

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. Буряк, А. Г. Нарожная, Ж.А. Буряк // 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-

рийском государственном университете способ использования яровых сидератов в подсевной форме в качестве зеленого удобрения для озимых культур. За осенний период яровая культура интенсивно растет и развивается. К началу весенней вегетации яровой сидерат полностью минерализуется, а высвободившиеся элементы питания служат подкормкой для озимых культур.

Цель исследований – установить влияние яровой вики в качестве подсевного сидерата на урожайность озимой ржи.

Методика. Исследования проводили на опытном поле и в лабораториях кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений Марийского государственного университета. Исследования проводили в четырехпольном севообороте: 1 - пар (занятый, сидеральный); 2 - озимая рожь; 3 – картофель; 4 - ячмень. Первая закладка севооборота проходила с 2007 по 2010 г., 2-я - с 2010 по 2014 г. Объекты исследований - озимая рожь сорта Татьяна, картофель сорта Удача и ячмень яровой сорта Владимир. В данной статье представлены исследования по озимой ржи.

Схема опыта: 1. $A_1B_1C_1$; 2. $A_1B_1C_2$; 3. $A_1B_2C_1$; 4. $A_1B_2C_2$; 5. $A_2B_1C_1$; 6. $A_2B_1C_2$; 7. $A_2B_2C_1$; 8. $A_2B_2C_2$.

Фактор А – предшественник: A_1 - занятый пар; A_2 - сидеральный пар.

В занятом пару возделывали вико-овсяную смесь, которую убирали на зеленый корм. В сидеральном пару вико-овсяную смесь запахивали на зеленое удобрение. В первой закладке урожайность сухой массы сидерата составила 4,83 т/га, а во второй - 3,0 т/га.

Фактор В – минеральные удобрения: B_1 – без удобрений; B_2 – расчетные дозы удобрений – на 4,0 т/га зерна озимой ржи (1-я закладка $N_{70}P_{0}K_{75}$, 2-я - $N_{60}P_{30}K_{90}$).

Фактор С – подсевной сидерат: C_1 - без сидерата; C_2 - с сидератом. В качестве подсевного сидерата использовали яровую вику. Ее подсеивали в день посева озимой ржи. В первой закладке за осенний период в надземной и корневой массе яровой вики содержалось азота 17 кг/га, фосфора 6 и калия 14 кг/га, а во второй - азота 10 кг/га, фосфора 4 и калия 7 кг/га.

Площадь делянки 75 м^2 ($5 \text{ м} \times 15 \text{ м}$). Повторность опыта трехкратная.

Показатели плодородия почвы и химический состав растений определяли методами, рекомендованными для зоны. До закладки опыта почва имела следующую агрохимическую характеристику: $pH_{\text{сол.}}$ 6,0-6,1, Нг – 1,8–1,9 смоль/кг почвы, $S_{\text{осн.}}$ 12,6–13,9 смоль/кг почвы, содержание гумуса – 1,9–2,2 %, щелочно-гидролизующего азота – 95–110 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора 320–350 и калия – 140–240 мг/кг почвы.

Результаты и их обсуждение. Определение засоренности посевов показало, что количество сорных растений зависело от применяемых минеральных удобрений, вида пара и использования подсевного сидерата (табл. 1).

1. Засоренность посевов озимой ржи под влиянием предшественников и удобрений, шт/м²

Вариант опыта		Занятый пар		Сидеральный пар	
Удобрения	Подсевной сидерат	кущение	колошение	кущение	колошение
Без удобрений	Без сидерата	31	17	33	15
	С сидератом	28	16	30	13
NPK	Без сидерата	34	21	31	18
	С сидератом	30	18	30	15

В фазе весеннего кущения число сорных растений в посевах озимой ржи соответствовало среднему уровню засоренности. Хорошо раскустившаяся озимая рожь и применение в фазе весеннего кущения гербицидов обеспечили подавление и уничтожение сорной растительности. К фазе колошения число сорных растений на посевах снизилось. Подсев яровой вики к озимой ржи уменьшал засоренность посевов на 6-16%.

Сидеральные удобрения положительно влияли на условия питания растений озимой ржи. В среднем по двум закладкам содержание азота в растениях озимой ржи в фазе выхода в трубку было выше по сравнению с занятым паром (табл. 2). Максимальное содержание азота было в растениях озимой ржи, выращенных с внесением азотных удобрений.

2. Содержание элементов питания в растениях озимой ржи в фазу выхода в трубку, % (в среднем по двум закладкам)

Вид пара	Минеральные удобрения	Подсевная вика	Азот	Фосфор	Калий
Занятый	Без удобрений	Без подсева	2,85	1,23	2,67
		С подсевом	2,94	1,22	2,65
	NPK	Без подсева	3,19	1,22	2,76
		С подсевом	3,27	1,22	2,81
Сидеральный	Без удобрений	Без подсева	3,02	1,25	2,89
		С подсевом	3,12	1,25	2,90
	NPK	Без подсева	3,29	1,28	3,04
		С подсевом	3,39	1,27	2,96

При их применении содержание азота в растениях озимой ржи, выращиваемой по занятому пару, было ниже, чем по сидеральному пару. Использование подсевной вики увеличило количество азота в растениях на удобренном фоне.

Применение викоовсяного сидерата положительно сказалось на содержании фосфора в растениях озимой ржи. В фазе выхода в трубку содержание фосфора в растениях, выращиваемых по сидеральному пару, было выше, по сравнению с занятым паром. Максимальное содержание фосфора отмечено в растениях озимой ржи, выращенных по сидеральному пару с применением минеральных удобрений. На содержание фосфора в растениях озимой ржи подсев вики не влиял, а на содержание калия положительно влияли минеральные удобрения и запахка викоовсяного сидерата. Применение подсевной вики не изменяло содержание калия в растениях озимой ржи. В фазе выхода в трубку содержание калия в растениях озимой ржи, выращиваемых по сидеральному пару, было выше по сравнению с занятым паром. В растениях озимой ржи, выращенных с применением минеральных удобрений содержание калия возросло.

Благоприятные погодные условия в период исследований позволили получить высокую урожайность зерна озимой ржи (табл. 3). На фоне применения минеральных удобрений урожайность была значительно выше. Выращивание озимой ржи по сидеральному пару обеспечило существенное повышение урожайности зерна озимой ржи по сравнению с занятым паром. Прибавки урожая зерна составили от 0,53–0,57 т/га на фоне NPK до 0,52-0,75 т/га на фоне без удобрений.

Выращивание озимой ржи по сидеральному пару обеспечило повышение содержания сырого белка в зерне по сравнению с занятым паром. Максимальное содержание сырого белка было в зерне озимой ржи, выращенной по сидеральному пару с применением минеральных удобрений и подсевной вики. В среднем по

двум закладкам максимальная масса 1000 зерен получена при выращивании озимой ржи по занятому пару без применения удобрений и подсевной вики. Влияние сидеральных удобрений было не существенным, а минеральные удобрения снижали массу 1000 зерен.

3. Влияние сидеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой ржи (в среднем по двум закладкам)

Зерно озимой ржи (в среднем по двум закладкам)						
Предшественник (А)	Минеральные удобрения (В)	Подсевная вика (С)	Урожайность, т/га	Сырой белок, %	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л
Занятый пар	Без удобрений	Без подсева	2,53	8,5	31,4	745
		С подсевом	2,86	9,3	30,4	723
	NPK	Без подсева	4,16	9,8	30,7	727
		С подсевом	4,33	9,2	29,8	715
Сидеральный пар	Без удобрений	Без подсева	3,28	9,7	30,2	732
		С подсевом	3,38	10,4	30,5	738
	NPK	Без подсева	4,73	10,6	29,5	733
		С подсевом	4,86	11,5	30,7	729
НСР ₀₅		А	0,18	0,2	F _p <F _t	F _p <F _t
		В	0,20	0,2	0,7	F _p <F _t
		С	0,14	F _p <F _t	F _p <F _t	F _p <F _t

Натура зерна зависела от почвенно-климатических условий. Математическая обработка результатов показала, что все изучаемые факторы и сидеральное удобрение, и минеральные удобрения, и подсевная вика существенно не влияли на значения натурной массы зерна.

Расчеты потребления питательных элементов из сидеральных удобрений показали, что в среднем по двум закладкам озимой рожью из викоовсяного сидерата использовалось азота 34 %, фосфора 35 и калия 34, а из подсевной вики - азота 81, фосфора 58 и калия 75 %.

Выводы. 1. Подсев яровой вики к озимой ржи снижал засоренность посевов на 6-16%.

2. Выращивание озимой ржи по сидеральному пару улучшало условия минерального питания растений. В озимой ржи в фазе выхода в трубку содержание азота, фосфора и калия было выше по сравнению с растениями, выращиваемыми по занятому пару. Подсев яровой вики обеспечил повышение в растениях содержания азота на 0,1-0,08%.

3. Сидеральный пар по сравнению с занятым обеспечил прибавки урожая зерна от 0,53-0,57 т/га на фоне NPK до 0,52-0,75 т/га на неудобренном фоне. Увеличение урожайности от применения подсевного сидерата проявилось только при выращивании озимой ржи по занятому пару. Прибавки урожая зерна составили 0,17-0,33 т/га.

4. Применение подсевного сидерата повысило в зерне озимой ржи содержание сырого протеина на 0,7-0,8%.

5. Использование озимой рожью питательных элементов из подсевной вики было значительно выше, чем из викоовсяного сидерата. Азота использовалось из викоовсяного сидерата 34 %, а из подсевной вики 81%, фосфора, соответственно, 35 и 58%, а калия 34 и 75 %.

Литература

- Кузьминых, А. Н. Сидераты – важный резерв сохранения плодородия почвы // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 41.
- Матюк Н. С., Селицкая О.В., Солдатова С.С. Роль сидератов и соломы в стабилизации процессов трансформации органического вещества в дерново-подзолистой почве // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 63–74.
- Моисеенко В. Ф. Действие зелёных удобрений на плодородие почвы, урожай озимой ржи и его качество / В. Ф. Моисеенко, Н. И. Белоус // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – № 3. – С. 24-25.
- Новоселов С.И., Горохов С.А., Новоселова Е.С., Толмачев Н.И. Эффективность сидеральных удобрений в севообороте // Плодородие. – 2012. – № 5 (68). – С. 27–28.
- Тиранов А. Б., Тиранова Л.В. Сидеральные и занятые пары в севооборотах // Земледелие. – 2008. – №4. – С. 16-18.

INFLUENCE OF THE UNDERSOWING GREEN MANURE ON THE YIELD OF WINTER RYE

S.I. Novoselov, N.I. Tolmachev, R.V. Yermeev
Mari state university, Krasnoarmeyskaya ul. 71, 424000 Yoshkar-Ola, Russia,
e-mail: serg.novoselov2011@yandex.ru

The results of studies on the effectiveness of use spring common vetch as an undersowing crop for winter rye. It was found that the application of undersowing green manure reduces the contamination of crops and improves the conditions of nitrogen nutrition of winter rye. When growing winter rye after the seeded fallow grain yield increase from the application of common vetch as an undersowing crop amounted to 0.33-0.17 t/ha, and the content of crude protein in the grain increased by 0.8-0.7%. The use of nutrients after the undersowed common vetch by winter rye compared with vetch-oat green manure was significantly higher. Utilization rates were: 81% for nitrogen, 58% for phosphorus and 75% for potassium.

Key words: green manure fallow, seeded fallow, undersowed common vetch, winter rye, yield, utilization rates.