

Министерство сельского хозяйства и продовольствия

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреж-

дение высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра

**«Баланс элементов питания в почвах пахотных земель
под основными сельскохозяйственными культурами по
Зайнскому муниципальному району республики Татар-
стан за 2005-2017 гг»**

Исполнитель- бакалавр 4 курса агрономического факультета



Валиуллин Айрат Рафаилович

Научный руководитель

канд.с-х наук, доцент



Сержанова А.Р.

Допущена к защите

Зав. кафедрой к.с-х наук, доц.



Миникаев Р.В.

Казань-2018

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

Кафедра агрохимии и почвоведения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра

**«Баланс элементов питания в почвах пахотных земель
под основными сельскохозяйственными культурами по
Заинскому муниципальному району республики Татар-
стан за 2005-2017 гг»**

Исполнитель- бакалавр 4 курса агрономического факультета

Валиуллин Айрат Рафаилович

Научный руководитель
канд.с-х наук, доцент

Сержанова А.Р.

Допущена к защите

Зав. кафедрой к.с-х наук, доц.

Миникаев Р.В.

Казань-2018

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
2. Задачи, методика и условия проведения исследований.....	15
2.1. Методика проведения исследований.....	15
2.2. Общие сведения о Заинском муниципальном районе.....	16
2.3. Климатическая характеристика.....	18
2.4. Характеристика почвенного покрова.....	20
3. Результаты исследования.....	22
3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017 гг.....	22
3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2017 гг.....	24
3.3 Хозяйственный вынос азота ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017 гг.....	32
3.4 Хозяйственный вынос фосфора ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017 гг.....	34
3.5 Хозяйственный вынос калия ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017 гг.....	36
3.6 Внесение удобрений за 2005-2017 гг.....	38
3.7 Баланс макроэлементов под ведущими сельскохозяйственными культурами за 2005-2017 гг.....	40
4. Выводы.....	44
Список использованной литературы.....	45
Приложения.....	49

Введение

Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное использование природных ресурсов приводит к значительным изменениям в циклах большинства химических элементов. В вопросах цикличности сельскохозяйственных веществ их равновесие придает большое значение основателю отечественного агрохимического дн. Прянишников [30]. Он пишет, что развитие химической промышленности становится одной из важнейших материальных предпосылок для регулирования цикла обмена веществ в сельском хозяйстве, между человеком и природой. Развитие этой позиции, Д.Н. Прянишников отметил, что если истощение почвы в результате нарушения обмена веществ между человеком и землей нарушает "естественные условия постоянного плодородия", то интенсивное внесение удобрений на основе крупных химических производств, является мощным фактором, не менее показательным на примере исторического выращивания химических культур в западных странах с высоким уровнем. [28].

В настоящее время одним из основных вопросов агрохимии является изучение баланса питательных веществ. Это связано с необходимостью систематического повышения эффективности плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции. Баланс питательных веществ в земледелии помогает выучить их удаление от почвы путем жать и вход почвы от различных источников. Если затраты на удаление питательных веществ из посевов не компенсируются оплодотворением, происходит постепенное истощение почвы и снижение урожайности.

Баланс питательных веществ является прогнозным экологическим и агрономическим показателем урожайности сельскохозяйственных культур, плодородия почв и степени их соответствия количеству и качеству используемых удобрений, а также показателем химической нагрузки не только на почву и растения, но и на элементы окружающей среды, с которыми они кон-

тактируют[6]. Баланс питательных веществ позволяет оценить количество удобрений, используемых растениями для формирования посевов, какие части остаются неиспользованными. Это неиспользованная часть удобрения, представляющая угрозу экологическому благополучию муниципального района [6]. Работа посвящена определению баланса большого количества питательных веществ в основных культурах, выращиваемых в Заинском муниципальном районе.

1. Обзор литературы

Баланс питательных веществ является математическим выражением циркуляции питательных веществ в сельском хозяйстве. Определение баланса питательных веществ является научной основой для планирования и прогнозирования использования минеральных удобрений, их распределения между регионами и фермами, позволяет целенаправленно регулировать плодородие и защищать окружающую среду от загрязнения удобрениями. Баланс основных питательных веществ отражает степень интенсификации сельскохозяйственного производства [16]. Баланс питательных веществ в системе "удобрение-почва-растение" оценивается разницей между их общим количеством, полученным почвой и удаленным от нее. Таким образом, питательные вещества в почве сбалансированы входящими и исходящими частями. Входящая часть баланса состоит из питательных веществ почвы, связанных с удобрениями, семенами, произведенными из атмосферы, в том числе из бобовых (симбиотических) ризобактерий и свободных живых бактерий – азотных фиксаторов (несимбиотических азотных). Расходная часть балансового листа включает в себя хозяйственное удаление питательных веществ (из полевых частей сельскохозяйственных культур), потерю питательных веществ из почвы и удобрения с поверхностными водами от выщелачивания, эрозии, испарения и потери газа (азота) [11]. В результате сельскохозяйственного использования почва претерпевает значительные изменения при изменении интенсивности процессов трансформации и миграции питательных веществ, потребления и удаления растений. Потребление и потеря питательных веществ зависит от зернистого состава и степени высачивания почвы, характера ее сельскохозяйственного назначения, вида удобрений, дозировки и условий использования, сельскохозяйственной практики и других условий. Это делает необходимым регулярно обновлять баланс батареи для

входящих и исходящих элементов. Для объективного описания степени безопасности планируемых культур с питательными веществами желательно иметь сбалансированный расчет не менее 5 лет[22].

Существует несколько видов питательного баланса: полноценный (либерастические, или экологические), васнеготированный, экономичный и эффективный. Полная сбалансированность дает полную картину циркуляции элементов, так как в ней учитываются все источники питательных веществ в почве (с удобрениями, семенами, из атмосферы, био-азотом) и все элементы потребляемых питательных веществ (удаление первичных и вторичных питательных веществ).

При внешнеэкономическом балансе сравнивается количество питательных веществ, которые могут быть использованы при производстве сельскохозяйственных культур и животноводстве, а также их поступление в Минеральные удобрения, корма для животных, органические удобрения, полученные в хозяйствах (торф, гниль, лигнин, торфяной компост и др.). На внешнем балансе влияет специализация экономики. Так, в хозяйствах, специализирующихся на производстве животноводческой продукции и использовании собственных кормов, органические удобрения, 80-90% калия, 60-70% фосфора и 40-50% азота, с выводом корма, возвращаются в почву. В зерновом направлении хозяйства 60-80%азота, 70-85-фосфора и 15-35% калия отчуждены от территории хозяйства[19].

Санкт-Петербург [19], основываясь на обобщении данных о балансе питательной среды в стране, показывает, что в целом в стране постоянно увеличивается предложение и применение удобрений и повышается использование органических удобрений в балансе азота, фосфора и калия. Однако, как отмечает автор, только фосфор (более 5% урожая) может достичь положительного равновесия, а азот и калий находятся в дефиците. Средние показатели этих стран позволяют в определенной степени судить о состоянии вегетативного баланса, но более объективная картина должна дать результаты определения баланса в данном регионе, так как различные регионы сельского

хозяйства страны на основе анализа данных о питательном балансе, Санкт-Петербург отметил, что наибольшее количество минеральных удобрений в нашей стране – это хлопок, сахарная свекла, овощные культуры, картофель; наличие зерновых и кормовых культур, а также удобрения подсолнечника значительно хуже, несмотря на то, что эти группы культур занимают основные регионы. Очевидно, что при интенсификации сельского хозяйства, без должного участия удобрений, процесс истощения продовольственных запасов почвы, баланс питательных веществ отрицательный. Из-за высокой товарности сельского хозяйства нарушается естественная циркуляция питательных веществ [13].

Ситуация совершенно иная, если все больше минеральных удобрений вместе с органическими удобрениями участвуют в процессе интенсификации сельского хозяйства. Удобрение не только помогает компенсировать гетерогенные питательные вещества из почвы, но и может создать положительный баланс питательных веществ в сельском хозяйстве. Хорошим примером в этом плане является сельскохозяйственная практика в Татарстане. Так, в соловых годах степень пополнения питательных веществ (в процентах к удалению) составляла азот-28,7; фосфор-20,9 и калий-35,6, в том числе благодаря минеральным удобрениям, соответственно 0. 2; 1.3; и 1. 1% [1].

Следует подчеркнуть, что с возрастающей ролью минеральных удобрений, создающих положительный питательный баланс в сельском хозяйстве, роль органических удобрений в этом процессе никоим образом не снижается. "Особая роль навоза", - пишет Д.Н. Приянишников, - в общей системе удобрений заключается в том, что его использование является основным средством обратной циркуляции веществ, участвующих в количестве питательных веществ в сельском хозяйстве, берется с растений в почву и вводится в

С использованием минеральных удобрений увеличивается, по данным G.S. Егоров и Е.И. Ломако [22], баланс питательных веществ значительно улучшился, доля минеральных удобрений в ее активах достигла 56. 4% фосфора, 40.3% азота и 21. 4% калия.

К 1980 году баланс питательных веществ был дополнительно улучшен, а коэффициент извлечения азота, фосфора и калия из минеральных удобрений был увеличен на 41,0; 62,2; 31,8 % [22].

Каждый цикл питательных элементов имеет свои особенности, поэтому баланс азота, фосфора, калия и других элементов отличается. Выращивание сельскохозяйственных культур с недостаточным использованием органических и минеральных азотных удобрений при отсутствии севооборота бобовых культур (или низкой их продуктивности) приводит к постоянной потере азота, а также гумуса почвы[17].

Цикл азота экономически тесно связан с сортовым составом сельскохозяйственных культур и уровнем товарности сельскохозяйственной продукции, чем выше товарность, тем меньше количество азота в составе удобрений возвращается в почву. Как большинство пропускает элемент, азот с чрезмерно влагой может легко быть потерян из-за анализа погружения. Кроме того, происходит денитрификация, вызванная газообразной потерей этого элемента из почвы[5, 14, 27, 31]. Минеральный азот в почве также пополняется органическими жертвоприношениями-гидролизом, трудносгораемыми его запасами. Интенсивность конверсии определяется условиями минерализации и качественным составом гумуса. Таким образом, оптимизация азотного питания полностью связана с введением минеральных удобрений и гумусовым состоянием пахотных почв. Он содержит азот в количестве гумуса и органических и минеральных удобрений, что определяет баланс его основных продуктов и рациона питательных растений. При высоком уровне интенсификации потребление удобрений сократилось на 1. 5 раз [15,21].

Цикл естественного притока азота осуществляется в результате его биологической фиксации, с осадением и поливом воды. Только азотные удобрения и удобрения могут устранить недостатки азотного баланса и создать условия для сохранения и даже повышения плодородия почвы. Потеря азота и других питательных веществ из почвы и удобрений не только снижает продуктивность сельского хозяйства, но и приводит к эвтрофикации водо-

емов, загрязнению грунтовых вод и возникновению многих других неблагоприятных явлений в окружающей среде[5.9].

На территории развития сельского хозяйства также возросло количество причин потери азота из системы. При увеличении потерь азота в почве в виде газообразных соединений значительно увеличивается выщелачивание нитратного азота. Азот извлекается от системы постоянно и через выпарку завода ожога. Значительное ее количество было отчуждено от потребления сельскохозяйственной продукции для промышленного и других нужд, а также поглощено сорняками[24]. Система почвенно-удобрений-азотный баланс растений характеризуется очень высокой подвижностью. Азот является биологическим элементом, который имеет естественный источник, который пополняет свои запасы в почве. Растения, необходимые для питания этого элемента, как правило, являются максимальными[10].

Важным источником сбалансированной активной части дополнения является его биологическая фиксация симбиотическими и свободными живыми микроорганизмами. Поэтому при определении баланса азота в сельском хозяйстве необходимо учитывать оптимальное сочетание технологий, удобрений и биологического азота[18].

Циклическое развитие фосфора в сельском хозяйстве несколько отличается. В почве содержится гораздо меньше фосфора, чем азота, а наличие фосфатных растений очень низкое, как для гумуса, так и для минеральных соединений[4]. Приток фосфора в почву и атмосферу практически отсутствует [16]. Единственным источником улучшения естественного фосфатного режима почвы является биоаккумуляция фосфора в верхнем поле зрения за счет откачки корней растений из нижнего поля зрения. Но скорость биоаккумуляции фосфора значительно отстает от скорости отчуждения фосфора от сельскохозяйственных культур, тем более что значительная часть фосфора накапливается в товарной продукции, которая необратимо отделяется от экономики урожая. Понятно, что фосфор в цикле сельского хозяйства без его применения развивается в одностороннем порядке с удобрениями и приводит

к отрицательному балансу[20, 33]. Одним из положительных моментов в цикле фосфора является то, что, в отличие от азота, он почти не вымывается; нет потери газа для этого элемента. Таким образом, потери фосфора в сельском хозяйстве связаны в основном только с удалением сельскохозяйственных культур, хотя могут быть потери от эрозии, если не использовать системы защиты почвы в сельском хозяйстве[17, 29]. .

В стране, используя фосфатные удобрения, удовлетворяют только 2/3 потребности в фосфоре в зерновых культурах; в некоторых районах страны уборка фосфора производится больше, чем при использовании органических и минеральных удобрений. Большинство пахотных почв по-прежнему далеки от оптимального предложения фосфора, и предложение фосфорных удобрений для сельского хозяйства не удовлетворяет их потребности. В период с 1971 по 1981 год площадь почв с низким содержанием фосфора сократилась на 10%, однако площадь пахотных земель (41,9%) была очень низкой и низкой[13].

Цикл калия также имеет свои особенности. Содержание калия в почве больше, чем в азоте и фосфоре. Суглинки и глинистые почвы обычно содержат 2-2, 5, иногда до 3% калия из сухой массы[7]. Несмотря на высокое общее содержание калия, потребность растений в питании калийными удобрениями не всегда может быть удовлетворена за счет почвы, так как в почве калиевые соединения имеют слабую подвижность. Доступная форма калия (обменное поглощение и растворимость в воде) содержится в почве в количестве 1-2% шерсти[18].

Кроме того, калийный режим в почве связан с процессами фиксации и мобилизации, которые происходят по-разному в разных почвах и через которые этот элемент оказывает влияние на питание растений.

Распределение калия в растениях, по сравнению с азотом и фосфором, различно: в зерне, занимающей наибольшую долю посевных площадей, содержание калия в соломе больше, чем в зерне. В этой связи отчуждение калия и коммерческих продуктов происходит в меньшей степени, чем азот и

фосфор, в сельскохозяйственных культурах, где преобладают продовольственные культуры. При использовании соломы в постельном или животноводческом корме, содержащийся в ней калий вместе с навозом возвращается на поле и может быть повторно использован растениями. Тем не менее, ежегодные потери калия из почвы из-за его удаления культур достаточно велики. Следует иметь в виду, что определенное количество калия можно на самом деле недооценивать, так как калий можно вымыть из растений во время вегетации через атмосферные осадки 20-35кг/га[12].

В отличие от фосфора, калий может выщелачиваться из почвы, как показано в исследовании, проведенном lysimeters. По данным Е.І.Ломако [22], калий из почвенной среды, выщелачивающе–суглинистый механический состав изменяется в пределах 3-5% от введенного количества глины-1,6-2,4%. По словам того же автора, значительная часть потребляемого калия из почвы может быть утрачена от водной эрозии.

Поступающие в калийный баланс изделия, кроме полученного калия с удобрениями и семенным материалом, включаются в осадки с осадками (5 кг/га в год). Поскольку последние два являются незначительными, очевидно, что органические и минеральные калийные удобрения играют важную роль в поддержании благоприятного для сельского хозяйства калийного цикла, потому что, как показано в расчетах[30], из-за недостаточного применения удобрений, снижение баланса калия, как представляется, имеет большое значение.

Исследования, проведенные на многолетнем стационарном поле, показали, что отсутствие дисбаланса калия в сельскохозяйственном отравлении значительно улучшило агрохимические и экологические условия почвенно-сельскохозяйственного отравления в целом. Оптимизация калийного состояния сельскохозяйственных почв, их адекватное обеспечение азотом и фосфором, способствует значительному увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и повышению эффективности использования питательных веществ растениями. По сравнению с НП-фоном длительное применение

увеличенных доз калия не оказывает негативного влияния на агрохимические свойства почвы: абсорбционная способность и кислотность почвы не изменяются, содержание гумуса незначительно увеличивается. Уровень калия в почве в определенной степени влияет на режим его азота, регулирует процесс фиксации аммония и величину потребления нитрата азота. Интенсивность применения калийных удобрений оказывает наибольшее влияние на почвенный состав обменных катионов-при увеличении дозы калия содержание магния в почве, в частности кальция, значительно снижается[31].

Обобщение вышеперечисленных материалов свидетельствует о том, что по мере повышения агрохимического уровня и увеличения урожайности соответствующих культур в почве значительно увеличивается количество удаляемых питательных веществ, что при определенных условиях приводит к дефициту некоторых питательных веществ, что еще больше тормозит рост посевов. По этому вопросу, D.N. Прианишников отметил, что "" мы должны строить свой баланс... Таким образом, необходимо не только механически учитывать повышенное удаление питательных веществ с желаемым повышением урожайности, но и уменьшать дефицит до приемлемых размеров, при этом известное перераспределение ресурсов истощения почвы, без которого невозможно дать урожаю устойчивую тенденцию к увеличению"[30].

Таким образом, описанием пищевых элементов является рациональное и эффективное использование органических и минеральных удобрений в качестве основы при одновременном повышении плодородия почвы, получении высоких и стабильных урожаев.

Поскольку даже в пределах одной и той же фермы поле севооборота может иметь разную историю и, следовательно, различные уровни плодородия почвы, важным моментом является изучение баланса продовольственных элементов каждого поля севооборота под каждой культурой. По этому поводу в Санкт-Петербурге пишут: "самое ценное повышение эффективности использования удобрений-это получение данных о балансе питательных ве-

ществ непосредственно в экономике по отношению к каждой области севооборота. Без таких данных невозможно сделать научное приложение

хозяйства на поставку минеральных удобрений. Баланс питательных веществ надо изучать в каждом поле севооборота” [30].

Поэтому важно правильно управлять циклом питательных веществ в сельском хозяйстве и создавать положительный баланс использования минеральных удобрений, предотвращая их потерю в окружающей среде. Это одно из важнейших условий научного земледелия. Наиболее важным экологическим критерием уровня химической нагрузки не только на почве, но и на контактном составе окружающей среды является количественный показатель баланса питательных веществ в почве на определенном уровне ее плодородия и продуктивности сельскохозяйственных культур[13]. Кроме того, результатом вегетативного баланса может стать прогнозирование степени и скорости изменения показателей плодородия почв и экологических показателей, контроль качества сельскохозяйственной продукции из конкретных регионов, а также сельскохозяйственной продукции, почвы и прилегающей среды, но также и тех, которые ранее были загрязнены почвой или введены в виде химических средств защиты растений от болезней., Вредители, сорняки и предотвращение полегания культур, в соответствии с существующими рекомендациями.

В качестве показателя нутриентного баланса эффективно применяется коэффициент баланса, используемый в удобрениях при применении органических и минеральных удобрений при любом агробактериозе.

Таким образом, использование расчетных коэффициентов баланса в системе удобрений позволит решить проблему эффективного, экологически безопасного использования удобрений в условиях производства, получения максимально качественного урожая и регулирования показателей плодородия почвы.

Основной целью итоговой работы является определение динамики плодородия почв в сельском хозяйстве Заинского муниципального района при резком

снижении использования химических веществ и определение степени участия почвенных питательных запасов в развитии сельскохозяйственных культур. С целью оценки эффективности использования минеральных и органических удобрений для выращивания растениеводческой продукции в сельском хозяйстве Заинского муниципального района были проведены расчеты баланса азота, фосфора и калия в качестве основных зерновых культур в соответствии с требованиями производственной деятельности региона.

2. Задачи, методика и условия проведения исследований.

2.1 Методика проведения исследований

Объектом нашего исследования являются статистические данные по урожайности, площади основных сельскохозяйственных культур и объемам удобрений Заинского района Республики Татарстан за период с 2005 по 2017 год. Баланс основных больших количеств питательных веществ рассчитывается по методу дифференциации количества питательных веществ, вносимых минеральными и органическими удобрениями, и производится экономичное удаление урожая основных культур. Сбалансированное изучение азота, фосфора и калия в основных культурах, выращиваемых на полях Заинского муниципального района Республики Татарстан, проводится на основе данных о фактических посевных площадях, урожайности сельскохозяйственных культур, общем урожае и количестве удобрений. Статистический отчет Министерства сельского хозяйства Республики Татарстан о урожайности, площади посевов, общей стоимости и материалах удобрений 29ш.

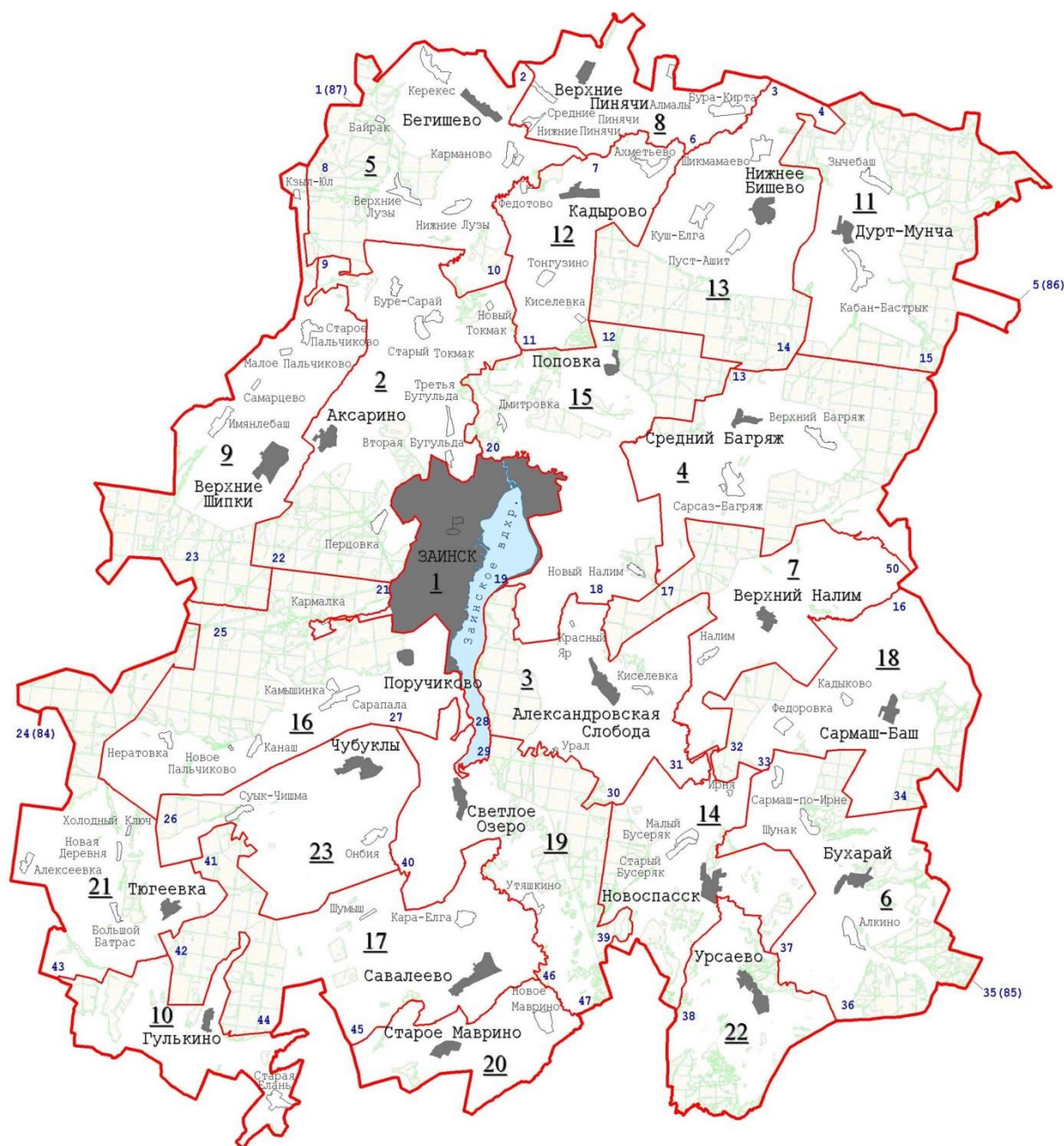
По рекомендации Министерства агрохимии и почвоведения получены нормативные данные по удалению азота, фосфора и калия на 1% в растениеводческой базе и побочных продуктах растениеводства.

Данные о зерновом режиме почвы и количестве удобрений получены из материалов обследования ФГУ "ЦАК" Альметевский". С помощью пакета анализа приложений Microsoft office Excel 2010 было проведено сравнение между питательными веществами и потреблением удобрений и потреблением большого количества питательных веществ для оценки урожайности.

2.2 Общие сведения о Заинском муниципальном районе

Район расположен на северо-западных склонах Бугульмы-белебского нагорья. Это самая высокая часть Республики Татарстан. Особенности рельефных участков

Да, он четко выражал стратификацию. Зона имеет два этажа, расположенных на отметке: низкий-160-180 метров, высокий-200-240 метров. Реки степи и леса Заи протекают по территории района, характеризующейся ярко выраженными асимметричными склонами



Заинский район занимает выгодное экономико-географическое положение

В восточной части республики Татарстан имеются достаточные ресурсы на транспортных магистралях, соединяющих Северную и восточную части республики.

Структура администрации Заинского муниципального района-
Были представлены города и 22 сельских населенных пункта, в том числе 85 населенных пунктов, в том числе город, 49 сел и 31 сел, 4 сел. Административный центр области-город Заинск

Заинский муниципальный район находится в 20-60 минутах езды-
Из городов Кама-сюр-черны, Камска, Альметьевска, Бавлы, Лениногорска, Менделеевска, ментелинска в областную и федеральную сеть автомобильных дорог. Заинск-город на слиянии степных и лесных рек, рядом с одноименным железнодорожным вокзалом на линии Агрыз-Акбаш. Центр Заинского района. Дорога-Альметьевск, Черныш-сюр-Кама. Расстояние до Казани-287 км 3 чепуха-это шоссе Кама-сюр-черны-алметьевск.

По данным государственной статистики Республики Татарстан
1.01.2010 площадь земельного фонда области составила 190 тыс. га сельскохозяйственных земель общей площадью 64. 2% (121,9 тыс. га). Площадь пахотных земель составляет 82. 10 тыс. га (площадь сельскохозяйственных угодий 72. 5%), площадь пастбищ-29,1 тыс. га, площадь хейфилдов-3,5 тыс. га, многолетние посевы-0,8 тыс. га.

В Республике Татарстан 21 место, в Кама-сюр-черны 4 места. По показателю производства аграрной организации Заинский муниципальный район занимает четвертое место по всем направлениям Черниговской агломерации на берегу реки Кама.

Основные производственные направления сельского хозяйства сельского района-

Инновации и селекция мясных и молочных продуктов.

2.3. Климатическая характеристика

Зонирование по климату Заинского муниципального района связано с климатом транскамской области. Климат умеренно континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Средняя годовая температура составляет 3.9°C. Самый теплый месяц-июль со средней температурой 19.2°C, июль-максимальная годовая температура воздуха. Средняя температура января минус 10.7°C. Продолжительность безморозного периода составляет 125-130 дней. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °C. Первые осенние заморозки обычно наблюдаются в начале третьей декады сентября, весенние заморозки—в середине мая (поверхность почвы-25 мая), но в первой декаде июня возможны несколько редких лет. Зима длится около 5 месяцев. Снег появляется в конце октября, а в начале третьего десятилетия ноября образуется устойчивый снег, который длится в среднем около 150 дней в году. Наконец, снег растаял только в середине апреля. Снег лежал на территории неравномерно, во время метели дул в овраги. Средняя высота снежного покрова составляет 40-60 см, средний запас воды в снежном поле-96 мм в зимний период, отрицательная температура ниже -10 ° C, сумма 900-1000 ° с. Самый короткий и самый длинный безморозный период составляет 59 и 158 дней соответственно. Годовое количество осадков составляет 460.1 мм, в теплый период года (с апреля по октябрь—340 мм), 70% осадков уменьшилось. Наибольшее количество осадков выпадает в конце лета и начале осени (в августе-сентябре выпадает 100-105 мм). Среднемесячное и годовое количество осадков-484,5 мм. Количество осадков в сутки >1 мм 96. Относительная влажность воздуха в зимний период самая высокая (80-85%) и самая низкая в летний период (60-70%). Максимальная абсолютная влажность падает в теплое и светлое время (июнь-август), то есть во время максимального роста растений. На территории Заинского муниципального района в течение года преобладали ветры южного направления. Следует также отметить, что с октября по апрель преобладали южные ветры, в теплое время года повтор-

мость северных и северо-западных направлений возросла. Опасные скорости ветра, способствующие образованию наибольшей концентрации и наибольшей площади загрязнения вредными веществами, являются перегибами и слабыми скоростями ветра. Средняя годовая скорость ветра 2. 4 м/сек. Скорость ветра была самой высокой в ноябре и самой низкой в июле и августе. Среднемесячная и годовая скорость ветра, м / с. Среди атмосферных явлений наиболее важное значение имеют исследования грозы, тумана и метели, поскольку они оказывают значительное влияние на различные аспекты человеческой деятельности. Буря на территории Заинского муниципального района, а также на всей территории Республики Татарстан, относится к регионам земного шара, грозы наблюдаются только летом, а их количество относительно невелико. Среднее количество дней грозы колеблется от 23 до 32. В июле наблюдалась более высокая повторяемость числа дней грозы. Продолжительность грозы невелика, а среднемесячная продолжительность грозы максимальна в июле. В другие месяцы продолжительность грозы значительно меньше. Средняя продолжительность грозы в день составляет 2. 0-2. 5 часов. Гроза наблюдалась главным образом во второй половине дня, так что Макс

Продолжительность грозы приходится на время от 12 до 24 часов. Туман на территории области, среднегодовое количество Туманов составляет 13. Основная часть тумана падает в холодное время. Средняя продолжительность одного тумана в год составляет 4-6 часов. Снежные бури в зимнее время, частые снежные бури и начало их ограничено только первым снегопадом. В течение года их может быть до 35. В целом климат благоприятен для выращивания всех зерновых, промышленных и овощных культур, но особенно плодово-ягодных культур

2.4 Характеристика почвенного покрова

Почвенный покров. Основными почвенными отличиями на территории Заинского муниципального района являются выщелачивание и обыкновенный чернозем, а также характерные черноземные и карбоксильные, серые и темно-серые леса, бурые и пойменные почвы. дерново-подзолистые почвы. Дерново-подзолистые почвы обладают локально распределенными характеристиками, выраженными дерново-средне-подзолистыми и дерново-карбонатными подтипами. Наиболее развиты серые лесные почвы, которые представлены всеми тремя подтипами. На юго-востоке и в центральной части региона развита светло-серая лесная почва. Они характеризуются следующими структурными контурами: гуминовая текстура плоских линий светло-серого цвета, часто с небольшим коричневым оттенком, способность структуры около 16-22 см слаба. Его заменили на горизонт A1A2 или A2B-серовато-бурый с более мелкими пятнами плоскореховатым, мощностью 5-10 см. Далее был иллювиальный горизонт коричневого цвета, ораговаты и примопано-ораховаты структуры, с полосами кремнистого порошка и спаек для гумуса и политологии твердых тел, которые на глубине около 100 см были заменены материнскими породами. Преобладают серые лесные почвы, на которые приходится наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий. Для них характерна гуминовая текстура плоского серая линия с мощностью 16-28 см. Характерной особенностью является наличие на горизонте A2B четко выраженной структуры гайки, на поверхности которой присутствует богатый кремнеземный порошок. Сила горизонта составляет 6-10 см.

Также широко распространены темно-серые лесные почвы, расположенные в небольших районах речных долин. Почва черного кальция представлена лугово-Черноземным и выщелачивающим подтипами. В основном они ограничиваются рампами речной сети. В дополнение к зональным типам почв на территории области, есть аллювиальные почвы (sodic-rich calcareous subtodes)

и болота (lowland peaty и organogeny subtodes). Почва Заинского муниципального района бонитет оценивается в 42. 4 балла (для сравнения, почва республики бонитет составляет 31. 2).

3. Результаты Исследований

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

В Заинском муниципальном районе за последние 13 лет 58,9% обрабатываемых земель возделывалось основными сельскохозяйственными культурами; озимой пшеницей, озимой рожью, яровой пшеницей, ячменем, сахарной свеклой (Таблица 1). Квадратное распределение между этими культурами представлено в таблице 1, наибольшая площадь посевов составляет в среднем около 16. 8% пахотной яровой пшеницы. Наибольшую площадь возделываемых земель в 2012 году занимала яровая пшеница. Когда доля этой культуры составляла 23. 4% пахотных земель. В последние годы наблюдается снижение площади яровой пшеницы. Кроме того, озимые ржаные культуры значительно сократились в прошлом 2017 году, и только 90 гектаров пахотных земель были посеяны в лучшие годы этой культуры до 5766 гектаров (2011). В то же время, в период с 2014 по 2017 год площадь озимой пшеницы также увеличивается, и они занимают 11 место в структуре посевов. От 7% до 14. 5% площади пахотных земель. Вторая по величине доля растениеводства в структуре Заинского муниципального района-сахарная свекла, которая за последние 13 лет выделила в среднем 12 799 га пахотных земель в год. Крупнейшие регионы за сахарной свеклой наблюдались в 2010 году, когда их было 26. 4% пахотных земель.

Таблица1

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

Годы	Площадь пашни	Площадь										Итого	
		Озимая пшеница		Озимая рожь		Яровая пшеница		Ячмень		Сахарная свекла			
		га	% к пашни	га	% к пашни	га	% к пашни	га	% к пашни	га	% к пашни	га	% к пашни
2005		4411	5,4	4630	5,6	17789	21,7	6257	7,6	16593	20,2	49680	60,5
2006		2745	3,3	3659	4,5	15187	18,5	12235	14,9	14777	18,0	48603	59,2
2007		7606	9,3	3171	3,9	14335	17,5	14007	17,1	13679	16,7	52798	64,3
2008		8481	10,3	2629	3,2	12747	15,5	14682	17,9	12027	14,6	50566	61,6
2009		8590	10,5	1417	1,7	4348,547	5,3	6005	7,3	9882	12,0	30245	36,8
2010		5751	7,0	1877	2,3	17857,2	21,8	8836	10,8	21650	26,4	55972	68,2
2011		7892	9,6	5766	7,0	9844,2	12,0	9323	11,4	20962	25,5	53788	65,5
2012		2644	3,2	1770	2,2	19248,8	23,4	14188	17,3	8865	10,8	46717	56,9
2013		6272	7,6	2675	3,3	17756	21,6	13182	16,1	8661	10,5	48549	59,1
2014		9606	11,7	3797	4,6	14979	18,2	11565	14,1	8582	10,5	48531	59,1
2015		10294	12,5	1536	1,9	12800	15,6	13075	15,9	8404	10,2	46110	56,2
2016		11768	14,3	165	0,2	13549,5	16,5	10009	12,2	11973	14,6	47465	57,8
2017		11880	14,5	90	0,1	8372,8	10,2	15901	19,4	10334	12,6	46579	56,7
Средн.		7534	9,2	2553	3,1	13755	16,8	11482	14,0	12799	15,6	48123	58,6

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

Согласно статистическим данным, представленным в докладе 29sh, урожайность зерновых культур за последние тринадцать лет составила 31,5% озимой пшеницы. 0 Зимняя рожь 28. 0с/га, весенние цыплята 23. 8, ячмень 32. 8 и свекла 320. 6С / га (Таблица 2). Самым высоким урожаем зерновых является 2017 год, где урожайность достигает 40 или более с гектара. Лишь в период высокой засухи в 2010 году наблюдалось значительное снижение урожайности зерновых культур. Для более объективной оценки урожайности основных сельскохозяйственных культур за последние 13 лет, а также для максимального исключения влияния метеорологических условий на урожайность, статистическая обработка проводится с интервалом скользящей средней в 5 лет. Урожайность озимой пшеницы на скользящих средних снизилась до 2014 года, после чего произошло увеличение (график.1). График скользящих средних выглядит как джойстик, как правило, 13 лет, а средняя доходность остается практически на уровне реализации. В отличие от озимой пшеницы, урожайность озимой ржи, в 5-летнем интервале скользящей средней, менялась в начале сокращения, а затем снова увеличивалась и уменьшалась, прослеживалась волна трех гребней, пришедших в 2009, 2011, 2015 (рис.2). За тринадцать лет производство зимней ржи на скользящих средних сократилось на 2. 6 т/га. Обработка статистических данных с интервалом скользящей средней в 5 лет свидетельствует о волнистом увеличении урожайности яровой пшеницы (рис. 1).3). На том же уровне выход поддерживается на интервале скользящих средних 5, для периода анализа в ячмене, где он постепенно уменьшается в начале, а затем увеличивается (рис. 4).

Таблица 2

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

Годы	Урожайность ц/га				
	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
2005	20,5	15,7	21,7	35,4	285,6
2006	45,6	35,7	26,5	34,1	316
2007	33,4	34,3	25,4	34,5	211
2008	41,7	28,5	33	45,6	314,6
2009	25,1	35,6	18,1	16,2	271,9
2010	6,8	6,2	4,8	5	200,6
2011	28,8	39,3	28,3	41,7	308
2012	10,9	22,3	31,1	32,4	387,8
2013	31,1	30,6	14,4	14,9	473,5
2014	22,6	24,5	21,2	34,9	348,7
2015	24,7	21,5	22,7	28,4	441,7
2016	39,2	26,6	32,1	40,9	418
2017	48,2	34	40,6	46,6	439,3
Валовый сбор	3034542	930555,9	4253592	4903247	53352728
Среднее за 13лет	31,0	28,0	23,8	32,8	320,6



Рис.1. Скользящее среднее урожайности озимой пшеницы интервалом 5 лет по Заинскому району за 2005-2017 гг



Рис.2.Скользящие среднее урожайности озимой ржи интервалом 5 лет по Заинскому району за 2005-2017 гг

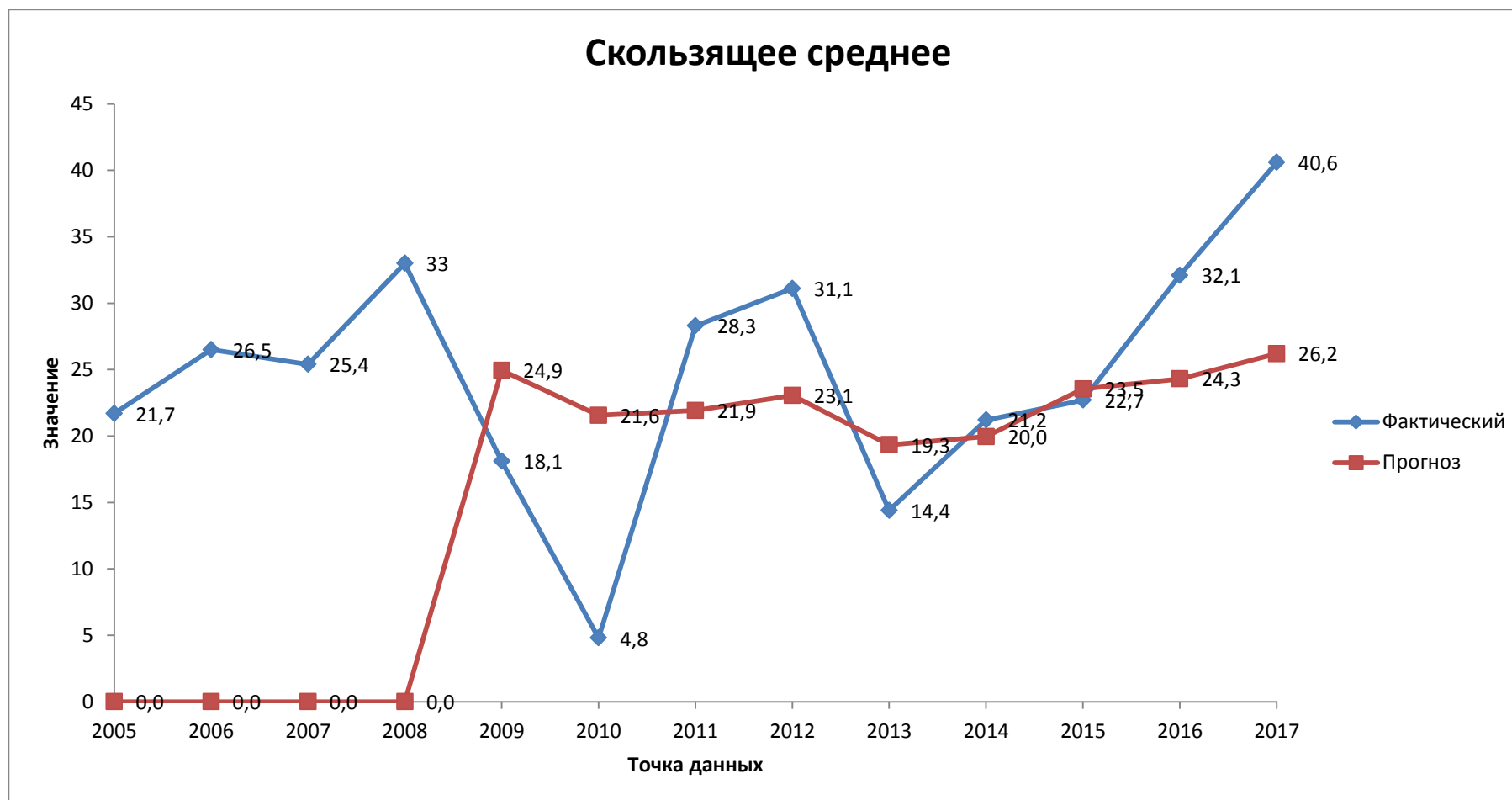


Рис.3.Скользящие среднее урожайности яровой пшеницы интервалом 5 лет по Заинскому району за 2005-2017



Рис.4.Скользящие среднее урожайности ячменя интервалом 5 лет по Заинскому району за 2005-2017

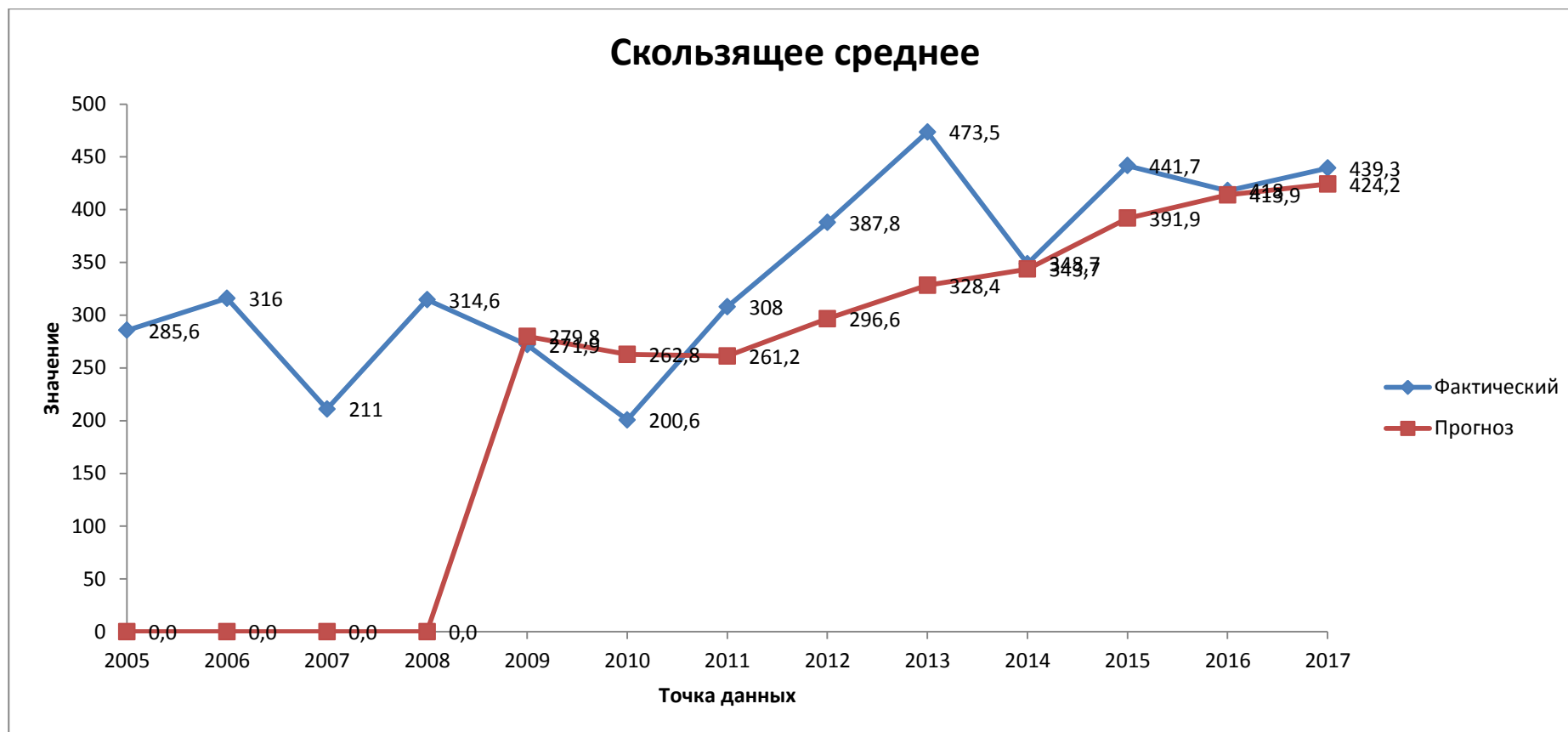


Рис.5.Скользящие среднее урожайности сахарной свеклы интервалом 5 лет по Заинскому району за 2005-2017

В отличие от зерновых культур по сахарной свекле наблюдается рост урожайности особенно это хорошо видно по скользящим средним интервалом 5 лет.

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

Общепризнанным является тот факт, что макроэлемент азот является одним из основных макроэлементов лимитирующим урожай сельскохозяйственных культур. Расчеты по определению хозяйственного выноса азота показали большую значимость отчуждения этого элемента. В среднем за тринадцать последних лет с 2005-2017гг зерновыми культурами ежегодно отчуждается с каждого гектара пашни Заинского района от 70 кг до 114,7 кг азота (таблица 3). Самое большое отчуждение азота отмечено под озимой пшеницей 114,7 кг с каждого гектара. 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 озимой пшеницей по сравнению с остальными зерновыми культурами был вызван большей урожайностью этой культурой и выносом азота на единицу продукции (таблица 3). Меньше всех из зерновых культур выносит на единицу продукции такие культуры как озимая рожь и ячмень 2,5 кг на один центнер продукции. Самый меньший хозяйственный вынос азота на единицу продукции среди ведущих сельскохозяйственных культур возделываемых в Заинском районе был у сахарной свеклы 0,59 кг на 1 ц продукции. В тоже время с каждого гектара посевов сахарной свеклы отчуждалось 189,2 кг азота, что 1,5-2,5 раза больше чем под зерновыми культурами. Причиной такого большого хозяйственного выноса азота на единицу площади является большая биомасса сахарной свеклы.

Таблица 3

Хозяйственный вынос азота по Заинскому муниципальному району в среднем за 2005-2017гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
Площадь		га	7534	2553	13755	11482	12799
Урожайность		ц/га	31,0	28,0	23,8	32,8	320,6
Валовой сбор		ц	233554	71484	327369	376609,6	4103359
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	3,7	2,5	3,5	2,5	0,59
	с 1га площади	кг	114,7	70,0	83,3	82,0	189,2
	со всей площади	кг	864149,8	178710	1145792	941524	2420982

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

Физиология фосфора многогранна в оказании воздействия на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Общеизвестно он способствует развитию корневой системы, ускорению похождения фенологических фаз и созревания, повышению урожайности и качества зерна. Недостаток фосфора отражается на использовании азота. Потребление фосфора у зерновых культур и сахарной свеклы почти в 2,5-3 раза меньше чем азота. Как, видим из таблицы № 4, хозяйственный вынос фосфора с единицы площади самый меньший у яровой пшеницы 28,6 кг. В среднем за тринадцать лет колебания по хозяйственному выносу фосфора составили от 28,6 кг/га у яровой пшеницы до 40,3 кг/га у озимой пшеницы (таблица 4). Больше всех фосфора из анализируемых культур в Заинском муниципальном районе выносит сахарная свекла 57,7 кг/га. Ранжированный ряд культур по возрастанию хозяйственного выноса фосфора с единицы площади имеет следующий вид; яровая пшеница < озимая рожь < ячмень < озимая пшеница < сахарная свекла. Несколько другой вид имеет ранжированный ряд культур по возрастанию хозяйственного выноса фосфора со всей площади; озимая рожь < озимая пшеница < яровая пшеница < ячмень < сахарная свекла. Только сахарная свекла выносит максимальное количество фосфора как с единицы площади, так и со всей площади пахотных земель Заинского муниципального района.

Таблица 4

Средний ежегодный хозяйственный вынос фосфора ведущими с/х культурами за 2005-2017гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
Площадь		га	7534	2553	13755	11482	12799
Урожайность		ц/га	31,0	28,0	23,8	32,8	320,6
Валовой сбор		ц	233554	71484	327369	376609,6	4103359
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	1,3	1,2	1,2	1,1	0,18
	с 1га площади	кг	40,3	33,6	28,6	36,1	57,7
	со всей площади	т	303620,2	85780,8	392842,8	414270,6	738604,6

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

Следует признать, что данных изучения обменного калия в почвах значительно меньше, чем данных исследования подвижных соединений азота и фосфора. Это обстоятельство обусловлено рядом причин. Прежде всего, это связано с представлением об обеспеченности почв калием, о чем судили обычно на основании высокого содержания валового калия, которое составляет в разных почвах от 1 до 3% . Кроме того, многочисленные опыты, проведенные в различных зонах страны, показали большую эффективность азотно-фосфорных удобрений, нежели калийных. По этой причине сложилось отношение к калийным удобрениям, как к менее нужным или вообще не нужным. Ежегодные потери калия из почвы в результате его выноса урожаями достаточно велики. С увеличением уровня химизации земледелия и связанным с ним повышением урожайности сельскохозяйственных культур вынос калия из почвы значительно повышается. Как видно из таблицы № 5 вынос калия по зерновым культурам за последние тринадцать лет составил от 59,5 до 77,5 кг с 1 га пашни (таблица 5).

В целом по зерновым культурам вынос калия с каждого гектара пашни практически одинаковый. Причина равномерного выноса калия связано с меньшей урожайностью культур у которых больший вынос калия на единицу продукции. Из всех элементов питания сахарная свекла больше всего потребляет калия. За счет большой биомассы урожая сахарной свеклы самый большой хозяйственный вынос среди макроэлементов по Заинскому муниципальному району образовалось под посевами данной культуры 240,5 кг/га.

Таблица 5

Средний ежегодный хозяйственный вынос калия ведущими с/х культурами за 2005-2017гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
Площадь		га	7534	2553	13755	11482	12799
Урожайность		ц/га	31,0	28,0	23,8	32,8	320,6
Валовой сбор		ц	233554	71484	327369	376609,6	4103359
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	2,5	2,6	2,5	2,2	0,75
	с 1га площади	кг	77,5	72,8	59,5	72,2	240,5
	со всей площади	ц	583885	185858,4	818422,5	828541,1	3077519

3.6 Внесение удобрений за 2005-2017гг.

Общая насыщенность пашни за последние 13 лет составила 144,6 кг/дв на 1 га насыщенность минеральными удобрениями 139,6 кг/дв на 1 га (таблица 6).

Следует отметить минеральные удобрения по анализируемым годам вносились не равномерно меньше всего было внесено в 2012 году 76,9 кг/дв на 1 га самое большое в 2006 году 299,6 кг/дв на 1 га. Представленные в таблице данные свидетельствуют, что в последнее время из минеральных удобрений преобладают азотные.

В тоже время доля фосфорных и калийных снижается. Простые фосфорные удобрения практически не вносятся, фосфор вносится в составе комплексных удобрений азофоски и аммофоса при посеве. Калий также в основном вносится в составе азофоски и виде калийной соли на посевах сахарной свеклы. В целом уровень применения минеральных удобрений выше республиканских значений. Однако следует отметить, в районе не уделяют должного внимания органическим удобрениям. Насыщенность пашни органическими удобрениями составила лишь 0,4 т/га. Внесение органических удобрений по анализируемым годам отличается большой стабильностью практически больших различий в количестве внесенных удобрений. Практически не вносились органические удобрения в течение четырех из тринадцати лет, когда насыщенность пашни органическими удобрениями составляла 0,1 т/га. Согласно, зональных рекомендаций для предотвращения истощения и сохранения почвенного плодородия насыщенность пашни органическими удобрениями должна быть 7-8 т/га. Как видим, из представленных статистических данных району есть над, чем работать в будущем с целью сохранения почвенного плодородия.

Таблица 6

Внесение удобрений за 2005-2017гг.

Годы	Внесено минеральных удобрений кг/га	Внесено органических удобрений т/га	Внесено с минеральными удобрениями			Внесено с органическими удобрениями+минеральными			Внесено всего д.в. кг/га
			Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий	
2005	194,0	0,1	75,1	54,5	64,6	75,6	54,7	65,0	195,3
2006	299,6	1,2	167,5	66,1	66,1	170,0	67,6	68,8	306,3
2007	159,8	0,1	86,2	36,1	37,5	86,5	36,2	37,7	160,3
2008	160,7	0,1	89,2	35,7	35,8	89,4	35,9	36,0	161,3
2009	130,8	0,5	73,9	20,1	36,8	77,6	22,1	40,9	140,6
2010	132,9	0,2	73,5	28,8	30,6	74,2	29,2	31,4	134,9
2011	130,9	0,4	65,9	32,3	32,7	67,6	33,3	34,6	135,5
2012	76,9	0,1	49,0	16,2	11,7	49,6	16,5	12,3	78,4
2013	105,7	0,8	54,1	25,0	26,6	57,8	27,1	30,8	115,8
2014	103,2	0,6	65,5	18,8	18,8	68,0	20,2	21,6	109,9
2015	92,8	0,6	59,9	15,5	17,3	62,7	17,1	20,4	100,2
2016	105,1	0,3	62,2	21,5	21,5	63,3	22,1	22,7	108,1
2017	122,9	0,9	66,9	19,3	36,6	70,8	21,5	40,9	133,1
Среднее за 13 лет	139,6	0,4	76,1	30,0	33,6	77,9	31,0	35,6	144,6

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

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 7 свидетельствуют, что за последние тринадцать лет баланс азота сложился положительным только под посевами озимой ржи 7,9 кг/га. По остальным ведущим сельскохозяйственным культурам возделываемых в районе отрицательным. Наибольшие потери азота отмечены под сахарной свеклой -111,3 кг/га (таблица 7). В отношении фосфора положительный баланс отмечался под яровой пшеницей 2,4кг/га. по всем остальным отрицательный. Под всеми ведущими сельскохозяйственными культурами в последние тринадцать лет складывается отрицательный баланс по калию. В целом, сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим (таблица 8.), что азот полностью возвращается под озимой рожью и очень близко к полному возвращению под яровой пшеницей и ячменем. На 2/3 азот возвращается под озимой пшеницей и только на 41,2% под сахарной свеклой. Чуть лучше ситуация и по фосфору здесь под зерновыми возвращается от 76,9% до 108,4% и под сахарной свеклой 53,7%. Самый худший баланс складывается по калию где по зерновым культурам возвращается только около половины потребленного элемента, а по сахарной свекле всего лишь 14,8 %

Таблица 7

Баланс макроэлементов по основными сельскохозяйственным культурам за 2005-2017гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
Азот	Поступление с удоб- рениями кг/га	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9
	хозяйственный вынос кг/га	114,7	70,0	83,3	82,0	189,2
	баланс кг/га	-36,8	7,9	-5,4	-4,1	-111,3
Фосфор	Поступление с удоб- рениями кг/га	31	31	31	31	31
	хозяйственный вынос кг/га	40,3	33,6	28,6	36,1	57,7
	баланс кг/га	-9,3	-2,6	2,4	-5,1	-26,7
Калий	Поступление с удоб- рениями кг/га	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6
	хозяйственный вынос кг/га	77,5	72,8	59,5	72,2	240,5
	баланс кг/га	-41,9	-37,2	-23,9	-36,6	-204,9

Таблица 8

Норматив баланса макроэлементов по основным сельскохозяйственным культурам за 2005-2017 гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Сахарная свекла
Азот	Поступление с удоб- рениями кг/га	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9
	хозяйственный вынос кг/га	114,7	70	83,3	82	189,2
	Норматив баланса %	67,9	111,3	93,5	95,0	41,2
Фосфор	Поступление с удоб- рениями кг/га	31	31	31	31	31
	хозяйственный вынос кг/га	40,3	33,6	28,6	36,1	57,7
	Норматив баланса %	76,9	92,3	108,4	85,9	53,7
Калий	Поступление с удоб- рениями кг/га	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6
	хозяйственный вынос кг/га	77,5	72,8	59,5	72,2	240,5
	Норматив баланса %	45,9	48,9	59,8	49,3	14,8

хозяйственного выноса (таблица 8). Совершенно очевидно, что в будущем для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия следует увеличить уровень применения удобрений при этом особое внимание обратить на калийные удобрения.

4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

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

1. Под большинством ведущих сельскохозяйственных культур возделываемых в Заинском муниципальном районе в течении последних тринадцати лет, складывается отрицательный баланс по азоту и фосфору.

2. Под всеми ведущими сельскохозяйственными культурами возделываемыми в Заинском муниципальном районе в течении последних тринадцати лет, складывается отрицательный баланс по калию.

3. По зерновым культурам возделываемых в Заинском муниципальном районе в течении последних тринадцати лет боле $\frac{2}{3}$ хозяйственного выноса азот и фосфора возвращается внесенными удобрениями.

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

4. Для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия в будущем следует увеличить уровень применения удобрений при этом особое внимание обратить на калийные и органические удобрения.

Список использованной литературы

1. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах / А. Н. Аристархов - М.: ЦИНАО, 2000. - 522 с.
2. Бородай С. Ю. Использование некорневых подкормок для оптимизации минерального питания яровой пшеницы в Аллейской степи Алтайского края: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Бородай С.Ю; Ом. с.-х. ин-т.- Омск, 2000. - 20 с.
3. Глухих М. А. Оптимизация технологий применения удобрений / М. А. Глухих // Земледелие. - 2005. - № 6. - С. 18-19.
4. Головоченко А. П. Влияние внекорневой подкормки на фракционный состав белков зерна яровой пшеницы / А. П. Головоченко, М. Ю. Киселева // Достижения и новейшие технологии на рубеже веков. Мат. межд. научн.-практ. конф. «Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур», посвящ. 125-летию П. Н. Константинова. - Самара. - 2002. -с. 254-263.
5. Дубовик Д.В. Влияние поздних некорневых подкормок на качество зерна озимой пшеницы / Д.В. Дубовик, Т.В. Карпинец // Агрохимия.- М.: Колос, 2001. - № 4. -с. 31-35.
6. Еремин Д. И. Оптимизация азотного питания яровой пшеницы для получения продовольственного зерна / Д. И. Еремин, Г. Д. Притчина // Зерновое хозяйство.- М.: КолосС, 2005. - № 8. - С 5-7.
7. Ермохин Ю.И. Отечественный и зарубежный опыт диагностики азотного питания растений и применения азотных удобрений: Учеб. пособие / Ю.И. Ермохин - Омск: ОмГАУ, 1999. - 80 с.
8. Ерофеев Б.В. Экологическое право России: учебник / Б.В. Ерофеев. - М.: Профобразование, 2002. - 720 с.

9. Ефимов В.Н. Система удобрения / В.Н. Ефимова, И.Н. Донских, В.П. Царенко. - М.: Колос, 2003. - 320 с.
10. Жежер А.Я. Оптимизация питания зерновых культур на зональных почвах Западной Сибири / А.Я. Жежер, Л.В. Жежер. - Новосибирск, РАСХН. Сиб. отд-ие, 2001. - 180 с.
11. Живаев Д. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы на фоне минеральных и бактериальных удобрений / Д. А. Живаев, Г. Е. Гришин // Земледелие. - 2007. - № 2. - с. 28-29.
12. Завлин А.А. Влияние условий азотного питания на урожай и качество зерна разных сортов яровой пшеницы / А.А. Завалин, А.Р. Пасынков, Е.Н. Пасынкова // Агрохимия. - М., 2000. - № 7. - С. 27-34.
13. Захаров Л. Н. Техника безопасности в химической лаборатории: Справочное издание. 2-е изд, перераб. и доп. / Л.Н. Захаров - Л.: Химия, 1991.-336 с.
14. Зефсус В.М. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на минеральные удобрения / В.М. Зефсус, Н.Ф. Кочегарова // Сиб. Вестн. с.-х. наук. - М., 1981, №4.-с. 15-19
15. Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб и доп. /Б.И. Зотов, В. И. Курдюмов. - М.: Колос, 2003. - 432 с.
16. Зыкин В.А. Экология пшеницы: монография // Изд-во ОмГАУ. - Омск, 2000 - 124 с.
17. Козорезов В.А. Внекорневая подкормка и качество зерна / В.А. Козорезов // Земля Сибирская, Дальневосточная. - 1978. - № 8. - С. 29-34
18. Кондратьев И.Г. Действие мочевины в полевых опытах (по результатам Географической сети опытов НИУИФ за 1958-1964 гг.). - Агрохимия, 1966.
19. Кореньков Д.А. Агрохимия азотных удобрений. - М.: Изд-во «Наука», 1976.

20. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. - М.: Агропромиздат, 1990.- 219 с.
21. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы / В. А Кумаков. - М.: Колос, 1980. - 207 с.
22. Ломако Е. И. Влияние доз и сроков проведения азотных подкормок на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Е. И. Ломако // журн. Агрохимия. - 1998. - № 11. - с. 31-37.
23. Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование / Л.Н. Мищенко. - Омск: ОмСХИ, 1991. - 164 с.
24. Муха В.Д. Агропочвоведение / Под ред. В.Д.Мухи. - М.: КолосС, 2003.
25. Найдин П.Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур / П.Г. Найдин - М.: Сельхозиздат, 1963.- 294 с.
26. Носотовский А. И. Пшеница. Биология. 2-е изд., доп. / А.И. Носотовский - М.: Колос, 1965.-568 с.
27. Растениеводство // Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др.; / Под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: Колос, 1997. - 447 с.
28. Семенов В.М. Слагаемые эффективности азотных удобрений в системе почва-растение и критерии их количественной оценки / В.М. Семенов // Агрохимия. - 1999. - № 5. - С. 23-28.
29. Соколов А.В. Географические закономерности эффективности удобрений. - М.: «Знание», 1968.
30. Степановских А.С. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов /А.С. Степановских.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.- 559 с.
31. Угаров А.Н. О применении органо-минеральных смесей в качестве удобрений. - Иркутск, 1958.
32. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений // Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; / под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: Колос, 2000 - 640 с.

- 33.Хабаров А.В. Почвоведение / А.В. Хабаров, А.А. Яскин, В.А. Хабаров.
- М.: КолосС, 2007.
- 34.Черников В.А. Агроэкология / В.А. Черников, А. И. Чекерес; / Под ред.
В.А. Черникова, А. И. Чекереса.- М.: Колос, 2000.- 536 с.
- 35.Чуб М.П. Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы /
М.П. Чуб. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 69 с.
- 36.Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном
производстве: учеб. пособие / В.С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. К.
Тургиев. - М.: КолосС, 2004. - 512 с.
- 37.Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов. - М.: Агропром-
издат, 2004. - 639 с.

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

38. <http://www.google.ru/>; информационные ресурсы ЦНСХБ
- 39.. Информационный комплекс Госагрохимслужбы (ЦИНАО, Россия)
40. Локальная информационно-справочная система по оптимизации
земледелия в хозяйстве – ЛИССОЗ / Васенёв И.И., Руднев Н.И., Хаху-
лин В.Г., Бузылев А.В. Свидетельство об официальной регистрации
программы для ЭВМ № 2005610898.
41. Региональная автоматизированная система комплексной агро-
экологической оценки земель – РАСКАЗ / Васенёв И.И., Хахулин В.Г.,
Бузылев А.В. Свидетельство об официальной регистрации программы
для ЭВМ № 2005610897

Приложение:

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