономические свойства почвы [1-5]. Сравнительная дешевизна и вы-

сокая эффективность сидератов обеспечивают снижение энергозатрат, себестоимости продукции и повышение рентабельности производства. Поиск новых сидеральных культур и эффективных способов использования сидератов - важная задача современного земледелия. Одним из таковых является разработанный в Ма-