

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра агрохимии и почвоведения

ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ
Зав. выпускающей кафедры

Доцент, к.с.-х.н.

Р.В. Миникаев

«__» _____ 2018г.

Амерханова Фаина Равиловна

**ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАХОТНЫХ ПОЧВ И
ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ
КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

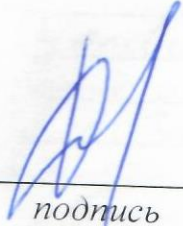
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра по направлению подготовки

35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение

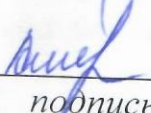
по магистерской программе «Воспроизводство плодородия почв в условиях
усиления антропогенной нагрузки»

Научный руководитель
доцент, к.с.-х. н.


подпись

Фасхутдинов Ф.Ш.

Автор работы студент


подпись

Амерханова Ф. Р.

Казань – 2018

Оглавление

Введение	2
1. Обзор литературы	5
2. Методика и условия проведения исследований	17
2.1 Методика проведения исследований	17
2.2 Общие сведения о Закамье Республики Татарстан	18
2.3. Почвенно-климатические условия	19
2.4 Агропроизводственная характеристика Закамья Республики Татарстан	20
3. Результаты исследования	24
3.1. Агрохимическая характеристика пахотных почв Закамья Республики Татарстан.	24
3.2. Применение удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.	27
3.3. Урожайность зерновых культур по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг	35
3.4. Анализ урожайности зерновых культур и агрохимических свойств пахотных почв по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.	37
3.5. Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.	38
3.6. Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных элементов питания по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.	42
4. Выводы	51
Список используемой литературы	52
Приложения	59

Введение

Зерновые - ведущая отрасль растениеводства в России. Они занимают более половины площади суши. Их совокупность непостоянных погодных условий из года в год колебалась от 127 миллионов. М в большинстве урожаев в 1978 году и на 48 млн. Человек. Тонны в 1998 году. За последние два десятилетия наблюдается тенденция к сокращению урожайности зерна. Среднегодовой валовой сбор зерна в России составлял (в миллионах тонн): 1950-е годы. 59; 1960-е - 84; Семьдесят - 101; 1980-е - 98; 1990-е 76. Тем не менее, урожай зерна в 2007 году составил 82 млн. Тонн - после того, как К и Таia , США и Индия, Россия заняла четвертое место во всем мире отечественного земледелие Средняя урожайность зерна в России очень низка - около 20 центов за гектар по сравнению с 60-70 центнера в Западной Европе, что связано с различными климатическими условиями и низкой культурой местных ферм. Более 9/10 из общей культуры состоят из четырех культур: пшеницы (более половины), ячменя (около четверть), овса и ржи

Зернопроизводство всегда находится в центре сельскохозяйственной политики. Поместите статные почвы и количество внесения удобрений в текущем этапе управления развитием сельского хозяйства, является решающим фактором для повышения производительности.

Возможности для расширения зерновых районов снижаются из года в год. Таким образом, увеличение валового сбора зерна используется в основном для времени , чтобы идти за счет увеличения урожайности. Перейти в таблице показывает и Повышение плодородия почв урожайности зерновых культуры Могут быть увеличен в 2 раза - Научные данные и передовая практика в разных районах страны, показывающие на основе рационального Ехеси страна ментарных сек и улучшить плодородие почв, урожайность зерновых увеличивается на 1,5.

Минеральное питание - один из наиболее доступных факторов регуляции регуляции в растениях. Статистика с разработкой наиболее эффективных в них ДОЗ Рациональное использование минеральных удобрений неразрывно связано с разработкой наиболее эффективных в государственной дозе, сроках и методах их применения к культурам. на высоком уровне - работы в зонах недостаточного Добавление удобрения должно стабилизировать урожайность культур на высоком уровне, более эффективной Ехеси сек .унитарного Увлажняющие установки в районах, недостаточно подходящих для определения нестабильного смачивания Nia е. и все это оказывает влияние на величину РТ в различных почвенных и климатических условиях, и все это влияет на размере, стабильность и качество зерна, но все эти условия должны обосновать cheniyu стабильных урожаев высокого качества , как правило. Определить степень и использование плодородия почв сельскохозяйствен-ных земель в условиях Республики Татарстан,

1 Обзор литературы

Зерновой клин в зерновом балансе страны занимает лидирующее положение, тем самым повышая его производительность - главная задача хозпроизводителей сел. в в обеспечении фуражным зерном т новодства Moderne ее уровень не отвечает потребностям страны в кукурузной муки Обеспечить, что одной из основных причин является рост производства мяса и других продуктов, столь сильно затрудненное отношение, и высококачественное продовольственное зерно в обеспечении [2 1] . Посевы В - это пум- фактор, который увеличивает объем производства и определяет evodstva . Поэтому этот показатель дает много внимания.

Важнейшим фактором урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв является использование удобрений е s. и в обзоре и мое будущее м пенсировать отчуждаемый с урожаями и питательные Вещества Тем Предотвратить Самое истощение почвенного плодородия Ведущая роль удобрений в этих задачах будет продолжена в обозримом будущем, а МОМ, так как без применения удобрений практически невозможно компенсировать отходы отчуждаемых питательных веществ и тем самым предотвратить деградацию плодородия почв. н а окружающую природную среду Однако использование удобрений и их свойств, свойств и свойств почвы, которые оно требует, тем не менее, особенно со временем, может снизить эффективность удобрений, качество растений, плодородие почв и неблагоприятно повлиять на второе Следствие n и окружающую среду [2]. Ее Роста по каждой культуре или группе культур за продолжительный период времени и установить При анализе урожайности ж Ну , вместо этого, исследуйте динамику роста для каждой культуры или группы культур в течение длительного периода времени и определите, какой шаг компании должен повысить ее уровень. Это также должен быть межа-аграрный сравнительный анализ урожайности сельскохозяйственных культур. Это показывает лучшие практики их со-

вершенствования. плана по урожайности каждой культуры и рассчитать влияние факторов на изменения ее величин. В процессе анализа и уровень осуществления плана в связи с выходом каждой уборочной ИППП должны определить и влияние факторов при изменении их рангов вычисляются и приводятся [4]. Статистика сжатые сроки и другие и экономические Факторы. Большое влияние на урожайность имеет культура сельского хозяйства, сельскохозяйственные технологии и растениеводство, удобрение, обострение электронного правительства всей полевой работы за короткое время и другие факторы, экономика и iCal . [31].

Доход - это качество, комплексный показатель, что голова и от многочисленных факторов, сидящий. Natural влияет на уровень его климатические условия: качество и состав почвы, рельеф местности, температура воздуха, уровень грунтовых вод, количество осадков и т. д. Не обращая внимания на позицию в анализе доходности он не прав может привести к NYM выводов в оценке хозяйственной деятельности. Поэтому, если динамика результатов электронного исследования НИИ необходимо учитывать агрометеорологическую леди n носта каждый год в течение вегетационного периода и сбора урожая. производственных подразд е Статистика лениях необходимо учитывать Также качество земли Если урожайность урожая в разных хозяйствах или производстве Сравнение Div e leniyah также должно учитывать качество земли, ландшафта и других условий окружающей среды.

Многие факты показывают, что высокая урожайность даже не влияет на плодородие почвы, если сельское хозяйство эксплуатируется должным образом. в почве и возвращать ей те питательные Вещества : вследствие непр а Вильной агротехники , в свою очередь, дает высокие урожаи, необходимо постоянно сохранить уровень моих потребностей и циркуляцию в почве и вернуть им питательные вещества, которые были сделаны с урожаем или потеряны из-за косвенной и vil соляной кислоты агротехнология [2, 7, 14, 23].

почв Использование минеральных удобрений оказывает большое влияние на плодородие почв и, следовательно, не приводит к сокращению из-за использования местных органических удобрений [1, 25, 27, 33].

Использование органических удобрений оказывает довольно положительное влияние на урожайность летней пшеницы и пшеницы . яровой пшеницы в среднем Применение навоза в дозе от 20 до 30 т / га на содовой подзолистой , серой лесной почве , оподзоленного и выщелоченного чернозема приводит к увеличению урожая яровой пшеницы в среднем на 5-10 центов / га или более. В настоящее время, однако, органическое лыжное удобрение для летних злаков, за редким исключением, не способствует. ожидаемая прибавка урожай из сложившийся дефицит навоз ЕГО лучше вны о сить под пропашной предшествующей поздние культуры В южных степных районах навоз часто не дают ожидаемого увеличения урожайности из - за недостатка влаги в почве и в районах достаточного и избыточного увлажнения при существующей нехватке удобрений лучше вн о Sit под предыдущие последнего ряда культур и яровой пшеницы последствий сек расширение [использовано 34].

Использование минеральных и органических удобрений является основой для использования химических веществ в сельском хозяйстве. многом от Внедрения : зависит индустриальная технология возделывания сельскохозяйственных культуры Эффективность использования минерального и органического рения UDO во многом зависит от внедрения промышленных технологий, которые были сняты с комплексных сокращений механизации Bani , Melior Тион и землепользование науки, осуществление сотрудничества на местном уровне ферм минут stvennoj и сельского хозяйства - промышленно-сти - интеграции. ЕГО ра с ширением является сохранение сельскохозяйственный-ственное назначение Основным требованием устойчивого развития сельского хозяйства и источника его папы с продлениями является сохранение, вос-производство, управление и использование эффектов при плодородии сельскохозяйственных земель в Ное. Состояние плодородия почв имеет эконо-

мическое и социальное благополучие контейнер чения. • культур Экономическое значение определяется тем, что в качестве естественной предпосылки для интенсификации сельского хозяйства он способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур и валовому урожаю урожая, тем самым влияя на экономическое благополучие.

В экспериментах NIIS увеличение урожая пшеницы может быть достигнуто за счет использования минеральных удобрений в дозах 40-60 кг. Любое вещество, если оно сообщается просо, составляло 1,8-4,1 ц. с каждого гектара. Ре аналогичные результаты были получены для пшеницы и кукурузы после оплодотворения. В среднем за два года производительность труда выросла на 22,3% до 27,4%. пшеницы В исследованиях, в Моско Тион сельскохозяйственное Академия (RGAU-MAA) была введена в почву азотосодержащих удобрений почвенного удобрения SOD podsolige в дозе 60, 90 и 120 кг / га на фоне R90K90 увеличила урожайность летней пшеницы, где м или 6,9 т / га, 9,8 и 11,2 с / га. многие научно - исследовательские институты и предприятия Аналогичные результаты были получены от нас , что мы ZO [35]. выщелоченных черноземах прибавка урожая Проблема рAPN и Восточной Сибири на истощенной Шварцерден повышения урожайности Яровая пшеница в производстве N 30-60 5-9 ц / га. Статистик значительное мере от : зависит погодное условия и сортовые особенны о стях E S подкормка воздействия на Летняя пшеница сильно зависит от погодных условий, уровней доступного фосфора и калия в почве и сортовых характеристик Стей [40]. Эффективность фосфорных удобрений зависит от содержания подвижных фосфатов в почве. Фосфатные удобрения увеличивают дозу до 90-120 кг / га P 2 O 5, так как у них очень мало почвы с подвижными фосфатами (40-80 мг / кг P 2 O 5) . При среднем содержании подвижных фосфатов в почве (100-160 мг / кг P 2 O 5) дозы фосфорных удобрений должны составлять от 45 до 60 кг / га. Хорошо поддерживаемые поля отличаются ж schihsya высоким содержанием подвижных фосфатов (> 200-250 мг / кг P 2 O 5) использование фосфорных удобрений неэффективным , и ,

следовательно, должны дать им предел введения 10-15 кг / га P_2O_5 при посеве [34]. растений Всеми макро биохимических процессах обуславливающего рост и Развитие растений В начале летнего развития пшеницы для хорошего питания растений требуются все макро- и микроэлементы, особенно фосфор, который фосфор также берет на себя во всех биохимических процессах, вызывающих рост и развитие растений. ы, Яровое шение урожайности пшеница является припосевной всходов наименее доступные растения является фосфор Поэтому в дополнение к основному удобрению является важным получение летней пшеницы с посевом пения с посевом (ординальным) Удо- бени- фосфором, поскольку из-за неразвитой корневой системы после появления растений наименее доступным является фосфор. пшеницы небольшое количество, для многого райо Новы Перейти в таблице высокая эффект Учет небольшого количества летней пшеницы (8,12 кг / га P_2O_5), фосфора в виде гранулированного суперфосфата или фосфата аммония характерен для многих новых стран Райо [34]. сравнению с внесением азота удобрений до посева Многочисленные ресей ниями и обнаружили, что, в отличие от озимых злаков, корнеплоды азотных зерен, в том числе летняя пшеница менее эффективны по сравнению с внесением азотных удобрений перед посевом. зоне достаточного увлажнения обеспечивает работы более высокие прибавки урожайности На d Нако, когда при достаточно высоких выходах зоны увлажнения и орошаемых условиях использование планирования трещин азотных удобрений - перед входом в трубу и начальная фаза семени обеспечивает более высокое усиление урожайности, чем заполнение всей дозы азота перед посевом [6, 9 14, 23, 34]. Добавление и лииновое и фосфатное удобрение приводят к повышенной устойчивости. в растении сивность дыхания Кроме того, поташ фосфор Нако п leniyu вклад сахара в растении, так как в отсутствие калия InTe п sivnost дыхания увеличивается, и, следовательно, увеличивается, а потребление сахара. Калий и фосфор увеличивают способность удерживать воду протоплазматических коллоидов и срок годности белковых соединений [22]. Зимняя рожь - мощная электронная ру-

ка, которая может проникать в корневую систему, которая может падать на большую глубину и лучше использовать питательные вещества. Кроме того, система ржаного корня обладает способностью лучше поглощать другие элементы и пит-воспалительные вещества из растворимых соединений, таких как фосфор из фосфата [32]. Однако озимая рожь, как и пшеница, требует нормального поступления фосфора в начале роста, что способствует достижению сильных и здоровых побегов, развитию хорошей корневой системы и улучшению использования азота [23].

При исследовании влияния различных доз навоза производится, что для хорошего пятой развития озимых культур на почвах нечерноземной пояса и влажный рай на новом лесу колеблется от 18 до 20 т навоза на 1 га, чтобы сделать. Эта доза удобрения с N₁ увеличивает выход этих культур с 4-5 дг на 1 га. Исследования показали, что увеличение дозы навоза по сравнению с обычным двух-трехкратным раза не сопровождается пропорциональным увеличением урожайности зимних фруктов. Это проявляется во всех N почве, но климатических условиях, а также, в частности, плодородные почвы и рай онах недостаточная влажности. В южных регионах самый высокий АПЛ и этот навоз наблюдается при умеренных дозах его первоначального значения. [15] Согласно многочисленным экспериментам в Московской области, урожай озимой ржи с жидким навозом 12 тонн на 1 гектар увеличился в среднем на 25 лет на 6,9 квинты с 1 гектара и достиг 25,2 центнера за этот период. Относительно высокая активность навоза Наста также проявляется в серых лесных почвах и выщелоченных черных почвах лесостепных районов и в районах центральной черной почвы Si [19].

Целесообразно уменьшить количество навоза, если оно используется одновременно с минеральными удобрениями. Многочисленные эксперименты показывают, были ли и какие меры по сбору урожая озимой рожь вводили 18-20 тонн навоза в сочетании с 2-3 q супер (45-60 кг), в чистой паре рядом с действием 40 тонн навоза [22, 25, 31, 37]. При локальном применении фосфора и калия (N удобрений, обычно деллокализованных), большая часть кор-

невой системы, в силу hemotropizma удалены вокруг ленты удобрений, в результате чего он и в других областях пахотных и подпахотном число корней значительно сократить слои почвы, и, таким образом, ограниченность и возможность использования водных растений с использованием макро- и трассового пространства, состоящего из n- правительства, удаляемого из ареалов удобрений. Азотный азот не может быть локализован в азотных удобрениях из-за его высокой подвижности. Аммоний в нейтральной почве нитруется и длится 5-8 дней. Это важно, что некоторые электронные порывы соблюдать местное применение минеральных удобрений, в первую очередь, особенно в краткосрочных экспериментах (1-3letnih) Поле наблюдаемых газ-brosnum. В длительных исследованиях А.И. Gorbyleva локализации основно-го удобрения через года исследований в ротации имеет преимущество по сравнению с РА сек Бросна не всегда. За несколько лет исследований при-рост запаса удобрений удобрений зимой ржи составил 3,2 т / га, тогда как в другие годы, когда урожай местных удобрений составлял 3 кг / га по сравнению с RA s Brosno ниже [31].

N Данные ИК Vildflusha SOD podsols низкого и среднего плодородия почвы, самый высокий урожай озимой ржи была достигнута, когда R90K90 рандомизации перед посевом и подкормки два: N от 60 «Активированный», когда рост растений и возобновление N в 30 случайным образом Трубная фа-за [14].

При разработке рациональной системы оплодотворения озимой ржи наиболее важной задачей является улучшение качества зерна озимой ржи и других зерновых культур. Питательная ценность зерновых культур, включая озимую рожь, в основном зависит от содержания белка в урожае, его состава и его свойств. Количество азота, фосфора и калия в зерновых и соломе озимой ржи значительно увеличивается с использованием органических и минеральных удобрений [21].

Географическое влияние удобрений на урожай ячменя в значительной степени соответствует их воздействию на летнюю пшеницу. [17].

Наибольший эффект удобрения, особенно на тройной NPK, обеспечивает в области газонов Podsoligen почв. В лесостепной зоне наибольшая перспектива и бавка урожая удобрений, производимых на серых лесных почвах, то есть в райо о нахождении лучшей влаги. Юг на темно-серых почвах и высоче над ченными черноземами, где снижение влажности меньше и благоприятный эффект удобрений. В южных и восточных частях лесостепной зоны реакции е мин ральных удобрений условиями влажности электронной Nia в значительной степени определяется. Кроме того, эффективность удобрений зависит от содержания влаги в южной степи. Наибольшее увеличение урожайности зерна здесь достигается фосфатным удобрением или их сочетанием с азотом. Калийные удобрения обычно неэффективны. [36].

На Дальнем Востоке наблюдается очень высокий положительный эффект удобрений на урожай ячменя, особенно на коричневых подзолистых почвах. Поль жительное по влиянию удобрений обусловлено не только климатическими факторами, но и в значительной степени агрохимическими свойствами почв, в том числе их потенциальной плодородностью [39].

Наиболее рациональные дозы ячменных фосфатных удобрений в этой зоне обычно составляют от 40 до 60 кг / га. Дозы калийных удобрений для ячменя в центральной зоне за пределами Чернозема различаются по уровню и доступности калия в почве. В среднем они составляют 40-60 кг / га. Когда ячмень выращен на торфяных почвах и на почве с легким механическим составом, спрос на калий увеличивается [3].

В центральном регионе Нечерноземная зона установила, что смягчающие е schenii летние злаки, ячменя, оплодотворенные навозом, оплодотворенным на жире и прекурсорах, обработанных минералами, могут составлять N 40.50; слегка опыляемых культур и культур должны составлять 60-80 кг / га многолетних трав - 40-60 кг / га N [14].

Эффективность удобрений значительно эродирован коснулась земли Но-ста . Промытые полы обычно отличаются от тех, которые не смыты их слегка более низкими водно-физическими свойствами и низким содержанием гумуса. Значительная разница в агрохимических показателях этих почв. Все это определяет специфику действия удобрений. Чаще всего в Eröd и Роуэн rasen-podsoligen этажей о х обеспечивают максимальный выход нение удобрений. Несмотря на неблагоприятные водно-физические и агрохимические свойства размытых почвенных подсолигенных почв, заметьте, что удобрение значительно уменьшает разницу урожайности на среднесмитовой и не эродированной почвах [12].

На основании полевых испытаний VIUA обнаружил, что при размещении на средней культивируемой ячмене SOD Podsole после того, как зерно должно быть произведено от 60-80 кг / га растений NO, многолетняя трава - оплодотворена навозом 40-60, а затем - 40-50 кг / га оптимальные количества фосфатных и калийных удобрений для ячменя в этой зоне, в зависимости от предполагаемого урожая, плодородия почв и его предшественника между 40 и 90 кг / га. в фосфоре и калий бедных почв, удобрений, (P 2 O₅ и K₂ O) 90-120 кг / га на почвах со средним содержанием 60-90 кг / га и высоким содержанием и после хорошо оплодотворенных предшественников 30-40 кг / га. При выращивании ячменя на песчаных и торфяных почвах дозы должны фосфата (P 2 O₅) и поташа (K₂ O) увеличены до 80-90 кг / га [16].

В дополнение к климатическим и погодным условиям положительный эффект удобрений в значительной степени определяется его агрохимическими минутами свойств почвы (эффективная плодovitость) и, прежде всего, уровнем соды р Жания доступными элементами электростанций: азотом, фосфором и калием.

Образцовые дозы удобрений для ячменя рассчитываются на основе выведения запланированных урожаев батарей, содержания корневища Хорошие ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ питательные вещества в почве, наличия ямы элементов растений и почвы Нии и удобрений. [21]

Для ячменя яровые культуры для запланированных урожая 40-45 кг / га должны составлять 80-90 кг / га азота и, если разместить его после хорошо удобренной кукурузы или картофеля - 40-60 кг / га. Те же дозы азота удобрений следует использовать, когда ячмень используется в качестве покрытия для многолетних трав [18]. Высокая эффективность доказать удобрения по результатам наших экспериментов, г - н ОБЩЕСТВЕННЫЙ привел в течение 10 лет (1996-2006 г) в ЗАО «Савино» Райо Новгороде на

В зависимости от погодных условий увеличение урожая зерновых составляло от 4 до 10 центов с гектара и сено многолетних трав от 11 до 20 центов с гектара.

Процент минеральных удобрений в урожайности зерна составлял 20-34%, а урожайность многолетних трав - 28-43% [4].

К сожалению, цены на удобрения и топливо в настоящее время таковы, что удобрения не всегда окупаются поступлениями, тем более, что реализованная цена нашей сельскохозяйственной продукции низкая. В этих условиях каждый фермер должен приложить максимум усилий и знаний, чтобы каждый килограмм удобрения обеспечивал высокий урожай. Для этой цели необходимо использовать удобрения в каждом хозяйственном хозяйстве для агрохимической съемки земель и размещения культур в основном на почвах с благоприятной общей почвенной средой и оптимальными уровнями фосфора и калия (10-15 мг / 100 г почвы) [4].

Анализ данных об опыте, накопленном в ОПН «Заря», Новгородской области ЗАО «Савино», показал, что эти почвы под круговыми культурами и многолетней травой с преобладанием зерна могут быть сделаны только азотным удобрением и, по возможности, небольшой дозой комплексного фосфора с фосфорными удобрениями при посеве в ряд [4].

Учитывая высокую стоимость удобрений и ограниченного материала означает, что все удобрения нуждались в основном для местного применения в малых дозах во время посева и посадки Сельскохозяйственных правительственных

культур, что значительно повышает их рентабельность, а также под лен, овощи и картофель. После нескольких выступлений, введение азотных удобрений является необходимым условием для повышения эффективности фосфорных удобрений [24].

Даже если 40-50% растений полностью снабжены минеральным азотом, выращивание происходит на основе местного азота, источником которого является гумус [28].

На этом этапе, с в нарастающими темпами развития производимых сил и антропогенного воздействия на агроэкосистем REQ об отношении изменения Димо к использованию природных ресурсов и охраны окружающей среды. Эта проблема имеет большое экономическое и социальное значение, поскольку она по существу связана с реальной угрозой для окружающей среды более экологичного экологического кризиса Skog и выживания человеческого общества в целом.

При систематическом введении 1,2-1,5 т / га активных ингредиентов с минимальными е ральными удобрениями и 5-6 т / га органических на фоне известкования и надлежащей сельскохозяйственной практики в не- черноземной зоны возможно стабильный урожай собирается получить Zhai 22-25 центнеров зерна / га, сена из многолетних трав -. 40-50, зеленой массы кукурузы - 350-400 и картофель - 220-250 ц / га Природный квадрат из дородным rasenpodsoligen глинистой почве производит зерно 10 -14 кг / га, песок и суглинки -7-8 кг / га [34].

Основополагающее объемов и ассортимент управления удобрений являются важными шейками задачей научной поддержки технологий выращивания сельскохозяйственных культур млн ОБЩЕСТВЕННЫХ. Умелая работа с землей гарантирует эффективную работу сельскохозяйственных производителей [24].

Удобрение - это мощный препарат для улучшения состояния растений. На их долю приходится не менее половины урожайности.

Рациональное использование минеральных и органических удобрений и так далее Vyshen уровня сельскохозяйственной техники и других мероприятий, способствующих, повысить урожайность зерна более чем в два раза, подсолнечника 1/6 раза.

Важным уроком для повышения урожайности являются органические удобрения, которые содержат самые важные питательные вещества для растений: азот, фосфор, калий и микроэлементы [29] .

Если вы сделаете 30 до 40 тонн навоза на гектар увеличился зимний урожай зерна пшеницы на 8-10 р, сахарной свеклы до 50-60 центнеров и увеличивает ур на zhaupost кукурузы, подсолнечника и овощей.

В настоящее время он использует рациональное использование для повышения эффективности использования минеральных и органических удобрений . Н. Введение плодородия почв для каждой пахотной земли и потребностей посевного урожая [19]. Особое значение в повышении эффективности Ноя минеральных и органических удобрений в этом пункте РА имеет рациональное применение. То есть, введение замораживания и моста через плодородие почв для каждой конкретной пахотной земли и потребностей посевных культур [15]. Это снижает плодородие почвы. Ежегодное удаление питательных веществ из почвы в результате сельскохозяйственных де я 4-5 раз тельностей больше , чем они возвращаются к введенному объему минеральных и органических удобрений. [27] Результаты агрохимических исследований являются основой для развития научно-обоснованных систем удобрений и деятельности, что приводит к увеличению плодородия почв и продуктивности посевов ИППП. Они используются для определения потребностей и планов использования экономики, основанной на удобрениях, и компьютерных технологий, для разработки рекомендаций по проектной и стоимостной документации, обследованию и технологии интенсивности мигрантов, культиви-рованию запрограммированных культур для орошаемых Районы и другие агрохимические услуги - цели для сельскохозяйственного производства на всех уровнях [34].

Выход - важный показатель уровня интенсификации в Тюркском сельскохозяйственно-го производства. При правильном планировании и уровне прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от качества планового экономического уровня экономики и земельных категорий стоимости, производительности, рентабельности и Нормы и других затрат электронных показателей [23]. Таким образом, урожайность растений на каждой ферме играет важную роль, и сельскохозяйственные производители должны стремиться к непрерывной обрезке с целью урожайности всех культур. В нашем случае мы рассматриваем урожай зерновых культур, которые играют решающую роль. Это главным образом хлеб, корм и корм для скота. Чтобы увеличить выход этих культур, вам нужно знать факторы, которые влияют на них. Для эффективного управления растительным сектором всегда высоко по качеству ухода и защите почв нуждается в расквартировании и линии - мониторинг плодородия сельскохозяйственных земель и оптимизация на этой основе свойств и режимов почвы. В связи с этим, представляет особую ценность приобретает материалы систематического обследования сельскохозяйственных и ОБЩЕСТВЕННЫХ стран агрохимической службы страны, двойного исследования эффекта длительного применения удобрений и химикатов на производных мелиорантах к эффективности урожая и плодородию почвы.

Анализ урожайности зерна и земельных свойств пахотных почв и количество удобрений в условиях Республики Татарстан Закамья, посвященных эту работу.

Предмет нашего исследования была центральная часть леса в степной зоне края Предуралья степной зоны в Закамья Республики Татарстан.

Анализ был данные по урожайности STI культур, статус питательных веществ из почвы и колич х порывов минеральных и органических удобрений. п данных и schevomu режим почвы и количество материалов , удобрений были исключены из обследования DFH «САС» Альметьевский . «Мониторинг pishch электронной Vågå режима, количество импортируемого комфортабельного рения и урожайность зерновых культур во всех категориях хозяйств Республики Татарстана были основаны на фактических данных от количества посевных площадей, урожайности, волна Выми сбора зерна и удобрений. Материал по урожайности, посевных площадей, валовой сбор зерна был взят из статистических отчетов архивов Mini министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан 29skh M форме.

2. Методика и условия проведения исследований.

2.1 Методика проведения исследований

Объектом наших исследований служила центральная часть лесостепной зоны Предуральской провинции лесостепной зоны в пределах Закамья Республики Татарстан. Анализу подвергались данные урожайности зерновых культур, содержания элементов питания в почве и количество внесенных минеральных и органических удобрений. Данные по пищевому режиму почв и количеству внесенных удобрений были взяты из материалов обследований ФГУ "ЦАС "Альметьевский". Мониторинг пищевого режима, количества внесенных удобрений и урожайности зерновых сельскохозяйственных культур по всем категориям хозяйств Республики Татарстан производились на основе фактических данных по количеству посевных площадей, урожайности сельскохозяйственных культур, валовым сбором урожаев и внесенных удобрений. Материалы об урожайности, посевных площадях, валовых сборах зерновых культур были взяты из статистических отчетов архивов Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан М форма 29сх.

Сравнительную оценку и тесноту взаимосвязи между содержанием элементов питания в почве, внесенных удобрениях и урожайности сельскохозяйственных культур проводили статистическими методами корреляции и регрессии по приложению пакет анализа Microsoft Office Excel 2010.

3. Результаты исследований.

3.1 Агрохимическая характеристика пахотных почв Закамья Республики Татарстан.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика почв пашни Закамья Республики Татарстан по состоянию на 01.01.2018 г.

Наименование районов	Агрохимические показатели почвы			
	Содержание $P_2 O_5$ мг/кг	Содержание $K_2 O$ мг/кг	Содержание гумуса %	РН
Азнакаевский	136	148	6,7	6,3
Аксубаевский	121	137	5,3	5,6
Актанышский	135	149	6	5,6
Алексеевский	125	131	5,1	5,6
Алькеевский	127	113	4,4	5,5
Альметьевский	134	132	5,9	6,2
Бавлинский	118	129	6,6	6,1
Бугульминский	139	139	6,9	6,1
Заинский	160	141	4,6	5,7
Лениногорский	131	132	6,6	6,2
Мензелинский	146	144	5,3	5,7
Муслюмовский	165	169	5,1	5,7
Нижнекамский	143	130	4,2	5,5
Новошешминский	116	129	6,4	5,6
Нурлатский	145	147,5	5,8	5,5
Сармановский	145	147	5,7	5,9
Спасский	146	130	4,8	5,7
Тукаевский	151	123	5,1	5,6
Черемшанский	121	147	6,4	5,9
Чистопольский	110	126	6,3	5,6
Ютазинский	115	122	6,6	6,3

Представленные в таблице №2 данные указывают, на повышенное содержания в почве доступного фосфора практически по всей Закамской зоне Республики Татарстан. В Заинском, Муслюмовском и Тукаевском муници-

пальных районах отмечается высокое содержание подвижного фосфора в почве. По всей Закамской отмечалось высокое содержание подвижного калия определяемого по методу Чирикова.

Основным показателем почвенного плодородия является содержание в ней гумуса. В составе концентрируются 80–90% почвенного азота, значительное количество фосфора, калия, серы, микроэлементов. По представленным данным в двенадцати муниципальных районах Закамья Республики Татарстан среднее содержание гумуса определяемого по методу Тюрина. В остальных районах Закамья отмечается повышенное содержание гумуса. Наиболее высоким содержанием гумуса отличались пахотные почвы Бугульминского муниципального района, где средневзвешенное содержание гумуса составило 6,9% (табл.2). Самое низкое средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах было в Нижнекамском муниципальном районе 4,2%. Согласно, группировки содержания гумуса, пашня Нижнекамского муниципального района средне обеспечена гумусом.

Интенсивная химизация земледелия на основных зональных типах (подтипах) почв республики, какими являются дерново-подзолистые, серые лесные почвы, оподзоленные и выщелоченные черноземы, привела к образованию значительных площадей кислых почв.

Наукой и передовой практикой доказано, что наличие кислых почв является одним из главных лимитирующих факторов получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Самые кислые почвы по средневзвешенному показателю величины РН находятся в Алькеевском Нижнекамском и Нурлатском муниципальных районах РТ. Во всех остальных муниципальных районах Закамья средневзвешенное содержание величины РН более 5,5 т.е относятся к группе близко к нейтральным не нуждающихся в первоочередном известковании. Интересные данные были получены при проведении корреляционного анализа между агрохимическими показателями пахотных почв муниципальных районов Закамской зоны Республики Татарстан (табл.3)

Таблица 3

Корреляционный анализа между агрохимическими показателями пахотных почв муниципальных районов Закамской зоны Республики Татарстан.

	<i>Содержание P₂ O₅ мг/кг</i>	<i>Содержание K₂ O мг/кг</i>	<i>Содержание гумуса %</i>	<i>pH</i>
Содержание P ₂ O ₅ мг/кг	1,00			
Содержание K ₂ O мг/кг	0,53	1,00		
Содержание гумуса %	-0,51	0,10	1,00	
pH	-0,19	0,03	0,69	1,00

Полученные данные свидетельствуют положительной корреляции между величиной кислотности почвы и содержанием в почве гумуса на примере Закамья РТ. Как видим из таблицы, чем ниже кислотность почвы, тем больше там гумуса коэффициент корреляции 0,69 что указывает на заметную связь (шкала Чеддока) между кислотностью почвы и содержанием в ней гумуса. По всей вероятности это связано с большей степенью насыщенностью основаниями у гумусированных почв. Также было установлена отрицательная корреляционная зависимость между величиной pH и содержанием в почве подвижного фосфора коэффициент корреляции -0,51. В целом из всего выше изложенного следует вывод, что пахотные почвы Закамья РТ обладают относительно высоким естественным плодородием.

3.2. Применение удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Одним из главных факторов в повышении плодородия почв, урожайности и качества продукции растениеводства занимают удобрения, являющиеся самым сильным средством воздействия на круговорот веществ в земледелии. Грамотное использование промышленных и местных удобрений, известкование и фосфоритование кислых почв способствует улучшению природной среды, повышению плодородия почвы. Нами было проанализировано количество внесенных минеральных и органических удобрений под зерновые культуры по Закамской зоне Республики Татарстан за последние пять лет. Данные по количеству внесенных удобрений по годам приводятся в таблице № 4. Количество внесённых минеральных сильно различалось по годам и муниципальным районам Закамья РТ. Наименьшее количество минеральных удобрений по большинству муниципальных районов было внесено 2014-2015 гг(табл.4). Очень мало, минеральных удобрений было внесено по Бугульминскому муниципальному району, где за последние 5 лет (2013-2017гг.) под зерновые культуры внесли всего 29 кг/га д.в. Особенно примечателен в этом отношении 2014 год когда под зерновые культуры было внесено всего 11,8 кг/га д.в. минеральных удобрений. Боле трех раз больше минеральных удобрений, применяли на зерновых культурах, за это же время, в Заинском муниципальном районе. В отношении применения минеральных удобрений за последние пять лет Заинский район является лидером, здесь ежегодно под зерновые культуры вносили по 92,5 кг.дв

Таблица 4

Применение удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Наименование районов	Внесено минеральных удобрений под зерновые культуры кг/га д.в.						Внесено органических удобрений под зерновые культуры в физическом весе т/га					
	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.
Азнакаевский	53,2	38,1	37,3	47,4	72,7	49,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Аксубаевский	43,8	33,0	19,9	17,7	56,4	34,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Актанышский	80,7	37,8	52,2	62,2	85,9	63,8	2,3	2,9	4,2	4,5	4,2	3,6
Алексеевский	50,3	13,6	43,2	76,9	76,8	52,2	1,1	1,6	0,9	0,5	0,8	1,0
Алькеевский	56,3	62,7	77,3	85,6	84,9	73,4	0,5	0,4	0,7	1,4	0,6	0,7
Альметьевский	47,9	33,4	43,2	47,4	61,7	46,7	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Бавлинский	42,4	37,7	16,8	48,5	54,8	40,0	1,3	1,4	2,4	2,7	0,2	1,6
Бугульминский	28,6	11,8	12,4	28,0	64,4	29,0	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
Заинский	105,7	103,2	78,4	89,4	85,7	92,5	0,84	0,56	0,1	0,5	1,6	0,7
Лениногорский	52,7	43,3	42,9	30,2	56,4	45,1	0,8	0,7	0,9	1,2	1,2	1,0
Мензелинский	35,2	31,8	41,8	29,4	96,0	46,8	0,6	0,9	0,6	0,9	1,3	0,9
Муслимовский	35,1	28,8	33,7	34,7	56,7	37,8	0,8	0,7	1,4	1,5	1,2	1,1
Нижнекамский	46,4	32,4	49,5	60,4	59,6	49,7	1,8	0,9	1,4	1,2	2,2	1,5
Новошешминский	41,0	22,0	43,5	32,6	44,7	36,8	0,6	0,3	0,2	0,0	0,9	0,4
Нурлатский	74,1	65,3	35,4	49,6	78,2	60,5	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
Сармановский	102,6	83,8	50,2	61,3	82,5	76,1	0,3	0,3	2,6	1,8	2,5	1,5
Спасский	38,6	41,2	33,1	41,0	59,0	42,6	0,2	0,3	0,6	0,4	0,6	0,4
Тукаевский	68,8	79,3	49,2	62,9	77,8	67,6	4,9	7,9	1,7	14,0	12,7	8,2
Черемшанский	39,6	4,8	21,2	25,6	49,0	28,0	0,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,3
Чистопольский	50,7	48,8	56,6	58,4	89,4	60,8	0,2	0,2	0,5	0,5	0,1	0,3
Ютазинский	53,6	40,3	31,0	19,8	29,9	34,9	1,7	3,6	0,4	0,0	0,6	1,3

Таблица 5

Внесено азота с удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Наименование районов	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.						Внесено всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2013	2014	2015	2016	2017	Средн	2013	2014	2015	2016	2017	Средн
Азнакаевский	42,1	28,9	27,4	38,0	38,2	34,9	44,4	31,1	29,2	39,6	40,5	37,0
Аксубаевский	28,4	24,9	18,8	17,1	31,2	24,1	33,8	24,9	18,8	17,1	31,2	25,2
Актанышский	71,1	29,9	40,3	45,8	49,0	47,2	81,4	43,0	59,2	66,1	68,0	63,5
Алексеевский	44,1	9,5	30,8	47,5	44,4	35,3	48,9	16,7	34,9	49,9	48,0	39,7
Алькеевский	32,6	35,9	45,9	48,7	50,1	42,6	34,8	37,7	49,2	54,8	52,8	45,9
Альметьевский	34,1	30,6	30,9	35,0	31,6	32,4	34,1	31,6	31,5	35,9	32,4	33,1
Бавлинский	29,6	18,3	7,7	18,1	18,3	18,4	35,6	24,6	18,3	30,3	19,3	25,6
Бугульминский	24,7	9,1	10,0	22,4	24,1	18,1	25,9	10,4	11,8	23,4	25,1	19,3
Заинский	54,1	65,5	59,1	67,4	63,2	61,9	57,8	68,0	59,8	69,7	70,6	65,2
Лениногорский	34,2	23,3	23,7	24,9	27,5	26,7	37,8	26,7	27,9	30,2	32,8	31,1
Мензелинский	28,5	28,6	40,1	17,5	54,6	33,9	31,2	32,4	42,7	21,4	60,4	37,6
Муслимовский	30,3	23,8	31,0	23,1	34,0	28,4	34,0	27,0	37,1	29,8	39,4	33,5
Нижнекамский	37,2	23,8	36,4	34,4	31,6	32,7	45,4	27,7	42,9	40,0	41,4	39,5
Новошешминский	32,7	18,8	28,2	19,7	18,3	23,5	35,2	19,9	29,2	19,7	22,2	25,2
Нурлатский	43,8	38,5	26,3	36,3	45,4	38,1	46,9	39,0	26,7	36,3	45,4	38,9
Сармановский	73,4	51,1	35,9	48,8	56,6	53,2	74,7	52,4	47,7	56,9	68,1	60,0
Спасский	29,0	29,1	24,4	25,1	26,6	26,8	30,1	30,3	27,2	27,0	29,4	28,8
Тукаевский	31,7	38,8	22,6	23,8	44,6	32,3	53,6	74,3	30,0	86,8	101,9	69,3
Черемшанский	31,5	3,1	17,5	19,4	20,1	18,3	31,5	6,8	19,6	19,6	45,7	24,6
Чистопольский	41,4	37,8	34,3	32,5	34,8	36,2	42,4	38,7	36,8	34,9	20,3	34,6
Ютазинский	51,8	37,3	25,0	14,0	12,6	28,1	59,4	53,3	26,7	14,0	15,2	33,7

Таблица 6

Внесено фосфора с удобрениями по районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Наименование районов	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.						Внесено всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.
Азнакаевский	5,6	4,6	5	6	17,4	7,7	6,9	5,8	6	6,9	18,6	8,8
Аксубаевский	5,8	2,0	0,5	0,3	11,2	4,0	8,8	2,0	0,5	0,3	11,2	4,6
Актанышский	4,8	4,0	5,9	8,2	18,5	8,3	10,5	11,2	16,5	19,5	29,0	17,3
Алексеевский	3,1	2,0	6,2	22,5	16,2	10,0	5,7	6,0	8,5	23,9	18,2	12,5
Алькеевский	11,6	14,7	15,9	18,7	17,4	15,7	12,8	15,7	17,8	22,1	18,9	17,5
Альметьевский	6,9	1,4	6,2	6,2	15,0	7,1	6,9	1,9	6,5	6,7	15,4	7,5
Бавлинский	6,4	9,7	4,5	15,2	18,3	10,8	9,7	13,2	10,4	22	18,9	14,8
Бугульминский	1,9	1,4	1,2	2,8	20,2	5,5	2,6	2,1	2,2	3,4	20,8	6,2
Заинский	25,0	18,8	11,6	11	11,3	15,5	27,1	20,2	12	12,3	15,4	17,4
Лениногорский	6,7	10,0	9,9	2,8	14,0	8,7	8,7	11,9	12,3	5,8	16,9	11,1
Мензелинский	3,8	1,6	0,9	6	12,3	4,9	5,2	3,7	2,4	8,1	15,2	6,9
Муслюмовский	2,4	2,5	1,4	5,8	11,4	4,7	4,5	4,3	4,8	9,6	14,4	7,5
Нижнекамский	4,6	4,3	6,5	13	14,0	8,5	9,1	6,5	10,1	16,1	19,5	12,3
Новошешминский	4,2	1,6	7,7	6,4	13,2	6,6	5,5	2,2	8,2	6,4	15,4	7,5
Нурлатский	10,8	9,0	4,5	6,7	16,4	9,5	12,5	9,3	4,8	6,7	16,4	9,9
Сармановский	12,9	16,3	7,1	7,9	13,0	11,4	13,6	17,0	13,7	12,4	19,4	15,2
Спасский	4,5	6,1	4,4	5,6	16,2	7,4	5,1	6,8	5,9	6,7	17,7	8,4
Тукаевский	18,6	19,7	13,7	19,5	16,6	17,6	30,8	39,4	17,8	54,5	48,5	38,2
Черемшанский	4,1	1,3	1,9	3,1	14,4	5,0	4,1	3,4	3,1	3,2	14,5	5,7
Чистопольский	3,7	5,5	11,2	11,2	25,5	11,4	4,2	5,9	12,5	12,5	25,8	12,2
Ютазинский	0,9	1,4	3	2,9	8,6	3,4	5,1	10,4	4	2,9	10,1	6,5

Таблица 7

Внесено калия с удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Наименование районов	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.						Внесено всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.	2013	2014	2015	2016	2017	Средн.
Азнакаевский	5,6	4,6	5	3,4	17,1	7,1	8,2	7,0	7	5,3	19,7	9,4
Аксубаевский	9,6	6,0	0,5	0,3	14,0	6,1	15,6	6,0	0,5	0,3	14,0	7,3
Актанышский	4,8	4,0	5,9	8,2	18,5	8,3	16,2	18,5	27	30,9	39,6	26,4
Алексеевский	3,1	2,0	6,2	6,9	16,2	6,9	8,3	10,0	10,8	9,5	20,2	11,8
Алькеевский	12,0	12,1	15,5	18,2	17,4	15,0	14,4	14,1	19,2	25	20,4	18,6
Альметьевский	6,9	1,4	6,2	6,2	15,0	7,1	6,9	2,5	6,9	7,2	15,8	7,9
Бавлинский	6,4	9,7	4,5	15,2	18,3	10,8	13,1	16,7	16,3	28,8	19,5	18,9
Бугульминский	1,9	1,4	1,2	2,8	20,2	5,5	3,3	2,8	3,2	4	21,4	6,9
Заинский	26,6	18,8	7,7	11	11,3	15,1	30,8	21,6	8,4	13,5	19,5	18,8
Лениногорский	11,8	10,0	9,3	2,5	15,0	9,7	15,7	13,7	14	8,5	20,8	14,5
Мензелинский	3,0	1,6	0,9	6	12,4	4,8	6,0	5,9	3,8	10,3	18,2	8,8
Муслимовский	2,4	2,5	1,4	5,8	11,4	4,7	6,6	6,0	8,2	13,3	17,4	10,3
Нижнекамский	4,6	4,3	6,5	13	14,0	8,5	13,7	8,6	13,7	19,2	24,9	16,0
Новошешминский	4,2	1,6	7,7	6,4	13,2	6,6	6,9	2,9	8,7	6,4	17,6	8,5
Нурлатский	19,5	17,9	4,5	6,7	16,4	13,0	23,0	18,4	5	6,7	16,4	13,9
Сармановский	16,3	16,3	7,1	4,6	13,0	11,5	17,7	17,7	20,2	13,6	25,7	19,0
Спасский	5,1	6,0	4,4	10,2	16,2	8,4	6,4	7,3	7,5	12,4	19,3	10,6
Тукаевский	18,4	20,8	12,9	19,6	16,6	17,7	42,7	60,3	21,2	89,7	80,3	58,8
Черемшанский	4,1	0,5	1,9	3,1	14,4	4,8	4,1	4,7	4,2	3,3	14,5	6,2
Чистопольский	5,6	5,5	11,2	14,8	29,1	13,2	6,6	6,4	13,9	17,5	29,8	14,8
Ютазинский	0,9	1,6	3	2,9	8,6	3,4	9,3	19,5	4,9	2,9	11,5	9,6

минеральных удобрений. Также по уровню применения минеральных удобрений на зерновых культурах можно выделить Сармановский муниципальный район, где ежегодное внесение в среднем за пять лет составило 76,1 кг/га (табл.4). В большинстве муниципальных районах Закамья РТ вносили под зерновые культуры минеральные удобрения в интервале 30-70 кг/га.

Согласно, зональных рекомендаций для предотвращения истощения и сохранения почвенного плодородия насыщенность пашни органическими удобрениями должна быть 7-8 т/га. Как видим, из таблицы 4 эти рекомендации были выполнены только в Тукаевском муниципальном районе 8,2 т/га (табл 4). Следующий в рейтинге по применению органических удобрений Актаныщский муниципальный район где насыщенность зерновых культур органическими удобрениями составила за последние пять лет 3,6 т/га. В Аксубаевском муниципальном районе органические удобрения последние четыре года из пяти лет не вносились под зерновые культуры. Меньше одной тонны органических удобрений под зерновые культуры вносились в одиннадцати муниципальных районах Закамья РТ.

В таблице 5 представлены данные по количеству внесенного азота под зерновые культуры по Закамской зоне в течении последних пяти лет. Лидерами по количеству внесенного азота под зерновые культуры являются Тукаевский и Заинский муниципальные районы РТ здесь в среднем за 5 лет под зерновые культуры было внесено 69,3 кг/га и 65,2 кг/га соответственно азота. Однако следует признать тот факт, что в Заинском районе азот вносился главным образом в составе минеральных удобрений, а Тукаевском районе из 69,3 кг/га меньше половины (32,5 кг/га) приходилось на азот минеральных удобрений, остальная часть азота вносилась органическими удобрениями (табл 5). Самое низкое количество азота на посевах зерновых культурах было внесено в Бугульминском муниципальном районе всего лишь 19,3 кг/га (табл.5). В большинстве муниципальных районов Закамской зоны зерновые культуры получили за последние пять лет на каждый гектар 30-40 кг азота.

Следующим макроэлементом оказывающим огромную роль в формировании урожаев зерновых культур является фосфор. Статистические данные приведенные в таблице 6 свидетельствуют, что фосфора было внесено примерно 4-5 раза меньше азота. Здесь особо следует отметить Черемшанский и Аксубаевский районы, где за последние пять лет в среднем было внесено 5,7 и 4,6 кг/га фосфора соответственно (табл.6.). В целом уровень применения фосфорных удобрений по Закамской зоне не достаточно. Согласно технологии возделывания зерновых культур при посеве в рядки должно вноситься 10-20кг фосфора в рядки. В одиннадцати муниципальных районах закамской зоны уровень внесения фосфора на зерновых культурах был ниже 10 кг/га, а это значит, многие зерновые культуры высевались с нарушением общепринятой технологией без внесения фосфора в рядки. В этом отношении более менее должное внимание фосфорным удобрениям было уделено только в 2017 году.

Также важным элементом в пищевом режиме зерновых культур является элемент калий (табл.7). Как видим, из таблицы калий в составе минеральных удобрений вносился в таком же количестве, сколько и фосфор. Это связано с ограниченным ассортиментом применяемых минеральных удобрений. В последнее время в Республике Татарстан ассортимент применяемых удобрений ограничивается аммиачной селитрой, азофоской и диаммофосом. Учитывая, что в органических удобрениях из всех элементов больше всего содержится калия по общему внесению калия по сравнению с фосфором различия более заметные. Наибольшее количество общего калия было внесено в районах где больше всех применяли органические удобрения Тукаевский и Актанышский муниципальные районы Республики Татарстан.

Совершенно очевидно не смотря на то, что пахотные почвы Закамской зоны не хорошо обеспечены доступными формами фосфора и калия в будущем следует обратить внимания на уровень применения в первую очередь фосфорных удобрений. Посев зерновых культур должен проводится с внесением водорастворимых фосфорных удобрений в рядки. Для предотвращения ис-

тощения пахотных почв Закамья Р.Т. также следует увеличить уровень применения органических удобрений.

3.3. Урожайность зерновых культур по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Таблица 8

Урожайность зерновых (без кукурузы) по Закамской зоне за 2013-2017 гг.

Наименование районов	Урожайность зерновых ц/га					
	2013г	2014г.	2015г	2016г.	2017г.	средн.
Азнакаевский	24,4	22,7	20,9	27,7	31,0	25,3
Аксубаевский	17,9	16,3	14,7	24,6	31,1	20,9
Актанышский	27,6	28,9	21,2	29,2	36,0	28,6
Алексеевский	22,5	20,5	28,3	28,5	34,5	26,9
Алькеевский	26,7	22,8	23,5	30,3	35,9	27,8
Альметьевский	16,6	17,0	17	21,5	26,6	19,7
Бавлинский	29,0	18,9	18,8	18,8	28,3	22,8
Бугульминский	18,5	14,5	13,2	15,7	23,6	17,1
Заинский	20,3	25,7	24,4	36,4	44,1	30,2
Лениногорский	17,7	18,3	16,4	22,7	26,9	20,4
Мензелинский	22,7	21,1	22,1	27,2	35,3	25,7
Муслюмовский	16,2	20,9	20,6	22,6	30,0	22,1
Нижнекамский	18,1	20,5	20,5	25,7	31,9	23,3
Новошешминский	22,7	20,9	20,7	25,4	30,2	24,0
Нурлатский	22,2	22,7	20,7	33,3	42,8	28,3
Сармановский	20,1	21,2	19,6	31,9	41,9	26,9
Спасский	20,0	19,8	19,1	27,7	31,6	23,6
Тукаевский	20,8	26,7	27	30,3	33,3	27,6
Черемшанский	12,6	14,4	13,6	15,7	23,9	16,0
Чистопольский	22,4	17,5	19	22,2	32,0	22,6
Ютазинский	24,7	21,3	22,7	19,8	32,5	24,2

Урожайность зерновых культур в Закамской зоне заметно варьировала как по исследуемым годам, так и по муниципальным районам. Наивысшая урожайность зерновых культур отмечалась в Заинском и Актанышском районах так в 2017 году средняя урожайность зерновых культур в Заинском муниципальном районе составила 44,1 ц/га (табл.8). Также высокая урожайность зерновых культур в течении последних пяти лет наблюдалась в Актанышском муниципальном районе 28,6 ц/га. Из этого следует, что на формирование урожайности зерновых культур в значительной мере оказали приемы по искусственному увеличению плодородия почв.

3.4 Анализ урожайности зерновых культур и агрохимических свойств пахотных почв по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Как известно, урожайность зерновых культур формируется за счет использования элементов питания из почвы и удобрений. Для установления степени влияния агрохимических свойств пахотных почв на урожайность зерновых культур в условиях Закамья РТ была проведена статистическая обработка урожайных данных и агрохимических показателей методом корреляционного анализа. Полученные данные корреляционной обработки приводятся в таблице 9.

Таблица 9.

Корреляционный анализ между агрохимическими показателями пахотных почв и урожайностью зерновых культур и по Закамской зоне РТ за 2013-2017гг.

	<i>Содер- дер- жание $P_2 O_5$ мг/кг</i>	<i>Содер- дер- жание $K_2 O$ мг/кг</i>	<i>Содер- жание гумуса %</i>	<i>РН</i>	<i>Урожай- ность зерно- вых ц/га за 5 лет</i>
Содержание $P_2 O_5$ мг/кг	1,00				
Содержание $K_2 O$ мг/кг	0,53	1,00			
Содержание гумуса %	-0,51	0,10	1,00		
РН	-0,19	0,03	0,69	1,00	
Урожайность зерновых ц/га за 5 лет	0,33	-0,07	-0,46	-0,45	1,00

Проведенный корреляционный анализ показал наличие умеренной зависимости по шкале Чеддока содержания в почве подвижного фосфора и урожайности зерновых культур в Закамской зоне РТ коэффициент корреляции 0,33 (табл. 9) .

3.5 Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Корреляционный анализ урожайности и количество внесенных минеральных удобрений показал зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне, от количества внесенных удобрений по всем годам наблюдений особенно резко это было, выражено в 2016 году коэффициент корреляции составил 0,68 (табл.10), что соответствует заметной тесноте связи по шкале Чеддока. Также высокая теснота связи между количеством внесенных удобрений и урожайностью зерновых культур в муниципальных районах Закамья РТ отмечалась и в остальные годы наблюдения 2014, 2015 и 2017 гг. коэффициент корреляции 0,59(табл.10).

Слабая теснота корреляционной связи по шкале Челлдока отмечалась в 2013 коэффициент корреляции 0,2 . Проведенная статистическая обработка фактических данных методом корреляционного анализа также установила зависимость урожайности зерновых культур Закамья РТ (за 2013-2017 гг.) от количества внесенных органических удобрений (табл.11). Здесь теснота корреляционной связи слабая , однако в 2014 году также наблюдалось заметная теснота корреляционной связи между урожайностью зерновых и количеством внесенных органических удобрений коэффициент корреляции 0,52 (табл11).

таблица 10

Корреляционный анализ между урожайностью зерновых культур и количеством внесенных минеральных удобрений по Закамской зоне РТ за 2013-2017гг

	Удобр. 2013г	Удобр. 2014г	Удобр. 2015г	Удобр. 2016г	Удобр. 2017г	Урож. 2013г	Урож. 2014г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г
Удобр. 2013г	1,00									
Удобр. 2014г	0,83	1,00								
Удобр. 2015г	0,61	0,65	1,00							
Удобр. 2016г	0,62	0,59	0,80	1,00						
Удобр. 2017г	0,46	0,47	0,59	0,64	1,00					
Урож. 2013г	0,20	0,22	0,24	0,35	0,28	1,00				
Урож. 2014г	0,64	0,59	0,61	0,57	0,44	0,54	1,00			
Урож. 2015г	0,39	0,43	0,59	0,65	0,38	0,48	0,75	1,00		
Урож. 2016г	0,74	0,74	0,70	0,68	0,63	0,29	0,76	0,66	1,00	
Урож. 2017г	0,81	0,77	0,62	0,61	0,59	0,36	0,69	0,60	0,90	1,00

таблица 11

Корреляционный анализ между урожайностью зерновых культур и количеством внесенных органических удобрений по Закамской зоне РТ за 2013-2017гг

	Удобр. 2013г	Удобр. 2014г	Удобр. 2015г	Удобр. 2016г	Удобр. 2017г	Урож. 2013г	Урож. 2014г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г
Удобр. 2013г	1,00									
Удобр. 2014г	0,92	1,00								
Удобр. 2015г	0,43	0,38	1,00							
Удобр. 2016г	0,88	0,88	0,49	1,00						
Удобр. 2017г	0,89	0,88	0,44	0,97	1,00					
Урож. 2013г	0,23	0,21	0,38	0,15	0,06	1,00				
Урож. 2014г	0,59	0,52	0,48	0,53	0,59	0,54	1,00			
Урож. 2015г	0,51	0,51	0,17	0,42	0,48	0,48	0,75	1,00		
Урож. 2016г	0,23	0,10	0,12	0,23	0,34	0,29	0,76	0,66	1,00	
Урож. 2017г	0,14	0,04	0,15	0,09	0,18	0,36	0,69	0,60	0,90	1,00

Статистическая обработка данных средней урожайности и агрохимикатов за последние пять лет показал тесную корреляционную связь между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур (табл.12).

таблица 12

Корреляционный анализ между средним количеством внесенных агрохимикатов и средней урожайностью зерновых культур за 5 лет 2013-2017 гг.

	<i>Внесено минеральных удобрений т/га сред.5лет</i>	<i>Внесено органических удобрений т/га сред.5лет</i>	<i>Урожайность зерновых ц/га за 5лет</i>
Внесено минеральных удобрений т/га сред.5лет	1,00		
Внесено органических удобрений т/га сред.5лет	0,30	1,00	
Урожайность зерновых ц/га за 5лет	0,80	0,36	1,00

Теснота корреляционной связи между количеством внесенных органических удобрений и урожайностью зерновых культур была умеренная по шкале Чеддока коэффициент корреляции 0,36 (табл 12). Значительно более высокой

корреляционная связь была между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур коэффициент корреляции 0,80.

3.6 Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных элементов питания по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2013 - 2017 гг.

Как видим из ранее изложенного представленные математически обработанные фактические данные урожайности, агрохимических показателей почвы и количества внесенных агрохимикатов убедительно свидетельствуют о главной роли в формировании урожайности зерновых культур применения удобрений. Далее нами была проведена статистическая обработка данных урожайности зерновых культур по муниципальным районам Закамья в течение последних пяти лет и количество внесенных элементов питания в отдельности с минеральными и органическими удобрениями. В 13 той таблице представлены данные статистической обработки методом корреляционного анализа между общим количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур в течение 2013-2017 гг. Представленные данные указывают на высокую тесноту связи по шкале Чеддока между количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур в 2016-2017 гг коэффициент корреляции 0,71-0,79(табл. 13). В 2013 году связь умеренная по шкале Чеддока коэффициент корреляции 0,31 . В последующие годы 2014 и 2015 связь заметная коэффициенты корреляции 0,58 и 0,52 соответственно. Также было установлено зависимость между количеством внесенного фосфора и урожайностью зерновых культур. В 2014 зависимость между количеством внесенного фосфора и урожайностью зерновых культур заметная по шкале Чеддока коэффициенты корреляции 0,62. В 2015 и 2016 гг связь умеренная коэффициенты корреляции и 0,48 и 0,35 соответственно (табл.14). В остальные годы (2013 и 2017 гг.) зависимость слабая коэффициенты корреляции 0,11, и 0,07 соответственно. Приведенные в таблице № 15 данные

статистической обработки указывают и на зависимость урожайности зерновых культур Закамья РТ от количество внесенного калия с удобрениями (табл.15). Здесь в 2014 году видим заметную тесноту связи по шкале Чеддока между количеством внесенного калия в почву и урожайностью зерновых культур.

таблица 13

Корреляционный анализ между количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур и по Закамской зоне
РТ за 2013-2017гг

	N 2013г	N 2014г	N 2015г	N 2016г	Удобр. 2017г	Урож. 2013г	Урож. 2014г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г
N 2013г	1,00									
N 2014г	0,55	1,00								
N 2015г	0,49	0,67	1,00							
N 2016г	0,62	0,57	0,75	1,00						
N 2017г	0,47	0,63	0,75	0,76	1,00					
Урож. 2013г	0,31	0,22	0,14	0,18	0,17	1,00				
Урож. 2014г	0,55	0,58	0,58	0,50	0,60	0,54	1,00			
Урож. 2015г	0,30	0,40	0,52	0,44	0,51	0,48	0,75	1,00		
Урож. 2016г	0,48	0,71	0,70	0,71	0,83	0,29	0,76	0,66	1,00	
Урож. 2017г	0,64	0,79	0,69	0,67	0,79	0,36	0,69	0,60	0,90	1,00

таблица 14

Корреляционный анализ между количеством внесенного фосфора и урожайностью зерновых культур и по Закамской зоне РТ за 2013-2017гг

	Р 2013г	Р 2014г	Р 2015г	Р 2016г	Р 2017г	Урож. 2013г	Урож. 2014г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г
Р 2013г	1,00									
Р 2014г	0,90	1,00								
Р 2015г	0,60	0,71	1,00							
Р 2016г	0,68	0,81	0,71	1,00						
Р 2017г	0,58	0,73	0,65	0,86	1,00					
Урож. 2013г	0,11	0,24	0,41	0,32	0,19	1,00				
Урож. 2014г	0,64	0,62	0,61	0,56	0,47	0,54	1,00			
Урож. 2015г	0,51	0,55	0,48	0,65	0,36	0,48	0,75	1,00		
Урож. 2016г	0,65	0,49	0,46	0,35	0,23	0,29	0,76	0,66	1,00	
Урож. 2017г	0,56	0,42	0,36	0,21	0,07	0,36	0,69	0,60	0,90	1,00

таблица 15

Корреляционный анализ между количеством внесенного калия и урожайностью зерновых культур и по Закамской зоне
РТ за 2013-2017гг

	К 2013г	К 2014г	К 2015г	К 2016г	К 2017г	Урож. 2013г	Урож. 2014г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г
К 2013г	1,00									
К 2014г	0,89	1,00								
К 2015г	0,43	0,52	1,00							
К 2016г	0,71	0,87	0,66	1,00						
К 2017г	0,69	0,83	0,63	0,94	1,00					
Урож. 2013г	0,12	0,23	0,46	0,24	0,13	1,00				
Урож. 2014г	0,64	0,63	0,59	0,55	0,52	0,54	1,00			
Урож. 2015г	0,47	0,55	0,39	0,49	0,41	0,48	0,75	1,00		
Урож. 2016г	0,63	0,42	0,34	0,28	0,28	0,29	0,76	0,66	1,00	
Урож. 2017г	0,55	0,37	0,27	0,14	0,12	0,36	0,69	0,60	0,90	1,00

Для более объективной оценки влияния применения элементов питания на урожайность зерновых культур в условиях Закамья, (исключения возможного влияния метеорологических влияний), была проведена статистическая обработка методом корреляционного анализа среднего количества внесённых элементов питания в пахотные почвы Закамья РТ и средней пятилетний урожайности зерновых культур по этой зоне за последние пять лет. Полученные данные представлены в таблице №16.

Таблица 16

Корреляционный анализа между средним количеством внесённых элементов питания и средней урожайностью зерновых культур за 5 лет 2013-2017гг.

	Азот в среднем за 5 лет	Фосфор в среднем за 5 лет	Калий в среднем за 5 лет	Урожайность в среднем за 5 лет
Азот в среднем за 5 лет	1,00			
Фосфор в среднем за 5 лет	0,78	1,00		
Калий в среднем за 5 лет	0,74	0,98	1,00	
Урожайность в среднем за 5 лет	0,78	0,55	0,48	1,00

Как видим из таблицы 16 между средним количеством внесенных элементов питания и урожайностью зерновых культур тесная корреляционная связь. В наибольшей степени урожайность зерновых культур Закамья РТ зависит от количества, внесенного в почву азота, о чем свидетельствуют результаты статистической обработки коэффициент корреляции 0,78 соответствующей высокой группе тесноты связи по шкале Чеддока- высокая (табл.16).

Далее между средним количеством минеральных удобрений внесенных за 5 лет(2013-2017гг.) и средней пятилетней урожайностью зерновых культур была проведена статистическая обработка методом регрессионного анализа. Полученный коэффициент детерминации 0,64 указывает , что урожайность зерновых культур на 64% зависит от количества внесенного азота в почву. Нами также была рассчитана формула зависимости урожайности зерновых культур Закамской зоны от количества внесенного азота в почву. Данная формула имеет следующий вид

$$Y=14,83+0,18X$$

О точности предсказания этой формулы можно видеть на графике подбора (рис.1).

Таблица 17

Данные регрессионного анализа

<i>Регрессионная статистика</i>				
Множественный R	0,800749234			
R-квадрат	0,641199336			
Нормированный R-квадрат	0,622315091			
Стандартная ошибка	2,329096037			
Наблюдения	21			
<i>Дисперсионный анализ</i>				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регрессия	1	184,1909214	184,1909214	33,95419
Остаток	19	103,0690786	5,424688347	
Итого	20	287,26		
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>
Y-пересечение	14,83761679	1,652496743	8,978908341	2,9E-08
Переменная X 1	0,180125489	0,030912096	5,827022753	1,3E-05

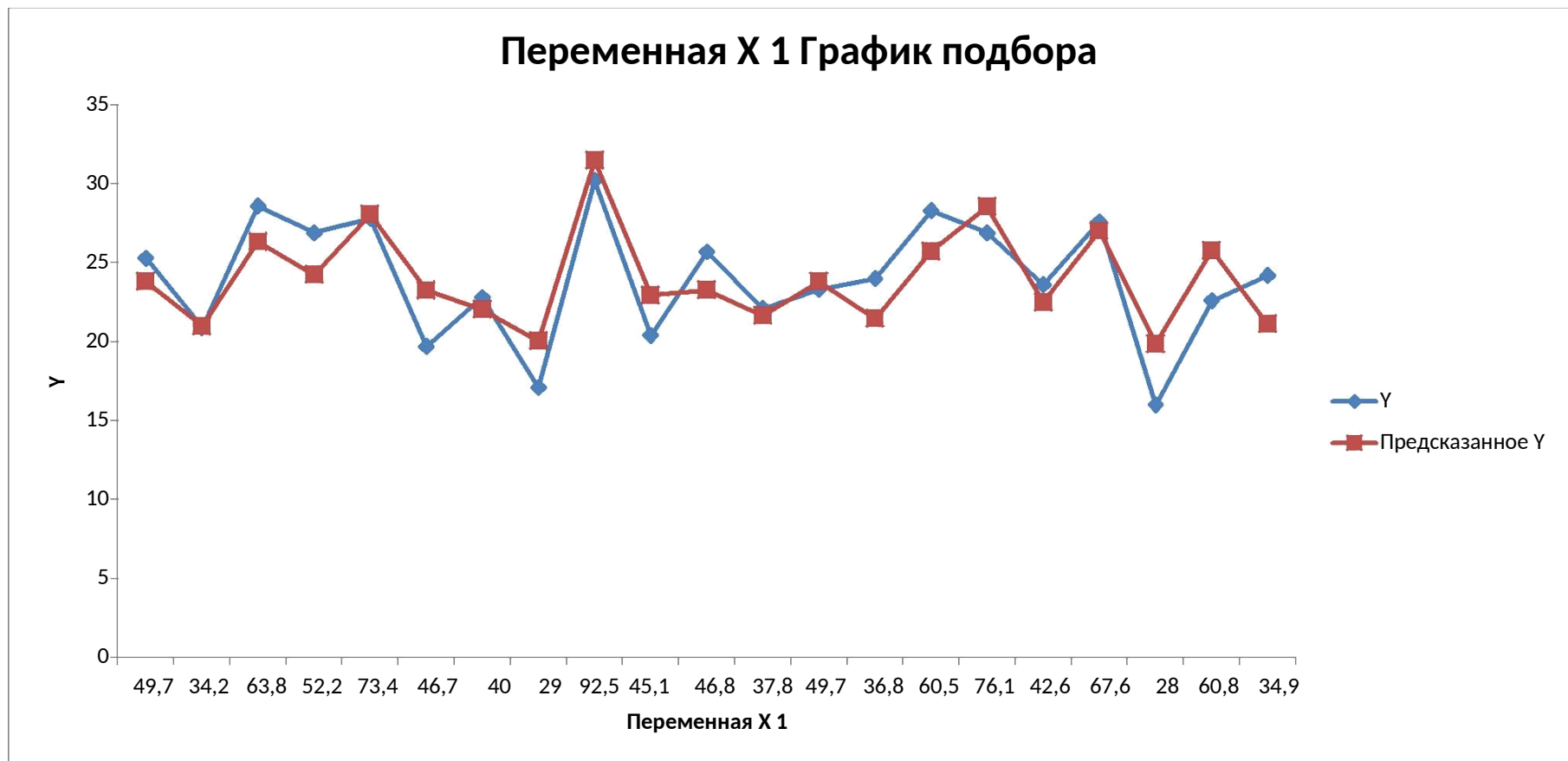


Рис.1 график подбора

4. Выводы

Проведенный анализ статистических данных урожайности зерновых культур и количества внесенных удобрений позволил сделать следующие выводы.

1. Установлено наличие умеренной зависимости по шале Чеддока содержания в почве подвижного фосфора и урожайностью зерновых культур в За-камской зоне РТ коэффициент корреляции 0,33
2. Установлена зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне, от количества внесенных удобрений по всем годам наблюдений особенно резко это было, выражено в 2016 году коэффициент корреляции составил 0,68 , что соответствует заметной тесноте связи по шкале Чеддока.
3. Урожайность зерновых культур Закамья РТ наиболее сильно зависит от количества, внесенного в почву азота, о чем свидетельствуют результаты статистической обработки коэффициент корреляции 0,78 соответствующей высокой группе тесноте связи по шкале Чеддока- высокая .
4. Определена формула регрессии зависимости урожайности зерновых культур в Закамской зоне Республики Татарстан от количества внесенных минеральных удобрений которая имеет следующий вид $Y=14,83+0,18X$

