

**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:

«Баланс элементов питания по полям севооборота ООО «Урал»
Кукморского муниципального района Республики Татарстан»

Выполнил – студент Б151- 04 группы
4 курса агрономического факультета

Биккинин И.И.

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 исследования.....	14
2.1 Цель и задачи исследований	14
2.2 Методика проведения исследований	14
2.3 Общие сведения о хозяйстве.....	15
2.4 Агрохимическая характеристика почв хозяйства.....	16
2.5 Севообороты и структура посевных площадей.....	18
3. Результаты исследований.....	21
3.1 Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота №1.....	21
3.2 Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота №2.....	28
3.3 Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 3	35
3.4 Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 4	42
4. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды	49
4.1 Охрана природы и окружающей среды.....	49
4.2 Безопасность жизнедеятельности.....	50
4.3 Физическая культура на производстве.....	51
5. Выводы	52
Список литературы.....	53
Приложения.....	56

Введение

В системе элементов оценки, использование важнейших характеристик почвы, растений, удобрений минеральные удобрения и органические удобрения в сельскохозяйственном производстве. Баланс отражает изменения, происходящие в почве, и притоки питательных веществ, удобрения и органические удобрения. Одной из основных задач агрохимии является изучение баланса элементов питания и оборота растений в растениеводстве, особенно в условиях интенсивного земледелия. Изучение баланса кормовых элементов продолжается с целью контроля и регулирования агрохимических свойств с применением соответствующих видов удобрений. Суть определения баланса питательных веществ в земледелии заключается в сопоставлении затрат за счет их периода и различных источников поступления в почву.

В настоящее время в условиях разнородного внесения удобрений в сельскохозяйственную науку накоплено достаточно много фактов, подтверждающих, что длительное использование любой почвы рано или поздно под полевой культурой приведет к возникновению острой необходимости того или иного элемента питания. Только при регулировании оборота питательных веществ в земледелии создаются условия для повышения его продуктивности при снижении себестоимости, для успешной интенсификации сельскохозяйственного производства.

Урожайность почвы снижается только там, где человек не справляется с факторами активного воздействия на почву, то есть без учета направления биологического оборота важного для каждой жизни элемента. Элементы питания растений, биологический Круговорот и хозяйственный баланс требуют глубокого изучения в конкретных почвенно-климатических условиях. Данная выпускная работа была посвящена решению проблем оптимизации и воспроизводства плодородия почв ООО «Урал » Кукморского муниципального района Республики Татарстан.

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. Баланс питательных веществ позволяет оценить объем используемых в формировании урожая удобрений и какая доля не используется. Критерием экологической безопасности системы использования удобрений, влияния почв на плодородие является баланс важнейших элементов азота, фосфора и калия. 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. Балансовые показатели отражают пути преобразования и содержания питательных веществ в минеральных удобрениях и органических удобрениях, часть растений, продуктивно используемых и удаляемых из почвы, и часть элементов питания, повторяющихся за счет органических и минеральных удобрений [13]. Низкий уровень культуры земледелия и отрицательный баланс питательных веществ в севообороте являются важнейшими причинами, сдерживающими рост урожая. Применение удобрений в агроценозе с учетом состояния баланса биогенных элементов способствует не только уборке урожая сельскохозяйственных культур, но и повышению плодородия почвы. Существует множество методов балансовых расчетов, которые используют баланс для решения практических задач по теоретическому обоснованию научного положения или оценке системы удобрений. Баланс питательных веществ в системе почв, растений, удобре-

ний составляет часть общего процесса между элементами питания и относится к малобиологическому обороту. Баланс рассчитывается путем сопоставления количества входящих в почву элементов питания, их расхода и производственных потерь. 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. Расчет баланса питательных веществ по отдельным хозяйствам и севообороту позволяет определить обоснованную систему удобрений сельскохозяйственных культур, снизить потери питательных веществ [7,23]. В связи с большим количеством почвенно-климатических и организационно-экономических условий в России ситуация в каждом регионе разная, поэтому установление баланса в земледелии осуществляется всеми субъектами Российской Федерации. Наименьшее потребление удобрений произведено в Сибири: в Республике Тыва-до 14,3 кг/га в Красноярском крае-5,1 кг/га с отклонениями до 0,1 кг/га. Оценка баланса питательных веществ по его интенсивности показала, что в целом по Российской Федерации плата за успешную добычу азота составила 32%, фосфора — 38% и калия — 15 % [7,23].

Результаты исследований в зерновом и зернообороте показали, что баланс элементов питания в почве зависит от уровня потребления минеральных и органических удобрений [1,13,28,27,29]. Баланс элементов питания по ротации на шестиполосном Зерново-паропашевом севообороте не был одобрен в связи с различными уровнями использования удобрений на площади 1 га и различными ваонами элементов продуктивного питания. При первичной избыточной продуктивной ротации NPK возникает с большим Ваосом и большим дефицитом баланса элементов с меньшим уровнем потребления удобрений [31]. Наибольший дефицит отмечен в варианте без удобрений. Дефицит пашни на 1 га при продуктивности зерновых культур 10,2 ц/га составляет:

азот - 15; фосфор - 6 и калия - 19 кг, балансовая частота-14, 18 и 5%. Применение минеральных и органических удобрений привело к значительному изменению структуры баланса питательных веществ в севообороте. Несмотря на увеличение дозы азота в статье за счет удобрений 17-33 кг/га и 17 кг/калия, баланс этих элементов в составе парных и трехслойных комбинаций был отрицательным. При этом интенсивность баланса по азоту составила 56-91%, по калию - 46-75%. Положительный баланс по азоту (+8 кг/ га) отмечен дозой азота 50 кг/га, интенсивность баланса составила 121%. Использование фосфора обеспечило активный баланс до 22 кг/га +13, +15 кг/га, или 218-291%. Для получения органического, органического и эквивалентного навоза в Минеральных системах баланс всех элементов питания был не дефицитным, интенсивность баланса составила 103-252% по азоту, 296-565% - по фосфору и 116-266% - по калию. Баланс в высокодозированном навозном варианте составил 13,3 т / га, что на 152, 465 и 166% превышает выбросы азота, фосфора и калия. В оптимальной минеральной системе (N17P2CK17) наблюдается дефицит баланса по азоту (-13 кг/га, интенсивность 57%), по калию (-14 кг/га, интенсивность 55%) и по фосфору (13 кг/га, интенсивность 231%). Положительный баланс NPC в оптимальной органической системе (P5 + навоз 13,3 т/га) [23].

Рациональные системы применения минеральных и органических удобрений в севообороте наряду с оптимизацией условий минерального питания растений позволяют активизировать биологический оборот и баланс питательных веществ при сохранении плодородия почвы и ее воспроизводстве [7,23 25 31]. В. И. о. Рилашкин утверждает, что азота и калия достаточны для получения оптимальной продуктивности зернового оборота на уровне 42 и 37% при внесении азотных и калийных удобрений на уровне 84 и 73% (з 23,8-25,3 ц/га).стол.) 1 кг удобрений.В. 8,7 кг с отбеливанием. г. Казань еда-вода. 1 тонна навоза 86 кг з.еда-вода. Для оптимального содержания переносного фосфора в почве интенсивность баланса должна быть на уровне 174%, что обеспечивается использованием фосфорных удобрений в объеме 45 кг на 1 га

посевной площади. Введение оптимальной дозы навоза (10 тонн/га) обеспечивает увеличение содержания действующего фосфора при балансовой интенсивности 195%. Органо-минеральная система удобрений, включающая внесение минеральных удобрений в навоз и один надой, на площади 8 т/га севооборота-После двух ротаций способствовала сохранению азотного фонда почвы - азотный баланс был близок к нулю-1-3 кг/га. В условиях высоких количеств оборота минеральных удобрений баланс азота в норме от 66 до 90 кг [31].

Баланс и круговорот имеют свои особенности в земледелии (азот, фосфор и калия) с отдельными питательными элементами. Особый интерес вызвала жизнь азота-основного носителя [3,4,8,25,30]. 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 [11]. 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. При наличии любой системы удобрений нельзя рассчитывать на высокий урожай При дефиците азота в севообороте.

Особый научный и практический интерес вызывает фосфорный баланс в земледелии и его оборот в экосистемах. Впрочем, живой организм требует в несколько раз меньше азота, чем фосфора, но он является важным биогенным элементом. Источник не только фосфора для пищевых растений, но и энергоносителей, в состав которого входят различные нуклеиновые кислоты. Это резко снижается продуктивность дефицитного фосфора. В то же время восполняемость природных источников, не имеющих фосфора, в почве запаса, например, азота. Добыча фосфора осуществляется только за счет внесения фосфорных и органических удобрений. Поэтому в перспективе проблема

фосфора как биогенного элемента земледелия возникает в первую очередь. Очень мало в фосфорной атмосфере. Поэтому в обращении азота, то есть фосфора в его окружающую среду вовлечены только почва, вода и растения. Однако на его доступность к растениям влияют многие факторы среды. Поэтому фосфорную проблему необходимо учитывать, особенно при определении системы земледелия [8]]. В агрохимии приоритетным направлением является обеспечение почвы достаточным количеством фосфорных добавок для растений и пополнение запасов фосфора, исключаемых вывозом товарной части урожая. Однако другие, сколь-существующие, кроме растений для источников, не содержат запасов почвы и внесенных удобрений. Именно по динамике изменения содержания фосфора в почве, несмотря на хозяйственные формы, можно сделать вывод о культуре земледелия [7,23].

Не уделяется должного внимания изучению баланса калия. Это объясняется, во-первых, высоким естественным содержанием калия в некоторых зонах земледелия, во-вторых, нашим химическим производством сельское хозяйство страны обеспечило практически Калиниными удобрениями. Однако уже сейчас применение в некоторых зонах содержания азота и фосфора приводит к отрицательному балансу калия, а значит, к снижению урожая. Имеет Круговорот калия, а также свои особенности. Содержание калия в почве больше азота и фосфора. Смородина и глинистая почва обычно имеют сухую массу 2-2,5, а иногда и до 3% [8]. 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 пло-

щадей, 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. При этом калий может быть удален из растений в период выпадения осадков в пределах 20-35 кг/га.

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, немалую роль в земледелии играют благоприятные условия для сохранения положительного оборота калия, поскольку 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 ка-

лийных 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 повыше-
нием уровня химизации земледелия и повышением плодородия сельскохо-
зяйственных 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 поч-
вы", - показывает Прянишников.

Следовательно, учет элементов питания является основой для получения вы-
сокого и устойчивого урожая путем рационального и эффективного исполь-
зования органических и минеральных удобрений, одновременного повыше-
ния плодородия почвы. в связи с этим" изучение вопросов научно обосно-
ванного питания сельскохозяйственных растений имеет теоретическое и
практическое значение. При их решении должны существенно помочь изуче-
ние оборота питательных веществ в земледелии и выявление мер воздействия
на химические процессы в почве и растениях. В связи с тем, что поля севооб-
орота в рамках одного и того же хозяйства имеют разную историю, а значит,
имеют разный уровень урожайности почвы, важным моментом является изу-
чение баланса элементов на каждом севообороте, на каждой культуре. В этой
связи А. В. Петербургский писал: "баланс питательных веществ, приобретае-
мых непосредственно в хозяйстве для повышения эффективности использо-
вания удобрений, применяется к каждому полю севооборота. Без таких дан-
ных невозможно составить научно обоснованную заявку хозяйства на обес-
печение минеральными удобрениями. Баланс питательных веществ необхо-
димо изучить на каждом поле севооборота".

Поэтому в земледелии важно правильно управлять оборотом питательных
веществ и вести активный баланс, используя минеральные удобрения, созда-
вая потери окружающей природной среды. Это одно из важнейших условий

научного земледелия. Составление баланса позволяет оценить аграрию 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 изучить 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 есть недостатки, обобщить, но все равно полезно будет подсчитать результаты. С учетом представлений о состоянии окружающей среды и балансе питательных веществ в конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условиях поставлена наша цель-изучение его состояния в условиях ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан

II. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Цель и задачи исследований

Целью и основной целью исследования было изучение состояния баланса фосфора и калия азота в Северной оборотной системе ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан.

С этой целью перед автором поставлены следующие задачи:

1. Общие положения Расчет объема выпуска азота, фосфора, калия по всем полям севооборота ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан.

Другие Анализ данных по количеству внесенных удобрений по севооборотным полям ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан .

Другие Определение азотного, фосфорного, калийного баланса по всем полям севооборота ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан

.

2.2. Методика проведения исследований

Объектом исследований являются пахотные почвы и система севооборотов принятая в ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан. Анализу подвергались данные урожайности ведущих сельскохозяйственных культур и количество внесенных минеральных и органических удобрений. Исследования баланса азота, фосфора и калия в полевых севооборотах ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан производились на основе фактических данных по количеству посевных площадей, урожайности сельскохозяйственных культур, валов-

вым сбором урожаев и внесенных удобрений. Материалы об урожайности, посевных площадях, валовых сборах и внесенных удобрениях были взяты из статистических отчетов хозяйства

Нормативные данные по выносу азота, фосфора и калия на 1 центнер урожая основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур были взяты из рекомендации кафедры агрохимии и почвоведения. Эти материалы позволяют получить более объективные результаты по данной проблеме, т.к. они получены в условиях Предкамской зоны и несомненно более объективны для решения поставленных задач. Расчеты проводились на компьютере с использованием программы Microsoft Excel. На основе фактических данных урожайности сельскохозяйственных культур и их размещения по полям севооборотов, рассчитывались возможные хозяйственные выносы макроэлементов. Данные по урожайности сельскохозяйственных культур и их фактическое размещение по полям севооборотов взяты за 2018 год. Материалы об урожайности, посевных площадях, валовых сборах с/х культур и количества внесенных удобрений были взяты из статистических отчетов хозяйства форма 29сх и 9 сх. Данные по пищевому режиму почв и количеству внесенных удобрений были взяты из материалов обследований ФГУ "ЦАС "Татарский".

2.3. Общие сведения о хозяйстве

ООО «Урал» Кукморского района Республики Татарстан расположен в 5-и км от районного центра г. Кукмор, в деревне Большой Кукмор. В хозяйстве имеется 3 отделения: 1 отделение «Правда» - в этом отделении находится склады с зерном, 2 отделение «Ярыш» - в этом отделении находится ферма, 3 отделение «Байлангар». Главным отделением является «Ярыш».

Территория хозяйства представляет собой возвышенную равнину, расчлененную долинами средних и малых рек. Рельеф землепользования представ-

ляет собой волнистую равнину с возвышенностями, холмами, долинами, балками и оврагами, которые усложняют его и придают поверхности землепользования характер пересеченной равнины.

ООО «Урал» имеет неплохую материально-техническую базу: трактора, комбайны, автомашины. Машинотракторный парк насчитывает 9 единиц зерноуборочных, 2 единиц кормоуборочных, 7 КамАЗов, 37 единиц различных марок тракторов и 10 единиц автомашин, которые вполне позволяют своевременно и качественно проводить посевные и уборочные работы. Имеются в достаточном количестве складские помещения, столовая в трех отделениях, механические мастерские, машинно-тракторный парк. Предприятие обладает большим объемом пахотных земель (в количестве 6182 га), что позволяет обеспечить собственные потребности в кормах, а также продажу излишков для широкого круга потребителей. Основной объем реализации продукции составляет – продукция животноводства и растениеводства. Предприятие полностью обеспечено персоналом, имеющим высокий квалифицированный уровень и необходимый опыт работы. Хозяйство занимается производством зерна. Из зерновых культур наиболее распространенными культурами являются озимая рожь и озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень и горох.

2.4. Агрохимическая характеристика почв хозяйства

Почвы ООО «Урал» представлены в основном лесостепными почвами светло-серыми лесными 2100 га и серыми лесными 2741 га на долю почв лесной зоны которые представлены дерново-подзолистым типом приходится 15% площади пашни 870 га.. В таблице 1 показаны агрохимические показатели почвы данного хозяйства

Таблица 1

Распределение площади пашни ООО «Урал» Кукморского района РТ по содержанию гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и кислотности по состоянию на 2016 г.

Агрохимический показатель	Метод определения	Группа	Значение показателя	Площадь пашни	
				га	%
Содержание гумуса %	по Тюрину	очень низкое	0 – 2,0	79	1
		низкое	2,1 - 4,0	463	8
		среднее	4,1 – 6,0	1402	22
		повышенное	6,1 – 8,0	1966	31
		высокое	8,1 – 10,0	2382	38
		очень высокое	более 10,0	-	-
		Итого		6291	100,0
Содержание подвижного фосфора, мг/кг	по Кирсанову	очень низкое	<25	-	-
		низкое	26-50	773	12
		среднее	51-100	1636	26
		повышенное	101-150	1382	22
		высокое	151-250	1707	27
		очень высокое	>250	793	13
		Итого		6291	100,0
Содержание обменного калия, мг/кг	по Кирсанову	очень низкое	<40	-	-
		низкое	41-80	614	10
		среднее	81-120	2335	37
		повышенное	121-170	2123	34
		высокое	171-250	844	13
		очень высокое	>250	375	6
		Итого		6291	100,0
Кислотность почвы, pH _{сол}	по pH _{сол}	очень сильно кислая	< 4,0	-	-
		сильно кислая	4,1 -4,5	58	1
		среднекислая	4,6 – 5,0	756	12
		слабокислая	5,1 – 5,5	2178	34
		близкая к нейтральной	5,6 – 6,0	1923	31
		нейтральная	6,1 – 7,0	1376	22
		Итого		6291	100,0

Как видим, из таблицы 1 пахотные почвы хозяйства хорошо обеспечены элементами питания большинство площадей не нуждаются в известковании.

2.5. Севообороты и структура посевных площадей

Оптимизация структуры сельскохозяйственных угодий и устойчивое функционирование агроландшафта являются актуальными вопросами системы земледелия. Вместе с тем, многообразие хозяйствующих субъектов, различные типы специализации предприятий и большие колебания на рынках продовольствия оказывают значительное воздействие на соотношение посевных площадей различных сельскохозяйственных культур.

Таблица 2.

Структура посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур ООО «Урал» Кукморского района РТ.

Культура	За отчетный 2018 год		
	площадь		урожайность, ц/га
	га	% к пашне	
Зерновые и зернобобовые культуры – всего:	2505	45	
<u>1.Зерновые культуры:</u>	450	8	
в. т.ч. озимые зерновые			
пшеница	113	2	36,4
рожь	292	5	26,8
тритикале	45	1	26,9
Яровые зерновые:	1898	34	
пшеница	490	9	25,7
ячмень	1293	23	31,1
овес	25	0,4	28,8
Кукуруза	90	1,6	28
<u>2.Зернобобовые культуры:</u>	111	2	10,14
Горох			
Технические культуры:	439	8	15,9
Рапс			
Кормовые культуры всего:	2461	44	
многолетние травы	888	16	125,4
кукуруза на зел. корм	490	9	341,4
однолетние травы	1083	19	180
Всего посевов	5409	97	
Чистый пар	158	3	
Пашня в обработке	5567	100	х

Объем производства продукции растениеводства определяется исходя из специализации хозяйства с учетом особенностей природно-экономической зоны и спроса рынка на продукцию. Напрямую от этого зависит структура посевных площадей и система севооборотов. Севообороты, с правильно подобранным чередованием культур, позволяют избежать почвоутомления, сдерживать распространение болезней сельскохозяйственных растений. Рациональное использование земельных угодий и повышение плодородия почв, а также урожайности возделываемых культур возможно только при правильной организации территории с введением системы севооборотов. Севооборот - это главный элемент, база научно-обоснованной системы.

Система севооборотов в хозяйстве.

Севооборот №1		Севооборот №2	
Отделение, бригада	1	Отделение, бригада	2
Севооборот	Зернотравяной	Севооборот	Зернотраво-пропашной
Общая площадь	1392 га	Общая площадь	1392 га
Средний размер поля	199 га	Средний размер поля	232 га

№ поля	Чередование культур	№ поля	Чередование культур
1	Озимая рожь	1	Озимая пшеница
2	Яровая пшеница с подсевом мн. трав	2	Кукуруза
3	Мн. травы 1 г.и.	3	Яровая пшеница с подсевом мн. трав
4	Мн.травы 2 г.п.	4	Мн.травы 1г.п
5	Яровая пшеница	5	Мн.трав 2 г.п.
6	Ячмень	6	Мн.травы 3г.п.
7		7	

Севооборот №3		Севооборот №4	
Отделение, бригада	3	Отделение, бригада	3
Севооборот	Зернотраво-паропропашной	Севооборот	Зерно-пропашной.
Общая площадь	1392 га	Общая площадь	1392 га
Средний размер поля	199 га	Средний размер поля	199 га

№ поля	Чередование культур	№ поля	Чередование культур
1	Озимая рожь	1	Озимая пшеница
2	Кукуруза на силос	2	Яровая пшеница
3	Яровая пшеница с подсевом мн.трав	3	Картофель
4	Мн.травы 1 г.п	4	Кукуруза
5	Мн.трав 2 г.п.	5	Ячмень
6	Ячмень	6	Овес

Результаты исследований

3.2. Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 1

Общеизвестным 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. Самое большое отчуждение азота отмечено ячменем 99,5 кг с каждого гектара (таблица 3). Причины неравномерного хозяйственного выноса азота вызваны не одинаковым потреблением азота на единицу продукции и различием в урожайностью сельскохозяйственных культур. Так сравнительно большой хозяйственный вынос азота ячменем по сравнению с остальными зерновыми культурами был вызван большей урожайностью этой культурой. Самый меньший хозяйственный вынос азота на единицу продукции среди ведущих сельскохозяйственных культур был у многолетних трав 0,40 кг /га.

Потребление фосфора у зерновых культур почти в 2,5-3 раза меньше чем азота. Как, видим из таблицы № 3, хозяйственный вынос фосфора с единицы площади самый меньший у яровой пшеницы 30,8 кг. Больше всех фосфора из анализируемых культур в первом севообороте выносят многолетние травы 37,6 кг/га. Причина повышенного хозяйственного выноса фосфора многолетними травами заключается в большой фитомассе урожайности этой культуры.

Из литературных источников известно, что данных изучения обменного калия в почвах значительно меньше, чем данных исследования подвижных соединений азота и фосфора. По этой причине создалось отношение к калийным удобрениям, как к менее нужным или вообще не нужным. Ежегодные потери калия из почвы в результате его выноса урожаями достаточно велики.

Таблица 3

Хозяйственный вынос азота, фосфора и калия в севообороте № 1 за 2018 год

Показатели	Един. Из- мер.	Эле- менты питания	Поля и культура						В среднем по севообо- роту.
			Оз.рожь	яр. пше- -ница	мн.травы 1 гп.	мн.травы 2гп.	яр.пшеница	ячмень	
Урожайность	ц/га		26,8	25,7	125,4	125,4	25,7	31,1	
Вынос на 1 ц. основного и побочной продукции	кг	N	3	3,5	0,32	0,32	3,5	3,2	
		P ₂ O ₅	1,2	1,2	0,3	0,3	0,22	1,1	
		K ₂ O	2,5	2,5	0,22	0,22	2,5	2,2	
Хозяйствен- ный вынос элементов пи- тания	кг/га	N	80,4	90,0	40,1	40,1	90,0	99,5	73,3
		P ₂ O ₅	32,2	30,8	37,6	37,6	30,8	34,2	33,9
		K ₂ O	67,0	64,3	27,6	27,6	64,3	68,4	53,2

Как видно из таблицы № 3 хозяйственный вынос калия по первому севообороту ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году варьировал от 27,6 кг на третьем и четвертом поле под многолетними травами до 68,4 кг на шестом поле под ячменем.

В среднем 2018 году с первого севооборота было отчуждено 73,3 кг азота, 33,9 кг фосфора и 53,2 кг калия. Хозяйственный вынос элементов питания из почвы должен, восполняться внесением органических и минеральных удобрений. В первом севообороте органические удобрения в 2018 году не вносились. Вносились лишь минеральные удобрения из простых удобрений только аммиачная селитра с содержанием азота 34%. Из комплексных азофоска и диаммофоска. Из таблицы №4 видно, что больше всего по второму севообороту было внесено азота в среднем на 1 га севооборотной площади 40 кг (таблица 4). Больше всего макроэлементов было внесено на первом поле севооборота под озимую рожь, где в течении вегетационного периода 2018 года было внесено 136 кг/га макроэлементов. Чуть меньше элементов питания было внесено под главную хозяйственно значимую культуру-яровая пшеница 124 кг/га, еще меньше под ячмень 110 кг/га. Самое минимальное количество макроэлементов было внесено под многолетние травы 24 кг/га, здесь ограничили ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой. Фосфора и калия по зерновым культурам было внесено по всем полям севооборота по 38,4 кг/га. По всей вероятности однородность внесения макроэлементов фосфор и калий было связано с внесением комплексных удобрений. Простых как фосфорных, так и калийных ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году не вносили в целом по хозяйству. По всей вероятности комплексные удобрения вносились часть под предпосевную культивацию и часть при посеве в рядки. На полях занятых многолетними травами комплексные удобрения не вносились, и поэтому на этих полях отсутствует количество внесённого фосфора и калия. В среднем количество фосфора и калия по первому севообороту составило 25,6 кг/га (таблица 4).

Таблица 4

Применение минеральных удобрений в севообороте № 1 в 2018 году

Показатели	Един. измер.	Поля и культура						В среднем по сево- обороту
		1	2	3	4	5	6	
		Оз.рожь	яр. пше- ница	мн. травы 1 гп.	мн. травы 2гп.	яр. пшени ца	ячмень	
Внесено минеральных удобрений на 1га	кг.д.в.	138	124	24	24	124	110	91
в т.ч. азотные	- "-	62	48	24	24	48	34	40
фосфорные	- "-	38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6
калийные	- "-	38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6

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 5 свидетельствуют, что баланс азота сложился отрицательным под посевами всех культур первого севооборота. Наибольшие потери азота отмечены под ячменем 65,5 кг/га (таблица 5). В отношении фосфора был отмечен положительный баланс на всех полях севооборота под зерновыми культурами. Отрицательным баланс по фосфору был лишь на полях под многолетними травами. По калию, как и по азоту также отрицательный баланс под всеми культурами севооборота. За 2018 год по севообороту №1 ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан сложился отрицательный баланс всех макроэлементов дефицит азота составил 33,3 кг/га, фосфора 8,3 кг/га и калия 27,6 кг/га. В целом, сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим (таблица 6.), что азот по севообороту полностью не возвращается не одной культуре. Чуть лучше ситуация и по фосфору здесь под зерновыми возвращается практически полностью хозяйственный вынос фосфора. Однако хуже с балансом фосфора под многолетними травами, где нулевой норматив баланса. Примерно также как и по азоту, складывается баланс по калию на полях под зерновыми культурами. Всего по первому севообороту возвращается 55% хозяйственного выноса азота, 76% фосфора и 48% калия.

Баланс азота, фосфора и калия в севообороте №1 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура					в среднем по севообороту	
		Оз.рожь	яр. пше-ница	мн.травы 1 гп.	мн.травы 2гп.	яр.пшеница		ячмень
Внесено всего с минеральными удобрениями								
азот	кг/га	62	48	24	24	48	34	40
фосфор		38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6
калий		38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	80,4	90,0	40,1	40,1	90,0	99,5	73,3
фосфор		32,2	30,8	37,6	37,6	30,8	34,2	33,9
калий		67,0	64,3	27,6	27,6	64,3	68,4	53,2
баланс NPK								
азот	кг/га	-18,4	-42	-16,1	-16,1	-42	-65,5	-33,3
фосфор		6,2	7,6	-37,6	-37,6	7,6	4,2	-8,3
калий		-28,6	-25,9	-27,6	-27,6	-25,9	-30	-27,6

таблица №6

Норматив баланса азота, фосфора и калия в севообороте №1 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура						в среднем по севообо- роту
		Оз.рожь	яр. пше- ница	мн.травы 1 гп.	мн.травы 2гп.	яр.пшеница	ячмень	
Внесено всего с минеральными удобрениями								
азот	кг/га	62	48	24	24	48	34	40
фосфор		38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6
калий		38,4	38,4	0	0	38,4	38,4	25,6
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	80,4	90,0	40,1	40,1	90,0	99,5	73,3
фосфор		32,2	30,8	37,6	37,6	30,8	34,2	33,9
калий		67,0	64,3	27,6	27,6	64,3	68,4	53,2
Норматив баланса NPK								
азот	%	77	53	60	60	53	34	55
фосфор		119	125	0	0	125	112	76
калий		57	60	0	0	60	56	48

3.2. Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 2

Во втором севообороте ООО «Урал» Кукморского муниципального района РТ половина севооборотной площади выделено многолетним травам. На этих полях отмечен самый минимальный хозяйственный вынос азота 40 кг на 1 га (таблица 7). Причина такого низкого выноса азота связано с низким содержанием этого элемента в урожаи многолетних трав. Самое высокое содержание азота, из сельскохозяйственных культур второго севооборота, в урожаи озимой пшеницы. Поэтому хозяйственный вынос азота с первого поля севооборота под, озимой пшенице был в три раза больше чем под многолетними травами. Общий вынос азота по первому севообороту составил в среднем 77,9 кг/га. Хозяйственный вынос фосфора был практически одинаковым по всем полям севооборота колебания составили от 30,8кг/га на третьем поле под яровой пшеницей до 47,3 кг/га под озимой пшеницей. В среднем по второму севообороту за 2018 год вынос фосфора составил 37,5 кг/га. В отличие от хозяйственного выноса фосфора, хозяйственный вынос калия сильно варьировал по полям севооборота. На полях под многолетними травами вынос калия составлял 31,3 кг/га, на втором поле под кукурузой вынос был в четыре раза больше и составил 129,6 кг/га. Совершенно объясним тот факт, что наивысший хозяйственный вынос по калию отмечен на поле, где возделывалось кукуруза на силос. Сравнительно большой хозяйственный вынос на поле произошел главным образом за счет большой биологической массы и сравнительно большого выноса на единицу продукции. Из таблицы № 7 мы видим, что наибольший хозяйственный вынос элементов питания наблюдается на полях, где получена наибольшая биомасса сельскохозяйственной продукции. В среднем по второму севообороту хозяйственный вынос калия составил 61,9 кг/га.

Таблица 7

Хозяйственный вынос азота, фосфора и калия в севообороте № 2 за 2018 год

Показатели	Един. Из-мер.	Эле-менты питания	Поля и культура						В среднем по севообо-роту.
			Оз. пше-ница	куку-руза	яр. пше-ница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.	мн.травы 3гп.	
Урожайность	ц/га		36,4	341	25,7	125	125	125	
Вынос на 1 ц. основного и побочной продукции	кг	N	3,7	0,36	3,5	0,32	0,32	0,32	
		P ₂ O ₅	1,3	0,1	1.2	0,3	0,3	0,3	
		K ₂ O	2,3	0,38	2,5	0,25	0,25	0,25	
Хозяйствен-ный вынос элементов пи-тания	кг/га	N	134,7	122,8	90,0	40,0	40,0	40,0	77,9
		P ₂ O ₅	47,3	34,1	30,8	37,5	37,5	37,5	37,5
		K ₂ O	83,7	129,6	64,3	31,3	31,3	31,3	61,9

Учитывая хозяйственную ценность озимой пшеницы под эту культуру в 2018 году были, внесены органические удобрения в количестве 40 т/га. Внесение такого количества органических удобрений обеспечила приход азота на каждый гектар севооборотной площади 33 кг, фосфора 17 кг и калия 40 кг (таблица 8). Из минеральных удобрений на первом поле вносились только азотные удобрения в виде аммиачной селитры рано весной в подкормку. Также на полях многолетних трав ранневесеннюю подкормку проводили азофоской в дозе 1 ц физического веса на 1 га. Количество внесенной азофоски было одинаковым по всем полям и севооборота и составило в физическом весе 1 ц/га. Под кукурузу на втором поле и под яровую пшеницу на третьем поле вносили аммиачную селитру по всходам. Общая насыщенность второго севооборота минеральными удобрениями составила 54 кг.дв /га. Больше всего макроэлементов было внесено на втором поле севооборота под кукурузу, где в течение вегетационного периода 2018 года было внесено 90 кг/га макроэлементов. Чуть меньше элементов питания было внесено под главную хозяйственно значимую культуру-яровая пшеница 78 кг/га. Самое минимальное количество макроэлементов минеральными удобрениями было внесено под озимую пшеницу 34 кг/га, здесь ограничились ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой. Фосфора и калия по зерновым культурам было внесено по всем полям севооборота по 16 кг/га. По всей вероятности однородность внесения макроэлементов фосфор и калий было связано с внесением комплексных удобрений. Простых как фосфорных, так и калийных ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году не вносили в целом по хозяйству. По всей вероятности комплексные удобрения вносились при посеве в рядки. В среднем количество фосфора и калия внесенного по первому севообороту минеральными удобрениями составило 13 кг/га (таблица 8).

Таблица 8

Применение минеральных и органических удобрений в севообороте № 2 в 2018 году

Показатели	Един. измер.	Поля и культура						В среднем по сево- обороту
		1	2	3	4	5	6	
		Оз. пше ница	кукуру- за	яр. пше- ница	мн. травы 1гп.	мн. травы 2гп.	мн. травы 3гп.	
Внесено минеральных удобрений на 1 га в т.ч. азотные фосфорные калийные	кг.д.в.	34	90	78	48	48	48	54
	- "	34	58	46	16	16	16	31,0
	- "	-	16	16	16	16	16	13,0
	- "	-	16	16	16	16	16	13,0
Внесено органики 40/т/га в.т.ч азота Фосфора Калия		540	-	-	-	-	-	90
	кг/га	200	-	-	-	-	-	33
	- "	100	-	-	-	-	-	17
	- "	240	-	-	-	-	-	40

Сопоставляя приходную и расходную части элементов питания по второму севообороту видим, что полностью положительным баланс всех макроэлементов сложился только на первом поле под озимой пшеницей, где было внесено 40 т/га навоза. Профицит по азоту на первом поле составил 99 кг/га, фосфору 52,7 кг/га и калия 156 кг/га (таблица 9). По остальным полям баланс азота сложился отрицательным под посевами всех культур первого севооборота. Наибольшие потери азота отмечены под кукурузой 64,8 кг/га (таблица 9). В отношении фосфора самый большой дефицит был отмечен на полях под многолетними травами. По калию как и по азоту и фосфору также отрицательный баланс под всеми культурами севооборота за исключением озимой пшеницы. За 2018 год по севообороту №2 ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан сложился не большой отрицательный баланс всех макроэлементов дефицит азота составил 13,3 кг/га, фосфора 7,5 кг/га и калия 8,6 кг/га. В целом, сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим (таблица 10.), что азот фосфор и калий по севообороту полностью возвращается только под озимой пшеницей на первом поле. Следует отметить, что применение органических удобрений позволили значительно сократить дефицит баланса макроэлементов. Норматив баланса по азоту, фосфору и калию был более 80% , практически хозяйственный вынос макроэлементов покрывался внесенными удобрениями.

таблица №9

Баланс азота, фосфора и калия в севообороте №2 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура						в среднем по севообо- роту
		Оз.пшеница	кукуруза	яр. пшеница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.	мн.травы 3гп.	
Внесено всего минеральными и органическими удобрениями								
азот	кг/га	234	58	46	16	16	16	64,3
фосфор		100	16	16	16	16	16	30,0
калий		240	16	16	16	16	16	53,3
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	134,7	122,8	90,0	40,0	40,0	40,0	77,9
фосфор		47,3	34,1	30,8	37,5	37,5	37,5	37,5
калий		83,7	129,6	64,3	31,3	31,3	31,3	61,9
баланс NPK								
азот	кг/га	99,3	-64,8	-44	-24	-24	-24	-13,6
фосфор		52,7	-18,1	-14,8	-21,5	-21,5	-21,5	-7,5
калий		156,3	-113,6	-48,3	-15,3	-15,3	-15,3	-8,6

таблица №10

Норматив баланса азота, фосфора и калия в севообороте №2 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура						в среднем по севообо- роту
		Оз.пшеница	кукуруза	яр. пшеница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.	мн.травы 3гп.	
Внесено всего минеральными и органическими удобрениями								
азот	кг/га	234	58	46	16	16	16	64,3
фосфор		100	16	16	16	16	16	30,0
калий		240	16	16	16	16	16	53,3
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	134,7	122,8	90,0	40,0	40,0	40,0	77,9
фосфор		47,3	34,1	30,8	37,5	37,5	37,5	37,5
калий		83,7	129,6	64,3	31,3	31,3	31,3	61,9
Норматив баланса NPK								
азот	%	174	47	51	40	40	40	83
фосфор		211	47	52	43	43	43	80
калий		287	12	25	51	51	51	86

3.3. Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 3

В третьем севообороте также как и в предыдущем включены поля с многолетними травами. Таких полей всего два четвертое и пятое. Как и следовало ожидать на этих полях, был отмечен самый минимальный хозяйственный вынос азота 40 кг на 1 га (таблица 11).

Причина сравнительно низкого хозяйственного выноса азота связано с низким содержанием этого элемента в урожаи многолетних трав. Однако не смотря на низкое содержание азота в урожаи зеленой массы кукурузы хозяйственный вынос азота со второго поля севооборота под, кукурузой был в три раза больше чем под многолетними травами за счет трех кратного превышения урожайности. Общий вынос азота по первому севообороту составил в среднем 78,8 кг/га. Хозяйственный вынос фосфора был практически одинаковым по всем полям севооборота колебания составили от 30,8кг/га на третьем поле под яровой пшеницей до 37,3 кг/га под многолетними травами. В среднем по второму севообороту за 2018 год вынос фосфора составил 34,4 кг/га. В отличие от хозяйственного выноса фосфора, хозяйственный вынос калия сильно варьировал по полям севооборота. На полях под многолетними травами вынос калия составлял 31,3 кг/га, на втором поле под кукурузой вынос был в четыре раза больше и составил 129,6 кг/га. Совершенно объясним тот факт, что наивысший хозяйственный вынос по калию отмечен на поле, где возделывалось кукуруза на силос. Сравнительно большой хозяйственный вынос на поле произошел главным образом за счет большой биологической фитомассы и сравнительно большого выноса на единицу продукции.

Наибольший хозяйственный вынос элементов питания наблюдается на полях, где получена наибольшая биомасса сельскохозяйственной продукции. В среднем по второму севообороту хозяйственный вынос калия составил 65,3кг/га.

Таблица 11

Хозяйственный вынос азота, фосфора и калия в севообороте № 3 за 2018 год

Показатели	Един. Из- мер.	Эле- менты питания	Поля и культура						В среднем по севообо- роту.
			Оз.рожь	Куку- руза	Яр. пше- ница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.	Ячмень	
Урожайность	ц/га		26,8	341	25,7	125	125	31,1	
Вынос на 1 ц. основного и побочной продукции	кг	N	3	0,36	3,5	0,32	0,32	3,2	
		P ₂ O ₅	1,2	0,1	1,2	0,3	0,3	1,1	
		K ₂ O	2,5	0,38	2,5	0,25	0,25	2,2	
Хозяйствен- ный вынос элементов пи- тания	кг/га	N	80,4	122,8	90,0	40,0	40,0	99,5	78,8
		P ₂ O ₅	32,2	34,1	30,8	37,5	37,5	34,2	34,4
		K ₂ O	67,0	129,6	64,3	31,3	31,3	68,4	65,3

В отличие от второго севооборота в третьем севообороте органические удобрения не вносились. Из минеральных удобрений на первом поле вносились только азотные удобрения в виде аммиачной селитры рано весной в подкормку на посевах озимой ржи. Как и в предыдущем севообороте на полях многолетних трав ранневесеннюю подкормку проводили азофоской в дозе 1 ц физического веса на 1 га. Количество внесенной азофоски было одинаковым по всем полям. Под кукурузу на втором поле и под яровую пшеницу на третьем поле вносили аммиачную селитру по всходам а также при посеве 1 ц диамофоски. Общая насыщенность второго севооборота минеральными удобрениями составила 71 кг.дв /га.

Больше всего макроэлементов было внесено на втором поле севооборота под кукурузу, где в течении вегетационного периода 2018 года было внесено 104 кг/га макроэлементов. Чуть меньше элементов питания было внесено под главную хозяйственно значимую культуру-яровая пшеница 96 кг/га. Самое минимальное количество макроэлементов минеральными удобрениями было внесено под озимую рожь 34 кг/га, здесь ограничились ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой. Фосфора и калия по зерновым культурам было внесено по всем полям севооборота по 26 кг/га. Количественная однородность внесения макроэлементов фосфор и калий было связано с внесением комплексных удобрений диамофоски марки 10;26;26. Простых как фосфорных, так и калийных ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году не вносили в целом по хозяйству. Комплексные удобрения вносились при посеве в рядки. В среднем количество фосфора и калия внесенного по первому севообороту минеральными удобрениями составило 18,3 кг/га (таблица 12).

Таблица 12

Применение минеральных удобрений в севообороте № 3 в 2018 году

Показатели	Един. измер.	Поля и культура						В среднем по сево- обороту
		1	2	3	4	5	6	
		Оз.пше ница	кукуру- за	яр. пше- ница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.	Ячмень	
Внесено минеральных удобрений на 1 га в т.ч. азотные фосфорные калийные	кг.д.в.	34	104	96	48	48	62	71,0
	-“-	34	52	44	16	16	44	34,3
	-“-	-	26	26	16	16	26	18,3
	-“-	-	26	26	16	16	26	18,3

Представленные расчетные данные, в тринадцатой таблице по третьему севообороту указывают, что полностью положительным баланс всех макроэлементов не сложился не на одном поле севооборота. Дефицит по азоту на первом поле составил 46,4 кг/га, фосфору 32,2 кг/га и калия 67 кг/га (таблица 13). Наибольшие потери азота отмечены под кукурузой 70,8 кг/га (таблица 13). В отношении фосфора самый большой дефицит был отмечен на первом поле под озимой рожью 32,2 кг/га. Сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим (таблица 14.), что азот фосфор и калий по севообороту полностью не возвращается не под одной культурой. Норматив баланса в третьем севообороте ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году составил по азоту 43%, фосфору 53% и калию 33% (таблица 14).

таблица № 13

Баланс азота, фосфора и калия в севообороте №3 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура					в среднем по севообороту	
		Оз.рожь	кукуруза	яр. пшеница	мн.травы 1гп.	мн.травы 2гп.		ячмень
Внесено всего минеральными и органическими удобрениями								
азот	кг/га	34	52	44	16	16	44	34,3
фосфор		-	26	26	16	16	26	18,3
калий		-	26	26	16	16	26	18,3
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	80,4	122,8	90,0	40,0	40,0	99,5	78,8
фосфор		32,2	34,1	30,8	37,5	37,5	34,2	34,4
калий		67,0	129,6	64,3	31,3	31,3	68,4	65,3
баланс NPK								
азот	кг/га	-46,4	-70,8	-46	-24	-24	-55,5	-44,5
фосфор		-32,2	-8,1	-4,8	-21,5	-21,5	-8,2	-16,1
калий		-67	-103,6	-38,3	-15,3	-15,3	-42,4	-47,0

3.4. Баланс азота, фосфора и калия на полях севооборота № 4

Четвертый севооборот ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан это зерно-пропашной севооборот в котором в отличии от остальных севооборотов нет полей с многолетними травами . В сравнении с предыдущими севооборотами здесь отмечается очень высокий хозяйственный вынос азота. Максимальный хозяйственный вынос азота был на первом поле севооборота и составил 134,7 кг/га (таблица 15). Сравнительно большой хозяйственный вынос на поле произошел главным образом за счет большой биологической массы и сравнительно большого выноса на единицу продукции. У кукурузы самый низкий вынос азота на единицу продукции. Однако не смотря на низкое содержание азота в урожае зеленой массы кукурузы хозяйственный вынос азота с поля севооборота под, кукурузой был очень высоким за счет большой урожайности биомассы. Минимальный хозяйственный вынос азота был отмечен на шестом поле севооборота под овсом и составил 72,5 кг/га (таблица 15). Общий вынос азота по первому севообороту составил в среднем 102,6 кг/га это примерно на 30% больше чем по предыдущим севооборотам. Хозяйственный вынос фосфора был практически одинаковым по всем полям севооборота за исключением третьего поля занятый картофелем. Большой хозяйственный вынос фосфора на поле под картофелем произошел за счет большой биологической массы. В среднем по второму севообороту за 2018 год вынос фосфора составил 41,9 кг/га. В отличие от хозяйственного выноса фосфора, хозяйственный вынос калия сильно варьировал по полям севооборота. На поле под яровой пшеницей хозяйственный вынос калия составлял 64,3 кг/га, на третьем поле под картофелем вынос был в пять раз больше и составил 385 кг/га. Данный факт, что наивысший хозяйственный вынос по калию отмечен на поле, где возделывался картофель

Таблица 15

Хозяйственный вынос азота, фосфора и калия в севообороте № 4 за 2018 год

Показатели	Един. Из- мер.	Эле- менты питания	Поля и культура						В среднем по севообо- роту.
			Оз. пше- ница	Яр. пше- ница	Картофель	Кукуруза	Ячмень	Овес	
Урожайность	ц/га		36,4	25,7	350	341	31,1	25	
Вынос на 1 ц. основного и побочной продукции	кг	N	3,7	3,5	0,6	0,36	3,2	2,9	
		P ₂ O ₅	1,3	1,2	0,2	0,1	1,1	1,4	
		K ₂ O	2,3	2,5	1,1	0,38	2,2	2,9	
Хозяйствен- ный вынос элементов пи- тания	кг/га	N	134,7	90,0	96	122,8	99,5	72,5	102,6
		P ₂ O ₅	47,3	30,8	70	34,1	34,2	35	41,9
		K ₂ O	83,7	64,3	385	129,6	68,4	72,5	133,9

объясняется получением наибольшей биомасса сельскохозяйственной продукции. В среднем по третьему севообороту хозяйственный вынос калия составил 133,9 кг/га. В сравнении с предыдущими севооборотами хозяйственный вынос калия в четвертом севообороте в два раза больше.

Учитывая особую значимость для хозяйства картофеля под эту культуру в 2018 году было, внесено органические удобрения в виде полуперепревшего навоза в количестве 45 т/га. Внесение такого количества органических удобрений обеспечила поступление азота на каждый гектар севооборотной площади 37,5 кг, фосфора 18,7 кг и калия 45 кг (таблица 16).

Из минеральных удобрений на первом поле вносились азотные удобрения в виде аммиачной селитры рано весной в подкормку на посевах озимой пшеницы. Под предпосевную культивацию под зерновые культуры вносилась азофоска 2 ц/га в физическом весе. Под картофель при посадке вносилась диаммофоска. Общая насыщенность четвертого севооборота минеральными удобрениями составила 98,3 кг.дв /га это самый высокий показатель по севооборотам т ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан. Из этих 98,3 кг/га на азот приходилось 33 кг/га фосфор и калий по 32,7 кг/га. Органическими удобрениями было внесено всего 101,2 кг/га макроэлементов (таблица 16). Больше всего макроэлементов было внесено на третьем поле севооборота под картофель, где в течении вегетационного периода 2018 года было внесено 144 кг/га макроэлементов минеральными удобрениями и 607 кг/га органическими удобрениями. Самое минимальное количество макроэлементов удобрениями было внесено под овес 48 кг/га, здесь ограничились припосевным внесением. Количественная однородность внесения макроэлементов фосфор и калий было связано с внесением комплексных удобрений диаммофоски марки 10;26;26 и азофоски 16;16;16. Простых как фосфорных, так и калийных ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году не вносили.

Таблица 16

Применение минеральных удобрений в севообороте № 4 в 2018 году

Показатели	Един. измер.	Поля и культура						В среднем по сево- обороту
		1	2	3	4	5	6	
		Оз. пше ница	Яр. пшени- ца	Карто- фель	Кукуруза	Ячмень	Овес	
Внесено минеральных удобрений на 1 га в т.ч. азотные фосфорные калийные	кг.д.в.	130	96	124	96	96	48	98,3
	-“-	66	32	20	32	32	16	33,0
	-“-	32	32	52	32	32	16	32,7
	-“-	32	32	52	32	32	16	32,7
Внесено органики 40/т/га в.т.ч азота Фосфора Калия				607,5				101,2
	кг/га			225				37,5
	-“-			112,5				18,7
	-“-			270				45

Не смотря на кажущуюся, значимость внесенных удобрений баланс макроэлементов по большинству полей четвертого севооборота оказался дефицитным за исключением макроэлемента фосфора. Наибольшие потери азота и калия отмечены под кукурузой 90,8 кг/га азота и 97,6 кг калия (таблица 17). В отношении, фосфора самый большой дефицит был отмечен на первом поле под овсом 19 кг/га. Сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим (таблица 18), что по фосфору сложился положительный баланс, норматив баланса составил 106,5%. Калий по четвертому севообороту полностью не возвращается не под одной культурой. Норматив баланса в четвертом севообороте ООО «Урал» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году составил по азоту 70%, калию 44,2%

таблица № 17

Баланс азота, фосфора и калия в севообороте №4 за 2018 год.

Элементы питания	Един. измер.	Поля и культура					в среднем по севообороту	
		Оз.пшеница	Яр. пшеница	Картофель	Кукуруза	Ячмень		Овес
Внесено всего минеральными и органическими удобрениями								
азот	кг/га	66	32	245	32	32	16	70,5
фосфор		32	32	164	32	32	16	51,3
калий		32	32	322	32	32	16	77,7
Хозяйственный вынос								
азот	кг/га	134,7	90,0	96	122,8	99,5	72,5	102,6
фосфор		47,3	30,8	70	34,1	34,2	35	41,9
калий		83,7	64,3	385	129,6	68,4	72,5	133,9
баланс NPK								
азот	кг/га	-68,7	-58	149	-90,8	-67,5	-56,5	-32,1
фосфор		-15,3	1,2	94	-2,1	-2,2	-19	9,4
калий		-51,7	-32,3	-63	-97,6	-36,4	-56,5	-56,3

4. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды

4.1. Охрана природы и окружающей среды.

Охрана природы – это разработка и осуществление мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов. Охрана природных ресурсов вполне совместима с активным их использованием. Такое использование должно приводить не только к истощению ресурсов, но и по возможности способствовать их улучшению.

В хозяйстве в основном рекомендуется соблюдать следующие мероприятия по охране природы:

1. Внесение оптимальных доз минеральных удобрений. Избыточное внесение их в почву ведут к загрязнению поверхностных и грунтовых вод. Кроме того необходимо соблюдать правила транспортировки и хранения минеральных удобрений. Например: хранение в поле открытых азотных удобрений может привести к гибели птиц и диких животных.
2. Правильное хранение и использование навоза при животноводческих фермах. Для этого необходимо равномерное распределение навоза на ближайших полях, его компостирование, не допускать сливания навозной жижи в водоемы и реки.
3. Разумное применение ядохимикатов для борьбы с сельскохозяйственными вредителями и сорняками. Применять ядохимикаты нужно только при необходимости, соблюдая все средства санитарной профилактики и строгого контроля.

4. По возможности не допускать в лесах пастьбу скота, так как оно резко уменьшает водонепроницаемости почвы, снижает прирост древесины, вызывает появление вредителей, снижает численности птиц. Все эти мероприятия будут способствовать охране природы.

4.2. Безопасность жизнедеятельности

Внедрение интенсивной технологии и техническое переоснащение сельского хозяйства, которое направлено на увеличение производительности труда, связано с широким применением техники, переоборудованием отдельных органов машин, применением новых рабочих органов и различных химических средств. Все это предъявляет дополнительные требования к соблюдению правил техники безопасности, санитарии и охраны труда. Одна из основных задач системы управления охраной труда – организация обучения вопросам труда, охраны труда рабочих и служащих. Обучение охране труда в сельскохозяйственных предприятиях организуется в соответствии с ГОСТ 12.0.004 - 79 и ОСТ 46.0.126 - 82. Оно предусматривает инструктирование и курсовое обучение.

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 фактических данных по количеству внесенных удобрений и урожайности сельскохозяйственных культур в ООО «Урал» Кукморского района РТ, баланс макроэлементов позволил сделать следующие выводы.

1. По всем севооборотам ООО «Урал» Кукморского муниципального района РТ в 2018 году был отмечен отрицательный баланс по азоту и калию.
2. Наиболее благоприятным баланс основных макроэлементов складывался во втором севообороте, где было возмещено 83% выноса азота, 80% фосфора и 86% калия.
3. Внесение органических удобрений в виде полуперепревшего навоза четвертом севообороте под картофель в дозе 45 т/га обеспечил положительный баланс фосфора целом по севообороту, норматив баланса составил 106%.
4. В будущем для предотвращения дальнейшего истощения при сохранении урожайности с/х культур на достигнутом уровне следует увеличить уровень применения минеральных и органических удобрений.

Список литературы

1. Айметдинов А.М. Удобрения и плодородие земли. Казань, 1981.-126 с.
2. Братчиков В.Г., Добынина И.П. Проблема фосфора в почвоведении и земледелии. – В кн.: Фосфор в почвах Волжско-Камской лесостепи. Казань, 1984.-С. 4-12.
3. Важенин И.Г. Методы определения калия в почве. – В кн.: Агрохимические методы и исследования почв. С, 1975.- С.191-192.
4. Гайнутдинов М.З. Особенности круговорота и баланса фосфора в условиях серых лесных почв Татарии. – В кн.: Регулирование плодородия почв, круговорота и баланса питательных веществ в земледелии СССР. Пушкино, 1981.-С.64-69.
5. Городецкая С.П., Лазурский А.В., Лебединская В.Н. Баланс азота, фосфора и калия в системе растение-удобрение в связи с эффективностью отдельных видов удобрений в зерносвекловичном севообороте. –Агрохимия, 1975, №1.-С.3-11.
6. Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н., Михайлюк Т.А. Влияние смеси фосфора с катализированным красным фосфором на урожай райграса.
7. Доросинский Л.М., Лазарева Н.М., Афанасьева Л.М. Размеры биологической фиксации азота люцерной. – Агрохимия, 1969, №8.-С.59-63.
8. Захарченко И.Г., Шилина Л.И. Исследование баланса питательных веществ в земледелии Украинской ССР. –Агрохимия. – 1976, №1. – С.62-68.
9. Захарченко И.Г., Пирошенко Г.С., Шилина Л.И. Баланс азота в земледелии Украины. – В кн.: Круговорот и баланс азота в системе почва– удобрение – растение - вода. М., 1979. – С.104-111.
10. Кудеяров В.Н., Башкин В.Н., Кудеяров А.Ю., Бочкарев А.И. Экономические проблемы применения удобрений. М., 1984.- 212 с.

- 11.Кукреш И.П. Влияние удобрений на образование и накопление клубеньков на корнях пелюшки кормовых бобов и люпина. – В кн.: Сборник научных трудов. Белорус. НИИ земледелия, 1971, т.15.- С.63-68.
- 12.Ковальский В.В., Иоллендорф А.Ф., Упитис В.В. Краткий обзор результатов исследования по проблемам микроэлементов за 1980 год. В сб.: Микроэлементы в СССР. Рига, 1982, вып.23.-С.3-27.
- 13.Листопадов И.Н., Шапошников И.М. Плодородие почвы в интенсивном земледелии. М., 1984.-205 с.
- 14.Ломко Е.И. Рекомендации по расчету хозяйственного баланса азота, фосфора и калия в земледелии. Казань, 1981.-38 с.
- 15.Майборода Н.М. О вымывании элементов питания из злаковых культур атмосферными осадками. –Агрохимия, 1991, №8.-С.135-140.
- 16.Мишустин Е.И., Рубнов Е.В. Основы микробиологии, ч.III, М, 1933.-325 с.
17. Минеев В.Г Агрохимия. Москва 2006.-506с
- 17.Никитишен В.И. Агрохимические свойства эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии. С., 1984.-212 с.
- 18.Найдин П.Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур. М., 1963.-263с.
- 19.Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии, М, 1979.-168 с.
- 20.Пирошенко Г.С., Петрушин В.В., Калько М.И. О балансе питательных веществ в севообороте Полесья УССР.- Агрохимия, 1971, №9.-С.45-52.
- 21.Постников А.В. Химия – земледелию. М., 1972.- 117 с.
- 22.Петербургский А.В. Фосфорные удобрения. В кн.: Агрохимия, М., 1982.-С.223-229.
- 23.Потатуева Ю.А., Хлыстовский А.Д. Микроэлементы и макроудобрения. - Агрохимия, 1984, №6.-С.48-52.
- 24.Прянишников Д.Н. Агрохимия. - Избр. соч. М., 1965, т.1.-767 с.

25.Прокошев В.Н., Корляков Н.А. Влияние однолетних и многолетних бобовых культур на баланс азота в почве. В кн.: Круговорот и баланс в системе почва – удобрение – растение – вода. М., 1979.-С.18-22.

26.Игнатенко М.И. Влияние удобрений на азотонакопление зернобобовых культур. – В кн.: Труды второй научной конференции по зернобобовым культурам на востоке лесостепной полосы. Казань, 1967. –С.200-207.

27.Иванова В.Ф., Иванов И.А. Баланс азота, фосфора и калия.

28.Смирнов П.М., Кидин В.В., Ионова О.Н. Баланс азота удобрений под различными культурами и его потери в результате вымывания. Агрохимия, 1981, № 10.-С.56-65.

29.Суков А.А. Баланс азота удобрений при систематическом их внесении. Агрохимия.-1982, т. 1.-С.3-8.

30.Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай. М., 1985.-111 с.

31.Смирнов П.М. Газообразные потери азота почвы и удобрения и пути их снижения. В кн.: Круговорот и баланс азота в системе почва – удобрение – вода. М., 1979. – С.56-65.

32.Шатилов И.С., Замараева А.Г., Чаповская Г.В. Баланс элементов минерального питания в севообороте на суглинистой зерново-ползolistой почве. - Вестник с.-х. науки, 1980, №5.-С.41-51.

33.Ягодин Б.А. Основные направления развития исследований по агрохимии микроэлементов. – В кн.: Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Иваново-Франковск, 1978. – 173 с.

34.Roberts T.M. A review of some biological effects of lead emissions from primary and secondary smelters //Paper presented at Int. Conf. on Heavy Metals. – Toronto, 2005. – p. 503.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

36. Информационный комплекс Госагрохимслужбы (ЦИНАО, Россия)

Приложение:

1.Результаты проверки по программе «Антиплагиат»

Примерный вынос питательных веществ из почвы с урожаем

№ п/п	Культуры	Вид продук- ции	В кг на 10 ц основной продук- ции с учетом побочной		
			№	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Рожь озимая	Зерно	30	12	25
2	Пшеница озимая	-“-	37	13	23
3	Пшеница яровая	-“-	35	12	25
4	Овес	-“-	29	14	29
5	Ячмень	-“-	25	11	22
6	Просо	-“-	33	10	34
7	Гречиха	-“-	30	15	40
8	Горох	-“-	66*	20	30
9	Вика	-“-	65	25	45
10	Кукуруза	-“-	24	7	25
11	Сахарная свекла	Корнеплоды	5,9	1,8	7,5
12	Рапс	Семена	60	30	50
13	Картофель	Клубни	6,0	2,0	11,0
14	Подсолнечник	Масло	55	28	100
15	Кукуруза	зеленая масса	3,6	1,0	3,8
16	Кормовая свекла	Корнеплоды	4,0	1,5	4,5
17	Многолетние травы	Сено	20	7,0	15
18	Многолетние травы	зеленая масса	3,2	3,0	2,2
19	Однолетние травы	зеленая масса	4,0	4,0	3,0
20	Однолетние травы	Сено	22	7,0	20
21	Овощи в целом	Овощи	3,0	1,0	3,0
22	Плоды и ягоды	плоды и ягоды	5,0	3,0	6,0