

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Захаров Александр Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ Ульяновский НИИСХ

Шарипова Разида Бариевна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Ульяновский НИИСХ

433315, Ульяновская обл., Ульяновский район, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, д.19(84254)34132, e-mail: a-zaharov63@yandex.ru, e-mail: resedasharipova63@mail.ru

Ключевые слова: изменение климата, адаптация, посевная площадь, минеральные удобрения, техническая оснащенность.

В последние годы амплитуда климатических изменений существенно возросла, и это негативно отразилось на сельскохозяйственном производстве. Первые острые проявления климатических изменений стали особенно ощутимы в 2010 и 2012 гг., когда засухи привели к резкому сокращению производства зерна, росту цен на зерновые культуры. Суммарный ущерб только от падения урожайности в стране составил более 300 миллиардов рублей. В Ульяновской области 2010 году на 145,6 тысяч гектаров потеряно 158 тыс. тонн зерна. Далее в статье оценивается состояние сектора производства зерновых культур на фоне изменяющегося климата по нескольким экономическим индикаторам. Статистика показывает, что площади посевных культур, применение минеральных удобрений заметно сократились, сельскохозяйственные предприятия стали не только финансово уязвимы, но и менее оснащены технически для противодействия влиянию негативных климатических факторов. Для преодоления низкой стресс-устойчивости предлагаются необходимые меры, которые могут повысить устойчивость сельского хозяйства не только к климатическим изменениям, но и к внешним воздействиям.

Введение

В последние годы одной из актуальных мировых проблем является достижение устойчивого развития зернопроизводящих регионов в условиях глобальных климатических изменений и нарушения стабильности климата. Амплитуда климатических изменений существенно возрастает, и это негативно отражается на сельскохозяйственном производстве всей России, и в частности Ульяновской области. Международная организация по исследованию экологии и климата на перспективу до 2050 г. и дальше составляет крайне настораживающие прогнозы - климат в России будет меняться значительно сильнее и быстрее, чем это было в последние 100-150 лет. Это скажется не только на росте температуры поверхности земли, но и на изменении режима осадков, увеличении частоты опасных гидрометеорологических явлений - наводнений, засух, тепловых «волн», волн холода, нетипичных заморозков в вегетационный период [1, 2, 3].

Объекты и методы исследований

Сведения о температуре воздуха и количестве осадков в Ульяновской области за период с 1961 по 2010 годы, взяты из ежедекадных бюллетеней, ежемесячных и ежегодных справочников [4]. В качестве статистической информации

основы использованы данные Росстат, статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России, а также департамента сельского хозяйства Ульяновской области [5, 6, 7].

Результаты исследований

Сельское хозяйство России остро ощутило первые проявления климатических изменений в последние годы. В 2010 и 2012 гг. засухи привели к резкому сокращению производства зерна в стране, росту цен на зерновые культуры. Суммарный ущерб только от падения урожайности составил более 300 миллиардов рублей. В Ульяновской области 2010 году ущерб понесли все сельские районы, а их – 21. В 545 хозяйствах пострадали посевы зерновых культур, в 122-х хозяйствах подсолнечник, в 102 – однолетние травы. На 145,6 тысяч гектаров недополучено 158 тыс. тонн зерна.

Ущерб в денежном выражении от недополучения продукции с погибших площадей составил 433,406 млн. рублей. Государством возмещено 20,2% – в областной бюджет из федерального бюджета поступила финансовая помощь в общей сумме 87 617,5 тыс. рублей. Дополнительно, на поддержку хозяйств из областного бюджета было выделено 561 млн. рублей, пролонгированы на три года банковские

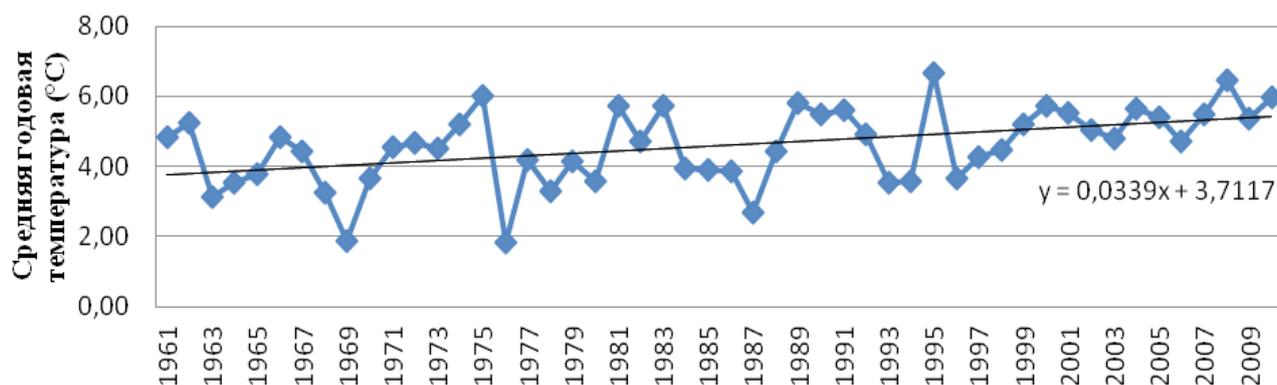


Рис. 1. - Динамика средней годовой температуры воздуха Ульяновской области за 1961–2010 гг.

Таблица 1

Климатическая составляющая изменчивости урожая зерновых культур (C_m), метеорологические составляющие (Δy_i) по зонам Ульяновской области

Зона	Климатическая составляющая изменчивости урожаев (C_m)	Метеорологическая составляющая урожайности (Δy_i)
Западная	28	40,1
Центральная	19	35,8
Заволжская	25	37,8
Южная	30	56,7
Ср. по области	25	42,6

Таблица 2

Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур в Российской Федерации и Ульяновской области (тыс. га)

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в% к 1990 г.
Российская Федерация							
Вся посевная площадь	117705	102540	84670	75837	75188	79300	67,3
Зерновые культуры	63068	54705	45585	43593	43194	43076	68,3
% зерновых культур	53,5	53,3	53,8	57,4	57,4	54,3	
Технические культуры:	6111	6476	6458	7615	10900	8914	145,8
сахарная свекла	1460	1085	805	799	1160	1018	69,7
подсолнечник	2739	4127	4643	5568	7153	6800	248,0
кормовые культуры	44560	37056	28899	21610	18288	17083	38,3
Ульяновская область							
Вся посевная площадь	1644	1567	1128	782	989	1010	61,4
Зерновые культуры	983	872	651	465	596	579	58,9
% зерновых культур от посевн. пл.	59,7	55,6	57,7	59,4	60,2	57,3	
Технические культуры	76,6	87,3	84,9	62,4	161,6	233,3	304,1
сахарная свекла	15,3	13,9	10,0	8,6	14,4	13,5	88,2
подсолнечник	60,1	45,4	73,3	52,6	123,0	185,9	309,3
Кукуруза	179,3	162,3	346,7	16,6	23,2	22,8	12,7
кормовые культуры	535,5	556,7	72,7	209,4	151,6	169	31,5

кредиты сельхозпроизводителям, пострадавшим от засухи; введены отсрочки уплаты лизинговых платежей на срок до трёх лет; предоставлены беспроцентные бюджетные кредиты из федерального бюджета. [5]. Риски для произво-

дителей и потребителей сельскохозяйственной продукции высоки и будут только возрастать по мере ухудшения погодно-климатических условий. Сегодня отрасль не готова в полной мере противостоять климатическим изменениям и

адаптироваться к ним. В этой связи необходима реализация комплексных программ, в том числе региональных, по снижению рисков и ущербов от климатических изменений, адаптации сельского хозяйства к меняющимся погодно-климатическим условиям [8].

Приземная температура, наблюдаемая на территории России, в последнее время в среднем росла быстрее, чем в других странах мира. По данным Росгидромета, среднегодовая температура воздуха за период с 1907 по 2006 гг. выросла на 1,29°C, при среднем глобальном потеплении, согласно Четвертому оценочному докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), 0,74°C [9,10].

Климат меняется, и изменения сильно различаются в зависимости от региона. По характеру поведения среднегодовой температуры воздуха в Ульяновской области ясно, что потепление началось с 80-х годов двадцатого столетия (рис. 1).

Если в шестидесятые годы количество лет со среднегодовой температурой выше 5°C было всего 1, то в семидесятые – 2, восьмидесятые – и девяностые – 4, а в первом десятилетии XXI века их стало – 7 (рис. 1). Повышение температуры в Ульяновской области с 1961 по 2010 гг. составило 1.7°C/50 лет [11].

Климат оказывает огромное влияние на

сельское хозяйство. Климатообусловленная урожайность зерновых культур Ульяновской области в зависимости от зоны, как видно из табл. 1, колеблется от 19% до 30%, в среднем по области 25%.

Метеорологические составляющие урожайности характеризуют уровень агротехники, достигнутой в каждом году, и указывают на ту часть изменчивости урожайности, которая связана с особенностями агрометеорологических условий вегетационных периодов. В центральной зоне метеорологическая составляющая не превышает 35,8%, в западной и заволжской зоне возрастает до 37,8-40,1% и в южной зоне – до 56,7%. Таким образом, расчеты показывают, что почти половина доли урожайности зависит от условий погоды текущего года [11,12].

Далее, анализируя ситуации в сельском хозяйстве области важно понять, что происходит в этой отрасли экономики региона, на что, собственно, будет оказывать влияние изменение климата в ближайшее время, какие есть возможности у сельхозпредприятий в преодолении возможных ущербов (равно как и в получении выгод) от климатообусловленных изменений в урожайности и других показателей.

Состояние сектора производства зерновых культур в области оценим по нескольким экономическим индикаторам [2].

Таблица 3

Внесение удобрений и химических средств защиты растений и проведение защитных мероприятий в сельскохозяйственных организациях Ульяновской области, в сравнении с Российской Федерацией.

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г
Российская Федерация							
Внесено минеральных удобрений:							
Всего, тыс. т	9900	1500	1400	1419	2050	2000	20,2
На 1 га посева, кг	88	17	19	25	17	33	37,5
Внесено органических удобрений:							
Всего, млн. т	389,5	127,4	67,1	50,4	55,0	64,2	16,4
На 1 га посева, т	3,5	1,4	0,9	0,9	1,0	1,3	37,1
Ульяновская область							
Внесено минеральных удобрений:							
Всего, тыс. тонн д.в.	181,5	10,8	14,2	11,1	23,6	20,8	11,4
На 1 га посева, кг	115	7,5	14	17,8	34,8	21	18,2
Внесено органич.ск. удобрений:							
Всего, тыс. т	6426	1167	260	266	164	1003	15,6
На 1 га посева, т	4,1	0,8	0,3	0,4	0,2	0,3	7,3
Борьба с сорняками, тыс.га	426	172	90	202	423	361,1	84,7
Борьба с вредителями, тыс.га	101	85	74	51	52	116,9	115,7
Борьба с болезнями, тыс.га	329	19	11	31	24	54,04	16,4
Протравливание, тыс.т.	167	136	81	80	109	87	52,1

Таблица 4

Наличие сельскохозяйственной техники в сельском хозяйстве Ульяновской области, ед.

Наименование с.-х. техники	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г в % к 1990 году
Тракторы	7640	6578	10254	5436	4752	4641	60,7
Зерноуборочные комбайны	7248	5377	3282	1778	1849	1731	23,8
Свеклоуборочные комбайны	275	204	116	109	31	23	8,3
Кормоуборочные комбайны	1909	1419	827	750	249	172	9,0

Посевные площади и площади зерновых культур как в Российской Федерации, так и в Ульяновской области с 1990 года сократились в среднем на 30-40%, при этом процент площади зерновых культур от всей посевной площади РФ увеличивался и в 2005 году достиг максимального значения (57,4%), а в регионе 60,2% в 2010 году (табл. 2). [5,13].

Площадь кормовых культур в стране снизилась в 2,6 раза, в области в три раза, а технических культур возросла соответственно в 1,5 и 3 раза. Сократились площади, отводимые под сахарную свеклу (11,8-30,3%). Основной причиной сокращения посевов этой сельскохозяйственной культуры является ее неконкурентоспособность по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. К тому же, рентабельность производства сахарной свеклы снижается год от года, что вызвано низкой ценой на сахар и увеличением затрат на производство корнеплодов.

Необходимо отметить, что значительная часть бывших (ныне неиспользуемых) посевных площадей подверглась ветровой и водной эрозии, деградировала, заросла, доступ к ним затруднен из-за разрушенной инфраструктуры и т.д. Восстановление сельскохозяйственного производства на этих землях затруднено и потребует больших капиталовложений. Это около 33,3 млн. га бывших посевных площадей по всей стране [14]. Все это, безусловно, требует разработки новой концепции адаптации земледелия и технологической политики в АПК. Самоустранение от решения этих проблем чрезвычайно опасно, потому как оно приведет к мерам запоздалым, чрезвычайным, малоэффективным и высокочрезвычайным.

Принято считать, что прирост урожайности обеспечивается за счет внесения удобрений, поэтому следующим индикатором является применение средств химизации [14, 15].

По данным табл. 3, внесение минераль-

ных удобрений в 2015 году по отношению к 1990 году как в Российской Федерации, так и в Ульяновской области снизилось на 88,6 - 79,8%, органического удобрения на 83,6 - 84,4% соответственно. Борьба с болезнями и сорняками в области уменьшилась по отношению к 1990 году на 83,6 и 15,3%. И это в то время, когда повышение температуры буквально на глазах привело к изменению вредоносного состава возбудителей болезней, фитофагов и сорняков на сельскохозяйственных угодьях [13].

Следующий важный показатель – техническая вооруженность сельскохозяйственных предприятий. Какими техническими средствами могут противостоять климатическим воздействиям агропроизводители Ульяновской области?

По данным табл. 4, наблюдается значительное сокращение количества сельхозтехники у предприятий за период 1990-2015 гг. В частности, общее количество тракторов уменьшилось на 39,3%, зерноуборочных комбайнов на 76,2%, свеклоуборочных и кормоуборочных комбайнов порядка 91%. Более 70% парка техники используется за пределами срока своей эксплуатации, что в совокупности с нехваткой техники в период пиковой нагрузки приводит, с одной стороны, к неэффективному проведению полевых работ (нарушение агротехнических сроков, снижающих потенциал урожайности и пропорционально повышающих трудозатраты на проведение работ), а с другой – к значительному повышению затрат на обслуживание техники. Именно это – основной фактор, препятствующий эффективному развитию растениеводства и сельского хозяйства.

Таким образом, сельскохозяйственные предприятия не только финансово уязвимы, но и все менее оснащены технически для противодействия влиянию негативных климатических факторов. Эти показатели очень важны для

анализа стресс-устойчивости предприятий и в целом сельскохозяйственной отрасли. Проиллюстрируем это на примере. Предположим, что климатические изменения приведут не к одному году засухи, как это случилось в 2010 и 2012 гг., а к целой серии последовательных сезонов (3-5 лет) с крайне неблагоприятными условиями для выращивания и сбора зерновых культур. Что будет происходить с сельхозпредприятиями? Насколько конкурентоспособными они окажутся по сравнению с другими регионами? Вероятно, из-за финансовой недостаточности многие предприятия окажутся на грани банкротства и закрытия. Возможности повышать цены на собранный урожай, перекладывать ущерб на конечного потребителя, как показывает опыт, не безграничны. Но тогда не ясно, какими источниками компенсировать ущерб - за счет государства (налогоплательщиков) или страховых фондов? Насколько проработаны эти возможности? Вероятно, агропромышленникам придется рассчитывать пока только на свои силы.

С другой стороны, предприятия не смогут в полной мере воспользоваться и благоприятными погодными условиями, будучи технически недостаточно оснащенными.

Таким образом, возникают ограничения и на возможности уменьшить риски ущерба от «климатически неблагоприятных» сезонов за счет «удачных» лет. Поэтому необходимо принять меры, которые могут повысить устойчивость сельского хозяйства не только к климатическим изменениям, но и к иным внешним воздействиям – как экологическим, так и экономическим.

Выводы

Предлагается возможность использования следующих мер:

- В связи с увеличением продолжительности вегетационного периода и теплообеспеченности – расширение посевов более позднеспелых и более высокоурожайных сортов зерновых и бобовых, подсолнечника, сои, а также позднеспелых сортов кормовых культур.

- Инвестиции в лесонасаждение и восстановление лесных массивов, а также повторное внедрение этих механизмов в качестве эффективных и традиционных адаптационных мер, направленных на повышение стабильности землепользования.

- Назрела необходимость вкладывать средства в научные исследования и разработки, что позволит определить адаптационные стратегии, основанные на конкретных данных.

- Необходимо выведение культур, более устойчивых к изменению климатических условий, особенно – к высоким температурам и засухам.

- В связи с повышением температуры в зимний период адаптационные меры должны быть направлены на расширение площадей, занятых озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры.

- Развитие образовательных программ для работников сельского хозяйства, управленцев и сотрудников с целью распространения знаний об адаптационных приемах.

- Разработка конкретной программы, направленной на уменьшение рисков, вызываемых климатическими изменениями, и учитывающей региональные различия, а также разницу в социально-экономическом положении отдельных организаций. Этого можно достичь посредством внедрения инструментов управления климатическим риском, например, индекса страхования от атмосферного воздействия или механизмов прогрессивного субсидирования.

- Сокращение количества процедур, во всех сферах собственности, организациям, желающим получить субсидии и страховые премии. Снижение процентных ставок по сельскохозяйственным ссудам.

- Выполнение долгосрочных договоров аренды земли, которые должны побудить инвесторов вкладывать средства в средне- и долгосрочные меры адаптации к климатическим изменениям. Если не принять никаких мер, то при сохранении нынешней ситуации, которая характеризуется отсутствием адаптации сельского хозяйства в целом, будущее аграрного сектора выглядит весьма неопределенным.

Библиографический список

1. Casey, K. S. Global and regional sea surface temperature trends / K. S. Casey, P. J. Cornillon // *Climate* . – 2011 vol. 14, – P. 3801 – 3818.

2. Влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерна) // М.: ОКСФАМ, –2013. –№ 4 –С. 37–54.

3. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 год а и дальнейшую перспективу / под ред. В.М. Катцова, Б.Н. Порфирьева // М.: Д'АРТ: Главная геофизическая обсерватория, – 2011, – 252 с.

4. Агрометеорологический бюллетень (с 1961 по 2010 гг.), Ульяновск.

5. Росстат (1990–2015).

6. Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России. Москва, – 2011. – 32 с.

7. Сельское хозяйство Ульяновской области. Департамент сельского хозяйства Ульяновской области // Печатный двор. – 2006. – 32 с.

8. Переведенцев, Ю.П. Изменение основных климатических показателей на территории Ульяновской области / Ю.П. Переведенцев, Р.Б. Шарипова // Вестник Удмуртского университета. – 2012. Вып. 6-1. – С.136–144.

9. Немцев, С.Н. Тенденции изменений климата и их влияние на продуктивность зерновых культур Ульяновской области / С.Н. Немцев Р.Б. Шарипова // Земледелие. – 2012. – №2. – С. 3-5.

10. Переведенцев, Ю.П. Агроклиматические ресурсы Ульяновской области и их влияние на урожайность зерновых культур / Ю.П. Переведенцев, Р.Б. Шарипова, Н.А. Важнова // Вестник Удмуртского университета. – 2012. Вып. 2. – С.120–126.

11. Шарипова, Р.Б. Современные изменения климата и агроклиматических ресурсов на

территории Ульяновской области Автореферат диссертации на соискание кандидата географических наук // Казань. – 2012. – 24 с.

12. Современные тенденции изменения климата в Приволжском федеральном округе / Ю.П. Переведенцев, Н.А. Важнова, Э.П. Наумов, К.М. Шанталинский, Р.Б. Шарипова // Георесурсы. – 2012, №6 (48). – С.19–24.

13. Глобальное изменение климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России / Под редакцией академиков Россельхозакадемии А.Л. Иванова и В.И. Кирюшина. – М.: Россельхозакадемия, – 2009, – 518 с.

14. Захаров, А.И. Эффективность адаптивно-ландшафтной системы земледелия в засушливых условиях Ульяновской области / А.И. Захаров, С.Н. Никитин // Земледелие. – 2013. – №3. – С.1–3.

15. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / Под редакцией А.Л. Иванова, Л.М. Державина. – Минсельхоз РФ, РАСХН, – 2008. – 392 с.

AGRO CLIMATE POTENTIAL AND BASIC PROBLEMS OF INFLUENCE OF CLIMATE CHANGES ON AGRICULTURAL CROP PRODUCTION IN ULYANOVSK REGION

Zakharov A.I., Sharipova R.B.

«Ulyanovsk SRIA»

433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, v. Timiryazevsky, Institutskaya st., 19;

Tel./fax (84254)34-1-32, e-mail: a-zakharov63@yandex.ru

Key words: climate change, adaptation, cultivated area, mineral fertilizers, technical equipment.

The range of climate changes has greatly increased in the last few years, which has negative effect on agricultural production. The first critical aspects of climate changes were brought to light in 2010 and 2012, when the droughts resulted in abrupt reduction on grain production, rise in the prices of grain crops. Loss experience from yield decrease was more than 300 mld. roubles in our country. There were 158 tonnes of grain lost on 145,6 thousand hectares in Ulyanovsk region in 2010. Hereinafter in the article, the condition of grain crop production sector is evaluated, which is conditioned by climate changes, on several economic indicators. The statistics shows that cultivated area, application of mineral fertilizers have significantly decreased, agricultural enterprises have become not only financially vulnerable, but also, less equipped for prevention of negative climate influence. To overcome stress-resistance, the necessary measures are proposed, which can increase resistance of agriculture to climate changes, as well as, to environment factors.

Bibliography

1. Casey, K. S. Global and regional sea surface temperature trends / K. S. Casey, P. J. Cornillon // *Climate*. – 2011 vol. 14, – P. 3801 – 3818.
2. Climate changes on agriculture of Russia: national and regional aspects (based on the example of grain production) // М.: OXFAM, - 2013. – № 4 – pp. 37–54.
3. Evaluation of macroeconomical consequences of climate changes on the territory of the Russian Federation until 2030 and further prospects / edited by V.M. Kattsova, B.N. Porfireva // М.: D'ART: Main geophysical observatory, – 2011, – 252 p.
4. Agrometeorological bulletin (from 1961 to 2010), Ulyanovsk. Federal State Statistics Service (1990–2015).
5. Statistic materials and results of research of agro industry production in Russia. Moscow, – 2011. – 32 p.
6. Agriculture of Ulyanovsk region. Department of agriculture of Ulyanovsk region // Print Yard. – 2006. – 32 p.
7. Perevedentsev, Y.P. Changes of main climate indexes on the territory of Ulyanovsk region / Y.P. Perevedentsev, R.B. Sharipova // *Vestnik of Udmurtiya University*, 2012. – Issue 6-1. – pp.136–144
8. Nemtsev, S.N. Tendencies of climate changes and their on grain crop yield in Ulyanovsk region / S.N. Nemtsev, R.B. Sharipova // *Agriculture*. – 2012. – №2. – pp. 3–5.
9. Perevedentsev, Y.P. Agro climate resources of Ulyanovsk region and their influence on grain crop yield / Y.P. Perevedentsev, R.B. Sharipova, N.A. Vazhnova // *Vestnik of Udmurtiya University*. – 2012. Issue 2. – pp.120–126.
10. Sharipova, R.B. Up-to-date climate and agro climate resource changes on the territory of Ulyanovsk region. Author's abstract of dissertation of Candidate of Geography // Kazan. – 2012. – 24 p.
11. Contemporary tendencies of climate changes in Volga Federal District / Y.P. Perevedentsev, N. A. Vazhnova, E. P. Naumov, K.M. Shantalinsky, R.B. Sharipova // *Geo resources*. – 2012. – №3. – pp. 19–24.
12. Global climate change and risk forecast in agriculture of Russia / edited by members of academy of Russian agricultural academy named after A.L. Ivanov and V.I. Kiryushin. – М.: Russian agricultural academy, 2009. – 518 p.
13. Zakharov, A.I. Efficacy of adaptive – landscape system of agriculture in dry conditions of Ulyanovsk region / A.I. Zakharov, S.N. Nikitin // *Agriculture*. – 2013. – №3. – pp. 1–3.
14. Methodical guidance on design of fertilizer application in technologies of adaptive – landscape agriculture / edited by A.L. Ivanov, L.M. Derzhavin. – Ministry of Agriculture of the Russian Federation, RAAS, – 2008. – 392 p.