

koy ovalnoy i nasledovaniy zimostoykosti i massy yagod u gibridov // S.-kh. biologiya. – 2002. – № 1. – S. 39-43.

2. Bogdanova I.I. Perspektivnye kombinatsii skreshchivaniya zemlyaniki v selektsii na zimostoykost i produktivnost v usloviyakh srednego Urala // Agrarnyy vestnik Urala. – 2011. – № 11. – S. 27-28.

3. Marchenko L.A., Pshikhacheva Z.U. Seleksiya zemlyaniki na produktivnost i zimostoykost v usloviyakh Nechernozemnoy zony / Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2011. – T. 28. – Ch. 2. – S. 60-70.

4. Vakhrusheva N.S., Rusinov A.A. Zimostoykost zemlyaniki sadovoy (Fragaria ananassa Duch.) v usloviyakh Kirovskoy oblasti // Seleksiya, genetika i sortovaya agrotehnika plodovykh kultur. – Orel: VNIISPK, 2012. – S. 27-31.

5. Aytzhanova S.D., Andronova N.V. Uroven adaptivnosti ryada sortov i otborov zemlyaniki sadovoy v usloviyakh Bryanskoy oblasti // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2015. – T. 41. – S. 23-26.

6. Nestby R., Bjorgum R., Nes A., Wikdahl T., Hageberg B. Winter cover affecting freezing injury in strawberries in a coastal and continental climate // J. Hort. Sci. Biotechnol. – 2000. – Vol. 75 (1). – P. 119-125.

7. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. – Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. – 606 s.

8. Shokaeva D.B. Injuries induced in different strawberry genotypes by winter freeze and their effect on subsequent yield // Plant Breeding. – 2008. – Vol. 127 (2). – P. 197-202. DOI: 10.1111/j.1439-0523.2007.01441.x.

9. Shokaeva D.B. Sposob otsenki adaptatsii sortov zemlyaniki k nizkim ot-ritsatelnym temperaturam i sposobnosti k vosstanovleniyu posle podmerzaniya // Patent na izobrenenie № 2376741. – 2009. – Byul. № 36.

10. Shokaeva D.B. Summarnaya produktivnost korotkodnevnykh sortov zemlyaniki // Vestnik RASKhN. – 2007. – № 3. – S. 43-47.



УДК 631/635:379.8.091.8(574.22)(045)

Ж.С. Алманова
Zh.S. Almanova

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕВООБОРОТОВ
В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
НА ЧЕРНОЗЕМАХ ЮЖНЫХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DESIGNING CROP ROTATION IN ADAPTIVE-LANDSCAPE CROPPING SYSTEMS
ON SOUTHERN CHERNOZEMS OF THE PAVLODAR REGION**

Ключевые слова: агроэкологическая группировка земель, агроэкологической оценки земель, почвы, севооборот, геоинформационная система, почвенно-ландшафтное картографирование, чернозем южный, плакорные земли, гидроморфные земли.

Обострились экологические проблемы земледелия и землепользования, в этой связи назрела необходимость дифференциации земледелия в соответствии с природными условиями республики. В данной работе решение задач по адаптивной интенсификации земледелия были реализованы на примере проекта адаптивно-ландшафтных систем земледелия АЛСЗ в конкретном сельскохозяйственном предприятии Северного Казахстана. Представлены решения задач по адаптивной интенсификации земледелия Павлодарской области. В программе ГИС ПАНОРАМА были созданы электронные карты для конкретного хозяйства. На основе группировок структуры почвенного покрова была разработана карта агроэкологических групп и видов земель, которая является основой для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий применительно к

различным агроэкологическим группам земель. Разнообразие агроэкологических групп земель связано с особенностями почвообразующих пород, проявлением гидроморфизма почв, солонцеватости, засоленности. В соответствии с этим разнообразием осуществляется подбор сельскохозяйственных культур, в пределах земель различных агроэкологических групп разрабатываются соответствующие им севообороты. В ходе проведения полевого почвенного обследования были установлены агрономически значимые особенности почвенного покрова хозяйства, различным образом сказывающиеся на сельскохозяйственном производстве, в том числе на урожайности и технологиях возделывания культур. С целью проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий разработан ряд электронных карт. Эти карты составляют геоинформационную систему агроэкологической оценки земель территории КХ «Замандас» Иртышского района Павлодарской области. Все карты созданы в формате «ГИС Карта 2011» (КБ ПАНОРАМА) с возможностью дальнейшей работы с ними в электронной книге истории полей «Панорама-ЗЕМЛЕДЕЛИЕ».

Keywords: *agro-ecological grouping of lands, agro-ecological land evaluation, soils, crop rotation, geographic information system, soil-landscape mapping, southern chernozem, interfluvial lands, hydromorphic lands.*

Under current conditions, the issue of optimizing farming land patterns and refusal of a utilitarian view on the use of landscape features take on greater importance. At present, there is a need to adapt agriculture not only to natural conditions, but also to the new production relations. The improvement of zonal systems of agriculture should be carried out in the direction of their transformation, primarily on a landscape basis in adaptive landscape systems of agriculture. In this regard, the problems of diversification of crop production which has already started, the expansion of crops assortment, and crop rotation types are very relevant. The solutions to this problem are determined by the variety of agro-ecological conditions. In this paper, the implementation of the adaptive landscape system of agriculture is shown by the

example of the peasant farm "Zamandas" of the Pavlodar Region. The Pavlodar Research Institute of Agriculture has developed the systems of crop rotation and agro-technologies for various agro-ecological conditions and created scientific prerequisites for the formation of adaptive landscape systems of agriculture. All the implemented measures are described in detail; they ultimately ensure high technological, environmental and economic efficiency. During the field soil survey, agronomical valuable features of the soil cover of the farm have been determined; the affecting farm production in various ways, including crop yields and crop cultivation technologies. For the purpose of designing adaptive landscape systems of agriculture and agro-technologies, a number of electronic maps have been developed. These maps constitute the geo-information system of agro-ecological evaluation of the lands of the "Zamandas" farm. All maps were developed in the format "GIS Karta 2011" (KB PANORAMA) with the possibility of their further use in the electronic book of field history "Panorama-ZEMLEDELIE".

Алманова Жанна Сарсимбаевна, докторант PhD, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: Almanova44@mail.ru.

Almanova Zhanna Sarsimbayevna, PhD student, S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: Almanova44@mail.ru.

Введение

В условиях интенсивного развития экономических отношений и обеспечения Продовольственной безопасности страны важную роль играет рациональное и эффективное использование земельных ресурсов, в частности сельскохозяйственного значения.

Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан предусматривает научное обеспечение устойчивого развития отраслей агропромышленного комплекса и производства конкурентоспособной продукции. Вместе с тем современное земледелие, рассчитанное на долгую перспективу, должно быть устойчивым, то есть гарантировать длительное сохранение почв.

В период массового освоения целинных земель в 50-60-х годах Павлодарская область оказалась в эпицентре пыльных бурь, охвативших в первую очередь почвы легкого гранулометрического состава. Благодаря усилиям Казахстанских ученых под руководством академика А.И. Бараева, возглавлявшего ВНИИ зернового хозяйства, начавшаяся экологическая катастрофа была предотвращена с помощью разработанной ими почвозащитной системы земледелия.

Существенный вклад в ее создание был внесен также учеными Павлодарской сельскохозяйственной опытной станции под руководством Г.Г. Берестовского, которые разработали моди-

фикацию почвозащитной системы с учетом высокой податливости почв Павлодарской области ветровой эрозии. Эти достижения оказали влияние на развитие земледелия страны, послужив импульсом к созданию множества вариантов почвозащитных систем. Новый этап, наступивший после аграрной реформы, обусловлен одновременно требованиями интенсификации и экологизации сельского хозяйства новейшими мировыми достижениями научно-технического прогресса. К ним относятся новые подходы к природопользованию с использованием информационных технологий, новые растения и сорта, наукоемкие агротехнологии.

Цель исследований – проектирование севооборотов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия (АЛСЗ) на черноземах южных Павлодарской области.

В работе были поставлены следующие **задачи**:

- проведение агроэкологической оценки земель с использованием ГИС;
- проектирование севооборотов в АЛСЗ на примере сельхозпредприятия.

Объекты и методы исследования

Почвенно-ландшафтное картографирование КХ «Замандас» Павлодарской области проводилось в 2015 г. Было заложено 318 почвенных раз-

резов на площади 7136 га, откуда были отобраны почвенные образцы для анализов.

Результаты исследований и их обсуждение

С целью проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий разработан ряд электронных карт. Эти карты составляют геоинформационную систему агроэкологической оценки земель территории КХ «Замандас» Иртышского района Павлодарской области [1].

Карты созданы в формате «ГИС Карта 2011» (КБ ПАНОРАМА): 1) электронная схема существующих полей; 2) карта структур почвенного покрова; 3) электронная схема гранулометрического состава почв и т.д.

На основании вышеперечисленных карт была разработана карта агроэкологических групп и видов земель на основе карты структуры почвенного покрова. Она получена путем взаимного наложения описанных выше карт [1].

Основным фактором, ограничивающим продуктивность растениеводства в данном хозяйстве, является низкая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур. Тем самым набор культур определяется границами их засухоустойчивости. В основном в Казахстане большую площадь занимают пшеница и ячмень – 95,6%, общий валовый сбор – 93% [1-3].

1. Черноземы южные среднесуглинистые на покровных суглинках. Данная группа представлена наиболее благоприятными плакорными землями. Они отличаются от других черноземов повышенной гумусированностью и наиболее благоприятными водно-химическими свойствами благодаря оптимальному соотношению механических элементов, унаследованному от почвообразую-

щих пород. Эти земли не имеют особых экологических ограничений и пригодны для возделывания большого набора культур: яровой пшеницы, тритикале, подсолнечника, нута, ячменя, овса, горчицы, сорго, суданской травы, кукурузы на силос, проса и др.

Наиболее респектабельной культурой, как с агрономических, так и рыночных позиций, является яровая пшеница. Большую перспективу имеет возделывание твердой яровой пшеницы, обеспечивающей здесь высокую стекловидность зерна.

Оптимальное соотношение сортов яровой пшеницы: 60% среднепоздних и 40% среднеспелых.

Лучшим предшественником яровой пшеницы является чистый пар. При своевременной и правильной обработке он обеспечивает комплекс преимуществ по сравнению с другими предшественниками: накопление влаги и нитратного азота, очищение поля от сорных растений и улучшение фитосанитарного состояния. Однако на почвах данной группы возможно и выращивание после гороха.

Широкое распространение в районе Кулунды получает подсолнечник. При этом важное значение имеет соответствующая энерговооруженность для своевременного обеспечения уборки подсолнечника. При интенсивном возделывании возврат подсолнечника в севообороте может осуществляться через 4-5 лет.

Подсолнечник не рекомендуется высевать после культур с глубокой корневой системой (люцерна, суданская трава, кукуруза и др.), после которых в нижних слоях почвы остается мало влаги. Хорошим предшественником для подсолнечника является пшеница, чистая от сорняков.

Таблица 1

Урожайность сельскохозяйственных культур по областям Северного Казахстана за период 2011-2016 гг.

Область	Урожайность, ц/га					
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Акмолинская	14,0	8,3	12,1	11,8	10,7	13,2
Павлодарская	8,3	5,3	14,3	5,7	9,0	12,1
Костанайская	17,7	6,5	10,0	10,1	10,8	13,3
Северо-Казахстанская	19,9	12,7	14,6	15,0	16,2	17,6
Итого	14,98	8,2	12,75	10,65	11,68	14,05

Широкий набор гибридов и сортов подсолнечника позволяет целенаправленно подходить к их выбору для посева в различных агроэкологических условиях. В последние годы все большее преимущество получают гибриды. Они более устойчивы к неблагоприятным условиям, чем сорта, но более урожайны и технологичны. Гибриды используются в интенсивных агротехнологиях.

Данные земли особенно благоприятны для возделывания ячменя. Ячмень можно высевать после яровой пшеницы, если она размещалась по чистому пару или пласту многолетних трав.

2. Полугидроморфные земли, представленные лугово-черноземными и луговато-черноземными почвами тяжелосуглинистого и среднесуглинистого гранулометрического состав.

Данные почвы близки к черноземам предыдущей группы, но отличаются дополнительным увлажнением за счет периодического влияния каймы грунтовых вод, залегающих на глубине 3-4 м. Здесь также целесообразно возделывание наиболее требовательных культур в расчете на повышенную урожайность.

Данные земли особо благоприятны для возделывания овса. Для овса предпочтительны влажные суглинистые почвы. На данных землях для многолетних трав как предшественник для овса хуже, чем яровая пшеница.

3. Черноземы южные среднесуглинистые, глубокоподстилаемые супесью с глубины 80-120 см.

Влагообеспеченность этих земель по весенним запасам влаги обычно ниже, чем среднесуглинистых полнопрофильных плакоров, из-за залегания супесчаных пород, имеющих низкую влагоемкость и оказывающих дренирующее влияние. Это явление имеет локальный характер и не оказывает значительное влияние на урожайность полевых культур в севообороте.

Из кормовых культур по условиям засухоустойчивости выделяется суданская трава.

4. Солонцовые комплексы. Земли данной группы рекомендуется использовать для кормовых севооборотов: пшеница яровая – суданская трава – пшеница яровая – ячмень [4, 5].

Основной характеристикой севооборота является его продуктивность.

В КХ «Замандас» были рекомендованы по агроэкологическим условиям следующие севообороты:

S1. Севооборот на зональных землях – 4748 га.

Пар – яровая пшеница – ячмень – яровая пшеница – подсолнечник;

S2. Севооборот на полугидроморфных землях – 1472 га.

Яровая пшеница – овес – яровая пшеница – подсолнечник;

S3. Севооборот на литогенных землях и солонцеватых землях – 764 га.

Яровая пшеница – суданская трава – яровая пшеница – ячмень [5-7].

**Таблица 2
Структура посевных площадей КХ «Замандас»**

Культура	2017 г.	
	площадь, га	доля в структуре посевных площадей, %
Пшеница яровая	2834	40
Ячмень яровой	1325	19
Подсолнечник	1318	18
Овес	375	5
Суданская трава	184	3
Пар	950	13
Выводные земли	152	2
Всего в обработке	7136	100%

К различным севооборотам и, соответственно, агроэкологическим группам земель крестьянского хозяйства «Замандас» разработаны системы обработки почвы, удобрений и защиты растений.

Заключение

С применением «Панорамы ГИС» были созданы электронные карты для КХ «Замандас» Павлодарской области, где карта агроэкологических групп и видов земель является основой для формирования АПСЗ. Для хозяйства спроектированы севообороты на различных, по агроэкологическим условиям, землях.

Библиографический список

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Ирмулатов Б.П., Сарбасов А.К. Агроэкологическая оценка влияния мульчи из соломы на агроценоз яровой пшеницы в условиях северо-востока Казахстана // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 6. – С. 108-114.

3. Ирмулатов Б.Р., Кирюшин С.В., Алманова Ж.С. и др. Разработка проекта адаптивно-ландшафтного земледелия на примере кх «Замандас» Иртышского района Павлодарской области // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2017. – № 2 (93). – С. 29-37

4. Кирюшин В.И., Кирюшин С.В. Агротехнологии: учебник. – СПб.: Лань, 2015. – 464 с.

5. Дубачинская Н.Н. Роль агроэкологической оценки земель в адаптивно-ландшафтных системах земледелия сухостепной зоны Казахстанской провинции // Агронимия и лесное хозяйство: известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4 – С. 232.

6. Kiryushin V.I. Humus and Nitrogen Distribution in Particle-Size Fractions of Soils from the Chernozemic Zone of Kazakhstan // Soil Abiotic and Biotic Interaction and Impact on the Ecosystem and Human Welfare. Science Publishers, Enfield USA. 2005. – P. 153-164.

7. FAO World Reference Base for Soil Resources // World Soil Resources Reports, 84. – Rome, Italy, 1998, 88 p.

References

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. – М.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2005. – 784 с.

2. Irmulatov B.R., Sarbasov A.K. Agroeko-logicheskaya otsenka vliyaniya mulchi iz solomy na agrotsenoz yarovoy pshenitsy v usloviyakh severovostoka Kazakhstana // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2012. – № 6. – S. 108-114.

3. Irmulatov B.R., Kiryushin S.V., Almanova Zh.S. Razrabotka proekta adaptivno-landshaftnogo zemledeliya na primere KKh «Zamandas» Irtyshskogo rayona Pavlodarskoy oblasti // Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seyfullina. – 2017. – № 2 (93). – S. 29-37.

4. Kiryushin V.I., Kiryushin S.V. Agrotekhnologii: uchebnik. – SPb.: Lan, 2015. – 464 s.

5. Dubachinskaya N.N. Rol agroekologicheskoy otsenki zemel v adaptivno-landshaftnykh sistemakh zemledeliya sukhostepnoy zony Kazakhstanskoy provintsii // «Agronomiya i lesnoe khozyaystvo»: Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 4 – S. 232.

6. Kiryushin V.I. Humus and Nitrogen Distribution in Particle-Size Fractions of Soils from the Chernozemic Zone of Kazakhstan // Soil Abiotic and Biotic Interaction and Impact on the Ecosystem and Human Welfare. Science Publishers, Enfield USA. 2005. – P. 153-164.

7. FAO World Reference Base for Soil Resources // World Soil Resources Reports, 84. – Rome, Italy, 1998, 88 p.

