

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать следующее:

В Азербайджане для рационального использования водных ресурсов необходимо совершенствовать системы орошения, переходить на капельное орошение и дождевание, усилить контроль над использованием пресной воды в промышленности, сельском хозяйстве и бытовых целях, снизить потери воды при транспортировке и бетонировать оросительные каналы, строить очистительные сооружения, расширить вторичное использование воды и создать опреснительные заводы по использованию вод коллекторов и Каспийского моря.

#### Литература

1. География Азербайджанской Республики. I т. Баку: Европа, 2015. 530 с.
2. География Азербайджанской Республики. II т. Баку: Европа, 2015. 327 с.
3. География Азербайджанской Республики. III т. Баку: Европа, 2015. 400 с.
4. Окружающая среда в Азербайджане, 2020 г. Баку: ГКС, 2021. 136 с.
5. Окружающая среда в Азербайджане, 2021 г. Баку: ГКС. 2022. 139 с.
6. Пашаев Н.А., Эюбов Н.Г., Эминов З.Н, Экономическая, социальная и политическая география Азербайджанской Республики (процессы, проблемы, конструктивные аспекты). Баку: Чыраг, 2010. 416 с.
7. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1984 184 с.

УДК: 633.171

### ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ющенко Р.А., Седельников И.А.  
(СКУ им. М. Козыбаева)

Сельское хозяйство занимает ведущее место в структуре ВРП Северо-Казахстанской области (851 млрд тенге по итогам 2023 г.), где производство зерновых культур выступает в качестве ключевого фактора, детерминирующего траекторию регионального аграрного развития. Исследование динамики урожайности указанных культур становится неотъемлемой составляющей методологии анализа эволюции хозяйства рассматриваемого региона. В настоящем исследовании мы осуществляем анализ изменений во временной динамике плодородия пшеницы.

Пшеница выступает не только в роли базового продукта для обеспечения продовольственной безопасности, но также формирует важные социально-экономические аспекты сельскохозяйственной деятельности и трудовых ресурсов в данном регионе. Пшеничное производство принадлежит к числу стратегически значимых секторов аграрной экономики Северо-Казахстанской области и Казахстана в целом, несмотря на значительное снижение занятых под культурой площадей за постсоветский период [7; 12].

Данное исследование базируется на широком спектре данных, включающем сельскохозяйственную статистику и результаты геоинформационного анализа, а также предполагает детальное статистическое изучение изменений в урожайности зерновых культур. Основной целью нашей работы является анализ изменений во временной динамике урожайности пшеницы и оценка факторов воздействия. Динамика посевных площадей и средней урожайности пшеницы представлены на рис. 1,2.

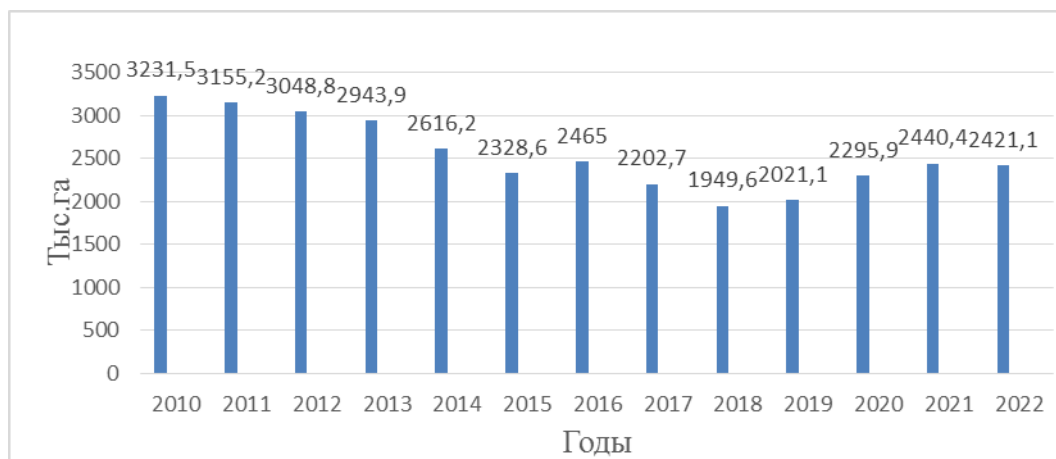


Рисунок 1. Динамика посевных площадей пшеницы в 2010-2022 гг. (тыс.га.)  
(составлено авторами на основе данных: [2; 13])

Анализ указывает на существование специфических географических отличий в урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области. Значительные изменения преимущественно отмечаются в северной части региона, где земли используются для производства пшеницы. Анализ структуры посевных площадей выявляет тенденцию к увеличению доли крупных агрохолдингов в сельском хозяйстве данного региона.

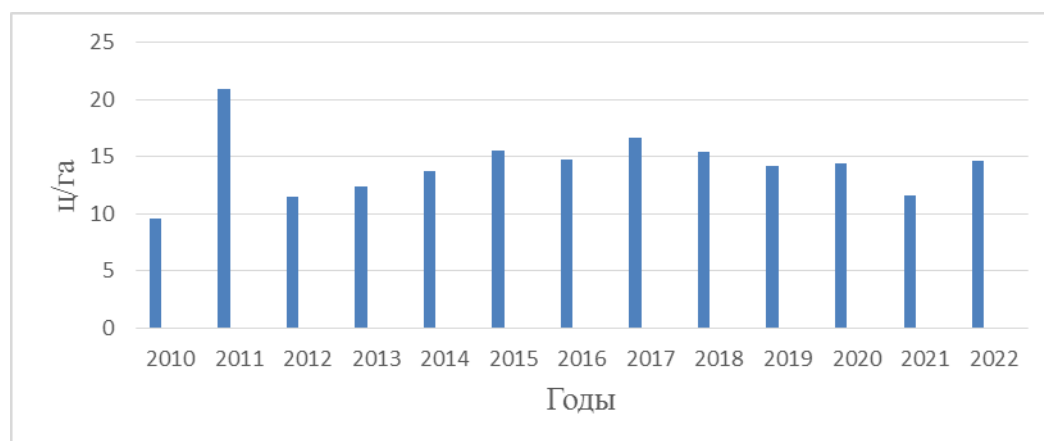


Рисунок 2. Динамика урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области в 2010-2022 гг. (ц/га) (составлено авторами на основе данных: [2])

Временной анализ демонстрирует отрицательную динамику в сельском хозяйстве до 2017 г, с некоторым улучшением ситуации к 2022 г. Изменения в посевной площади пшеницы в Северо-Казахстанской области могли иметь разнообразные причины. Однако, можно выделить следующие:

1. Погодные условия и климатические факторы могли оказать влияние на посевы и урожайность. Например, засухи или наводнения могли уменьшить посевные площади и снизить урожайность культур, что в свою очередь повлияло на общий объем производства сельскохозяйственных продуктов в регионе.

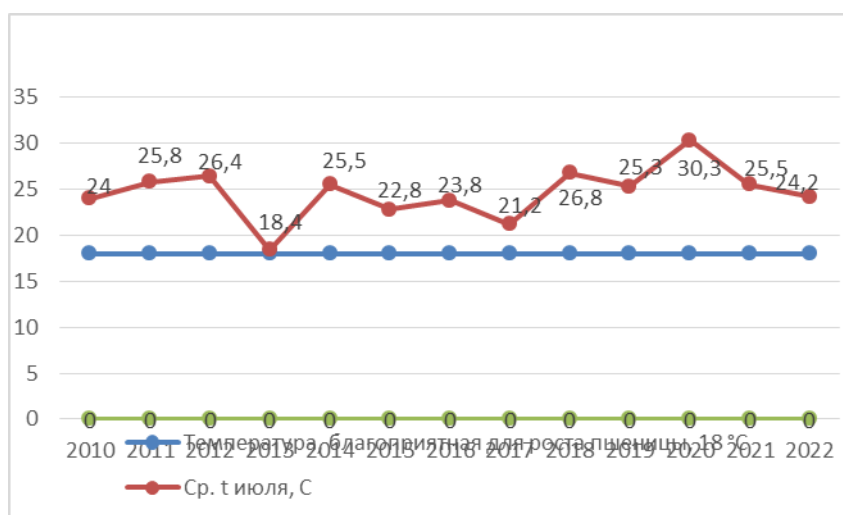


Рисунок 3. Средняя температура воздуха в Северо-Казакстанской области, июль, °С (составлено по данным: [1; 5])

Повышение температурных показателей в Северо-Казакстанской области в июле, превышающих оптимальные значения для успешного культивирования яровой пшеницы (18 °С), становится предметом научного анализа, требующего внимательного рассмотрения в контексте изменяющегося климата и его воздействия на сельское хозяйство. Это явление призывает к исследованию и разработке стратегий адаптации, основанных на комплексном понимании агроклиматических рисков и их воздействия на агроценозы.

Вышеупомянутое отклонение температур от нормативных значений для яровой пшеницы подчеркивает необходимость инновационных подходов к сельскохозяйственной практике. Это включает в себя разработку и внедрение сортов, гибридов и агротехник, способствующих адаптации к экстремальным условиям, а также улучшение водопользования и почвенной плодородности.

Методы мониторинга и анализа климатических данных принимают ключевое значение в прогнозировании и смягчении негативных последствий изменений климата на сельское хозяйство [14; 15]. Только через глубокое понимание динамики климатических изменений и их воздействия на сельскохозяйственные системы можно разработать эффективные стратегии адаптации, которые позволят сохранить продуктивность и устойчивость сельскохозяйственного производства в условиях постоянно меняющейся среды [4; 8; 10; 16].

2. Экономические факторы, такие как изменения в ценах на сельскохозяйственную продукцию и затраты на производство, могли также влиять на решения сельхозтоваропроизводителей относительно выбора культур и размера посевов [12].

Таким образом, агроклиматические условия и экономические факторы могли оказывать взаимное влияние на посевную площадь и урожайность пшеницы в Северо-Казакстанской области. Однако не стоит сбрасывать со счетов и биоэкологический фактор, выражающийся в снижении плодородия пахотных почв в связи с пшеничным инвариантом земледелия области. Исследования показали, что за постцелинный период дегумификация составила по 40% и продолжает увеличиваться в связи с недостаточным восполнением биогенов, выносимых с урожаем и продуктами эрозии [6; 8; 11].

Вышепредставленные рисунки демонстрируют данные об урожайности пшеницы в Северо-Казакстанской области. Однако, чтобы получить более наглядное представление о пространственном распределении урожайности, была создана картограмма.

На данной карте можно проследить зональную дифференциацию средней урожайности пшеницы с уменьшением с севера на юг. (рис. 3)

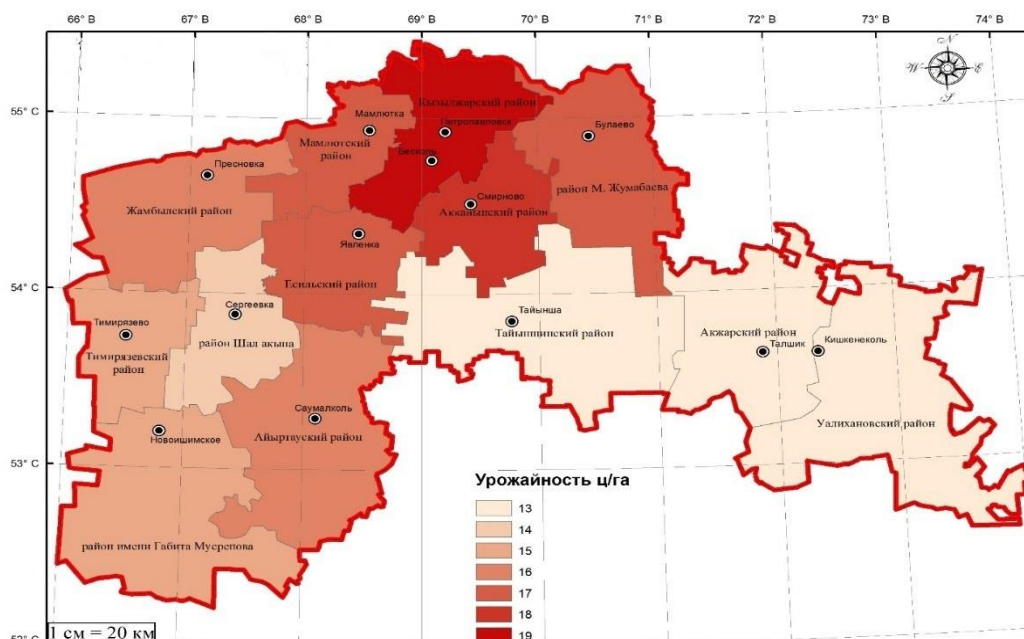


Рисунок 3. Районирование территории Северо-Казахстанской области по средней урожайности пшеницы в 2010-2022 гг. (в разрезе административных районов, составлено авторами на основе данных: [2])

По результатам исследований среднегодовой урожайности в Северо-Казахстанской области с 2010 по 2022 г. можно сделать следующие выводы:

1. Общая тенденция свидетельствует об относительной стабильности урожайности в регионе, характеризующейся незначительными колебаниями в пределах 13-19 ц/га. Это указывает на устойчивость сельскохозяйственной деятельности в данной локации. Однако, имеются заметные различия между районами. Например, лесостепные Аккайынский и Кызылжарский районы демонстрируют более высокие уровни урожайности, составляющие 18 и 19 центнеров соответственно. Это обусловлено максимальным природным агропотенциалом и почвенно-климатическим индексом данных территорий.

2. В то же время, степные Тайыншинский и Уалихановский районы имеют более низкие уровни урожайности, порядка 13 центнеров на гектар. Это вызвано менее благоприятными агроклиматическими условиями и наличием больших площадей средодестабилизирующих угодий.

Для более точных прогнозов необходимо учитывать факторы, влияющие на урожайность, такие как климатические изменения, сельскохозяйственные методы и технологии. Модернизация сельского хозяйства и применение современных подходов могут способствовать увеличению урожайности.

Прогнозирование долгосрочных изменений требует дополнительных исследований и мониторинга, особенно с учетом изменений в климате. Важно продолжать работу над улучшением сельскохозяйственных практик и быть готовыми к адаптации к изменяющимся условиям.

Таким образом, исследование динамики урожайности пшеницы Северо-Казахстанской области предоставило важные выводы и информацию, несомненно, оказывающую влияние на сельское хозяйство и экологию региона.

На основе нашего исследования мы выявили, что в период до 2017 года сельское хозяйство в Северо-Казахстанской области сталкивалось с рядом трудностей, преимущественно связанных с климатическими аномалиями, такими как засухи и наводнения. Эти факторы приводили к сокращению посевных площадей и, соответственно, снижению урожайности зерновых культур, что отразилось на общем объеме сельскохозяйственной продукции в регионе.

Результаты исследования также выявили различия в урожайности между различными районами области, отражая влияние климатических и почвенных условий. Некоторые районы демонстрируют высокие уровни урожайности, что может быть индикатором благоприятных условий для сельского хозяйства, а также результатом внедрения элементов точного земледелия [7], в то время как другие районы с низкой урожайностью требуют улучшения и дополнительных усилий для достижения желаемых результатов.

Важно подчеркнуть, что наше исследование, помимо основной цели, акцентирует внимание на вопросы охраны окружающей среды. Рост посевных площадей под зерновыми культурами повышает давление на биоэкологический потенциал пахотных почв, но с учетом современных методов агроэкологической интенсификации, сельское хозяйство способно поддерживать агроэкосистемы в устойчивом состоянии.

### Литература

1. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научно-прикладной справочник (под ред. Байшолонова С.С.). Астана, 2017. 125 с.
2. Бюро национальной статистики. Северо-Казахстанская область. Сельское хозяйство. <https://new.stat.gov.kz/ru/region/sko/dynamic-tables/1485/>
3. Земельный Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 г. №442-III.
4. Лебедь Л.В., Беленкова З.С., Ахмадиева Ж.К., Сычева Т.Н., Царева Е.Г., Дорайсвами П.К. Агроландшафтное моделирование влагообеспеченности и урожайности яровой пшеницы в Северном Казахстане // Метеорология и гидрология. 2006. № 6. С. 97–103
5. Официальный сайт РГП на ПХВ «Казгидромет». Режим доступа: <https://kazhydromet.kz/ru/> (дата обращения: 15.02.2024)
6. Пашков С.В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. Т. 23. №2. 2017. С. 16–27. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27.
7. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. 2021. № 4(59). С. 27-41. DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
8. Пашков С. В. Экологическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5, № 3. С. 183-195.
9. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 42. С. 68–89. DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
10. Пашков С. В. Агроландшафтное районирование Северо-Казахстанской области: экологические предпосылки // Геосферные исследования. 2021. №3. С. 92–103. DOI 10.17223/25421379/20/7.
11. Пашков С. В., Шаяхметова А.С. Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16), №1. С. 145–156.
12. Пашков С.В., Носонов А.М. Экономическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15), № 4. С. 148–157.
13. Посевные площади сельскохозяйственных культур Северо-Казахстанской области в 2009-2019 гг. // Официальный сайт Управления земельных отношений акимата Северо-Казахстанской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://yzo.sko.gov.kz/>. (дата обращения: 15.02.2024)
14. Седельников И. А., Смагулова Е.Н. Динамика основных метеопказателей на территории Северо-Казахстанской области за 1966-2020 гг. // Региональные геосистемы. 2023. Т. 47. № 4. С. 569-579. DOI 10.52575/2712-7443-2023-47-4-569-579.
15. Сельское хозяйство Казахстана // Седьмое национальное Сообщение и третий двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2017. С. 203–215.
16. Тулькубаева С.А., Васин В.Г., Абуова А.Б. Возделывание ярового рапса в системе сберегающего земледелия на севере Казахстана // Земледелие. 2018. №1. С. 20–23.