

Министерство сельского хозяйства и продовольствия

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра

**«Баланс элементов питания в почвах пахотных земель
под основными сельскохозяйственными культурами по
Лайшевскому муниципальному району республики Та-
тарстан за 2005-2017 гг»**

Исполнитель - бакалавр 4 курса агрономического факультета



Сабиров Ахмат Рашитович

Научный руководитель



Сержанова А.Р.

канд.с-х наук, доцент

Допущена к защите

Зав. кафедрой к.с-х наук, доц.



Миникаев Р.В.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учре-
ждение высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра

**«Баланс элементов питания в почвах пахотных земель
под основными сельскохозяйственными культурами по
Лаишевскому муниципальному району республики Та-
тарстан за 2005-2017 гг»**

Исполнитель - бакалавр 4 курса агрономического факультета

Сабиров Ахмат Рашитович

Научный руководитель
канд.с-х наук, доцент

Сержанова А.Р.

Допущена к защите

Зав. кафедрой к.с-х наук, доц.

Миникаев Р.В.

Введение

Остаток питательных веществ в сельском хозяйстве отдельных фермерских хозяйств имеет научную основу для разработки общей системы удобрений сельскохозяйственных культур в посевной последовательности. Изучение поступления и оплаты и выработки негативных веществ в сельском хозяйстве позволяет контролировать их продажи в сельскохозяйственном секторе посредством применения химических веществ [3]. зависит от уровня почвенного плодородия и рационального использования почвенных Ресурсов в регионе, республике и государстве в целом целиком и полностью зависит от степени плодородия почвы и рационального использования земельных ресурсов. осуществляется с использованием широкого набор агрохимикаты. В современных условиях сельского хозяйства, государственное производство осуществляется с использованием широкого спектра сельскохозяйственных химикатов, основные компоненты которых направлены на повышение плодородия почв, особенно на улучшение химического состояния пахотных земель [22]. Остальная часть питательных веществ в сообществах в сельскохозяйственном секторе представляет собой отдельную научную базу для разработки правильной системы удобрений для посева культур. Изучение поступления и оплаты питательных веществ в сельском хозяйстве является одним из способов, позволяющих проверить их циркуляцию в помещениях путем химизации и мелирования. с нами и органическое удобрения в сельскохозяйственное производство Оценка состояния баланса в элементах системы, почве, растении, удобрении является важной особенностью эффективности использования удобрений и органических удобрений в сельскохозяйственном протоколе государственного производства [1]. По веществ минеральный Удобрений и органические удобрения почвы и воспроизводимая за счет и органическая минерального удобрений

Балансные показатели отражают то, каким образом показатели конверсии и минеральных питательных веществ удобрения и органических удобрений, доля батарей, продаваемых в плотно использованные и очистные сооружения из почвы, и удельная электропроводность благодаря органическим и неорганическим удобрениям [4].

Статистик минеральных удобрения и органические удобрения в сельскохозяйственном производстве Оценка баланса элементов в системе, почве, растениях, удобрениях. Хочу установить важную особенность эффективности использования земледелия и удобрений и органических удобрений в сельском хозяйстве при производстве. По веществ и минеральные удобрения органических удобрений воспроизводимый за счет и органический минеральное удобрения Числа балансовых дней отражают пути превращения и поступления питательных веществ в удобрения и органических удобрений, пропорции продуктов, используемых продуктивно и чужеродных растений из почвы и воспроизводимых благодаря организму и удобрениям [5].

работу планировать производство продукции сельскохозяйственной с наималейшей затратами и работой более Высокая окупаемостью органическая и минеральные удобрения бакалавр обеспеченность почвы питательные вещества регулировать плодородие почв Балансовый результат ОАРС, если кажется более разумным планировать производство сельскохозяйственной продукции с экономической экономичностью и более высокой платой за органические и неорганические удобрения , прогнозировать в удобрениях и знать изменения в безопасных для почвы кормах. Вещества регулируют плодородие почвы и обеспечивают экологическую среду. органические удобрения при возделывание растениеводческой продукции в земледелии Лаишевский муниципальный район был произведены расчет баланс азот культуры за. С целью оценки влияния минеральных и органических удобрений в государственном выращивании сельскохозяйственных культур в Лаишевском муниципальном районе был составлен расчетный баланс баланса фосфора и калия для основного зерна культур на основе результатов района продуктивной деятельности за 2005-2017 годы.

1. Обзор литературы

Интенсивное использование природных ресурсов в промышленных и сельскохозяйственных целях приводит к значительным изменениям в циклах большинства химических элементов [15].

Улучшение состояния питательных веществ в почве способствует повышению урожайности яровой пшеницы после гороха на всех этапах полевого эксперимента, и поскольку солома оставалась под основной обработкой, поглощение Органического вещества в почве значительно возросло [2]. минералы [15].

А.В. Петербурским [28] обобщен, причем данные о балансе питательных веществ на уровне страны показывают, что благодаря устойчивому увеличению предложения и использования минеральных удобрений и По всей стране улучшилось использование органических удобрений, баланс азота, фосфора и калия в сельском хозяйстве. Тем не менее, как отмечает автор, положительный баланс был достигнут только для фосфора (на 5% больше, чем внесение урожая), а дефицит наблюдался для азота и калия. Эти средние национальные показатели в определенной степени являются индикатором состояния баланса питательных веществ, но результаты определения равновесия в каждой конкретной зоне должны давать более объективную картину, поскольку различные области сельского хозяйства страны различаются по типу урожая и плодородия. На основании анализа данных о питательном балансе А.В. Петербург отмечает, что наибольшее количество минеральных удобрений в нашей стране используется для хлопка, сахарной свеклы, овощей, картофеля; Поставка удобрений для зерновых и кормовых культур, а также для подсолнечника значительно хуже, хотя эти группы культур занимают основные площади. Очевидно, что при интенсификации сельского хозяйства без надлежащего участия удобрений, почвы истощение запасов

продовольствия продолжается, и баланс питательных веществ отрицательный. Из-за высокой рыночной стоимости сельского хозяйства, естественный цикл питательных веществ нарушается.

Ситуация совершенно иная, если в дополнение к органическому земледелию все большее количество минеральных удобрений участвует в интенсификации сельского хозяйства. Удобрения не только помогают компенсировать батареи отчужденных от земли, но и создать баланс активных питательных веществ в сельском хозяйстве. Хорошим примером этого является практика сельского хозяйства в Татарстане. Так, в 1940-х годах степень пополнения питательных веществ (в процентах от элиминации) составляла 28,7 для азота; для фосфора - 20,9 и для калия - 35,6, в том числе из-за минеральных удобрений - 0,2; 1,3; и 1,1% [3].

Цикл каждого питательного вещества, имеющий свои особенности, баланс по азоту, фосфору, калию и др. Определяется по-разному.

Выращивание зерновых культур при недостаточном использовании органических удобрений и азотных минералов, при отсутствии бобовых культур в севообороте (или низкой урожайности) приводит к постоянной потере азота, а также гумуса в почве [15].

Азотный цикл в хозяйстве тесно связан с видовым составом сельскохозяйственных культур и товарным качеством сельскохозяйственной продукции - чем выше товарность, тем меньше азота возвращается в почву как часть урожая. навоз. Будучи наиболее подвижным элементом, азот с избыточной влажностью легко теряется при выщелачивании. Кроме того, существуют газообразные потери этого элемента почвы из-за денитрификации [9]. Минеральные азотные соединения в почвах также восстанавливаются органическими запасами - легко гидролизуются, трудно гидролизуются. Интенсивность реакции определяется условиями минерализации и качественного состава гумуса. Таким образом, оптимизация азотного питания полностью связано с внесением минеральных удобрений и перегноя состояния пахотных земель. Именно азот, содержащийся в гумусе, и количество применяемых

органических и минеральных удобрений определяют баланс и рацион культурных растений.

С увеличением использования минеральных удобрений, в соответствии Егоровой и Е. И. Ломако [22], то баланс питательных веществ значительно улучшилось, а доля минеральных удобрений в активах составила 53,4% фосфора, 40,3% для азота и 21,4% для калия.

К 1980 году баланс питательных веществ еще более улучшился, и компенсация за отчуждение азота, фосфора и калия от минеральных удобрений составила 41,0 соответственно; 62,2; 31,8% [8].

Особенно следует отметить, что увеличение роли удобрений в создании баланса активных питательных веществ в сельском хозяйстве никоим образом не уменьшает роль органических удобрений в процессе. «Особая роль навоза,» писал Д. Н. Прянишников в общей системе удобрения, является тот факт, что его использование является основным способом вновь участвовать в круговороте веществ в сельском хозяйстве количества питательных веществ, извлеченного заводом почву и вносить в почву с удобрениями» [37].

Ученые из Владимирского сельскохозяйственного научно-исследовательского института (ARRI) разработали алгоритм оптимизации системы удобрений в севообороте с использованием симплекс-метода, основанного на анализе среднегодового баланса основных питательных веществ для севооборота на двух вкладках, стандартные показатели по их удалению посевами, азотом, фосфором и калием, повышение регулятора урожайности и неочищенного белка в зависимости от дозы удобрения. Применяемая система удобрений обеспечивает достаточное равновесие батарей, высокую активность симбиотических бактерий корневых клубеньков в многолетних травах, улучшение урожайности на 1 кг. С. удобрения 3,1 - 5,4 - 5,5 - 5,6 кг. ЗЕ и от 0,4 до 0,52 до 0,85 до 0,89 кг сырого белка. При высоком уровне интенсификации, потребление удобрений уменьшается на 1,5 раз [38].

Естественный поток азота в цикле является результатом его биологической фиксации, осадков и поливной воды. Только внесение азотных удобрений и навоза может устранить дефицит азота и создать необходимые условия для сохранения или даже повышения плодородия почвы. Потери азота и других питательных веществ из почвы и удобрений не только снижают продуктивность сельского хозяйства, но и эвтрофицируют водоемы, загрязняют грунтовые воды и вызывают ряд проблем. другие неблагоприятные явления в природной среде [17].

В ходе сельскохозяйственного освоения территории число причин потери азота системой также увеличивается. Параллельно с увеличением потерь почвенного азота в виде газообразных соединений выщелачивание нитратного азота значительно увеличивается. Азот необратимо исключен из системы при сжигании растительных остатков.

Большое количество этого продукта отчуждается потреблением сельскохозяйственной продукции для промышленных и других нужд, а также сорняками [31]. Характеристики азотного баланса в системе почва-удобрение-растение заключаются в его очень высокой подвижности. Азот является питательным веществом, имеющим природные источники для пополнения его запасов в почве. Потребность растений в рационе этого элемента обычно самая большая.

важный источник восстановления активной части баланса биологической фиксации симбиотическими организмами и жизни на свободе. Таким образом, при определении баланса азота в сельском хозяйстве, важно учитывать оптимальное сочетание методов, удобрений и биологического азота [25].

Циркуляция фосфора в сельском хозяйстве развивается несколько иначе. Фосфор в почве значительно ниже, чем азот и фосфат, наличие в растениях является низким, как гумусом и неорганические соединения [11]. Там практически нет фосфора в почве и в атмосфере. [7] Биологическое накопление в верхних горизонтах за счет переноса фосфора из нижних горизонтов корнями растений является единственным источником естественного улуч-

шения почвенного фосфатного режима. Но скорость накопления органического фосфора значительно ниже, чем скорость утилизации фосфора сельскохозяйственных культур, особенно, что значительная часть фосфора накапливается в урожайности товарной продукции, которые безвозвратно удаляются из экономика. Совершенно очевидно, что поток фосфора в сельском хозяйстве без добавления удобрений развивается в одностороннем порядке и приводит к отрицательному балансу. [12] Положительным моментом цикла фосфора является то, что, в отличие от азота, он почти не выщелачивается; нет потери газа элемента. Следовательно, потеря фосфора в сельском хозяйстве в основном связана с удалением урожая, хотя возможны потери из-за эрозии, если система защиты почвы сельского хозяйства не используется [23].

В стране благодаря использованию фосфатных удобрений удовлетворяются только две трети потребностей в фосфорных зерновых культурах. В ряде регионов страны, фосфор, связанный с культурой гораздо больше используется, чем те, которые применяются в органических и минеральных удобрениях. Большая часть пахотных земель все еще далека от оптимального запаса фосфора, а запас фосфорных удобрений для сельского хозяйства не отвечает их потребностям. Площадь почвы с низким содержанием фосфора сократилась на 10% в 1971-1981 гг., Но все еще большие участки пахотных земель (41,9% опрошенных) очень низки и имеют низкий доход о [30].

Циркуляция калия также имеет свои особенности. Содержание калия в почве выше, чем у азота и фосфора. Суглинистые и глинистые почвы обычно содержат от 2 до 2,5 %, а иногда до 3% калия в сухом весе [16]. Несмотря на высоком уровне сырого калия, почва не всегда может удовлетворить потребности в питании растений в калии, что объясняется низкой подвижностью соединений калия в почве. А доступные формы калия (обменно-абсорбированные и водорастворимые) содержат от 1 до 2% от общего количества в почве [8].

Кроме того, режим калия в почве связано с приложением и зацепления процесса, который проводится разному в зависимости от почвы и оказывают свое влияние на питание растений с этим элементом.

Распределение калия в растениях отличаются от азота и фосфора: в зерновых культурах, занимающих основную часть посевных площадей, содержание калия в соломе выше, чем у зерновых. В этом отношении в хозяйствах, где преобладают сельскохозяйственные культуры, удаление калия из сырьевых товаров менее важно, чем азот и фосфор. Когда солома используется для подстилки или кормления крупного рогатого скота, калий, содержащий ее, возвращается на поле вместе с навозом и может повторно использоваться растениями. Однако ежегодная потеря калия в почве в результате его удаления посевами является довольно значительной. Следует иметь в виду, что определенное количество удаления калия может фактически быть занижены, так как калий могут быть удалены путем промывки растений в период вегетации с осадками до 20- 35 кг / га [29].

В отличие от фосфора, калий можно вымывать из почвы, как показали исследования лизиметров. По данным Е. И. Ломако [22], выщелачивание калия в почве среднесуглинистого механического состава варьирует от 3 до 5% от внесенного количества, на глинистой почве - от 1,6 до 2,4%. По словам того же автора, значительная часть потребления калия в почве может быть потеря из-за водной эрозии [22].

Поступления баланса калия, в дополнение к потреблению калия с удобрениями и семенами, также включают осадки с осадками (5 кг / га в год). Поскольку последние два незначительны, ясно, что органические и неорганические калийные удобрения играют важную роль в поддержании благоприятного калиевого цикла в сельском хозяйстве, поскольку, как показали расчеты, в случае использования недостаточное удобрение, калиевой баланс значительно снижается [28].

Исследования в долгосрочном стационарном долгосрочном эксперименте показали, что баланс не калиевого дефицита в агроценозе значительно

улучшает агрохимический и экологический статус почвы и агроценоза в целом. Оптимизация почвенного состояния почвы агроценоза с достаточным запасом азота и фосфора способствовала значительному увеличению урожайности и повышению эффективности использования питательных веществ. Длительное внесение возрастающих доз калийных удобрений не влияло на агрохимические свойства почвы относительно дна НП: поглощающая способность и кислотность почвы практически не изменились, а содержание гумуса немного увеличилось. Уровень калия в почве в определенной степени повлиял на ее азотный режим, регулирующий процессы фиксации - мобилизацию аммония и степень потребления азотного азота. Интенсивность применения калийных удобрений оказала наибольшее влияние на состав почв обменных катионов - при больших дозах внесенного калия содержание в почве магния и особенно кальция заметно уменьшилось [23].

Обобщение вышеприведенного материала позволяет предположить, что с увеличением уровня химизации сельского хозяйства и соответствующим увеличением урожайности, удаление питательных веществ из почвы значительно увеличивается, что может привести к В определенных условиях наблюдается дефицит определенных питательных веществ, что еще больше ограничит рост сельскохозяйственных культур. , По этому вопросу Д.Н. Прянишников подчеркнул: «Нам необходимо выстроить наш баланс так, чтобы ... не только механически учитывать увеличение удаления питательных веществ при желаемом увеличении урожайности, но и Чтобы уменьшить дефицит до приемлемых размеров, к которым применяется общеизвестное перераспределение истощения почв, без этого условия мы не можем дать посевам постоянную тенденцию к увеличению »[37].

В результате учет питательных веществ является основой для рационального и эффективного использования органических и минеральных удобрений для достижения высоких и устойчивых урожаев при одновременном повышении плодородия почвы.

Учитывая, что даже на одной и той же ферме поля севооборота могут иметь различную историю и, следовательно, разный уровень плодородия почвы, важным моментом является изучение баланса между продуктами питания в каждом поле севооборота. ротация, под каждую культуру. По этому поводу А.В. Петербург писал: «Данные о питательном балансе, полученные непосредственно на ферме для каждого поля севооборота, являются наиболее полезными для повышения эффективности использования удобрений. Без этих данных невозможно сделать научное применение фермы на поставку минеральных удобрений. Баланс питательных веществ следует изучать в каждой зоне севооборота» [37].

Поэтому важно правильно управлять циклом питательных веществ в сельском хозяйстве и создать свой кредитный баланс с использованием минеральных удобрений для предотвращения их потери в природной среде. Это одно из важнейших условий научного земледелия. Составление бухгалтерского баланса помогает фермеру оценить удаление элементов и почвы и их удаление из различных источников. Соответственно, можно сделать вывод о направлении управления: к истощению почвы, или иным образом увеличить рост, по крайней мере улучшения их плодородия. Если потеря питательных веществ , в результате ликвидации с культурой не компенсируются удобрениями, происходит постепенное истощение почвы и снижение урожайности.

Необходимо изучить баланс динамики , чтобы сделать правильные выводы о состоянии использования удобрений в процессе эксплуатации и направлении изменений почвенного плодородия. Расчет баланса полезен не только для научных учреждений, но особенно для каждого фермера. Методика довольно проста и широко доступны. Конечно, есть пробелы, обобщения, но результаты подсчета все равно будут полезны.

Основной задачей данной работы было определение динамики плодородия почв в агроэкосистемах Лаишевского муниципального района при резком сокращении использования химических веществ и выявление степени

участия почвенных питательных веществ в развитие культуры. Для оценки эффективности использования минеральных удобрений в растениеводстве в сельском хозяйстве Лаишевского муниципального района мы рассчитали баланс азота, фосфора и калия по основным зерновым культурам на итоги хозяйственной деятельности области за период 2005-2017 гг

2. Задачи, методика и условия проведения исследований.

2.1 Методика проведения исследований

В рамках нашего исследования появились основные показатели урожайности сельскохозяйственных культур и почв за последние тринадцать лет с 2005-2017 года, макро-баланс устанавливается на основе дифференциации метода в зависимости от количества питательных элементов, выполняемых с минералами и органическими и экономическими удобрениями утилизации с основными культурами производства. Исследования баланса азота, фосфора и калия в основных культурах, выращиваемых на полях светской муниципальной области Республики Татарстан, проводились на основе фактических данных о количестве культур, урожайности культур, валовом урожае культур и введенных удобрениях. Материалы по урожаям, посевным площадям, валовым пробам и удобрениям были получены из статистических отчетов Министерства здравоохранения Республики Татарстан форма 29сх.

Нормативные данные о производстве азота, фосфора и калия на 1 центнер культивирования по базе и побочным продуктам культур были взяты из рекомендации департамента агрохимии и почвенной науки.

Данные о почвенном рационе и количестве внесенных удобрений были взяты из обследований ФГУ "ЦАС "Татарский".

Анализ динамики урожайности основных культур Лайшевской области проводился с использованием скользящих средних за пятилетний период.

2.2 Общие сведения о Лаишевском муниципальном районе

Территория Лаишевского района принадлежит предкам и расположена вдоль левого берега Волги и правого берега реки Кама в высоких и низких террасах на холмистой равнине, расчлененном овраге и речной сети. По природе растительности \ зона относится к области. Леса региона, как и леса Татарстана, представляют собой остатки древних лесов, в последнее время занимающие большую часть Средней Поволжья. Область немного лесистая, лес только 16,5%. леса островные.

Район города Лаишево характеризуется развитой агропромышленным комплексом. С точки зрения сельскохозяйственного производства Лаишевская область занимает второе место в Казанской агломерации и третье место в Республике Татарстан. Доля культур для всех культур Лаишевского района составляет 1,8% культур Республики Татарстан. В настоящее время регион занимает шестое место среди регионов республики на площади выращивания картофеля и второе место по урожайности, второе место по площади выращивания овощей с высоким содержанием картофеля и первое место по их урожайности. Наилучшие позиции региона по ряду показателей сельскохозяйственного производства обеспечиваются наличием благоприятных климатических и земельных ресурсов

2.3. Климатическая характеристика

Климатическая характеристика территории Лаишевского муниципального района представлена по наблюдениям ФГБУ "бюро гидрометеорологии и экологического мониторинга Республики Татарстан «на метеорологической станции»лайшево". Климат региона умеренно континентальный с теплым ле-

том и умеренно холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха составляет 3,9°. Самый жаркий месяц-июль со средней температурой 19,2 °С, именно в июле есть максимальные ежегодные температуры воздуха. Средняя температура января-110С. Продолжительность периода без заморозков составляет 120-135 дней. Самая короткая и самая длинная продолжительность периода без заморозков составляла соответственно 60 и 159 дней. Первые осенние морозы обычно наблюдаются в начале третьей декады сентября, весной, морозы в воздухе заканчиваются в середине мая(на поверхности Земли - 20 мая), но в некоторые редкие годы возможны и в 1 декаде июня. Зима длится около 5 месяцев. Снежное покрытие появляется в конце октября, а в начале третьего десятилетия ноября формируется стабильное снежное покрытие, которое длится в среднем около 160 дней в году. Наконец, снег идет только к середине апреля. Снег лежит на территории неравномерно, во время метели сдувается в овраги. Глубина и характер замерзания почвы зависят от температуры воздуха зимой, влажности почвы в предзимный период, толщины снежного покрова, характеристик почвы-глубина замерзания в среднем 38 см и колеблется от 9 до 67 см. средняя высота снежного покрова составляет 40-60 см, средний запас воды в снегу на полях-96 мм. Открытие рек происходит в конце апреля, продолжительность ледокола составляет 2-4 дня. Режим рек характеризуется высокой весенней растительностью и наличием летнего и зимнего зазора.

Годовое количество осадков составляет 460,1 мм, и до 70% осадков выпадает в жаркий период года (с апреля по октябрь – 340 мм). Наибольшее количество осадков выпадает в конце лета и начале осени(в августе-сентябре выпадает 100-105 мм. относительная влажность воздуха самая большая зимой (80-85%) и самая маленькая летом (60-70%). Наибольшая абсолютная влажность приходится на теплый и яркий период (июнь-август), то есть на момент наибольшего роста растений. На территории муниципального района лайшевского в течение всего года преобладают ветры южного направления.

Следует также отметить, что с октября по апрель преобладает южный ветер, а в жаркий сезон повторяемость северных и северо-западных направлений увеличивается. Средняя годовая скорость ветра равна 3,7 м / с. Самая высокая скорость ветра наблюдается в декабре и январе, а самая малая скорость - в июле и августе. Среди атмосферных явлений наиболее важно изучить грозы, туманы и метели, поскольку они оказывают значительное влияние на различные аспекты экономической деятельности человека. Грозы. Территория муниципального района Лайшева, а также вся территория Республики Татарстан, относится к областям земного шара, где грозы наблюдаются только летом и их количество относительно невелико. Среднее количество дней грозы колеблется от 23 до 32. Более высокая повторяемость количества дней с грозами наблюдается в июле. Продолжительность шторма низкая, средняя продолжительность шторма в месяц самая большая в июле. В оставшиеся месяцы продолжительность шторма намного меньше. Средняя продолжительность грозы в день при грозе составляет 2,0-2,5 часа. Грозы наблюдаются, главным образом, во второй половине дня, поэтому максимальная продолжительность грозы составляет 12-24 часа.

Особенностью регионального климата является большое количество солнечных дней в году. Солнце светит 1985 ч в год

2.4 Характеристика почвенного покрова

Почвенный покров Лаишевского муниципалитета представлен комбинациями различных видов, подтипов, видов и разновидностей почвы. Разнообразие структуры почвенного покрова обусловлено сложностью условий образования почвы, характеристиками почвопокровных пород, природными и климатическими условиями. В соответствии с природным и сельскохозяйственным

зонированием административных районов муниципальной области лайшевского района, расположен в возвышенной области-увалистого, муглинистого, серольского района предков лесной области развития серых лесов и светло-серых лесов и в меньшей степени газонокосилочных почв-подзолистых.

Серая лесная почва лайшевского муниципального района образовалась на лимонах и дельувияльных глинах. При обезлесении почвы они имеют серый цвет, комковато-порошкообразную структуру. Содержание перегноя 3-5%. Они содержат значительное количество необработанного азота, но недостаточно поставляются с формами калия и фосфора, доступными для растений. Среди серых лесных почв в муниципальном районе Лайшева наиболее распространены светло-серые почвы (40%) и серые почвы (17%).

Почвы подтипа светло-серого имеют низкую фертильность и низкую устойчивость к антропогенным нагрузкам. Характеризуется наличием перегноя горизонта малой емкости (26-33 см) с содержанием перегноя 1-3%, свободной фосфатированной кислотой - до 3 мг на 100 г почвы.

Песчаные почвы-подзолистые находятся в западной половине области на поволжских террасах с содержанием перегноя 1,8-3,5%.

Серо-деревянные (серые, светло-серые, темно – серые) глинистые и тяжелые почвы развиваются в юго-восточной части региона, на левом берегу реки Меши и в бассейне реки Брянский-в области развития элювиальных и деливиальных суглин и глин. Наиболее распространенными являются светло-серые лесные почвы с содержанием гумуса 2,4-4,2% рН 4,5-5,0. Серые лесные почвы развиваются на террасе реки Кама в конце ноши, ромашки в мешинском заливе, а также в районе деревень колонны и Саутур (содержание перегноя 2,5-3,5%, рН 4,5). В окрестностях деревень Кирби и Тангачи темно-серые лесные почвы с содержанием перегноя до 6%, рН от 5,5 до 6,0, разрабатываются на лимонах и глинах.

На правом берегу реки меш, в районе с. узкая Рождественская полоса на террасе на ковре распространена выщелачивающимися черноземами с содержанием перегноя до 10%, рН 5,5-6,5, а к югу от с. соусы представляют собой гранулированные затопляемые почвы с содержанием перегноя до 7%. Широко распространен горный газон-почва почвы с рН 5,5. Эти почвы нуждаются в сильной извести. Для улучшения плодородия необходимо использовать минеральные удобрения.

В зависимости от степени естественной плодородия почвы Почва в этом районе является почвой со средней плодородием.

На карте оценки земель РТ (данные земельной кадастровой службы) земли муниципального района Лайшева характеризуются низкой производительностью (ниже среднего) земли в целом и производительностью сельскохозяйственных земель (соответственно 29,5 и 26,4 балла).

Важным фактором оценки устойчивости к антропогенным нагрузкам является расположение почвы по типу ландшафта и наличие геохимических барьеров в профиле почвы. Почвы в муниципальном районе Лайшева приурочены к элювиальным видам, реже транселивиальным ландшафтам и обладают кислотными и нейтральными геохимическими барьерами (но в меньшей степени), обеспечивая низкую степень устойчивости почв к антропогенным воздействиям.

3. Результаты исследований

3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг.

Важнейшими вопросами сельскохозяйственной системы являются оптимизация структуры сельскохозяйственных угодий и устойчивое функционирование агролесомелиорации. Однако разнообразие экономических субъектов, различные виды специализации предприятий и резкие колебания продовольственных рынков оказывают значительное влияние на соотношение культур.

Почти половина площади полей в Лаишевском муниципальном районе за последние тринадцать лет занята следующими культурами: Озимая пшеница, озимая рожь, яровая пшеница, ячмень, овес, представляющий 44,2% полей (табл 1). Как видно из таблицы 1, наибольшую площадь сельскохозяйственных культур занимает весенняя пшеница в среднем за тринадцать лет 7376 га или 14 процентов полей. В год на ячмень было выделено в среднем 5865 гектаров, или 11,1 процента. Примерно в равных частях около 8% полей находились под озимой рожью и озимой пшеницей. Наименьшее количество всех полей было занято овсом в среднем за последние тринадцать лет 1664 га или 3,2% полей. Согласно принятой сельскохозяйственной системой Республики Татарстан оптимальная доля культур должна составлять 30-35%, в том числе яровая пшеница-14-20%, ячмень-12-16%, овес-до 5-7%. Сопоставляя требования с эффективным распределением полей в муниципальном районе (рис.1), мы видим, что существующая структура обычно отвечает требованиям .

Таблица 1

Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг.

Культуры	Площадь га	в % к пашни
Озимая пшеница	3900	7,4
Озимая рожь	4552	8,6
Яровая пшеница	7376	14,0
Ячмень	5865	11,1
Овес	1664	3,2
Всего	23357	44,2
Пашня всего	52800	100

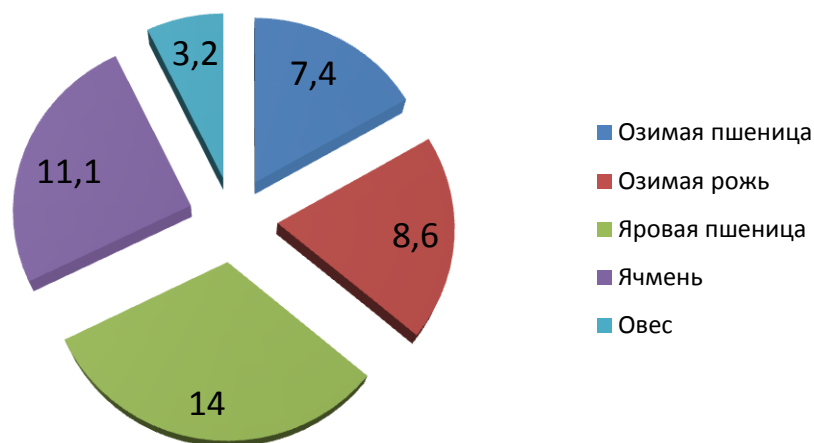


Рисунок 1. Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг в % к площади пашни.

3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2017гг.

3.2.1 Урожайность озимой пшеницы

За последние 13 лет средняя урожайность озимой пшеницы в Лаишевском муниципальном районе составила 25,4 ц/га. За проанализированные годы наблюдались колебания минимальной урожайности в 2010 году-12ц / га максимальной урожайности в 2017 году-35,8 ц / га (Таблица 2). Следует отметить экстремальные погодные условия 2010 года, которые, безусловно, оказали сильное влияние на формирование зимнего урожая пшеницы в этом году. Во избежание воздействия погодных условий статистический анализ проводился с использованием 5-летнего скользящего среднего. Полученные таким образом данные показывают, что тенденция к увеличению урожайности зимней пшеницы за последние 13 лет явно развивается (рис.2).

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы по Лаишевскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	3773	25,2	95079,6
2006	2459	24,4	59999,6
2007	6535	23,2	151612
2008	7301	28,8	210268,8
2009	7559	28,3	213919,7
2010	850	12,7	10795
2011	2905	26,6	77273
2012	3374	19,2	64780,8
2013	2179	19,8	43144,2
2014	3561	20,4	72644,4
2015	3233	20,2	65306,6
2016	3448	28,7	98957,6
2017	3523	35,8	126123,4
Итого	50700		1289904,7
Среднее за 13 лет	3900	25,4	



Рис 2. Скользящее среднее урожайности озимой пшеницы по Лайшевскому муниципальному району за 2005-2017 гг.

Начиная с 2014 года урожайность озимой пшеницы по скользящим средним интервалом 5 лет возросла с 19,7 ц/га до 25 ц/га в 2017 году.

3.2.2 Урожайность озимой ржи

Главная озимая зерновая культура в Лаишевском муниципальном районе -это озимая рожь, на которую за последние 13 лет приходилось 4 552 гектара пахотных земель. Средний урожай по району составлял 24,2 ц / га. Наибольшая урожайность, зафиксированная в 2007 году, составила 31,8 ц / га, самая низкая в 2010 году острая 11,3 ц / га (табл. 3). В 2017 году Лаишевском муниципальном районе была собрана за последние 13 лет, крупнейший урожай ржи 168084,2 ц, с урожайностью 31,4 ц/га. Статистические данные о 5-летних скользящих средних свидетельствуют о том, что максимальная урожайность зимней ржи составляла 28,2 ц/га в 2009 году, когда урожайность скользящих средних составляла 28,2 ц / га (рис.3). В последующие годы урожайность озимой ржи снизилась по сравнению со скользящей средней до 2014 года. С 2014 года наблюдается увеличение урожайности озимой ржи. Однако, несмотря на увеличение урожайности в последние годы, он еще не достиг уровня урожайности озимой ржи на 5-летнем скользящем среднем в 2009 году.

Таблица 3

Урожайность озимой ржи по Лаишевскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	4528	24,3	110030,4
2006	3292	27,9	91846,8
2007	2925	31,8	93015
2008	3512	29,1	102199,2
2009	3131	27,7	86728,7
2010	2002	11,3	22622,6
2011	8191	17,1	140066,1
2012	4557	20,6	93874,2
2013	5857	22,9	134125,3
2014	5570	22,8	126996
2015	5264	21,2	111596,8
2016	4993	31,0	154783
2017	5353	31,4	168084,2
Итого	59175	-	1435968
Среднее за 13 лет	4552	24,2	-

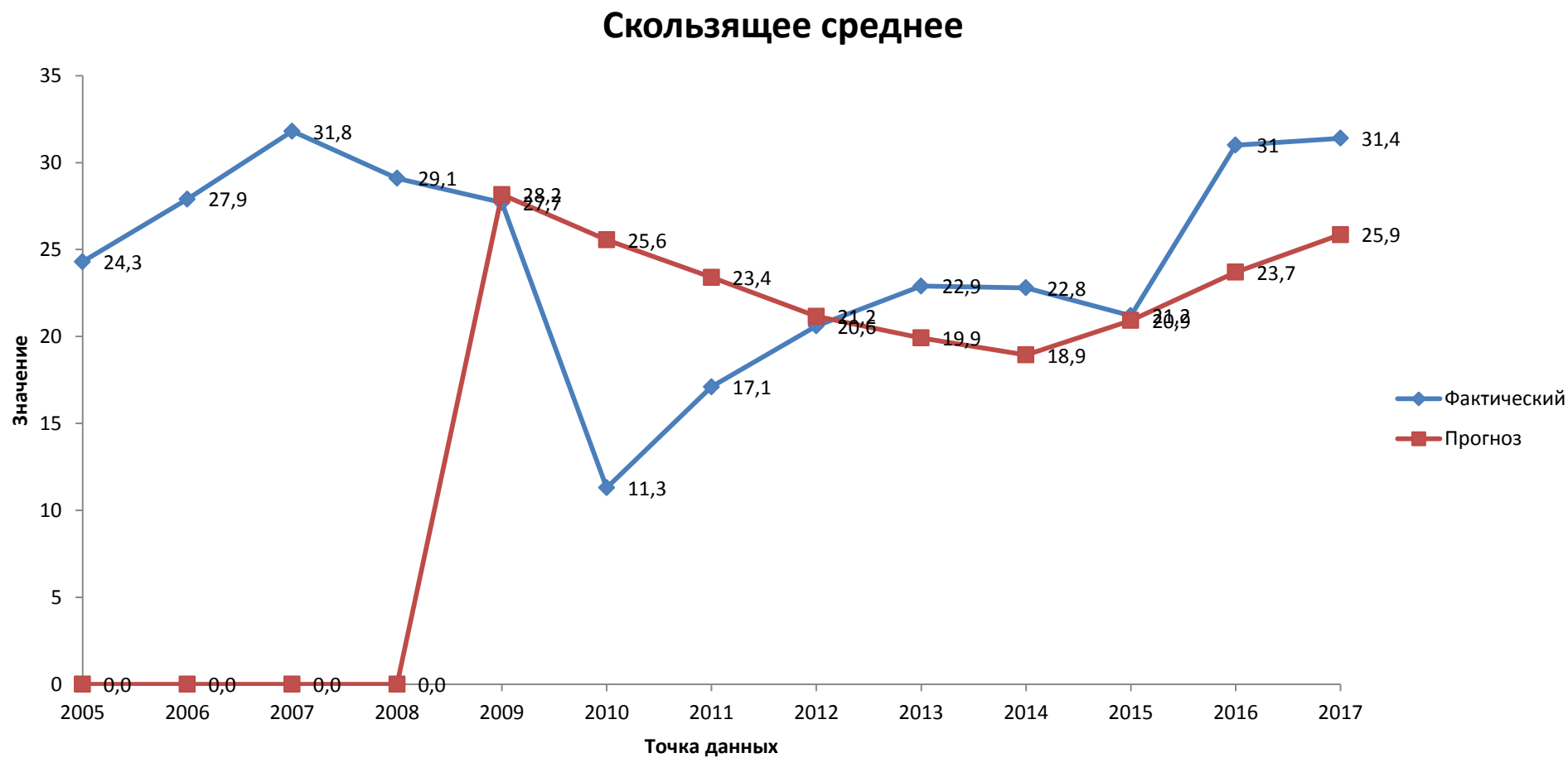


Рис.3 Скользящее среднее урожайности озимой ржи по Лайшевскому муниципальному району за 2005-2017 гг.

3.2.3 Урожайность яровой пшеницы

Наиболее экономической культурой в экономике является яровая пшеница, которой в регионе за последние 13 лет была выделена в среднем 7376 гектаров в год. Общий валовой урожай зерна яровой пшеницы составил за тринадцать лет 1979681 ц. Однако урожайность яровой пшеницы была относительно низкой 20,6 ц / га за период 2005-2017 годов. Максимальный урожай весенней пшеницы был достигнут в 2017 году 29,8 ц/га. минимальный урожай весенней пшеницы был собран в 2010 году 12,7 ц / га (Таблица 4). Крупнейшей валовой сбор зерна яровой пшеницы было в 2011 году 225272,5 ц. Статистический анализ урожайности яровой пшеницы в Лаишевском муниципальном районе показывает, что в течение аналитического периода произошло постепенное снижение урожайности 5-летних скользящих средних (рис.4). Максимальный урожай яровой пшеницы по скользящей средней отмечался в 2009 году, а затем до 2016 года наблюдается постепенное снижение урожайности. После 2016 года наблюдается тенденция к повышению урожайности.

Таблица 4

Урожайность яровой пшеницы по Лаишевскому району за 2005-2017 гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	7754	25,1	194625,4
2006	10004	21,2	212084,8
2007	8522	15,2	129534,4
2008	4834	26,2	126650,8
2009	7121	23,9	170191,9
2010	2842	12,7	36093,4
2011	8975	25,1	225272,5
2012	10522	19,3	203074,6
2013	9080	16,7	151636
2014	6571	16,8	110392,8
2015	7395	17,8	131631
2016	6275	17,5	109812,5
2017	5996	29,8	178680,8
Итого	95891		1979681
Среднее за 13 лет	7376	20,6	

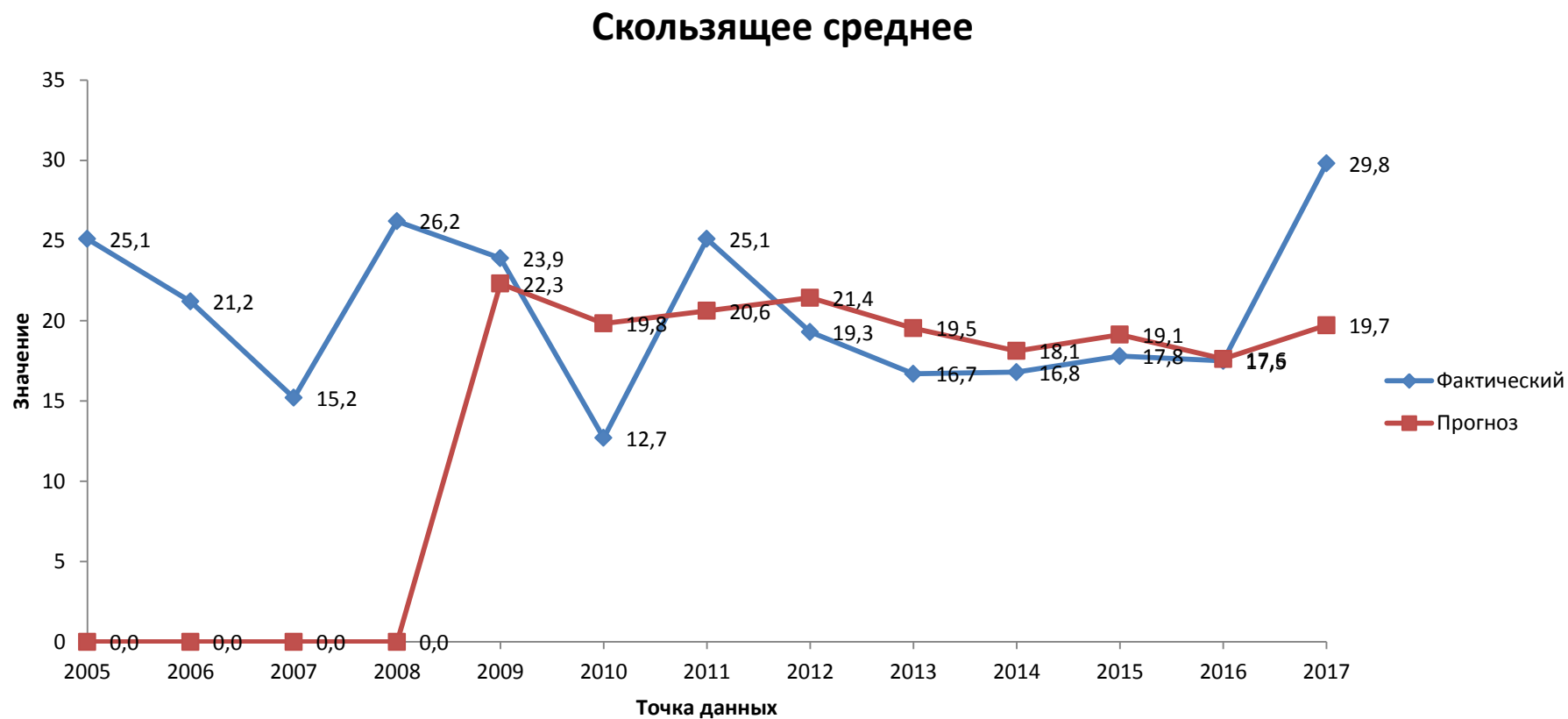


Рис.4 Скользящее среднее урожайности яровой пшеницы по Лайшевскому муниципальному району за 2005-2017 гг.

3.2.4 Урожайность ячменя

Второй по величине значимости культурой является ячмень, который в Лаишевском районе за период 2005-2017 годов получил всего 76250 га площади, общий валовой урожай ячменя за последние 13 лет составил 1733521 га (таблица 5). Самый высокий урожай ячменя в проанализированных годах был получен в 2017 году, когда из каждого гектара было собрано 32,9 ц ячменя. В 2010 году ячмень имел самую высокую урожайность среди зерновых культур 13,7 ц/га. в 2005-2017 годах наблюдалось гофрированное снижение урожайности ячменя на среднем скользящем интервале в 5 лет (рис.5). Максимальный доход от скользящей средней в 2009 году составил 23,6 ц / га, а затем упал до 22 TS / га в 2010 году и вырос до 23,5 ц / га в 2012 году, следующая волна 2014 и 2015. в 2016 году минимальная урожайность ячменя наблюдалась на скользящем среднем 19,7 ц / га, а затем урожайность снова увеличивается.

Таблица 5

Урожайность ячменя по Лаишевскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	5946	21,4	127244,4
2006	5308	24,8	131638,4
2007	5585	19,5	108907,5
2008	5198	29,6	153860,8
2009	7692	22,6	173839,2
2010	2104	13,7	28824,8
2011	5715	29	165735
2012	5954	22,4	133369,6
2013	6422	15,7	100825,4
2014	6582	20	131640
2015	7089	19	134691
2016	6496	21,6	140313,6
2017	6159	32,9	202631,1
Итого	5865		1733521
Среднее за 13 лет	76250	22,7	



Рис.5 Скользящее среднее урожайности ячменя по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2017 гг

3.2.5 Урожайность овса

Наименьшие участки пахотных земель в Лаишевском муниципальном районе были отнесены к выращиванию овса. В период с 2005 по 2007 год в среднем 13 лет на овсе было занято 1664 гектара пахотных земель (Таблица 6). Наибольшую площадь под овсом за последние 13 лет относили к 2006 году 2747 га, а затем самый большой валовой урожай зерна 79937 ц. Несмотря на легкость площади овса, средний урожай за последние 13 лет был ниже, чем у озимой пшеницы. Средний урожай овса за период 2005-2017 годов составлял 24,3 ц / га (Таблица 6).

Максимальная производительность и падает на последний 2017 35,5 ц/га минимум традиционно на 2010 год 11,8 ц/га статистического анализа скользящей средней 5-летние интервалы показывают снижение урожайности до 2014 года с 26,4 ц/га до 19,5 ц/га, после этого наблюдается рост производительности до 22,9 ц / га к 2017 году (рис.6). Как вы можете видеть на рисунке 6 в течение 13 лет, наблюдается тенденция к снижению средней доходности на скользящей средней.

Таблица 6

Урожайность овса по Лаишевскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	2476	31,1	77003,6
2006	2747	29,1	79937,7
2007	1112	20,4	22684,8
2008	1260	24,1	30366
2009	1277	27,1	34606,7
2010	631	11,8	7445,8
2011	1438	26	37388
2012	1497	23	34431
2013	1997	15,3	30554,1
2014	2122	21,3	45198,6
2015	2126	17,8	37842,8
2016	1436	24,7	35469,2
2017	1517	35,5	53853,5
Итого	21636		526781,8
Среднее за 13 лет	1664	24,3	



Рис.6 Скользящее среднее урожайности овса по Лайшевскому муниципальному району за 2005-2017 г

3.3 Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами 2005-2017гг.

На основе статистических данных о урожайности и стандартов удаления макроэлементов были рассчитаны хозяйственный вынос. Нельзя отрицать, что макроэлементный азот является одним из основных макроэлементов, ограничивающих урожай культур. Расчеты определения экономического удаления азота показали большое значение отчуждения этого элемента. В среднем за последние тринадцать лет в период с 2005 по 2017 г зерновых культур озимая рожь, овес, ячмень ежегодно отчуждаются от каждого гектара пахотной почв Лаишевского района с 56,8 кг до 94 кг азота (Таблица 7). Наибольшее отчуждение азота отмечается под озимой пшеницей 94 кг на гектар. Причины неравномерного экономического удаления азота обусловлены не одинаковым потреблением азота на единицу производства и разницей в урожайности сельскохозяйственных культур. Таким образом, относительно значительная утилизация азота озимой пшеницей по сравнению с остальными зерновыми культурами была вызвана повышением производительности этой культуры и потреблением азота на единицу производства (Таблица 7). Меньше всех зерновых культур несут на единицу производства такие культуры, как озимая рожь и ячмень 2,5 кг на центнер производства. Наибольшее количество вынос на всей поверхности культур было отмечено под весенней пшеницей, которая получила в среднем тринадцать лет 6928884 кг азота в год.

Таблица 7

Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципальному району в среднем за 2005-2017гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,4	24,2	20,6	22,7	24,3
Валовой сбор		ц	1289904,7	1435968	1979681	1733521	526781,8
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукци	кг	3,7	2,5	3,5	2,5	2,9
	с 1га площади	кг	94,0	60,5	72,1	56,8	70,5
	со всей площади	кг	4772647	3589920	6928884	4333803	1527667

3.4 Хозяйственный вынос фосфора ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

Физиология фосфора многогранна в влиянии на рост и развитие культур. Хорошо известно, что способствует развитию корневой системы, ускоряет удаление фенологических фаз и созревание, повышает урожайность и качество зерна. Недостаток фосфора влияет на использование азота. Потребление фосфора в зернах почти в 2,5-3 раза меньше азота. Как видно из таблицы № 8, экономическая ликвидация фосфора одной единицы площади основных культур Лаишевского муниципального района практически одинакова во всех культурах. В среднем за тринадцать лет разница в экономическом потреблении фосфора составляла 24,7 кг / га для весенней пшеницы и 34 кг / га для озимой пшеницы (таблица 8). Ряд культур, классифицированных по увеличению экономического удаления фосфора из поверхностного блока, имеет следующий вид; яровая пшеница < ячмень < озимая рожь < озимая пшеница < овес. Несколько других видов имеют ряд культур, согласно увеличению экономического производства фосфора по всей поверхности; овес < озимая пшеница < озимая рожь < ячмень < яровая пшеница. За последние тринадцать лет наибольший общий объем экономической утилизации фосфора отмечен под яровой пшеницей 2375 тонн .

Таблица 8

Хозяйственный вынос фосфора ведущими сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципальному району в среднем за 2005-2017гг

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,4	24,2	20,6	22,7	24,3
Валовой сбор		ц	1289905	1435968	1979681	1733521	526781,8
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукци	кг	1,3	1,2	1,2	1,1	1,4
	с 1га площади	кг	33,0	29,0	24,7	25,0	34,0
	со всей площади	т	1676876	1723162	2375617	1906873	737495

3.5 Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

Следует признать, что данные об исследованиях обмена калия в почвах значительно ниже, чем данные об исследованиях подвижных соединений азота и фосфора. Это обстоятельство обусловлено рядом причин. Во-первых, это связано с идеей безопасности почвы калием, как это обычно оценивалось на основе высокого содержания сырого калия, который составляет 1-3% в разных почвах. Кроме того, многие эксперименты, проведенные в различных районах страны, показали более высокую эффективность азотных и фосфатных удобрений, чем калийных удобрений. Такая ситуация создала определенное отношение к калийным удобрениям, как если бы не требовалось. Ежегодная потеря калия из почвы в результате его выведения из посевов достаточно велика. С повышением уровня химии сельского хозяйства и увеличением урожайности сельскохозяйственных культур значительно увеличивается удаление калия из почвы. Как видно из таблицы № 9, за последние тринадцать лет на вынос калия составил 49,9-70,5 кг с 1 га зерна (таблица 9).

В целом, для зерновых культур удаление калия из каждого гектара пахотных земель почти такое же, как и для экономической утилизации фосфора. Максимальный общий экономический перевес калия также был отмечен под яровой пшеницей. За последние тринадцать лет из пахотных земель Лаишевского муниципального района яровая пшеница потребляла 4949 тонн калия.

Таблица 9

Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципальному району в среднем за 2005-2017гг

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,4	24,2	20,6	22,7	24,3
Валовой сбор		ц	1289905	1435968	1979681	1733521	526781,8
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукци	кг	2,5	2,6	2,5	2,2	2,9
	с 1га площади	кг	63,5	62,9	51,5	49,9	70,5
	со всей площади	ц	3224762	3733517	4949203	3813746	1527667

3.6 Внесение удобрений за 2005-2017гг.

Общее насыщение полей пищевыми элементами за последние 13 лет составило 89 кг/дв на 1га насыщение минеральными удобрениями 62,6 кг / дв на 1га (таблица 10).

Следует отметить, что минеральные удобрения за проанализированные годы не были равномерно представлены наименее в 2014 году 33 кг/дв за 1га наибольшего в 2006 году 104,2 кг/дв за 1г. В таблице показано, что в последнее время минеральные удобрения преобладают над азотом, доля которого в элементарной структуре достигает 70% или более (таблица 10). Чисто фосфористые удобрения практически не вводятся, фосфор вводится в сложные удобрения азофоски и аммофоса при посадке. В общем, уровень использования минеральных удобрений немного выше республиканских значений, однако этого количества удобрений явно недостаточно. Насыщение сельскохозяйственных культур органическими удобрениями составляло 2,2 тонны / га. применение органических удобрений за проанализированные годы менее стабильно, чем почти большая разница в количестве внесенных удобрений, не может быть замечена за исключением 2014 года, когда насыщение сельскохозяйственных культур составляло 1 тонну / га органические удобрения были введены в 2007 году 4,2 тонны / га (таблица 10). Согласно рекомендациям зоны для предотвращения истощения и сохранения плодородия почв, насыщение сельскохозяйственных культур органическими удобрениями должно составлять от 7 до 8 тонн / га. сравнивая нормативные данные с фактическими данными, указанными в таблице № 10, мы видим, что есть только $\frac{1}{4}$ требуемого количества.

Таблица 10

Внесение удобрений за 2005-2017гг.

Годы	Внесено минеральных удобрений кг/га	Внесено органических удобрений т/га	Внесено с минеральными удобрениями			Внесено с органическими удобрениями и минеральными удобрениями			Внесено всего д.в. кг/га
			Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий	
2005	67,4	1,8	38,9	13,1	15,4	47,9	17,6	26,2	91,7
2006	104,2	1,3	62,9	20,6	20,6	65,5	22,2	23,5	111,3
2007	55,5	4,2	26,1	8,0	21,4	47,1	18,5	46,6	112,2
2008	101,3	2,0	58,8	17,8	24,8	67,8	22,8	34,9	125,5
2009	79,5	2,3	49,7	10,9	18,9	60,0	16,6	30,4	107,1
2010	74,9	3,3	48,9	11,5	14,5	63,5	19,7	30,8	114,0
2011	59,5	2,3	41,6	8,3	9,6	51,8	14,0	20,9	86,7
2012	64,8	2,2	45,1	9,9	9,9	54,9	15,3	20,7	90,8
2013	40,8	1,7	25,1	7,3	8,3	32,8	11,7	16,9	61,4
2014	33,0	1	19,7	5,8	7,5	24,3	8,4	12,7	45,5
2015	33,9	2,6	21,8	5,6	6,5	33,4	12,0	19,4	64,8
2016	34,4	1,9	18,9	7,0	8,5	27,4	11,7	17,9	56,9
2017	64,5	2,0	35,9	13,6	15,0	45,1	18,7	25,2	89,0
среднее	62,6	2,2	38,0	10,7	13,9	47,8	16,1	25,1	89,0

3.7 Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

На основе расчетного экономического снятия макроэлементов и количества введенных удобрений был определен баланс макроэлементов. Изучение баланса питания в настоящее время является одной из основных проблем агрохимии. Это объясняется необходимостью систематического повышения плодородия почв, урожайности и качества получаемой продукции. Баланс питательных веществ в сельском хозяйстве помогает изучить их удаление из почвы путем сбора урожая и входа в почву из различных источников. Если затраты на питательные вещества, связанные с удалением культур, не компенсируются приемом удобрений, происходит постепенное истощение почвы и снижение урожая. Данные, приведенные в таблице 11, показывают, что за последние тринадцать лет баланс макроэлементов между основными культурами был отрицательным. Наибольшие потери азота связаны с озимой пшеницей 46,2 кг / га (таблица 11). Чуть меньше был дефицит фосфора для некоторых культур, таких как ячмень, дефицит был 9 кг / га, наибольший дефицит фосфора 17,9 кг / га наблюдался под овсом. В общем, сравнивая пополнение макроэлементов в соответствии со стандартом равновесия, мы видим, что более половины экономического производства азота возвращается минеральными и органическими удобрениями, введенными под такие культуры, как озимая рожь и ячмень, возвращается из экономического производства азота. Баланс фосфора колеблется от 47,4 до 65,2% (таблица 12). Самый высокий стандарт баланса калия был под ячменем 50,3% под остальной частью урожая чем это. В будущем для сохранения получаемой урожайности и предотвращения истощения плодородия почв необходимо повысить коэффициент использования удобрений и уделить особое внимание органическим удобрениям .

Таблица 11

Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственным культурам за 2005-2017гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8
	хозяйственный вынос кг/га	94,0	60,5	72,1	56,8	70,5
	баланс	-46,2	-12,7	-24,3	-9	-22,7
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	хозяйственный вынос кг/га	33,0	29,0	24,7	25,0	34,0
	баланс	-16,9	-12,9	-8,6	-8,9	-17,9
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1
	хозяйственный вынос кг/га	63,5	62,9	51,5	49,9	70,5
	баланс	-38,4	-37,8	-26,4	-24,8	-45,4

Таблица 12

Норматив баланса макроэлементов под ведущими сельскохозяйственными культурам за 2005-2017гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8
	хозяйственный вынос кг/га	94	60,5	72,1	56,8	70,5
	Норматив баланса %	50,9	79,0	66,3	84,2	67,8
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	хозяйственный вынос кг/га	33	29	24,7	25	34
	Норматив баланса %	48,8	55,5	65,2	64,4	47,4
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1
	хозяйственный вынос кг/га	63,5	62,9	51,5	49,9	70,5
	Норматив баланса %	39,5	39,9	48,7	50,3	35,6

4. ВЫВОДЫ

Расчетный, на основе статистических данных урожайности сельскохозяйственных культур, а также выноса элементов питания на единицу продукции, баланс основных макроэлементов позволил сделать следующие выводы.

1. По всем ведущим сельскохозяйственным культурам возделываемым в Лаишевском муниципальном районе в течении последних тринадцати лет 2005-2017гг. отмечен отрицательный баланс азота, фосфора и калия.

2. В целом наиболее благоприятным складывался баланс по азоту где в среднем за последние 13 лет возмещалось около 50% хозяйственного выноса.

3. Самый большой дефицит наблюдался по калию, где норматив баланса не превышал 50,3 %.

4. В будущем для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия следует увеличить уровень применения агрохимикатов при этом особое внимание обратить на органические удобрения.

