

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Кафедра агрохимии и почвоведения

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**БАКАЛАВРА**

по направлению «агрохимия и агропочвоведение» на тему:

«Изменение агрохимических показателей пахотных почв  
Тюлячинского муниципального района Республики Татарстан»

Выполнил – студент Б151- 04 группы  
4 курса агрономического факультета

Трапезникова М.А.

Научный руководитель  
кандидат биологических наук, доцент

Гаффарова Л.Г.

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

Миникаев Р.В.

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

Казань – 2019 г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>5</b>
1.1. Понятие мониторинга земель.....	5
1.2. Объект мониторинга земель Российской Федерации.....	6
1.3. Содержание мониторинга земель .....	8
1.4. Система сбора и использования данных мониторинга земель <b>Ошибка!</b> <b>Закладка не определена.</b>	
1.5. Использование ГИС для целей государственного мониторинга земель.....	12
<b>2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>14</b>
2.1. Природные условия района.....	14
2.1.1. Климатические условия.....	14
2.1.2. Рельеф и геоморфология .....	15
2.1.3. Геологическое строение .....	15
2.2. Почвы и почвенный покров района.....	16
2.2.1. Растительность .....	17
2.3. Гидрография и гидрология.....	17
2.4. Современное использование территории .....	18
2.5. Методика исследований.....	19
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>21</b>
3.1. Агрохимические свойства пахотных почв, урожайность озимой ржи и баланс питательных веществ .....	21
3.2. Прогнозирование урожайности озимой ржи по агрохимическим параметрам почв.....	27
3.3. Экономическая оценка эффективности применения агрохимикатов в условиях хозяйства .....	29
<b>4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>32</b>
4.1. Охрана окружающей среды.....	32
4.2. Безопасность жизнедеятельности .....	35
4.3. Физическая культура на производстве.....	37
<b>ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ .....</b>	<b>39</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>40</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Земля – одна из важнейших составляющих окружающей среды, необходимая для человечества и других живых организмов природный ресурс, на протяжении всей истории используемый людьми для удовлетворения широкого спектра потребностей – ведения сельского хозяйства целью производства продуктов питания, размещения жилых и производственных объектов, получения доступа к другим природным объектам (недрам, лесам и т.д.).

«В России, как и во всем мире, земли служат неизменным источником удовлетворения жизненно важных потребностей. В настоящее время возникает необходимость обеспечить такой порядок, при котором хозяйственное использование земель, удовлетворение иных общественных интересов (к примеру, интересов собственности) не будут приводить к потере полезных свойств земель, их деградации, сокращению площадей и, как следствие, нарушению природообменных процессов, и появлению опасных социальных и экономических последствий, в том числе и угроз устойчивому развитию общества»[Банников, 2005].

«В связи с тем, что в современных условиях обширные территории пахотных угодий подвергаются широкому спектру неблагоприятных процессам, оценка современного использования сельскохозяйственных земель на основе анализа развития деградации земель является особенно актуальной проблемой. Заращение лесами, кустарниковой растительностью и распаханость обширных территорий представляют собой одни из наиболее активных видов деградаций почв, они негативно влияют, в первую очередь, на хозяйственное использование сельскохозяйственных земель» [Варламов, 2003].

Исходя из этого, можно сказать, что почвенные и земельные ресурсы всегда прибывают в подвижном состоянии, что требует постоянного наблюдения, анализа, и принятия необходимых мер для того, чтобы природные системы и общество стабильно развивались.

Одну из важнейших ролей в решении данных задач отдана мониторингу земель.

Под понятием «мониторинг земель» представляет систему отвечающую за состоянием земельного фонда, а так же для обнаружения изменений, их оценки, прогноза и устранения последствий отрицательных воздействий.

«Идея глобального мониторинга окружающей человека природной среды и сам термин «мониторинг» появились в 1971 г. в связи с подготовкой к проведению Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. На первом Межправительственном совещании по мониторингу мониторингом было принято называть систему повторных наблюдений одного или более элементов окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленной программой» [Найроби, 1979].

Все земли в Российской Федерации являются объектами государственного мониторинга земель. В зависимости от наблюдаемой территории и целей наблюдения земель государственный мониторинг может быть федеральным, региональным и локальным. Государственный мониторинг земель, на данном этапе, реализуется в соответствии с федеральными, региональными и местными программами. Но основная последовательность применения государственного мониторинга земель устанавливается Правительством Российской Федерации.

Главной целью мониторинга считается обеспечение информационно-аналитическими данными, а также управление деятельностью по охране природы и контроль за экологической безопасностью.

Если говорить о задачах, которые поставлены перед государственным мониторингом, то можно отметить следующее:

1. нахождение изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных воздействий;

2. информационное обеспечение ведения государственного земельного кадастра, государственного земельного контроля за использованием и охраной земель, иных функций государственного и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства;

3. уведомить граждан о состоянии окружающей природной среды, в частности, состояния земель.

К текущему моменту, за последнее десятилетие уже накоплена значительная база материалов по данным изменения состояний окружающих земельных ресурсов. Однако он не содержит данных о динамике развития процессов. В связи с этим встал вопрос об организации специальных наблюдений за состоянием окружающей природной среды и ее антропогенными изменениями с целью их оценки, прогнозирования и своевременного предупреждения о возможных неблагоприятных последствиях, т.е. о введении постоянной действующей службы наблюдения мониторинга [Басова, 2011].

В связи с этим, считаю, что выбранная тема имеет свою актуальность в настоящий момент.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Понятие мониторинга земель

Под понятием мониторинга земель понимают систему регулярных и постоянных наблюдений во времени и на определенной территории, в результате чего мы получаем информацию, о состоянии окружающей среды для оценки изменения и прогноза о данных окружающей среды, очень важно для человека [Попович, 2000].

Понятие «мониторинг» происходит от латинского слова monitor — предостерегающий, наблюдающий, вперёдсмотрящий. Английский перевод этого слова «monitoring» соответствует «вести контроль, проверять и даже советовать и наставлять» [Захарова, 2000].

Основной целью мониторинга является получение информации за управлением природоохранной деятельности и экологической безопасности с целью получения правильных своевременных решений [Козаченко, 2000].

В целом мониторинг земель имеет базовую основу для всех функций компонентов окружающей среды и оценки природных комплексов, почвенного покрова и контролируется государством. При этом комплексная информация полученная в результате мониторинга должна иметь минимальные затраты [Сулин, 2017].

Одно из главных направлений развития производства связано со снижением антропогенного воздействия на окружающую среду и почвы. Это необходимо осуществить для устойчивого возможно только при постоянном и периодическом мониторинге [Свитин, 2015].

Основные критерии контроля должны осуществляться очень ответственно. Они должны характеризовать компоненты природной среды, в особенности почвенный покров и его динамику.

Мониторинг включает в себя несколько этапов контроля: первоначально оценивается антропогенное и природное воздействие на компоненты окружающей среды. В последующем необходимо сделать анализ и оценку собранной информации, оценить изменение всех параметров

исследуемого объекта, и принимается решение для восстановительных работ данного объекта с перспективой дальнейшего устойчивого развития компонентов природной среды [Митин, 2006].

Необходимо уточнить, что в результате мониторинга земель оценивается весь земельный фонд в целом, без учета форм собственности, принадлежности земель и сельскохозяйственного использования [Полуднев, 2013].

На современном этапе в мониторинговых исследованиях можно выделить следующие задачи:

- Периодический контроль за состоянием сельскохозяйственных земель, их качественной оценки, ближайший прогноз и разработка конкретных рекомендаций по восстановлению, воспроизводству плодородия создания устойчивости почвенных параметров и возможный прогноз по предупреждению деградиационных процессов;

- осуществление контроля и охраны почвенных ресурсов;

- Создание базы данных о состоянии окружающей среды, динамики негативных процессов [Гогмачадзе, 2010].

## **1.2. Объект мониторинга земель Российской Федерации**

Начало мониторинга окружающей среды в РФ началось с 30 годов прошлого столетия [Житин, 2011].

В объект мониторинга включен весь земельный фонд Российской Федерации.

«Земельные ресурсы - определенные площади поверхности суши с различными ландшафтами, почвами, климатическими условиями и рядом других факторов» [Алиев, 2009].

Весь земельный фонд РФ включает 1709,8 млн.га, со средней плотностью населения 86 чел./тыс.га или 8,6 чел./км<sup>2</sup>. По оценкам международных организаций освоенность земель около 20%. В европейской части РФ плотность населения выше, чем в азиатской её части. Помимо

этого, территория с сервера на юг также заселена не равномерно, плотность населения возрастает к югу [Давлетшин, 2012].

Среди земель Российской Федерации, которая имеет площадь - 402,6 млн. га, в сельском хозяйстве используется только 359 млн., остальные 43,6 млн. га находятся в резерве.

Таблица 1.2.1

## Распределение территории РФ

Название	Площадь, млн.га
Сельскохозяйственные угодья	220,8
Пашня	121,6
Кормовые угодья	41,8
Лесной фонд	1105
Водный фонд	28
Запас	104
Особо охраняемые территории	34
Территории промышленности	17
Поселения	19

Надо отметить, что основной антропогенный прессинг приходится на сельскохозяйственные земли, поскольку на них оказывается наибольшее воздействие и они подвергаются ускоренной деградации, их площадь составляет 220,6 млн.га [Давлетшин, 2012].

### 1.3. Содержание мониторинга земель

Основные компоненты мониторинга земель проверяются и полученные наблюдения в результате полевого обследования дают представление о качестве земель и окружающей среды в целом:

«-Природные ландшафты, границы, площади административных образований, землепользований, землевладений;

- Состояние почв по набору отдельных свойств и процессом;

- Состояние рельефа, геологической среды, гидрографической сети;

-Динамические процессы подтопления, а также заболачивания, затопления и осушение земель;

- Биогенные процессы, функционирующие и отработанные карьеры, отвалы. Терриконы, выработанные и действующие проседание земной поверхности за счет явлений карста, разработки полезных ископаемых;

- Состояние растительности (посевов, пастбищ, сенокосов, лесов, насаждений и др.;

- Состояние земель, которые подвержены отрицательному влиянию промышленных объектов» [Голиченков, 1992].

Данные мониторинга земель заносятся в базу данных, в которой представлены показатели отражающие качества и площади земель.

Так, агроэкологический мониторинг, проводимый в Пермском крае в период с 1998 по 2008 гг. выявил изменения динамики гумуса на 0,2%. Несмотря на уменьшение гумуса в регионе произошло повышения подвижного фосфора и кали. Исследуемые участки характеризуются низкой степенью гумусированности, относятся к среднекислым группам, при этом присутствует почвы с близким к нейтральным и нейтральным группам. Анализ последних 10 лет в основном показывает стабильное состояние рН среды почвы, это связано с периодическим известкованием кислых почв. Стабильная ситуация сохраняется и в отношении подвижных форм тяжелых металлов как в верхней части пашни, так и на её глубине.

Полученные материалы исследований заносятся в специальные формы, составляются отчеты доклады, могут быть отображены в виде картографического материала, и вся информация представляется в государственные органы.

Мониторинг земель очень четко структурирован по административно-территориальным делениям и по категории земель [Мотузова, 2007].

Региональный уровень мониторинга земель предусматривает деление по категориям:

- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения;
- земель населенных пунктов;
- земель объектов промышленности, транспорта, связи, обороны и иного назначения;
- земель природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;
- земель лесного фонда;
- земель водного фонда;
- земель запаса.

В итоге можно выделить разного уровня наблюдения: глобальный, национальный, региональный, локальный мониторинги земель [Орлова, 1994].

«Глобальный мониторинг - проводят в согласии с Международной геосферно-биосферной программой «Глобальные изменения». Он дает возможность расценить прогрессивное положение всей планетной системы. Его цель - предупреждения о возникающих экстремальных ситуациях. Наблюдения ведут базовые станции в различных регионах планеты, которые часто находятся в биосферных заповедниках» [Стриганова, 2010].

«Национальный мониторинг -осуществляются в пределах государства профессионально созданными органами» [Давлетшин, 2012].

«Региональный мониторинг - нацеленный на оценку влияния на состояние окружающей среды региона» [Свитин, 2015]. Это изменение за

процессами природопользования человека во времени. «И.П. Герасисмов отмечал этот вид мониторинга еще и геосистемным, объясняется это тем, что в основу контроля распространения загрязняющих веществ в регионе положены принципы распространения природных химических веществ в геосистеме» [Чернов, 2011].

«Локальный мониторинг — наблюдение за состоянием земель и почв ниже регионального уровня, часто охватывает территории отдельных землепользований элементарных единиц ландшафтов. Как правило, является составной частью регионального» [Герасименко, 2009].

«Мониторинг источника загрязнения (МИЗ) или точечный мониторинг, может быть составной частью подсистемы локального мониторинга» [Васильевская, 1994].

Фоновый мониторинг — это наблюдение за участками не подвергающиеся антропогенному воздействию, такие участки находятся в биосферных заповедниках и необходимы для сохранения животных и растений. Отдельные станции могут быть базовыми, и на них мы получаем информацию о первоначальном состоянии окружающей среды, и они необходимы для сравнения с районами подверженными антропогенному прессингу в данном регионе [Булгаков, 2002].

#### **1.4. Принципы и методы мониторинга почв**

Критерии для мониторинга должны быть просты для исполнения и выполняемы в любой лаборатории. В систему почвенного мониторинга включаются показатели, которые могут характеризовать данную агро- или экосистему, определить и выявить не благоприятные признаки, ведущие к снижению почвенного плодородия. Основными показателями почвенного мониторинга являются: кислотно-основные свойства, динамика содержания гумуса, вторичное засоление почв, ослонцевание почв, угнетение почвенной биоты, фитотоксичность почвы.

Кислотно-основные свойства почв являются устойчивым показателем определяющим величину рН в водных и солевых вытяжках, буферность. рН почвенной суспензии определяют с помощью рН-метров.

Динамика содержания гумуса входит в одну из главных задач, поскольку изменения его содержания в почве на прямую связано практически со всеми свойствами. Методика определения количества гумуса выполняется по И. В. Тюрина.

Еще очень важной качественной характеристикой гумуса является содержание гумина, по количеству которых можно судить о его доступности микроорганизмам.

При неблагоприятном антропогенном использовании почв в южных регионах возникает в результате неправильного орошения, переноса солей ветром возникает проблема вторичного засоления почв. В почвенном растворе при этом повышается концентрация легкорастворимых солей  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$  и др.

Так же крайне неблагоприятным явлением характеризуется увеличение содержания обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе.

Наличие в почве полезной микробиоты определяют по косвенным признакам. Самый простой метод, в определении почвенных организмов, выделение диоксида углерода и его учет.

Определение фитотоксичности является необходимым условием при проведении мониторинга на химически загрязненных участках, а также применения мелиорантов различных бытовых отходов, осадков сточных вод, различного рода компостов. Для определения относительной фитотоксичности применяют метод рулонной культуры. С применением различных концентраций тяжелых металлов, в опытных условиях это позволяет проследить негативный эффект конкретных элементов. Фитотоксичность разной концентрации и сочетаний тяжелых металлов определяется нормами ПДК.

Методология мониторинга земель включает много способов и методов анализа, среди них обязательно является визуальные наблюдения, дистанционные, аэрокосмические съемки и автоматизированную информационную систему - АИС.

### **1.5. Использование ГИС для целей государственного мониторинга земель**

В связи с возрастанием негативных тенденций в нарушении экологической обстановки создает необходимость к созданию информационных баз и применению ГИС-технологий, позволяющих решить многие проблемные задачи в области сохранения и охраны. Применение новых технологий помогают решить следующие задачи:

«- отблеск современного положения земельных ресурсов по отдельным характеристикам или же их вероятным количествам (картосхемы разного масштаба);

- оценочная динамика по разным показателям (кислотность, засоленность, эрозионность и т.д.);

- бонитировка участка и плодородия земель, сельскохозяйственного назначения;

- прогноз вероятной вариации свойств земли;

- оценочная динамика финансового ущерба от загрязнения земли различными источниками;

- моделирование природных процессов на земле и др.» [Сизов, 2000].

Применение новых технологий позволяет создать целую систему, включающую графические материалы, географические карты, что облегчает системный анализ полученной информации [Кирюшин, 2005].

Наши исследователи применяют следующие программы: «Панорама», Photomod и GeoDraw/GeoGraph, но они применимы пока на небольших фрагментах земной поверхности. Мировые бренды предлагают

более мощные системы: ERDAS, ArcInfo (Атсугеи) и Mapinfo, но они, к сожалению, имеют высокую стоимость и пока нами применяться не могут.

## **2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1. Природные условия района**

#### **2.1.1. Климатические условия**

Тюлячинский район относится к зоне Предкамья. Погода в Тюлячинском районе характеризуется достаточно холодным осенне- зимним периодом и щадящим теплым осенне- летним. Зима здесь довольно продолжительная, длится около 5 месяцев. В январе-феврале температура может опуститься ниже -30 градусов. Но среднемесячная температура января составляет -13 градусов.

Весна, как правило, наступает ориентировочно в апреле, в момент начала половодья. Однако в это период возможны и ночные заморозки. Лето может быть, как засушливо-жарким, так и дождливым, пасмурным. В июле средняя температура +19,5 градуса. Осень довольно короткая, обычно проходит на сентябрь, октябрь.

В год выпадает около 560 мм осадков. По данным среднегодовых показателей самый засушливый месяц - Март с осадками 26 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в Июле, в среднем 73 мм.

Разница между количеством осадков, между самым сухим и самым влажным месяцем - 47 мм. Изменение температуры в течение всего года 32.8 °С.

Период активной вегетации растений равен 130-135 дней. В первую половину вегетационного периода (май-июнь) осадки составляют около 90 мм. Продолжительность безморозного периода 120-130 дней. Устойчивый снежный покров на территории устанавливается во второй декаде ноября. Продолжительность залегания снежного покрова 143-148 дней.

Условия для перезимовки озимых в большинстве лет складывается благополучно, также климатические условия благоприятствуют выращиванию зерновых, бобовых культур, картофеля.

### **2.1.2. Рельеф и геоморфология**

Территория района относится к Предуральской провинции лесостепной зоны. Особенностью района является асимметричность междуречий. Местность представляет собой слабоволнистую равнину, разделенный долиной реки Меша. Эрозионная расчлененность рельефа создает массу склонов разной крутизны и способствует развитию на склонах овражно-балочной сети. Временные поверхностные воды стекая в овраги, уносят самые нужные питательные элементы почвы, обедняя ее плодородные качества в результате чего, урожайность возделываемых культур на этих полях с течением времени начинает постепенно падать.

### **2.1.3. Геологическое строение**

В геологической структуре составляющими частями являются пермские, неогеновые и четвертичные отложения. Наиболее распространенными являются неогеновые и четвертичные породы. В структурном отношении данная территория находится в области углубленного погружения пермских отложений, возымевших наименование Мелекесская депрессия, формирование которой датируется четвертичным временем. Отметив заполненность депрессии верхнеплиоценовыми осадками, можно сказать, что современный рельеф не отображает структурных отличительных черт местности. Пермская система характеризуется верхнепермским отделом, включающим отложения татарского яруса, которая в свою очередь состоит из нижнего и верхнего подъярусов. Неогеновые отложения на данной территории характеризуются только верхним отделом – плиоценом. Они осуществляют древнюю эрозионную сеть, в единых чертах схожую с нынешней, и только на низких водоразделах обладают касательно широкой площадью распространения. Плиоценовые отложения характеризуются аллювиальным, аллювиально-озерным и озерно-болотным материалом, которые состоят из алевритоглинистых пород имея темно-сероватую и серую окраски. Кроме

этого существуют пески и серые песчаники. Четвертичные образования сформированы повсюду на данной территории и характеризуются всеми подразделениями, разными генетическими видами материкового внеледникового ряда. В их образовании сочетаются создания семиаридной, умеренно-гумидной и перигляциальной осадочной формации. Структура и продвижение четвертичных отложений обуславливается характером рельефа, новыми тектоническими процессами, многократно менявшимися климатическими условиями, а в минувшие века и антропогенным влиянием. Максимально-возрастным спектром, наибольшими мощностями и крайне обширным распространением характеризуются аллювиальные отложения, однако кроме того обширным формированием характеризуются склоновые (делювиально-солифлюкционные) и покрывающие (эолово-делювиальные) образования [Свитин, 2015]. Также локально можно встретить эоловые, болотные и техногенные отложения небольшой силы.

## **2.2. Почвы и почвенный покров района**

На территории Тюлячинского муниципального района доминантными почвами являются серые лесные почвы и занимает 60% территории, субдоминантными почвами являются дерново-подзолистые почвы (10-20%).

Серые лесные почвы располагаются на водораздельной местности со спокойным рельефом, мощность гумусового горизонта составляет 26 – 33 сантиметров. Пахотный слой характеризуется серой окраской, комковато-порошистой текстурой. Гумус в верхних горизонтах варьирует от 4,2 до 6 процентов, далее согласно разрезу, оно стремительно спадает. Содержание валового азота значительны, но что касается форм фосфора и калия, то они недостаточно обеспечены доступностью для растений. В районе наблюдается все три подтипа серых лесных почв, это светло-серые, серые и темно-серые лесные.

Согласно агрохимическим свойствам серых лесных почв, им близки подзолистые почвы. В данном районе распространен дерново-

среднеподзолистый подтип. С ростом степени оподзоленности, можно заметить снижение, количества питательных элементов, а также и мощности гумусового горизонта, и к сожалению увеличение кислотности почв. Для пахотного слоя характерна белесовато-серая окраска, непрочная структура или вообще бесструктурность [Козаченко, 2000].

### **2.2.1. Растительность**

Территория района относится к лесостепной зоне. Сельскохозяйственные культуры в настоящее время все больше и больше занимают площадь лесов. Лесные и степные угодья можно встретить лишь отдельными маленькими площадями. Лесистость территории составляет 21,1 процент, что превышает среднереспубликанские значения на 3,7 процента. В лесах господствуют липовые насаждения. Древесный ярус лесов достигает 22 – 24 метров. Подлесье хорошо сформировано, и представляется ракитником, дикой вишней, лещиной, бересклетом, жимолостью и др. В травянистом покрове доминируют светолюбивые растения, такие как ветреница лютичная, медуница и другие. Сосновые леса редки, и встречаются только вдоль речных долин. Негодные территории с целью распашки, а кроме того откосы, овраги и балки в основном заняты луговой растительностью, а именно: костер безостый, пырей ползучий, подмаренник, конский щавель, осока острая и другие.

### **2.3. Гидрография и гидрология**

Территория района находится в пределах бассейна реки Меша и ее притокам. Долины рек раздроблены и представлены живописными склонами. Вскрытие реки происходит в середине апреля и сопровождается ледоходом в течение восьми дней. Спад воды продолжается 25-30 дней. В хозяйстве имеются многочисленные родники, которые широко используются для водоснабжения, а также для орошения садов и огородов.

Большое значение имеют грунтовые воды, на базе которой осуществляют в селениях колодцы. Шахтных колодцев в хозяйстве мало. Обеспеченность населения водными ресурсами достигает 2120 м<sup>3</sup> на человека в год.

#### **2.4. Современное использование территории**

Тюлячинский район был образован в 1935 году. Постановлением Президиума Верховного Совета ТАССР в 1959 году Тюлячинский район был ликвидирован, а его территория передана Сабинскому району. 28 ноября 1991 года Верховный Совет республики вновь воссоздал Тюлячинский район. Тюлячинский муниципальный район входит в Казанскую экономическую зону активного развития малых городов и сельских территорий. Район расположен в северной части РТ и граничит с Сабинским, Мамадышским, Рыбно-Слободским, Пестречинским и Арским районами.

Район занимает довольно хорошо заселенную и освоенную территорию Татарстана. Нынешнее поколение тюлячинцев - это большая дружная семья людей разных национальностей. Население - 14 048 человек, из них татар - 88%, русских - 11%, других национальностей - 1%. В состав района входит 53 населённых пункта, которые объединены в 13 сельских поселений.

Через Тюлячинский район проходят автомобильные дороги: М-7 «Волга», Казань-Шемордан, Мамадыш-Тюлячи, Арск-Тюлячи, что позволяет выстроить удобные логистические маршруты. Общая площадь - 84,4 тыс. га. Из них под пашней 58 тыс. га., земли лесного фонда 12,9 тыс. га. Рельеф волнисто-равнинный, имеются месторождения строительных камней, извести, торфа. По территории района протекает р. Меша.

Основой экономики Тюлячинского муниципального района является сельское хозяйство. Доля АПК в экономике района по итогам 2015 года составляет 48% (оценка). Аграрный сектор экономики представлен филиалом «Сот иле» (на базе ООО «Агрофирма «Вамин-Тюлячи», в отношении которого введена процедура конкурсного производства), шестью

сельскохозяйственными предприятиями, 43 крестьянско-фермерскими хозяйствами и 4096 ЛПХ.

Промышленность района представлена производством строительных материалов, пластиковых изделий. Для размещения промышленных предприятий создана инфраструктура - промышленный парк «Тюлячи», позволяющий развивать отрасль промышленности. Некогда являющийся основным промышленным объектом и чья продукция была популярна на рынках республики - Тюлячинский маслодельно-молочный завод, входящий в конкурсную массу обанкротившегося ОАО «ВАМИН-Татарстан», «законсервирован» в апреле 2014 года. По оценке на долю промышленности в 2015 году приходится 14,4% ВТП. Малый и средний бизнес активно развивается и на его долю приходится 45% ВТП. По состоянию на 01.01.2016г. на учёте состоит 447 субъектов МСП, из них 236 индивидуальных предпринимателей. В основном малый и средний бизнес представлен сельским хозяйством и торговлей. Оборот МСП в 2015 году составил 11 639,9 млн. руб., или 107,3% по сравнению с 2014 годом.

В целом, несмотря на экономические трудности в 2015 году, показатели социально-экономического развития Тюлячинского муниципального района в 2012 - 2015 годах имеют неплохую динамику, что говорит об имеющемся незадействованном потенциале района.

## **2.5. Методика исследований**

Интенсификация земледелия в Республике Татарстан началась в 1960-е годы и нами проводится анализ факторов этого пути на примере Тюлячинского муниципального района.

В сельском хозяйстве, его земледельческой отрасли, почва и её ресурсы являются основными средствами производства. Для характеристики почв района использованы опубликованные литературные сведения (Почвы Татарии [под редакцией Винокурова, Казань, 1962]; Агропроизводственная характеристика почв ТАССР и их рациональное использование (под

редакцией Утэя), Казань, 1968; Агрофизическая характеристика почв Татарии, Казань, 1968 и другие источники.

Нашей целью является обнаружение закономерности динамики агрохимических характеристик.

К задачам исследования отнесем: анализ факторов интенсификации. Исследование агрохимических показателей именно плодородия почв за 43 года.

В процессе рассмотрения вышеприведенный материал, предложенный в варианте временного ряда, был подвергнут обработке методами математической статистики [Рокицкий, 1973; Дмитриев, 1995]. Обработка материала была проведена на персональном компьютере, применялись надлежащие программные разработки. В процессе обобщения были применены последующие статистические параметры: средняя арифметическая, среднеквадратическое отклонение, ошибка средней арифметической, коэффициент вариации. В то же время были рассчитаны коэффициенты парной корреляции и показатели уравнений регрессии.

Известно, что урожайность формируется под влиянием трёх групп факторов - почвенных, агроклиматических и хозяйственных. Из всех трёх ведущим является почвенный покров, и в отличие от других он постоянен. Агроклиматические и хозяйственные факторы в свою очередь переменны, особенно во времени. К агроклиматическим показателям относят количество атмосферных осадков, температуру воздуха и почвы, и их соотношение между теплом и воздухом циклически изменяются. При этом показатели хозяйственной деятельности имеют закономерную тенденцию роста во времени.

Правомомерность и эффективность применения данного метода показано в работе И.Д. Давлятшина, Н.Б. Бакирова (1999). Средняя урожайность озимой ржи имеет тенденцию роста во времени, фиксирует хозяйственную деятельность и её роль в формировании урожая.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

#### **3.1. Агрохимические свойства пахотных почв, урожайность озимой ржи и баланс питательных веществ**

Теоретические принципы интенсификации были заложены научными исследованиями. В настоящее время данные принципы применяют на практике. Мониторинговые исследования нами проводятся по результатам материалов агрохимического обследования на примере Тюлячинского муниципального района.

Результаты агрохимического обследования включают динамику подвижных форм фосфора и калия, рН солевой вытяжки. Данные урожайности озимой ржи, сведения о количестве внесённых минеральных и органических удобрений, площадей известкования нами рассматриваются в сопряженном анализе.

Одним из важнейших источников фосфора служит почвообразующая порода, основа которой и приводит к образованию почвы. В горных породах фосфор находится в неподвижном состоянии и не может быть использован растениями. Постепенно в ходе почвообразовательного процесса подвижный фосфор накапливается в почвенном профиле. Акцентируя на содержании фосфора по профилю, мы можем утверждать, что это элемент имеет биофильную аккумуляцию в верхней части почвенного профиля.

В ходе антропогенного использования земельных участков происходит увеличение содержания фосфора за счет внесения минеральных удобрений, при этом коэффициент использования составляет около 15-25% от общего количества от общего количества, поглощённого почвой. Соли фосфатов накапливаются в почве в доступной для растений форме [Гедройц, 1955; Чириков, 1956]. Так по сведениям достаточного количества исследований [Соколов, Петербургский, Войкин], соединения фосфора могут иметь в почве значительные запасы.

Так по результатам многолетних агрохимических обследований земель можно проследить динамику содержания подвижного фосфора в почвах Тулячинского района (табл 3.1.1)

Таблица 3.1.1

Динамика содержания подвижного фосфора в пахотных почвах  
Тулячинского района РТ, % от площади обследования

Туры обследования	Очень низкая	Низкая	Средняя	Повышенная	Высокая	Очень высокая	Средневзвешенное содержание, мг/кг
VI– 1991-1995	1,3	3,9	23,9	24,0	37,4	9,5	148,1
VII–1996-2000	0,2	1,4	14,6	24,3	44,7	14,8	168,2
VIII–2001-2005	0,4	7,0	29,7	27,8	25,3	9,8	134,8
IX–2006 -2010	0,6	9,4	33,7	23,1	21,7	11,5	129,9
X–2011 -2017	1,5	5,6	27,6	27,4	24,4	13,4	139,5

По результатам последних V туров мы видим увеличение содержания подвижного фосфора с 148,1 до 168,2 мг/кг, и последующая её снижения происходит в IX туре за счет снижения вносимых минеральных удобрений. (табл. 3.1.1). Изменение происходит и в соотношении разных групп по степени обеспеченности, так в IX туре мы наблюдаем увеличение площади с низким содержанием и средним содержанием, при этом уменьшается площадь почв с высоким и очень высоким содержанием.

Динамика подвижного калия зависит от типа водного режим и содержания калия в почвообразующей породе, а также сельскохозяйственного использования данного участка, это подтверждается данными агрохимического обследования.

Запасы калия в почвообразующей породе могут составлять до 2,60%, а в пахотных почвах его содержание около 1,36%. Но в результате

хозяйственной деятельности и в условиях периодически промывного водного режима его динамика имеет широкие колебания (табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2

Динамика содержания подвижного калия в пахотных почвах Тюлячинского района РТ, % от площади обследования

Туры обследования	Очень низкая	Низкая	Средняя	Повышенная	Высокая	Очень высокая	Средневзвешенное содержание
VI–1991-1995	-	2,1	39,6	39,1	14,2	5,0	139,9
VII–1996-2000	-	0,7	30,2	46,0	17,0	6,1	148,2
VIII–2001-2005	0,2	5,7	49,5	33,1	7,6	3,9	126,7
IX–2006 -2010	-	7,8	44,0	35,2	10,4	2,6	128,0
X–2011 -2017	-	3,2	26,6	44,3	19,9	6,0	149,5

Содержание подвижного калия в почвах района за наблюдаемые годы имеет тенденцию роста с 126,7 мг/кг до 149,5 мг/кг в почвы. В шестом туре в составе пахотных угодий преобладают почвы со средней и повышенной степенью обеспеченности подвижным калием. Результаты последних туров отражают ту же самую динамику, наблюдается увеличение площади повышенной и высокой степени обеспеченности.

Динамика pH почвенной среды один из основных лимитирующих факторов связанных с урожайностью культурных растений, большинство которых предпочитают нейтральную реакцию среды. В условиях периодического промывного типа водного режима pH солевой суспензии имеет, как правило, слабокислую и близкую к нейтральной реакцию. Почвы района в основном имеют близкую к нейтральной и слабокислой среде (табл. 3.1.3). В почвах района целом pH представлена слабокислой и близкой к нейтральной реакция среды, хотя в целом площадь кислых почв преобладает.

Таблица 3.1.3

Динамика степени кислотности пахотных почв Тюлячинского района РТ, %  
от площади обследования

Туры обсле дова ния	Сильноки слая	Среднекис лая	Слабокис лая	Всег о кисл ых почв	Близкая к нейтраль ной	Нейтраль ная	Средневзвеше нное содержание
VI– 1991- 1995	3,0	31,5	37,1	71,6	17,8	10,6	5,3
VII–1996- 2000	5,4	29,8	30,5	65,7	19,3	15,0	5,3
VIII– 2001-2005	3,7	28,2	32,7	64,6	22,9	12,5	5,4
IX–2006 - 2010	2,3	18,8	29,4	50,5	29,0	20,5	5,5
X–2011 - 2017	4,1	18,8	26,1	49,0	28,3	22,7	5,5

Таким образом факторы интенсификации земледелия и естественные почвенные процессы отчетливо проявляются на динамике содержания подвижных элементов и состояния почвенной среды.

Общее количество использованных под пашню минеральных, органических удобрений, а также площади известкования кислых пахотных почв за 1991-2017 годы представлены в таблице 3.1.4.

Так в результате за наблюдаемый период с 1991 по 2017 годы каждый гектар пашни внесено 3039,4 кг д.в. NPK, а также внесено органических удобрений за эти годы до 4 тонн на гектар. Нейтрализация кислых почв проводилось своевременно и это способствовало стабилизации реакции почвенной среды, общая площадь известкования составила 25,5 тысяч гектаров. Мероприятия по известкованию кислых почв высоко эффективны, так как они повышают окупаемость вносимых минеральных и органических удобрений.

Таблица 3.1.4

Насыщенность пашни минеральными и органическими удобрениями, площади известкования кислых пахотных почв в Тюлячинском районе между турами обследования в среднем за год

Туры обследования	Минеральные удобрения	Органические удобрения, т/га	Площади, тыс.га известкования	Урожайность озимой ржи, т/га
VI– 1991-1995	253,0	6,7	7,6	26,7
VII–1996-2000	123,4	4,6	6,7	29,5
VIII–2001-2005	74,5	3,6	4,7	9,0
IX–2006 -2010	82,5	2,1	3,9	25,2
X–2011 -2017	51,1	2,4	2,6	23,1
Сумма	3039,4	100,9	25,5	590,2
Среднее	116,9	3,88	-	22,7

Таким образом, в агрохимическом состоянии пахотных почв района наблюдается совместное влияние как почвенных процессов, так и антропогенного воздействия в виде внесения минеральных и органических удобрений, известкованием кислых почв, агротехники и т. д.

Современные тенденции интенсификации отчетливо прослеживаются по уровню урожайности сельскохозяйственных культур. В пределах Предкамья Республики Татарстана одной из ведущих сельскохозяйственных культур многие десятилетия остается озимая рожь и ее урожайные данные могут служить характеристикой земледелия в целом.

В середине XIX в. немецкий ученый-агрохимик Юстус Либих изучал процессы питания растений и влияние разнообразных факторов и элементов питания на их рост. Он установил, что урожай культур зачастую ограничивается (лимитируется) не теми элементами питания, которые требуются в больших количествах, например, углекислым газом и водой (обычно эти вещества присутствуют в среде в изобилии), а теми, которые необходимы в минимальных количествах, но которых и в почве очень мало(например, цинк). Либих писал: «Веществом, находящимся в минимуме,

управляется урожаем и определяется величина и устойчивость последнего во времени» [Arnon, 2003].

В таблице 3.1.4 представлена усреднённая урожайность озимой ржи за последние 1991-2017 годы. Данная урожайность озимой ржи изменяется по турам обследования в диапазоне 9,0-29,5 ц/га. Одними из главных факторов таких изменений являются почвенно-климатические условия, поэтому при введении учета урожайности озимой ржи можно проследить увеличение и уменьшение показателей, то есть спады и резкие подъемы, что делает затруднительным оценку продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Можно с уверенностью сказать, что урожайность озимой ржи возрастает за исследуемый период, так как к последним годам наблюдения видна высокий уровень урожая.

На основе статистики по применению под пашню агрохимикатов и по урожайности озимой ржи проанализируем баланса элементов питания упрощенным вариантом.

За 26 лет (1991-2017 г.) 1 гектар пашни района произвел 590,2 ц зерна. Посевной материал составляет 52 ц. Продукция без посевноматериала равна 538,2 ц.

1 ц зерна ржи при соответствующем количестве побочной продукции содержит 3,1 кг азота, 1,37 кг фосфора и 2,6 кг калия [Каюмов,1989г.]. Общее количество отчуждаемого количества элементов питания урожаем составляет 1829,6 кг азота, 808,5 кг фосфора, 1534,5 кг калия (табл. 3.1.5).

За этот период общее количество внесенных минеральных удобрений составляет 3039,4кг д.в. При соотношении N:P:K = 50:30:20 [Якушкин, Васильев, Минниханов, 1997г.] каждый гектар пашни получил 1519,7 кг азота, 911,82 кг фосфора и 607,88 кг калия.

Одна тонна навоза после 4-х месячного хранения содержит 6 кг азота, 4,3 кг - фосфора и 7,2 кг калия. При общем количестве навоза 100,9 т/га соответственно в почву вносится: азота –605,4 кг;фосфора - 433,87 кг; калия - 726,48 кг.

Упрощенный баланс элементов питания за 1991-2017 годы  
в Тюлячинском районе

Показатели	Всего, д.в.	Азот, д.в.	Фосфор, д.в.	Калий, д.в.
Положительные статьи баланса				
1. Минеральные удобрения-NPK=5:3:2	3039,4	1519,7	911,82	607,88
2. Органические удобрения 100,9 т/га: N-0,6; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 0,43; K <sub>2</sub> O - 0,72%	1765,75	605,4	433,87	726,48
Всего	4805,15	2125,1	1345,69	1334,36
Отрицательная статья баланса				
Отчуждение с урожаем 590,2 ц; N:P: K = 3:1,2:1,8	4172,6	1829,6	808,5	1534,5
Баланс (положительный +/-)	+632,5	+295,5	+537,19	-200,14

По расчётам мы можем видеть положительный баланс по азоту и фосфору. Безусловно, азот не накапливается в пахотном слое, так как имеет азотные удобрения имеют свойство растворимости. Этот элемент отчуждается за счет процессов денитрификации, за счет происходящего нисходящего потока влаги и поверхностного стока ранней весной. Вследствие чего идет загрязнение окружающей среды соединениями азота, что приводит к нарушению равновесия в природе.

### **3.2. Прогнозирование урожайности озимой ржи по агрохимическим параметрам почв**

В этой главе мы рассмотрим связь между агрохимическими показателями пахотных земель и урожайностью озимой ржи. Данные были получены в районном управлении сельского хозяйства. Этот материал был обобщен в ходе выполнения выпускной квалификационной работы, что было проанализировано в предыдущих главах. Главные полученные показатели показываюся в таблице 3.2.9.

Все параметры урожайности озимой ржи по турам агрохимического обследования, содержания подвижных элементов - фосфора и калия

сравнили между собой после чего были получены коэффициенты корреляции, которые указывают на тесную связи между ними. Результаты статистической обработки приведены в таблице 3.2.9

Урожайность озимой ржи за 1991-2017 годы имеет среднюю арифметическую 18,5 ц/га. Данные коэффициенты корреляции подтверждают расчеты (табл. 3.2.9).

Статистически достоверное значение коэффициента корреляции при объеме выборки 46 пар равно при уровне значимости  $0,05 = 0,35$  и при уровне значимости  $0,01 = 0,45$ .

Наиболее тесная связь существует между урожайностью озимой ржи и содержанием подвижного фосфора, коэффициенты корреляции соответственно равны 0,77 и 0,56. Между урожайностью озимой ржи и рН вытяжки корреляционная связь менее тесная, статистически не достоверна.

Вместе с полученными коэффициентами корреляции также получены уравнения регрессии (табл.3.2.9).

Эти уравнения достаточны для прогнозирования урожайности по данным обеспеченности агрохимическими свойствами - содержанием подвижного фосфора и калия. Например, при содержании подвижного фосфора (125,8 мг/кг) и прогнозируемая урожайность равна:

$$Y = 0,1502 \times 125,8 + 0,93 = 18,9 + 0,93 = 19,8 \text{ ц/га};$$

Таблица 3.2.9

Уравнения регрессии между факторами и урожайностью озимой ржи

Y	X	R	Уравнения регрессии
Y	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,56	Y = 0,2979x P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 20,2
Y	K <sub>2</sub> O	0,61	Y = - 0,4531 x K <sub>2</sub> O – 40,03

Расчетные показатели урожайности довольно близки с полученными средними по таблице, соответственно 18,8 ц/га.

### 3.3. Экономическая оценка эффективности применения агрохимикатов в условиях хозяйства

Значимым фактором правильного применения удобрений является оценка эффективности удобрений. В этом ключе становится актуальным такое понятие как «экономическая эффективность».

Экономическая эффективность — это результат, который получают, при сравнении показателя доходности производства в отношении всех затрат и применяемых ресурсов. В случае если доходность производства значительно выше затрат в том числе и расходов на применяемых ресурсов, то все цели и потребности производства удовлетворены. В противном случае предприятие считается убыточным.

Основная цель экономической эффективности заключается в том, чтобы из доступных предприятию ресурсов получать большее количество и качество результатов производства, при этом полностью окупив затраты на приобретение этих ресурсов. При определении эффективности принято считать главным критерием числовой показатель приращения урожая (табл. 3.3.1).

Таблица 3.3.1

Показатели экономической характеристики между IX и X турами агрохимического обследования

Культура	Площадь	Урожайность	Валовой сбор	Внесено NPK, кг/га действующего вещества			Доля участия удобрений в урожае, %	Прибавка урожая от удобрений, ц/га	Окупаемость удобрений прибавкой урожая		
				Всего	в том числе с удобрениями и				факт	норм	% к нормативной
					мин.	орг.					
Озимая рожь	352	18,9	6652,8	212,5	107,5	105	33,1	5	2,4	5,9	40,7

Эффективность использования удобрений в Тюлячинском районе рассчитана исходя из средней урожайности за 7 лет, а именно за период с 2011-2017, с учетом сложившейся системы удобрений озимой ржи.

Долевое участие урожая рассчитаны по формуле специальной для серых лесных почв:

$$Y=3,5+2,025\sqrt{x} \quad (3.3.1)$$

где  $Y$  – долевое участие урожая;

$x$ - количество внесенных удобрений, кг/га действующего вещества;

$$Y=3,5+2,025\sqrt{51,1}$$

$$Y=17,9\%.$$

Далее определяем прибавку урожая от удобрений по формуле:

$$P_{уд}=(Y_{ф}\times D_{у}\times K)/ \quad (100\%)$$

(3.3.2)

где  $P_{уд}$  – прибавка урожая от удобрения, ц/га;

$Y_{ф}$ - фактическая урожайность культуры, ц/га;

$D_{у}$ -доля участия удобрений во всём урожае, %;

$K$ - поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы, который вводится в силу того, что действие удобрений зависит от конкретных почвенных условий, и равен он 0,85.

$$P_{уд} = 3,5 \text{ ц/га.}$$

Определяем фактическую окупаемость удобрений:

$$O_{уд}=(P_{уд}\times 100)/x \quad (3.3.3)$$

где  $O_{уд}$ – фактическая окупаемость удобрений, кг/кг;

$$O_{уд} = 1,9 \text{ килограмм на килограмм}$$

Далее определяем нормативную окупаемость по формуле:

$$O_{н}=10,6+0,023*x-0,0043(K_2O)-0,58\sqrt{x}-0,12\sqrt{P_2O_5} \quad (3.3.4)$$

где  $O_{н}$ – нормативная окупаемость, кг/кг;

$x$ - количество внесенных удобрений, килограмм на гектар действующего вещества;

$K_2O$ - содержание калия, миллиграмм на килограмм;

$P_2O_5$ - содержание фосфора, миллиграмм на килограмм;

$O_H = 4,97$  килограмм на килограмм.

Определяем показатель эффективности удобрений:

$$ПЭУ = O_{уд} / O_H \times 100 \quad (3.3.5)$$

где ПЭУ – показатель эффективности удобрений, %;

$$ПЭУ = 38,2\%$$

Окупаемость удобрений рассчитали согласно методике, используемой агрохимической службой республики для оценки эффективности удобрений в производственных условиях, которая изложена в «Справочнике агрохимика Республики Татарстан» [Давлятшин И.Д. и др., 2013г.] и составляет 4,97 кг/кг.

## **4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Охрана окружающей среды**

Влияние на окружающую его среду оказывают труд множества людских поколений, живших в условиях разных сменявших друг друга общественно-экономических формаций. Наиболее интенсивно воздействие на природу произошло за последние 150-200 лет, что своей интенсивности они превзошли воздействия за тысячелетия прежней истории. С резкой интенсификацией производства в связи с научно-технической революцией темпы использования природных ресурсов стремительно возрастают, что грозит снижением ее продуктивности вплоть до полного опустошения. За последние 50 лет на Земле выработано столько же продукции, сколько ее было произведено за весь период существования цивилизации до 1950 г. За это время мир потерял почти 1/5 верхнего плодородного слоя почв на обрабатываемых землях. Во время распашки частицы плодородного почвенного покрова смываются потоками воды, сносятся потоками воздуха, происходит естественный процесс разрушения почвы.

Среди многочисленных аспектов проблемы охраны окружающей среды в сельском хозяйстве имеют загрязненные почвы, рек и озер остатками пестицидов, загрязнение водоемов остатками минеральных и органических удобрений, локальное загрязнение сельскохозяйственных угодий автотранспортом и некоторыми промышленными предприятиями, порча земель при нефтедобыче и строительных работах.

Комплекс природоохранных мероприятий должен включать охрану и рациональное использование земель, водных ресурсов, лесов, естественных трав и пастбищ, а также животных и рыб. Внедрение прогрессивных систем земледелия сопровождается возникновением определенных последствий: накопления в биосфере неразложившихся остатков средств химизации, обострения тенденции ухудшения качества сельскохозяйственной продукции, усиления в почвенном покрове эрозионных процессов,

прогрессирующего истощения и загрязнения водоемов, а также снижением численности фауны, в том числе полезной. В связи с этим система земледелия должна быть обоснованной не только с агротехнических, но и экологических позиций.

Главными путями уменьшения и предотвращения негативного воздействия пестицидов на растения и окружающую среду являются ограничение их применения и контроль за их использованием на различных частях агроландшафта. Особого влияния заслуживают вопросы применения химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. С этой целью в каждом хозяйстве выделяют зоны по экологически сбалансированному применению химических средств защиты на сельскохозяйственных угодьях.

В системах земледелия очень важно экологически сбалансированное применение удобрений. Разные угодья обладают неодинаковой способностью удерживать питательные вещества. Лучше всего их аккумулируют лесонасаждения, затем сенокосы и чистые пары. Уменьшению потерь удобрений способствует возделывание сидеральных и пожнивных культур, дробное внесение азота, особенно на пойменных землях, где азотное соединение легко переходит в грунтовые воды.

Защита рек и озер от загрязнения жидким навозом обеспечивается за счет размещения животноводческих ферм вдали от водоемов и рек и правильным устройством навозохранилищ и компостных площадок. Емкость навозохранилищ должно превышать объем полученного навоза.

В природе все больше проявляются изменения, вызываемые сельскохозяйственной деятельностью человека, в связи с увеличением продовольственных потребностей и ростом населения.

Длительное хранение пестицидов на непригодных складах и в разрушенной таре приводит к сильному загрязнению окружающей среды: почвы, водных питьевых источников (даже артезианских вод), в целом агроландшафтов. Оно ведет к появлению устойчивых к ним видов

организмов, особенно среди насекомых; губит хищников (естественных врагов вредителей) и других полезных животных. Последнее вызывает резкое увеличение устойчивости к пестицидам возбудителей опасных болезней растений.

Порядок применения пестицидов и агрохимикатов определяется федеральными органами исполнительной власти в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами с учетом фитосанитарной, санитарной и экологической обстановки, потребностей растений в агрохимикатах, состояния плодородия земель (почв), а также с учетом рационов животных. Безопасность применения пестицидов и агрохимикатов обеспечивается соблюдением установленных регламентов и правил применения пестицидов и агрохимикатов, исключающих их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду. Пестициды и агрохимикаты применяются только при использовании специальной техники и оборудования. Применение пестицидов ограниченного использования должно осуществляться на основании специальных разрешений специально уполномоченного федерального органа исполнительной власти только гражданами, имеющими специальную профессиональную подготовку. Более детально порядок использования пестицидов и агрохимикатов определяется санитарными правилами.

В настоящее время почвы обрабатываются тяжелыми и скоростными агрегатами, применяют все больше и больше минеральных удобрений, и ядохимикатов. Все эти мероприятия влияют не только положительно на увеличение продукции растениеводства, но и отрицательно с целью охраны окружающей среды.

Моя дипломная работа связана с применением минеральных удобрений и ядохимикатов. У нас в хозяйстве с каждым годом растет применение минеральных удобрений и вместе с этим увеличивается их смыв в период снеготаяния и ливневых дождей и в результате попадания в водоемы. По этой причине возникают благоприятные условия для развития водорослей,

которые, как известно, потребляют много кислорода и тем самым сильно затрудняют жизнь животного мира в водоемах, кроме того, большое количество азотных удобрений повышают в водоемах ПДК нитратов в питьевой воде. Удобрения и ядохимикаты, попадая в водоем, губят рыбу, микрофлору, вообще биоценоз вокруг водоема.

Удобрения повышают урожайность сельскохозяйственных культур, но при их неправильном использовании снижают качество получаемой продукции. Поэтому внесение минеральных удобрений должно быть сбалансированное по всем элементам питательного вещества. Используются рациональнее, и меньше происходит накопление их в почве.

Своевременное и четкое действие механизма охраны природной среды зависит от работников сельского хозяйства и, прежде всего, от специалистов.

#### **4.2. Безопасность жизнедеятельности**

К работе агрохимикатами не допускаются лица моложе 18 лет, беременные и кормящие грудью женщины, кроме того им запрещается работать при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов. Остальному персоналу следует допускать к самостоятельной работе с пестицидами после прохождения медицинского осмотра, обучения, проверки знаний по вопросам охраны труда. А для работы с пестицидами 1-го и 2-го класса опасности и применение пестицидов ограниченного использования осуществляются работниками, имеющими специальную профессиональную подготовку.

Для отдыха и приема пищи должны быть организованы специальные площадки оборудованными бачком питьевой воды, умывальником с мылом, медицинской аптечкой и индивидуальными полотенцами.

За каждым работающим на весь период работ должен быть закреплен комплект средств индивидуальной защиты: спецодежда, спецобувь, респиратор, противогаз, защитные очки, перчатки и рукавицы. Выбор средств индивидуальной защиты должен проводиться с учетом физико-

химических свойств и класса опасности препаратов, характера условий труда и в соответствии с индивидуальными размерами работающего.

Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями и с препаратами 1-го и 2-го класса опасности необходимо использовать противогазовые, универсальные респираторы с соответствующими патронами, промышленные противогазы со сменными коробками. Для защиты от фосфор-, хлор- и других органических веществ следует применять противогазовый патрон.

При контакте с препаратами 1-го и 2-го класса опасности и с растворами пестицидов должна применяться специальная одежда, изготовленная из смесовых тканей с пропиткой, и дополнительные средства индивидуальной защиты кожных покровов – фартуки, нарукавники из пленочных материалов.

Для защиты рук при работе с концентрированными эмульсиями, пастами, растворами и другими жидкими формами агрохимикатов следует применять резиновые, латексные, из бутилкаучука и другие перчатки, аналогичные по защитным свойствам и гигиеническим характеристикам. Запрещается использование медицинских резиновых перчаток.

Защитные средства по окончании каждой рабочей смены должны быть очищены. Снимать их необходимо в следующей последовательности: не снимая с рук, вымыть резиновые перчатки в обезвреживающем растворе (3-5%-й раствор кальцинированной соды, известковое молоко), промыть их в воде; снять сапоги, комбинезон, защитные очки и респиратор; снова промыть перчатки в обеззараживающем растворе и воде и снять их. Резиновые лицевые части и наружную поверхность противогазовых коробок и респираторных патронов необходимо обезвреживать мыльно-содовым раствором (25 г мыла + 5 г кальцинированной соды на 1 л воды) с помощью щетки, затем прополаскивать в чистой воде и высушивать. Лицевые части противогаза и респиратора следует дезинфицировать ватным тампоном, смоченным в 0,5%-м растворе перманганата калия или в спирте.

Не допускается к работе в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных или токсичных веществ, а также распитие спиртных напитков, употребление наркотических средств, психотропных или токсических веществ на рабочем месте или в рабочее время. Курить разрешается только в специально отведенных и оборудованных для этого местах.

Поэтому при работе с агрохимикатами рабочий должен соблюдать следующие правила:

1. соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
2. знать и выполнять требования по охране труда и пожарной безопасности;
3. иметь практические навыки оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим при несчастных случаях и приемы освобождения от действия электрического тока лиц, попавших под напряжение;
4. соблюдать правила санитарной и личной гигиены;
5. не допускается перевозка минеральной селитры с другими минеральными удобрениями, пестицидами, контакт и взаимодействие которых могут привести к самовозгоранию;
6. не допускается проводить работы в ночное время;
7. транспортные средства после завершения работ должны подвергаться влажной уборке и обезвреживанию.

#### **4.3. Физическая культура на производстве**

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

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

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

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

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Тюлячинский район Республики Татарстан располагается в зоне Предкамья, где преобладающими почвами являются серые лесные, что предполагает, характерные для данного типа почв, особенности применения и эффективности минеральных и органических удобрений, и отражается на ходе интенсификации земледелия. Более наглядно они отображены в следующих пунктах:

1. По данным агрохимических исследований за последние 26 лет каждый гектар пашни получил 3039,4 кг действующего вещества минеральных удобрений, 100,9 т органических удобрений в виде навоза.

2. Использование органических и минеральных удобрений значительно увеличило урожайность озимой ржи. Средняя урожайность за 1991-2017 годы составила 22,7 т/га.

3. Интенсивное применение минеральных и органических удобрений способствовало установлению положительного баланса большинства макроэлементов питания – азота и фосфора, что в первую очередь оказало влияние на уровень содержания фосфора. Оно возрастает с 98,2 до 168,2 мг/кг (максимум в 1991-1995 гг.), а в последние годы имеет тенденцию снижения из-за сокращений количества вносимых минеральных удобрений. Содержание подвижного калия изменяется с 110,2 мг/кг до 149,5 мг/кг, в этом случае динамика имеет волнообразный характер и в целом согласуется с динамикой насыщенности пашни минеральными удобрениями.

4. В ходе изменения средней урожайности озимой ржи динамика содержания подвижных форм элементов питания имеют тесную корреляционную связь между собой. Коэффициенты корреляции между ними статистически достоверны и очень тесны – 0,56-0,77.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агропромышленный комплекс России в 2008 году – М., ФГНУ«Росинформагротех», 2009, 554 с.
2. Алиев, А.М. Комплексное применение агрохимических средств – основа высокой продуктивности и устойчивости земледелия – Плодородие/А.М. Алиев, В.А. Варламов, Г.И. Ваулина, Л.М. Державин, и др.2009. - 5-8с.
3. Банников, А.Г. Охрана природы /А.Г. Банников, А.К. Рустамов; Под.ред. А.Г. Банникова- 2-е изд., перерой и доп. – М., 2005. - 312с.
4. Басова, И.А. Государственный мониторинг земель как фактор обеспечения рационального природопользования/ И.А. Басова, Н.П. Иватанова. Известия ТулГУ.Науки о Земле - 2011г. №2
5. Бесланеев, С.М. Последствие антропогенного влияния на агроэкологическое состояние почв/ С.М.Бесланев, В.И.Кумахов, В.Х.Калова//Агрохимический вестник. 2004 № 3. - 7-9с.
6. Благвидов, Н.Л. Качественная оценка земель и их рациональное использование/ Н.Л. Благвидов.- Л., 1962. - 129с.
7. Боголюбов, С.А. Земельное право (учебник) / С.А. Боголюбов, Е.А. Галиновская, Ю.Г. Жариков, Е.Л. Минина, Ю.И. Шуплецова; под редакцией С.А. Боголюбова - Москва : Проспект, 2009. - 400 с.
8. Булгаков, Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв/Д.С. Булгаков/. - М.: РАСХН, 2002. - 251 с.
9. Варламов, А.А. Земельный кадастр. Теоретические основы государственного земельного кадастра. Том 1 (Учебник)/ А.А. Варламов. - М., «Колос» 2003. – 321с.
10. Варламов, А.А. Мониторинг земель. Учебное пособие/ А.А. Варламов, С.Н. Захарова. - М.:Госуниверситет по землеустройству, - 2000. – 265с.
11. Варламов, А.А. Мониторинг земель/ А.А. Варламов., С.Н. Захарова, С.А. Гальченко. –2000. – 57с.

12. Варламов, А.А. Земельный кадастр. Географические и земельные информационные системы. Том 6 (Учебник)/ А.А. Варламов, С.А. Гальченко, М., «КолосС», 2005– 400с.
13. Гогмачадзе, Г. Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации / Г.Д. Гогмачадзе. - М.: Издательство МГУ, 2010 - 378 с.
14. Голиченков, А.К. Экологический контроль: Теория, практика правового Регулирования/ А.К. Голиченков., - М.: Изд-во МГУ, 1992. - 160 с.
15. Давлятшин, И.Д. Справочник агрохимика Республики Татарстан/ под ред. И.Д. Давлятшина; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент растениеводства, химизации и защиты растений, ФГБУ "Центр агрохимической службы "Татарский". - Казань :МедДоК, 2013. - 299 с.
16. Давлятшин, И.Д. Учебное пособие. Мониторинг земельного фонда Российской Федерации/ И.Д. Давлятшин., 2012. - 58 с.
17. Державин, Л.М. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения/ Л.М. Державин, Д.С. Булгаков – М., ФГНУ «Росинформагротех», 2003. - 240 с.
18. Добровольский, Г. В. Экология почв/ Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. Издательство МГУ Москва, 2012. - 416 с.
19. Добровольский, Г. В. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход/ Г.В. Добровольский. – М.: Наука; МАИК«Наука/Интерпериодика», 2000. – 185 с.
20. Житин, Ю.И. Агроэкологический мониторинг/ Ю.И. Житин, Л.В. Прокопова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 258 с.
21. Калакутский, Л. И. Аппаратура и методы клинического мониторинга: моногр. / Л.И. Калакутский, Э.С. Манелис. - М.: Высшая школа, 2004 - 160 с.
22. Каюмов, М.К. Программирование продуктивности полевых культур. Справочник. М., 368с.

23. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение. – СПб, КВАДРО, 2013 –680 с.
24. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий/ В.И. Кирюшин, А.Л. Иванова. Методическое руководство.- М.:ФГНУ "Росинформагротех", 2005.-784с.
25. Козаченко, А.П. Научные основы мониторинга, охраны и рекультивации земель/ А.П. Козаченко, О.Р. Камеристова, И.П. Добровольский, А.Ю. Даванков. -Челябинск, 2000. - 247 с.
26. Король, Е.А. Принципы построения систем мониторинга / Е.А. Король/Высотные здания. - 2008 - №5. - С. 123 - 125
27. Любушин, А. А. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга / А.А. Любушин. - Л.: Наука, 2007 - 232 с.
28. Меденцов, А.С. Земельное право/ А.С. Меденцов. - 2010. – 241с.
29. Минеев, В.Г. Агрехимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп/Минеев В.Г. - М.: Изд-во МГУ, Изд-во «Колос». — 2004 год, 720с.
30. Митин, С.А. Необходимая технологическая модернизация сельского хозяйства. АПК: экономика, управление/ С.А. Митин 2006, №9, 2-6с.
31. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007 - 237 с.
32. Орлов, Д.С. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв / Д. С.Орлов, В. Д. Васильевской. – М.: Изд-во МГУ, 1994 – 272 с.
33. Полуднев, Е.Н. Перспективы развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с помощью формирования единой базы данных информационных ресурсов/ Е.Н. Полуднев, Н.Н. Болкунова, Н.А. Вестник Воронежского государственного аграрного университета- 2013г. №3

34. Попович, П.Р. Мониторинг состояния земель / П.Р. Попович, А.Е. Басманов, В.В. Горбачев и др. – М.: ЗАО ИПЦ «Буквица», 2000 – 384 с.
35. Свитин, В. А. Мониторинг земель/ В.А. Свитин. Минск: ИВЦ Минфина, 2015. -318 с.
36. Сизов, А.П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны: Учеб. пособ/ А.П. Сизов. – М., 2000. – 156 с.
37. Стриганова, Б.Р. Восстановление и мониторинг природной флоры/ Б.Р. Стриганова, А.А. Маслов. - М.: КМК, 2010 - 116 с.
38. Сулин, М.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель. Учебное пособие/ М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова: Изд-во: Лань, 2017г.
39. Ушачев, И.И. Продовольственная безопасность – основа стабильного развития российской экономики. АПК: экономика, управления/ И. Ушачев 2008 №8, 2-9с.
40. Федеральный закон «О государственном земельном кадастре». 2 января 2000 года, № 28-ФЗ
41. Чернов, И.Ю. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / И. Ю. Чернов, Г. В. Добровольский. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011 – 273 с.
42. Шакиров, В.З. Последствие систематического применения удобрений в севообороте. /ТАССР:Автореф.дисс.канд.с.х.наук.-Казань,1976.-27с. 41.Шендриков М.Г. Почвы районов Закамья ТАССР-Казань. 1934.-147с
43. Щеткова, Е.А. Агроэкологический мониторинг пахотных почв Пермского края». /Е.А. Щеткова, А.Т. Кайгородов, А.Е. Леснов. Журнал «Почвоведение».
44. Юстус фон Либих. Химия в приложении к земледелию и физиологии растений. /1840-227 с.
45. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.; Под ред. Б.А.Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989 – 639 с.

46. Arnon I. Optimizing Yields and Water Use in Mediterranean Agriculture/ Soil Dediterr / Type Clim and Their Yield Potential // Proc. 14th Collog. Int. Potash. Ins., Sevilla. Wordbiauden, Bern.