

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «агрохимия и агропочвоведение» на тему:

«Оценка баланса элементов питания в пахотных почвах Лаишевского
муниципального района Республики Татарстан под основными
сельскохозяйственными культурами за 2005-2018 гг.»

Выполнил – студент Б142- 02 группы
5 курса агрономического факультета



Кузнецов И.С.

Научный руководитель
кандидат с.-х. наук, доцент



Фасхутдинов Ф.Ш.

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук,
доцент



Миникаев Р.В.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № 11 от 17.06.2019 г.)

Казань – 2019 г

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
2. Задачи, методика и условия проведения исследований.....	14
2.1. Методика проведения исследований.....	14
2.2. Общие сведения о Лаишевском муниципальном районе.....	15
2.3. Климатическая характеристика.....	16
2.4. Характеристика почвенного покрова.....	18
3. Результаты исследования.....	
.....	20
3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2018 гг.	20
3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2018 гг.	22
3.3 Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами 2005-2017 гг.	37
3.4 Хозяйственный вынос фосфора ведущими сельскохозяйственными культурами 2005-2018 гг.	39
3.5 Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами 2005-2018 гг.	41
3.6 Внесение удобрений за 2005-2018 гг.	43
3.7 Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственными	

	культурами	за	2005-2018гг.
.....	45		
4.	Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды.....	48	
4.1.	Охрана природы и окружающей среды.....		
48			
4.2.	Безопасность жизнедеятельности		
.....	49		
4.3	Физическая культура на производстве.....	50	
4.			
Выводы.....	51		
Список использованной литературы.....			
.....	52		
Приложения.....	56		

Введение

Впервые у нашей страны появился баланс питательных веществ для земледелия. Н. а. Назарбаев рассчитал. Заклинатель . Уже в 30-е годы, когда рассчитывали урожай будущего года и выбросы в необходимом количестве питательных веществ, тезис Лимиха при его закрытии писал о том, что не нужно слепо выполнять все количество элементов питания, полученных растениями из почвы. Приносишников считал, что допустимый дефицит азота составляет 14 кг/га и прогнозировал, что его недвоенная фиксация с воздуха, нехватка калия (21-22 кг/га) будут взяты из почвы (с учетом его больших запасов). Однако данные показатели не были использованы в условиях средней урожайности (около 20-25 ц/га зерновых) и интенсивного

земледелия, урожай резко возрос. Баланс питательных веществ в земледелии отдельного хозяйства является научной основой для разработки правильной системы удобрений культур в севообороте. Изучение поступления и расходования питательных веществ в земледелии позволяет контролировать их хозяйственный оборот путем химизации земледелия. Важнейшими характеристиками оценки баланса элементов в системе являются почва, растительность, удобрения, минеральные удобрения и использование органических удобрений в сельскохозяйственном производстве [1]. Балансовые показатели отражают восстановление питательных веществ путем преобразования минеральных удобрений и органических удобрений, части элементов питания, части продуктивных и удаляемых растений из почвы и за счет органических и минеральных удобрений [4]. Важнейшими характеристиками в системе элементов оценочного состояния являются почва, растения, удобрения, использование минеральных удобрений и органических удобрений в сельскохозяйственном производстве. Балансовые показатели отражают восстановление питательных веществ в минеральных удобрениях и путях их превращения в органические удобрения, в части элементов питания, в части продуктивных и удаляемых из почвы растений и за счет органических и минеральных удобрений [5]. Учет результатов баланса позволит планировать производство сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами и покрыть расходы на органические и минеральные удобрения еще более высокими, прогнозировать потребность в удобрениях и знать изменение обеспеченности почвой питательными веществами, наладить плодородие почв, обеспечить охрану окружающей среды. Для оценки эффективности использования минеральных и органических удобрений при выращивании растениеводческой продукции в растениеводстве Лаишевского муниципального района по итогам производственной деятельности района за 2005-2018 годы рассчитан азотный, фосфорный и калийный баланс по основным зерновым культурам.

1. Обзор литературы

Проверка баланса питательных веществ сейчас является одной из основных проблем агрохимии. За неуплату административного штрафа в срок грозит административное наказание. Это количественное выражение содержания питательных веществ в почве на конкретной площади или объекте контроля с учетом их поступления от всех источников и расхода в течение определенного периода времени. Это позволяет оценить объем внесенных в баланс питательных веществ удобрений, которые используются для формирования урожая и какая доля не используется. Неиспользованная часть удобрений ставит под угрозу муниципальному району экологическую безопасность. Балансовые показатели отражают восстановление питательных веществ в минеральных удобрениях и путях их превращения в органические удобрения, в части элементов питания, в части продуктивных и удаляемых из почвы растений и за счет органических и минеральных удобрений [15].

А. А. Сухомлинский В. Петербургский, на основании обобщения данных по балансу питательных веществ в стране, показал, что в связи с постоянным ростом поставок минеральных удобрений и усилением потребления органических удобрений улучшает азотный, фосфорный и калийный баланс у земледельца страны в целом. Однако, как отметил автор, Положительное сальдо достигнуто только по фосфору (на 5% больше урожая), а дефицит азота и калия наблюдается. Эти средние показатели по стране в какой-то мере позволяют судить о состоянии баланса питательных веществ, но объективная картина должна дать результаты по балансировке в каждом конкретном районе, так как различные районы земледелия страны отличаются как убором культур, так и их удобством. Данные по балансу питательных веществ на основании анализа, А. В. Петербургский отмечает, что в нашей стране наибольший объем минеральных удобрений приходится на хлопок, сахарную свеклу, овощные культуры, картофель; хуже

обеспеченность зерновыми и кормовыми культурами, а также подсолнечными удобрениями, хотя группы этих культур находятся на основных площадях. В случае интенсификации земледелия идет процесс истощения запасов кормов почвы без должного их содержания, а баланс питательных веществ отрицательный. В ходе проверки выявлено допущение предпринимателем правонарушения в сфере ветеринарии: отсутствие ветеринарных сопроводительных документов (ветеринарного свидетельства Ф. № 2) на продукцию животного происхождения, поступившую от поставщиков.

В процессе интенсификации земледелия, наряду с органическими удобрениями, происходит и увеличение минеральных удобрений. Удобрения позволяют получить не только кормовые элементы, удаленные от почвы, но и баланс питательных веществ в земледелии. Примером в этом плане является практика земледелия в Татарстане. Так, в сороковые годы уровень наполнения питательных веществ (в процентах к выбросам) составлял 28,7% по азоту; по фосфору – 20,9% и калию – 35,6%, в том числе за счет минеральных удобрений – 0,2% и 1,1% [3].

Круговорот имеет каждый питательный элемент, свойственный его свойствам, поэтому определяется по-разному баланс азота, фосфора, калия и другие элементы.

При недостаточном уровне использования органических и минеральных азотсодержащих удобрений, отсутствии в севообороте (или низкой их продуктивности) бобовые растения приводят к постоянному снижению азота возделывания сельскохозяйственных культур, а также гумуса почвы.

Азот в хозяйстве тесно связан с видимым составом возделываемых культур и уровнем товарности растениеводческой продукции – чем выше товарность, тем меньше азот в составе навоза поступает в почву. Как и самый подвижный элемент, избыток азота перед отоплением легко может быть потерян из-за вымыслания. Кроме того, наличие и газообразные потери

обусловлены денитрификацией этого элемента почвы[9]. Минеральные соединения азота в почве воспламеняются также органично – упрощенными, болезнетворными запасами. Интенсивность трансформации определяется условиями минерализации и качественным составом гумуса. Следовательно, оптимизация азотного питания полностью связана с внесением минеральных удобрений и состоянием пахотных земель. Азот, содержащийся в гумусе, и азот, в который вносятся органические и минеральные удобрения, определяют основные статьи баланса культурных растений и режим питания

Г. в. С. С. Егоров и Е. И. о. По данным Ломако, с увеличением использования минеральных удобрений резко улучшился баланс питательных веществ, а доля минеральных удобрений в его активе достигла 56,4% – по фосфору, по азоту - 40,3 и калию – 21,4%.

1980 год улучшил баланс элементов питания, изъят азотом, фосфором и калием минеральными удобрениями 41,0; 62,2; 31,8 % [8].

Особенно важно отметить , что с увеличением роли минеральных удобрений в формировании активного баланса питательных веществ в земледелии роль органических удобрений в этом процессе не уменьшается. "Особая роль навоза, - пишет Д. Н.а. Назарбаев. - Его применение в общей системе удобрений является основным средством вовлечения растений в оборот питательных веществ в количестве, изъятom из почвы и внесенным в почву удобрениями".

Ученые Владимирского НИИ сельского хозяйства (ВНИИСХ) разработали алгоритм оптимизации системы удобрений в севообороте с помощью симплекс-метода на основе среднегодового баланса основных элементов питания для ротации севооборота по двум основаниям, нормативных показателей их культур, коэффициентов использования азота, фосфора и калия, анализа урожая и сырых белков. Используемая система удобрений имеет несбалансированный баланс элементов питания, высокую симбиотическую активность клубных бактерий в посевах многолетних трав,

1 кг д. В. расход удобрений от 3,1-5,4 до 5,5-5,6 кг. до 1 млн. рублей.е). и 0,4-0,52 - 0,85-0,89 кг жидкого белка. Если интенсивность поступления удобрений будет повышена на высоком уровне, то объем удобрений сократится в 1,5 раза.

Естественное поступление азота осуществляется его биологической фиксацией, атмосферными осадками и поливной водой. Только азотными удобрениями и навозом можно устранить дефицит азота на балансе и создать условия для сохранения и даже повышения плодородия почвы. Потери азота и других питательных веществ из почвы и удобрений не только снижают продуктивность земледелия, но и вызывают эвтрификацию водоемов, загрязняют грунтовые воды и создают другие нежелательные явления в окружающей природной среде[17].

При освоении территории сельского хозяйства возрастают и причины системных потерь азота. Наряду с возрастающей убылью азота газообразных смесей в виде почв значительно увеличивается выемка азота нитратов. Азот также выводится из системы при сжигании растительных отходов [32].

При использовании сельхозпродукции для промышленных и иных нужд значительная ее часть отводится от сорняков. Особенно на балансе почвы-удобрения, строятся растения, очень высокая его подвижность. Азот-это восполнение природных ресурсов, являющихся биогенными элементами, запасы которых находятся в почве. Потребность растений в питании в этом элементе, как правило, самая большая.

Важным источником пополнения активной части баланса является его биологическая фиксация симбиотическими и свободными микроорганизмами. Поэтому при определении баланса азота в земледелии необходимо учитывать удобрения, оптимальное сочетание техники с биологическим азотом. Фосforoоборот в земледелии отличается. В почве значительно меньше фосфорного азота, чем в почве, фосфаты отличаются тем, что растения отличаются меньшим содержанием как гумуса, так и минеральных соединений [11]. Фосфор практически не поступает в почву

и из атмосферы. Единственный источник естественного улучшения фосфатного режима почв-это биологическая аккумуляция в верхних горизонтах за счет перегонки фосфора из нижнего горизонта. Однако темпы биологической аккумуляции фосфора с большим успехом значительно отстают от темпов удаления фосфора, тем более что большая часть фосфора накапливается в урожае невозмещаемой из хозяйства товарной продукции. При обработке почвы понятно, что фосфорооборот без внесения удобрений односторонний и приводит к отрицательному балансу. Положительным моментом является то есть, в отличие от азота, он вычитается; отсутствует и газообразные потери этого элемента. Поэтому снижение фосфора в земледелии связано в основном с урожаем, если не использовать почвооохранную систему, то возможны потери от эрозии.

За счет использования фосфорных удобрений в стране удовлетворяются только 2/3 потребности зерновых культур в фосфоре; в некоторых районах страны успешно добываются фосфор, органические и минеральные удобрения. Большая часть пахотных земель еще далеко от оптимальной обеспеченности фосфором, и обеспечение сельского хозяйства фосфорными удобрениями не отвечает их потребностям. В 1971-1981гг. площадь почвы с низким фосфором сократилась на 10%, однако большие площади пахотных земель (41,9% обследованных земель) были крайне низкими и малообеспеченными [30].

Имеет Круговорот калия, а также свои особенности. Содержание калия в почве больше азота и фосфора. В оросительных и глинистых почвах, как правило, 2-2, 5, а иногда и 3% сухой массы калия [16]. Несмотря на высокое содержание калия в целом, потребность растений в медовом питании не всегда может быть удовлетворена, за счет почвы это объясняется тем, что соединения калия мало перемещаются в почве. А допустимые формы калия (сменно-кислородный и водорастворимый) составляют 1-2% от общего показателя почвы.

Кроме того, режим калия в почве зависит от процессов фиксации и мобилизации, проходящих по-разному в разных почвах, и свидетельствует о влиянии этого элемента на питание растений.

Содержание калия в растениях по сравнению с азотом и фосфором разное: в зерновых культурах, занимающих наибольший удельный вес посевных площадей, содержание калия соломы больше, чем в зернах. В связи с этим среди посевов преобладают зерновые культуры, удаление калия товарной продукцией в объеме меньше азота и фосфора. При использовании соломы это подстилку или кормовую плоту калия, содержащего там, возвращается вместе с навозом в поле и, возможно, повторно используемые растения. Однако годовая потеря калия приводит к ее урожаю. В то же время калий может быть промыт из растений в количестве до 20-35 кг/га. [29]

В отличие от фосфора, калий может выделяться из почвы, это показали проведенные исследования лизиметрах. Е). И. о. Перегонка калия из почвы, по Ломако, в пределах 3-5% от введенного количества составляет 1,6 – 2,4% глинистых. По данным того же автора, большая часть почвы калия может быть потеряна от водной эрозии.

Кроме баланса калия с удобрениями и посевным материалом вводится выброс атмосферных осадков (на 5 кг/га в год). Из-за небольших объемов последних двух, понятно, что важную роль в сохранении положительного круговорота калия в земледелии играют органические и минеральные удобрения, так как при недостаточном использовании удобрений баланс калия возникает с большим дефицитом.

Исследования, проведенные в многолетней стационарной полевой практике, показали значительное улучшение агрохимического и экологического состояния баланса калия в агроценозе. Агроценоз при достаточной обеспеченности почвы азотом и фосфором способствовал значительному повышению урожайности возделываемых культур и повышению эффективности использования растительными элементами питания. Длительное введение возрастных доз калийных удобрений по

сравнению с NP-фоном отрицательно сказалось на агрохимических свойствах почвы: поглощение и кислотность почвы практически не изменились, а содержание гумуса несколько увеличилось. Уровень калия в почве в какой – то степени влияет на его азотный режим, регулирует регистрационно-мобилизационные процессы Аммонии и масштабы использования азота нитрата. Интенсивность использования калийных удобрений оказывает наибольшее влияние на почвенный состав сменных катионов-особенно снижается содержание калия в почве и кальция.

Обобщение вышеизложенного материала показывает, что в связи с повышением уровня химизации земледелия и повышением плодородия сельскохозяйственных культур значительно возрастает выброс элементов питания из почвы, что в определенных условиях может привести к дефициту тех или иных питательных веществ. Касаясь этого вопроса, Д. Н. а. Назарбаев "Нам с ростом урожайности нужно не только механически учитывать увеличение выбросов питательных веществ, но и дать определенный дефицит корня почвы", - показывает Прянишников.

Следовательно, учет элементов питания является основой для получения высокого и устойчивого урожая путем рационального и эффективного использования органических и минеральных удобрений, одновременного повышения плодородия почвы.

В связи с тем, что поля севооборота в рамках одного и того же хозяйства имеют разную историю, а значит, имеют разный уровень урожайности почвы, важным моментом является изучение баланса элементов на каждом севообороте, на каждой культуре. В этой связи А. В. Петербургский писал: "для повышения эффективности использования удобрений баланс питательных веществ, применяемых непосредственно в хозяйстве к каждому полю севооборота, имеет большую ценность. Без таких данных невозможно составить научно обоснованную заявку хозяйства на обеспечение минеральными удобрениями. Баланс питательных веществ необходимо изучить на каждом поле севооборота".

Поэтому в земледелии важно правильно управлять оборотом питательных веществ и вести активный баланс, используя минеральные удобрения, создавая потери окружающей природной среды. Это одно из важнейших условий научного земледелия. Составление баланса позволяет оценить аграрные элементы ваос и почву, а также их доступ к различным источникам. В результате появляется возможность сделать вывод о том, в каком направлении будет работать его владелец: в сторону деградации почвы или ее урожайность не увеличивается, а отстывает. Если утрата элементов питания не была компенсирована удобрениями в результате успешной выборки, то почва постепенно разрушается и урожайность снижается.

Чтобы сделать правильные выводы о состоянии использования удобрений и направлениях изменения плодородия почвы в хозяйстве, необходимо динамически изучать баланс. Расчет баланса полезен не только для научных учреждений, но и в первую очередь для каждого агрария. Методика очень проста и доступна для всех. Конечно, он имеет недостатки, обобщение, но все равно полезно просчитать результаты

Основной задачей данной работы было определение динамики плодородия почв в агроэкосистемах Лаишевского муниципального района в условиях резкого снижения использования средств химизации и определение степени участия в воспроизводстве сельскохозяйственных культур запасов питательных элементов почв. Для оценки эффективности использования минеральных удобрений при производстве продукции растениеводства в растениеводстве Лаишевского муниципального района мы, основываясь на результатах хозяйственной деятельности района за 2005-2018 годы, рассчитали баланс азота, фосфора и калия по основным зерновым культурам.

2. Задачи, методика и условия проведения исследований.

2.1 Методика проведения исследований

Объектом нашего исследования стали статистические данные об урожайности передовых сельскохозяйственных культур и пахотных земель Лаишевского муниципального района за последние тринадцать лет, баланс основных макроэлементов в 2005-2018 годах рассчитан различными методами по добыче хозяйствующими субъектами элементов питания, внесенных минеральными и органическими удобрениями, и урожая передовых сельскохозяйственных культур.

Из статистической отчетности Минсельхозпрода РТ получены материалы об урожайности, посевных площадях, валовых сборах и внесенных удобрениях по форме 29сх.

Нормативные данные по добыче азота, фосфора и калия для получения 1 центнера урожая получены из рекомендаций кафедры агрохимии и почвоведения.

Специалистами отдела государственного ветеринарного надзора Управления Россельхознадзора по Республике Татарстан пресечена незаконная перевозка поднадзорной продукции.

Анализ динамики урожайности основных сельскохозяйственных культур по Лаишевскому району проводился средним методом скользящих с интервалом в пять лет.

2.2 Общие сведения о Лаишевском муниципальном районе

Территория Лаишевского района расположена на холмистой равнине с левого берега реки Волга и правого берега реки Кама в границах высокой и нижней террас, разделенных притоками овраж-балки и речными сетями. Лаишевский муниципальный район расположен в границах Северного лесохозяйственного района Предуральской провинции. По характеру растительного покрова Лаишевский район относится к лесостепной зоне. Леса района, как и леса Татарстана, представляют собой остатки древних лесных массивов, недавно занимавших значительную часть Средней Волги. Малолесный, покрытый лесом Район составляет всего 16,5%. Леса носят островной характер.

Лаишевский муниципальный район характеризуется развитым агропромышленным комплексом. По объему производства сельского хозяйства Лаишевский район занимает 2 место в Казанской агломерации и 3 место в Республике Татарстан. Доля посевных площадей для всех сельскохозяйственных культур Лаишевского района составляет 1,8% от посевных площадей Республики Татарстан. По информации специалистов управления экономики, приватизации и корпоративного управления министерства, за указанный период в бюджет республики Татарстан от использования и реализации государственного имущества и земельных участков поступило 32 миллиона 760 тысяч рублей неналоговых доходов. Из общей площади района 43,5% приходится на сельхозугодья (94,2 тыс. га). Площадь пашни составляет 51,8 тыс. га (76,1% сельхозугодий района), пастбищ – 15,3 тыс. га, сенокосов и многолетних насаждений - 5,3 тыс. га и 2,1 тыс. га. В настоящее время район занимает шестое место среди районов республики по посевной площади картофеля, второе по урожайности, второе по площади сева овощей открытого грунта и первое по их урожайности место.

2.3. Климатическая характеристика

Климатические характеристики территории Лаишевского муниципального района представлены на метеостанции «Лаишево» по данным наблюдений ФГБУ «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан». Климат района умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха составит 3,9 градусов мороза.° самый теплый месяц – со средней температурой июля 19,2 ° С. Именно в июле отмечается максимальная годовая температура воздуха.Средняя температура января-110С. Время заморозки составляет 120-135 дней. Минимальная и максимальная длительность этого периода составляла 60 и 159 дней. Первые осенние заморозки обычно наблюдаются в начале третьей декады сентября, а весной они заканчиваются в воздухе в середине мая (над почвой – 20 мая), однако в ряде редких лет возможны и 1 декада июня. Зима длится около 5 месяцев. Снежный покров образуется в конце октября, а в начале третьей декады ноября образуется стабильный снежный покров, который в среднем составляет около 160 дней в год. Полностью снег выпадает на середину апреля. Снег неравномерный, во время метели он переходит в овраги. Глубина и характер замерзания почвы характеризуются зимой температурой воздуха, влажностью почвы, толщиной снежного покрова, а также характеристикой почвы - в среднем 38 см на глубину мороженого и 9 67 см. до 15 лет. Вскрытие рек продолжается в конце апреля, со льдом - 2-4 дня. Речной режим характеризуется паводком,летним и зимним сезонным. Годовая сумма осадков составляет 460,1 мм, причем до 70% осадков в теплый период года (с апреля по октябрь-340 мм). Осадки выпадают на конец лета и начало осени (в августе-сентябре относительная влажность воздуха самая большая зимой (80-85 %) и самая низкая летом (60-70%). Наибольшая влажность приходится на теплый и светлый периоды (июнь–август), то есть

на период наибольшего роста растений. На территории Лаишевского муниципального района в течение года находится под государственным контролем отрасль южного направления. Стоит отметить, что с октября по апрель преобладают южные ветры, а в теплое время года повторяется Северный и северо-западный направления. Средняя годовая скорость ветра 3,7 м / с. Наибольшая скорость ветра наблюдалась в декабре и январе, а на скорости приходилась на июль и август. Среди атмосферных явлений особенно важно изучение молний, туманов и метелей, которые оказывают существенное влияние на различные аспекты хозяйственной деятельности человека. Дождь с грозой. Территория Лаишевского муниципального района, как и вся территория Республики Татарстан, относится к пригородным районам, где молниеносно наблюдается только летом, и их сравнительно мало. В среднем количество молниеносных дней колеблется от 23 до 32. В июле отмечается еще больший всплеск молниеносных дней. Продолжительность грозы небольшая, средняя за месяц-самая большая в июле. В остальные месяцы продолжительность молнии значительно меньше. Средняя продолжительность жизни грозоя составляет 2-2,5 часа в день. Дожди с грозами в основном наблюдаются только после холодов, поэтому гроза продолжается с 12 до 24 часов. Характер климата района-большое количество солнечных дней в году. Солнце светило 1985 часов в год.

2.4 Характеристика почвенного покрова

Почвенные покровы Лаишевского муниципального района представлены различными типами почв, подтипами, видами и различными видами почв. Многообразие почвенного покрова обусловлено сложностью условий образования почвы, особенностями пороодообразования почвы, природно-

климатическими условиями. На основе природно - районирования административных районов Республики Татарстан Лаишевский муниципальный район расположен в границах лесостепной зоны развития верхних, суглинистых, серых лесных и серых лесных земель в провинции лесостепь.

Серые лесные земли Лаишевского муниципального района сформированы в дельювиальных оборотах и глинах. При распаде почвы имеет серую окраску, комковато-порошистую структуру. Содержание гумуса 3-5%. В целом азот есть, но калийная и фосфорная формы для растений недостаточно обеспечены. Среди серых лесных почв в Лаишевском муниципальном районе наиболее распространены серые-серые (40%) и серые (17%) почвы.

Земля светло-серый подтип обладает низкой плодородной и низкой устойчивостью к антропогенной нагрузке. Малая мощность гумусового горизонта (26-33 см) характеризуется наличием гумуса, составляющего 1-3% гумуса, свободной фосфатной кислотой до 100 г – 3 мг. до сих пор.

В западной части встречается песчаная дерново-подзолистая почва в волжских террас района, содержание гумуса 1,8-3,5 %.

Серые лесостепные (серые, желто-серые) почвы развиты в юго-восточной части района, на левом берегу реки Меша и в бассейне реки Брыски-в области развития элювиальных и делювиальных суглинков и глинков.

Наиболее распространены серые лесосеки с гумусом 2,4-4,2% pH 4,5-5,0.

Серые лесостепные угодья произрастали от Камы до залива Капчык, а также вблизи сел Столбище и Сокуры (гумусовка 2,5-3,5%, pH 4,5%). Около деревень Херби и Тангачи выросли черно-серые лесостепные земли Сугушлинки и глина, ГУМУС-до 6%, pH 5,5-6,0.

На террасе надпоймена с узкой полосой в районе с. Рождествено расположено почва буртеклеского поймена с гумусом до 10%, pH 5,5-6,5, а на юго-восток от с. Сокуры-до 7%. Дерново-подзолисткой почвы до pH 5,5.

Эта почва нуждается в сильном известковании. В целях повышения урожайности необходимо использовать минеральные удобрения.

Район относится к почвам, имеющим средний слой по степени естественной плодородия почвенного покрова.

По карте оценки земель Республики Татарстан (земельно-кадастровые услуги) характеризуются низкой (средней) продуктивностью земель Лаишевского муниципального района и продуктивностью земель сельскохозяйственного назначения (29,5 и 26,4 балла соответственно).

Важным фактором, позволяющим оценить степень устойчивости к антропогенной нагрузке, является расположение почвы по ландшафтным видам и наличие в профиле почвы геохимических барьеров. Управление по охране и использованию объектов животного мира Республики Татарстан информирует, что в целях рационального использования объектов животного мира в рамках оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) управлением по охране и использованию объектов животного мира Республики Татарстан (Заказчиком) осуществляется подготовка материалов обоснования объемов изъятия охотничьих ресурсов в сезон охоты 2014-2015 г. г. на территории Республики Татарстан.

3. Результаты исследований

3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2018 гг.

Оптимизация структуры сельхозугодий и стабильная работа агроландсферы определяют вопросы системы земледелия. Вместе с тем, многообразие хозяйствующих субъектов, колебания специализации предприятий и продовольственных рынков существенно влияют на соотношение посевных площадей к различным сельскохозяйственным культурам.

В Лаишевском муниципальном районе почти половина пахотных площадей в течение последних четырнадцати лет были заняты следующими культурами: озимая пшеница, озимая рожь, яровая пшеница, ячмень, овес. Распределение между этими культурами неравномерно, как видно из таблицы 1, наибольшую площадь посевов занимает яровая пшеница в среднем четырнадцать лет-7210 га, или 14% пашни. Большие площади отведены в среднем на 5804 га или 11,1% ячменя в год. Около 8% полей приходится на озимую рожь и озимую пшеницу. Больше всего пахотных угодий занято в последние тринадцать лет 1653 гектара или 3,2% пахотных земель, занятых овсом. В соответствии с системой ярового земледелия РТ оптимальная доля зерновых должна быть на уровне 30-35%, в том числе яровой пшеницы – 14-20%, ячменя – 12-16%, овса – 5-7%. С фактическим распределением пахотных угодий Лаишевского муниципального района (рис.1) видим, что сложившаяся структура в целом соответствует зональным требованиям.

Таблица 1

Структура посевных площадей основных
сельскохозяйственных культур за 2005-2018гг.

Культуры	Площадь га	в % к пашни
Озимая пшеница	3947	7,4
Озимая рожь	4547	8,6
Яровая пшеница	7210	14,0
Ячмень	5804	11,1
Овес	1653	3,2
Всего	23357	44,2
Пашня всего	52800	100

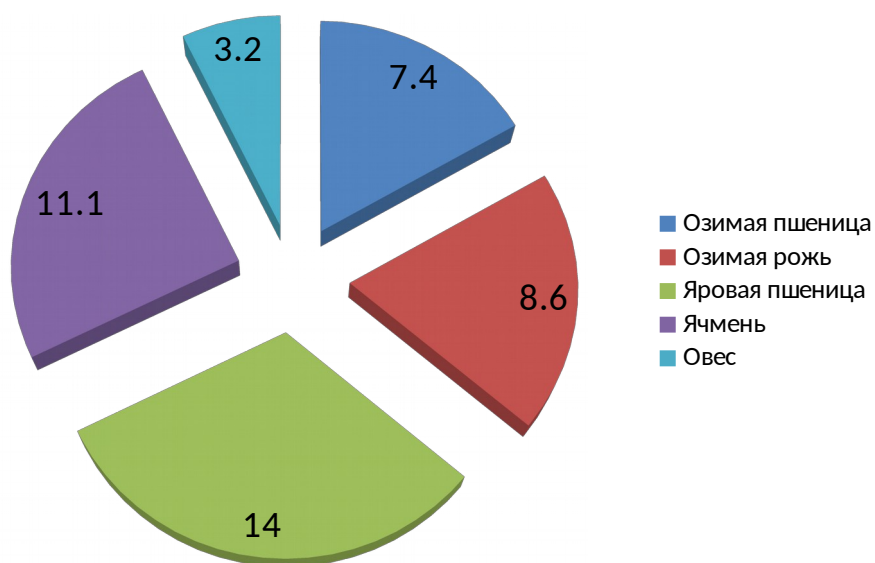


Рисунок 1. Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2018 гг. в % к площади пашни.

3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2018 гг.

3.2.1 Урожайность озимой пшеницы

Средняя урожайность озимой пшеницы по Лаишевскому муниципальному району за последние четырнадцать лет составила 25,5 ц/га, по анализируемым годам минимальная урожайность 2010 года - 12 ц/га, самая высокая урожайность 2017 года - 35,8 ц/га (таблица 2). Стоит отметить и положительные метеорологические условия 2010 года, которые, безусловно, оказали сильное влияние на формирование урожая озимой пшеницы в прошлом году. Для предотвращения воздействия метеорологических условий проведен статистический анализ скользящих средним методом с интервалом в 5 лет. Таким образом, полученные данные показывают, что за последние 14 лет наметилась отчетная тенденция повышения урожайности озимой пшеницы. (рис.2). не допускается.

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы по Лаишевскому району за 2005-2018гг.

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
2018	4562	27,1	123630
итого	55262	25,5	1413534,7
среднее за 14 лет	3947	25,5	



Рис 2. Скользящее среднее урожайности озимой пшеницы по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2018 гг.
Начиная с 2014 года урожайность озимой пшеницы по скользящим средним интервалом 5 лет возросла с 19,7 ц/га до 26,4 ц/га в 2018 году.

3.2.2 Урожайность озимой ржи

Первой по размерам занимающий площади пашни озимой зерновой культурой в Лаишевском муниципальном районе является озимая рожь на долю которой приходилось за последние четырнадцать лет ежегодно 4547 га пахотных земель района. Средняя урожайность по району составила 24,5

ц/га. Наибольшая урожайность отмечалась в 2007 году 31,8 ц/га наименьшая в острозасушливом 2010 году 11, 3 ц/га (таблица3). В 2017 году по Лаишевскому муниципальному району был собран за последние четырнадцать лет наибольший валовый сбор озимой ржи 1561996 ц, при этом урожайность составила 31,4 ц/га. Данные статистической обработки методом скользящих средних с интервалом 5 лет указывают, что максимальная урожайность озимой ржи приходилась на 2009 год когда урожайность скользящих средних составляла 28,2 ц/га (рис.3). В последующие годы происходило снижение урожайности озимой ржи по скользящим средним до 2014 года. Начиная с 2014 года отмечается увеличение урожайности озимой ржи. Однако, не смотря на увеличение урожайности в последние годы все же не был, достигнут уровень урожайности озимой ржи по скользящим средним интервалом 5 лет 2009 года.

Таблица 3

Урожайность озимой ржи по Лаишевскому району за 2005-2018гг.

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
2018	4485	28,1	126028,5
итого	63660		1561996,8
Среднее за 14 лет	4547	24,5	-

Рис.3

Скользящее среднее урожайности озимой ржи по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2018 гг.

3.2.3 Урожайность яровой пшеницы

Наиболее хозяйственно значимой культурой в хозяйстве является культура яровая пшеница под которую в районе в течении последних четырнадцати лет было отведено в среднем ежегодно 7210 га . Общий валовый сбор зерна яровой пшеницы составил за четырнадцать лет 2094271 ц. Однако урожайность яровой пшеницы была сравнительно низкой 20,7 ц/га за период 2005-2018гг. Максимальная урожайность яровой пшеницы была

достигнута 2017 году 29,8ц/га. Минимальный урожай яровой пшеницы собрали в 2010 году 12,7 ц/га (таблица 4). Наибольшая валовка зерна яровой пшеницы было в 2011 году 225272,5 ц. Статистический анализ урожайных данных яровой пшеницы по Лаишевскому муниципальному району указывают, что за анализируемый период происходило ступенчатое снижение урожайности скользящих средних интервалом 5 лет (рисунок 4). Максимальная урожайность яровой по скользящим средним отмечалась в 2009 году, затем до 2016 года идет ступенчатое снижение урожайности. После 2016 года прослеживается тенденция увеличения 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
2018	5048	22,7	114589
итого	100939		2094271
Среднее за 14 лет	7210	20,7	

Рис.4 Скользящее среднее урожайности яровой пшеницы по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2018 гг.

3.2.4 Урожайность ячменя

Второй по значимости культурой является ячмень под которую в Лаишевском районе за период 2005-2018 года было отведено всего 81261га пашни общий валовый сбор зерна ячменя за последние четырнадцать лет составил 1846268 ц (таблица 5). Самый высокий урожай ячменя в анализируемые годы был получен в 2017 году, когда с каждого гектара было собрано 32,9 ц зерна ячменя. В острозасушливом 2010 году по ячменю

наблюдалась самая высокая урожайность среди зерновых культур 13,7 ц/га. В течении 2005-2018 года происходило волнообразное снижение урожайности ячменя по скользящим средним интервалом 5 лет (рисунок 5). Максимальная урожайность по скользящим средним в 2009 году составила 23,6 ц/га затем снизилась до 22 ц/га в 2010 г и увеличилась до 23,5 ц/га к 2012 г, следующая волна 2014 и 2015 гг. В 2016 г по скользящим средним отмечена минимальная урожайность ячменя 19,7 ц/га затем урожайность опять повышается. За четырнадцать лет урожайность ячменя по скользящим средним интервалом практически не изменилась. Если в начальный период наблюдений урожайность ячменя по скользящим средним составляла 23,6 ц/га то на конец наблюдений 2018 год урожайность была на уровне 23,2 ц/га.

Таблица 5

Урожайность ячменя по Лаишевскому району за 2005-2018 гг.

Рис.5 Скользящее среднее урожайности ячменя по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2018 гг

3.2.5 Урожайность овса

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
2018	5011	22,5	112748
итого	81261		1846268
Среднее за 14 лет	5804	22,7	

Наименьшие площади пахотных земель в Лаишевском муниципальном районе были отведены под культуру овес. За период с 2005-2018 гг в среднем за четырнадцать лет под овес отводилось 1653 га пашни (таблица 6).

Наибольшая площадь под овсом за последние четырнадцать лет была отведена в 2006 году 2747 га, тогда и был получен наибольший валовый сбор зерна 79937 ц. Несмотря на незначительность отводимых площадей под овес, по средней урожайности за последние четырнадцать лет, эта культура

уступила только озимой пшенице и ржи. Средняя урожайность овса за период 2005-2018 гг. составила 24,1 ц/га (таблица 6).

Максимальная урожайность приходится на прошлый 2017 год 35,5 ц/га минимальная традиционно на 2010 год 11,8 ц/га. Статистический анализ по скользящим средним интервалом 5 лет указывают на ступенчатое снижение урожайности до 2014 года с 26,4 ц/га до 19,5 ц/га, после этого наблюдается рост урожайности до 23,9 ц/га к 2018 году (рис.6). Как видим из рисунка 6 в течении 14 лет наблюдается тенденция снижения средней урожайности по скользящим средним .

Таблица 6

Урожайность овса по Лаишевскому району за 2005-2018гг.

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
2018	1500	20,2	30300
итого	23136		557081,8
Среднее за 14 лет	1653	24,1	



Рис.6 Скользящее среднее урожайности овса по Лаишевскому муниципальному району за 2005-2018 г

3.3 Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами 2005-2018гг.

На основе статистических урожайных данных и нормативов выноса макроэлементов был рассчитан хозяйственный вынос. Неоспоримым является тот факт, что макроэлемент азот является одним из основных макроэлементов лимитирующим урожай сельскохозяйственных культур. Расчеты по определению хозяйственного выноса азота показали большую значимость отчуждения этого элемента. В среднем за четырнадцать последних лет с 2005-2018 гг зерновыми культурами озимая рожь, овес,

ячмень ежегодно отчуждается с каждого гектара пашни Лаишевского района от 56,8 кг до 94,4 кг азота (таблица 7). Самое большое отчуждение азота отмечено под озимой пшеницей 94,4 кг с каждого гектара. Причины неравномерного хозяйственного выноса азота вызваны не одинаковым потреблением азота на единицу продукции и различием в урожайности сельскохозяйственных культур. Так сравнительно большой хозяйственный вынос азота озимой пшеницей по сравнению с остальными зерновыми культурами был вызван большей урожайностью этой культурой и выносом азота на единицу продукции (таблица 7). Меньше всех зерновых культур выносит на единицу продукции такие культуры как овес 2,9 кг и ячмень 2,5 кг на один центнер продукции.

Таблица 7

Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципальному району в среднем за 2005-2018гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,5	24,5	20,7	22,7	24,1
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	3,7	3,0	3,5	2,5	2,9
	с 1га площади	кг	94,4	73,5	72,5	56,8	69,9

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

Физиология фосфора многогранна в оказании воздействия на рост и

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,5	24,5	20,7	22,7	24,1
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	1,3	1,2	1,2	1,1	1,4
	с 1га площади	кг	33,2	29,4	24,8	25,0	33,7

развитие сельскохозяйственных культур. Общеизвестно он способствуют развитию корневой системы, ускорению похождения фенологических фаз и созревания, повышению урожайности и качества зерна. Недостаток фосфора отражается на использование азота. Потребление фосфора у зерновых культур почти в 2,5-3 раза меньше чем азота. Как, видим из таблицы № 8, хозяйственный вынос фосфора с единицы площади ведущих сельскохозяйственных культур Лаишевского муниципального практически одинаковый под всеми культурами. В среднем за четырнадцать лет варьирование по хозяйственному выносу фосфора составили от 24,8 кг/га у яровой пшеницы до 33,7 кг/га у овса (таблица 8). Ранжированный ряд культур по возрастанию хозяйственного выноса фосфора с единицы площади имеет следующий вид; яровая пшеница < ячмень < озимая рожь < озимая пшеница < овес.

Таблица 8

Хозяйственный вынос фосфора ведущими
сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципаль-

ному району в середньому за 2005-2018гг

3.5 Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2018 гг.

Следует признать, что данных изучения обменного калия в почвах значительно меньше, чем данных исследования подвижных соединений азота и фосфора. Это обстоятельство обусловлено рядом причин. Прежде всего, это связано с представлением об обеспеченности почв калием, о чем судили обычно на основании высокого содержания валового калия, которое составляет в разных почвах от 1 до 3% . Кроме того, многочисленные опыты, проведенные в различных зонах страны, показали большую эффективность азотно-фосфорных удобрений, нежели калийных. Такое положение создало определенное отношение к калийным удобрениям, как к менее нужным. Ежегодные потери калия из почвы в результате его выноса урожаями достаточно велики. С увеличением уровня химизации земледелия и связанным с ним повышением урожайности сельскохозяйственных культур вынос калия из почвы значительно повышается. Как видно из таблицы № 9 вынос калия по зерновым культурам за последние четырнадцать лет составил от 49,9 до 69,9 кг с 1 га пашни (таблица 9).

В целом по зерновым культурам вынос калия с каждого гектара пашни практически одинаковый также как и по хозяйственному выносу фосфора.

Таблица 9

Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами по Лаишевскому муниципальному району в среднем за 2005-2018гг

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Урожайность		ц/га	25,5	24,5	20,7	22,7	24,1
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	2,3	2,5	2,5	2,2	2,9
	с 1га площади	кг	58,7	61,3	51,8	49,9	69,9

3.6 Внесение удобрений за 2005-2018 гг.

Общая насыщенность пашни элементами питания за последние четырнадцать лет составила 88 кг/дв на 1га насыщенность минеральными удобрениями 61,9 кг/дв на 1га (таблица 10).

Следует отметить минеральные удобрения по анализируемым годам вносились не равномерно меньше всего было внесено в 2014 году 33 кг/дв на 1га самое большое в 2006 году 104,2 кг/дв на 1га. Из таблицы видно, что в последнее время из минеральных удобрений преобладают азотные (таблица 10). Чисто фосфорные удобрения практически не вносятся, фосфор вносится в составе комплексных удобрений азофоски и аммофоса при посеве. В целом уровень применения минеральных удобрений несколько выше республиканских значений однако, такого количества удобрений явно не достаточно. Насыщенность пашни органическими удобрениями составила 2,2 т/га. Внесение органических удобрений по анализируемым годам отличается более менее стабильностью практически больших различий в количестве внесенных удобрений не видно за исключением 2014 года, когда насыщенность пашни составила 1 т/га. Больше всего органические удобрения вносились в 2007 году 4,2 т/га (таблица 10). В соответствии выделенными из республиканского бюджета средствами внесение органических удобрений осуществляет ОАО «Лаишевоагрохимсервис». Согласно, зональных рекомендаций для предотвращения истощения и сохранения почвенного плодородия насыщенность пашни органическими удобрениями должна быть 7-8 т/га. Сопоставляя нормативные данные с фактическими данными, которые приводятся в таблице №10 видим, что вносится только $\frac{1}{4}$ часть от рекомендуемого количества. Совершенно очевидно, что в будущем для сохранения почвенного плодородия следует увеличить уровень применения органических удобрений.

Таблица 10

Внесение удобрений за 2005-
2018гг.

Годы	Внесено минеральных удобрений кг/га	Внесено органических удобрений т/га	Внесено с минеральными удобрениями			Внесено с удобрениями удобрениями
			Азот	Фосфор	Калий	Азот
2005	67,4	1,8	38,9	13,1	15,4	47,9
2006	104,2	1,3	62,9	20,6	20,6	65,5
2007	55,5	4,2	26,1	8,0	21,4	47,1
2008	101,3	2,0	58,8	17,8	24,8	67,8
2009	79,5	2,3	49,7	10,9	18,9	60,0
2010	74,9	3,3	48,9	11,5	14,5	63,5
2011	59,5	2,3	41,6	8,3	9,6	51,8
2012	64,8	2,2	45,1	9,9	9,9	54,9
2013	40,8	1,7	25,1	7,3	8,3	32,8
2014	33,0	1	19,7	5,8	7,5	24,3
2015	33,9	2,6	21,8	5,6	6,5	33,4
2016	34,4	1,9	18,9	7,0	8,5	27,4
2017	64,5	2,0	35,9	13,6	15,0	45,1
2018	52,4	1,9	29,7	11,0	11,8	38,2
среднее	61,9	2,2	37,4	10,7	13,8	47,1

3.7 Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственным-ми культурами за 2005-2018гг.

На основе рассчитанного хозяйственного выноса макроэлементов и количества внесенных удобрений был определен баланс макроэлементов. Исследование баланса питательных веществ является сейчас одним из основных проблем агрохимии. Это связано с необходимостью систематического повышения эффективного плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур и качества полученной продукции. Баланс питательных веществ в земледелии помогает изучать их вынос из почвы урожаем и поступления в почву из различных источников. Если расходы питательных веществ вследствие выноса с урожаем не компенсируются внесением удобрений, то происходит постепенное истощение почвы и снижению урожая. Данные таблицы 11 свидетельствуют, что за последние четырнадцать лет баланс макроэлементов по ведущим сельскохозяйственным культурам сложился отрицательным. Наибольшие потери азота отмечены по озимой пшенице 47,3 кг/га (таблица 11). Несколько меньше наблюдался дефицит фосфора по некоторым культурам таким как, ячмень, дефицит составил 9 кг/га, самый большой дефицит по фосфору 17,6 кг/га отмечался под овсом. В целом, сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим, что около половины хозяйственного выноса азота возвращается внесенными минеральными и органическими удобрениями под такими культурами как ячмень возвращается $\frac{3}{4}$ хозяйственного выноса азота. Норматив баланса фосфора варьировал от 47,8 до 69,4% (таблица 12). Самый высокий норматив баланса по калию был под ячменем 49,7% под остальными культурами менее этого. В будущем для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия следует увеличить

уровень применения удобрений и обратить особое внимание на органические удобрения .

Таблица 11

Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственным культурам за 2005-2018гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	хозяйственный вынос кг/га	91	57	77,4	61,3	62,4
	баланс кг/га	-57,7	-23,7	-44,1	-28	-29,1
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
	хозяйственный вынос кг/га	32	27,4	26,5	27	30,1
	баланс кг/га	-21,9	-17,3	-16,4	-16,9	-20
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8
	хозяйственный вынос кг/га	61,5	59,3	55,3	53,9	62,4
	баланс кг/га	-47,7	-45,5	-41,5	-40,1	-48,6

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	47,1	47,1	47,1	47,1	47,1
	хозяйственный вынос кг/га	94,4	73,5	72,5	56,8	69,9
	Норматив баланса %	49,9	64,1	65,0	82,9	67,4
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
	хозяйственный вынос кг/га	33,2	29,4	24,8	25,0	33,7
	Норматив баланса %	48,5	54,8	64,9	64,4	47,8
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
	хозяйственный вынос кг/га	58,7	61,3	51,8	49,9	69,9
	Норматив баланса %	42,2	40,5	47,9	49,7	35,5

Таблица

Норматив баланса макроэлементов под ведущими сельскохозяйственными культурам за 2005-2018гг.

4. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды

4.1. Охрана природы и окружающей среды.

Охрана природы-это разработка и реализация мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов. Сохранение природных ресурсов сопровождается их активным использованием. Такое использование должно привести не только к сокращению ресурсов, но и, по возможности, к их улучшению.

В хозяйствах района в основном рекомендовано выполнение природоохранных мероприятий:

1. Общие положения Введение оптимальной дозы минеральных удобрений. Излишки их внесения в почву загрязняют поверхностные и грунтовые воды. Кроме того, необходимо соблюдать правила перевозки и хранения минеральных удобрений. Например: погибшие птицы и дикие животные могут внести на хранение удобрения открытого азота в поле.

Другие Правильное хранение и использование навоза на животноводческих фермах. Для этого на близлежащих полях необходимо равномерно распределить навоз, компостировать его, не допустить слива в реки и воды навозов.

Другие Правильное применение ядохимикатов для борьбы с сельскохозяйственными вредителями и сорняками. Применять ядохимикаты нужно только в том случае, если это необходимо.

4. другие В лесах можно избежать пастбы скота, так как он резко снижает водопровод почвы, снижает рост деревьев, вызывает образование вредителей, снижает поголовье птиц.

Все эти мероприятия будут способствовать сохранению природы.

Безопасность жизнедеятельности

Сельское хозяйство связано с внедрением интенсивных технологий и технического перевооружения, широким использованием техники, направленной на повышение производительности труда, перевооружением отдельных органов, применением новых рабочих органов и различных химических средств. Все это предъявляет дополнительные требования к технике безопасности, соблюдению санитарных правил и охране труда. Одной из основных задач системы управления охраной труда является организация обучения работников, работников и работников вопросам охраны труда. Обучение по охране труда в сельскохозяйственных предприятиях организуется в соответствии с ГОСТ 12.0.0004-79 и ГОСТ 46.0.126-82. Курс предполагает обучение и инструктаж. Первичные, инструктажные, повторные, внеплановые, текущие работы на рабочем месте осуществляет непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводится со всеми принимаемыми на работу людьми, независимо от их образования, профессии или должности, а также учащимися и студентами, пришедшими на производство или практику.

Первичный инструктаж проводится на рабочем месте, при этом каждый работник индивидуально выполняет практические показы безопасных приемов и методов. Повторный инструктаж проводят индивидуально в целях проверки и повышения уровня знаний правил и инструкций по охране труда. Текущий инструктаж проводят с работниками перед производством обуви, на них оформлена одежда-допуск. Текущий инструктаж в наряде-допуск к выполнению работ. Проверяет знания, полученные во время инструктажа, проверяет персонал, проводивший инструктаж. Эксплуатация и инструкции по технике безопасности, ошибки обслуживающего персонала, нарушение правил улучшения технического состояния машин свидетельствуют о влиянии травмирующих факторов.

4.3 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих

условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

5. ВЫВОДЫ

Рассчитанный, 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 четырнадцати лет 2005-2018гг. отмечен отрицательный баланс азота, фосфора и калия.

2. В целом наиболее благоприятным складывался баланс по азоту, где в среднем за последние 14 лет возмещалось около 50% хозяйственного выноса.

3. Самый большой дефицит наблюдался по калию, где норматив баланса не превышал 49,7 %.

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.

Список использованной литературы

1. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах / А. Н. Аристархов - М.: ЦИНАО, 2000. - 522 с.
2. Бородай С. Ю. Использование некорневых подкормок для оптимизации минерального питания яровой пшеницы в Аллейской степи Алтайского края: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Бородай С.Ю; Ом. с.-х. ин-т.- Омск, 2000. - 20 с.
3. Глухих М. А. Оптимизация технологий применения удобрений / М. А. Глухих // Земледелие. - 2005. - № 6. - С. 18-19.
4. Головоченко А. П. Влияние внекорневой подкормки на фракционный состав белков зерна яровой пшеницы / А. П. Головоченко, М. Ю. Киселева // Достижения и новейшие технологии на рубеже веков. Мат. межд. научн.-практ. конф. «Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур», посвящ. 125-летию П. Н. Константинова. - Самара. - 2002. -с. 254-263.
5. Дубовик Д.В. Влияние поздних некорневых подкормок на качество зерна озимой пшеницы / Д.В. Дубовик, Т.В. Карпинец // Агрохимия.- М.: Колос, 2001. - № 4. -с. 31-35.
6. Еремин Д. И. Оптимизация азотного питания яровой пшеницы для получения продовольственного зерна / Д. И. Еремин, Г. Д. Притчина // Зерновое хозяйство.- М.: КолосС, 2005. - № 8. - С 5-7.
7. Ермохин Ю.И. Отечественный и зарубежный опыт диагностики азотного питания растений и применения азотных удобрений: Учеб.

- пособие / Ю.И. Ермохин - Омск: ОмГАУ, 1999. - 80 с.
8. Ерофеев Б.В. Экологическое право России: учебник / Б.В. Ерофеев. - М.: Профобразование, 2002. - 720 с.
 9. Ефимов В.Н. Система удобрения / В.Н. Ефимова, И.Н. Донских, В.П. Царенко. - М.: Колос, 2003. - 320 с.
 10. Жежер А.Я. Оптимизация питания зерновых культур на зональных почвах Западной Сибири / А.Я. Жежер, Л.В. Жежер. - Новосибирск, РАСХН. Сиб. отд-ие, 2001. - 180 с.
 11. Живаев Д. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы на фоне минеральных и бактериальных удобрений / Д. А. Живаев, Г. Е. Гришин // Земледелие. - 2007. - № 2. - с. 28-29.
 12. Завалин А.А. Влияние условий азотного питания на урожай и качество зерна разных сортов яровой пшеницы / А.А. Завалин, А.Р. Пасынков, Е.Н. Пасынкова // Агрохимия. - М., 2000. - № 7. - С. 27-34.
 13. Захаров Л. Н. Техника безопасности в химической лаборатории: Справочное издание. 2-е изд, перераб. и доп. / Л.Н. Захаров - Л.: Химия, 1991.-336 с.
 14. Зефсус В.М. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на минеральные удобрения / В.М. Зефсус, Н.Ф. Кочегарова // Сиб. Вестн. с.-х. наук. - М., 1981, №4.-с. 15-19
 15. Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб и доп. /Б.И. Зотов, В. И. Курдюмов. - М.: Колос, 2003. - 432 с.
 16. Зыкин В.А. Экология пшеницы: монография // Изд-во ОмГАУ. - Омск, 2000 - 124 с.
 17. Козорезов В.А. Внекорневая подкормка и качество зерна / В.А. Козорезов // Земля Сибирская, Дальневосточная. - 1978. - № 8. - С. 29-34
 18. Кондратьев И.Г. Действие мочевины в полевых опытах (по результатам Географической сети опытов НИУИФ за 1958-1964 гг.). - Агрохимия,

- 1966.
19. Кореньков Д.А. Агрохимия азотных удобрений. - М.: Изд-во «Наука», 1976.
20. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. - М.: Агропромиздат, 1990.- 219 с.
21. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы / В. А Кумаков. - М.: Колос, 1980. - 207 с.
22. Ломако Е. И. Влияние доз и сроков проведения азотных подкормок на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Е. И. Ломако // журн. Агрохимия. - 1998. - № 11. - с. 31-37.
23. Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование / Л.Н. Мищенко. - Омск: ОмСХИ, 1991. - 164 с.
24. Муха В.Д. Агропочвоведение / Под ред. В.Д.Мухи. - М.: КолосС, 2003.
25. Найдин П.Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур / П.Г. Найдин - М.: Сельхозиздат, 1963.- 294 с.
26. Носотовский А. И. Пшеница. Биология. 2-е изд., доп. / А.И. Носотовский - М.: Колос, 1965.-568 с.
27. Растениеводство // Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др.; / Под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: Колос, 1997. - 447 с.
28. Семенов В.М. Слагаемые эффективности азотных удобрений в системе почва-растение и критерии их количественной оценки / В.М. Семенов // Агрохимия. - 1999. - № 5. - С. 23-28.
29. Соколов А.В. Географические закономерности эффективности удобрений. - М.: «Знание», 1968.
30. Степановских А.С. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов /А.С. Степановских.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.- 559 с.
31. Угаров А.Н. О применении органо-минеральных смесей в качестве удобрений. - Иркутск, 1958.

32. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений // Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; / под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: Колос, 2000 - 640 с.
33. Хабаров А.В. Почвоведение / А.В. Хабаров, А.А. Яскин, В.А. Хабаров. - М.: КолосС, 2007.
34. Черников В.А. Агроэкология / В.А. Черников, А. И. Чекерес; / Под ред. В.А. Черникова, А. И. Чекереса.- М.: Колос, 2000.- 536 с.
35. Чуб М.П. Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы / М.П. Чуб. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 69 с.
36. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: учеб. пособие / В.С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. К. Тургиев. - М.: КолосС, 2004. - 512 с.
37. Ritch D.L., Spielman L.J., Sujkowski L., Therrien C.D. The nuclear DNA contain mating type and metalaxyl sensitivity of fifty-three isolates of *Phytophthora infestans* from Poland // *Phytopathology*. – 2000. – Vol. 80. – p.503.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»/**

38. <http://www.google.ru/>; информационные ресурсы ЦНСХБ

Приложение:

1. Результаты проверки по программе «Антиплагиат»
2. Компакт диск с электронной версией настоящей выпускной работой и статистическим материалом.