

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра агрохимии и почвоведения**

Контрольная работа по дисциплине  
«Экология почв»

Студента заочной формы обучения  
по направлению: 35.04.03  
(М122-04) Агрохимия и агропочвоведение  
Профиль: «Биотехнология и защита растений».  
Выполнил: Гафуров Ш. И.  
Шифр зачетной книжки: АМ 322566  
Проверил:  
Доцент Гаффарова Л. Г.

Казань 2023

## Оглавление

5. Что представляет собой жидкая фаза почвы? .....	3
21. Почему на сельскохозяйственных угодьях необходимо регулировать плодородие почвы и оптимизировать минеральное питание растений и как это делать? .....	4
44. Какова роль почвы в развитии водной оболочки? .....	6
56. Что вы понимаете под совместным влиянием на почву нескольких факторов деградации?.....	8

## 5. Что представляет собой жидкая фаза почвы?

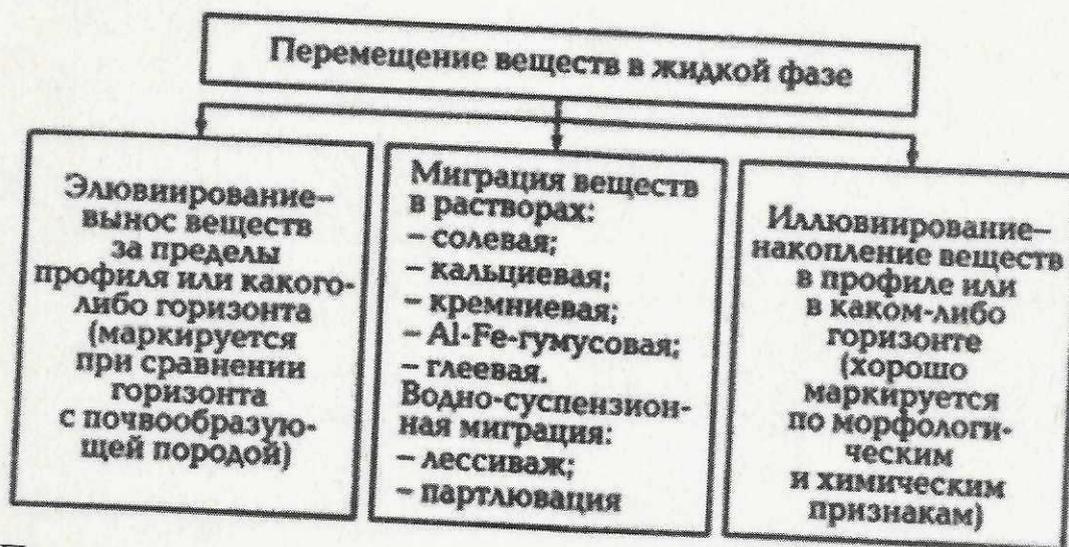
Жидкая фаза почвы (вода, почвенные растворы) является ее неотъемлемой частью и выполняет разнообразные функции.

Именно эта фаза обеспечивает перераспределение веществ в почвенном профиле и формирует его как целостную систему. В самом процессе перемещения продуктов фотосинтеза и почвообразования в жидкой фазе можно выделить три типа элементарных почвенных процессов:

мобилизация (метаморфизм минеральных или органических веществ, часто просто растворение), приводящая к элювированию (потере) элементов, коллоидов и органоминеральных соединений;

миграция веществ в почвенном профиле и за его пределы;

осаждение веществ в разных формах (иммобилизация, аккумуляция) в области барьеров — физического (изменение плотности и структуры порового пространства, испарительный барьер на границе капиллярной каймы, градиенты влажности), биохимического (карбонатизация, сульфатизация), физико-химического (изменения окислительно-восстановительных и кислотнo-щелочных условий, поглотительной способности).



Процессы перемещения вещества и энергии с жидкой фазой почвы

С осаждением веществ связано образование иллювиальных горизонтов.

Соотношение процессов элювиирования, миграции и иллювиирования определяет тип строения почвенного профиля. Эти процессы отражены в названиях многих генетических горизонтов, что способствует пониманию генезиса почв.

Почвенная влага представляет собой, во-первых, особую физико-химическую систему, в которой протекают различные процессы и химические реакции, необходимое звено в межфазных взаимодействиях, во-вторых, транспортную геохимическую систему, обеспечивающую перемещение продуктов почвообразования в профиле и экосистеме, в-третьих, систему жизнеобеспечения растений, почвенных животных и микроорганизмов.

## **21. Почему на сельскохозяйственных угодьях необходимо регулировать плодородие почвы и оптимизировать минеральное питание растений и как это делать?**

Плодородие - основное специфическое свойство почвы, качественно отличающее ее от исходной (материнской) горной породы. Почва является основным средством сельскохозяйственного производства и ее значение определяется плодородием. Человек при использовании земли оценивал ее в первую очередь с точки зрения способности производить урожай сельскохозяйственных культур. В настоящее время под плодородием понимают способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде и обеспечивать корневые системы воздухом, теплом и другими факторами жизни.

К основным приемам повышения эффективного плодородия относятся рациональное применение органических и минеральных удобрений, известкование и гипсование почв, система обработки, орошение и осушение, введение системы севооборотов, мероприятия по борьбе с эрозией, возделывание наиболее урожайных сортов и др.

Оптимизация минерального питания растений способствует снижению уровня тяжелых металлов в культурах.

Оптимизация минерального питания, процесс подбора наилучшего сочетания норм различных элементов минерального питания растений; физиолого-математическое научное направление в агрохимии. Решается с помощью математического моделирования путем расчета экстремальной точки на кривой отклика.

Существуют различные методы О. м. п. Метод Мичерлиха — первая попытка решения вопроса О. м. п., основанная на Законе эффективности факторов роста, сформулированном нем. ученым агрохимиком и физиологом Э. А. Мичерлихом (1874—1956). Согласно этому методу, прибавка урожая от фактора (удобрения) пропорциональна разности между возможным максимальным и действительно полученным урожаем. Метод систематических вариантов основан на использовании систем координат Шрайнемахера. При его применении оси координат строятся под углом  $60^\circ$ . При изучении трех элементов питания (например, NPK) оси образуют равнобедренный треугольник (т. н. триангулярную диаграмму, оси которой градуируются в процентах). Этот метод, имеющий 66 вариантов, использован О. Шрейнером и И. Скиннером. Упрощенный М.Омесом до 12 вариантов метод применяется школой Д. Б. Вахмистрова. По этому методу оптимальные нормы элементов питания определяются по триангулярной диаграмме, для чего в принятом масштабе на каждой оси (стороне треугольника) перпендикулярами отмечаются результаты испытаний. Из всех точек перемещения перпендикуляра, соответствующего наилучшему результату, проводят прямые в противоположный угол треугольника. По точке пересечения этих прямых находят оптимальные нормы указанных элементов.

Комплексный метод оптимизации питания, разработанный Г.Я.Ринькисом, состоит в том, что оптимальная концентрация каждого

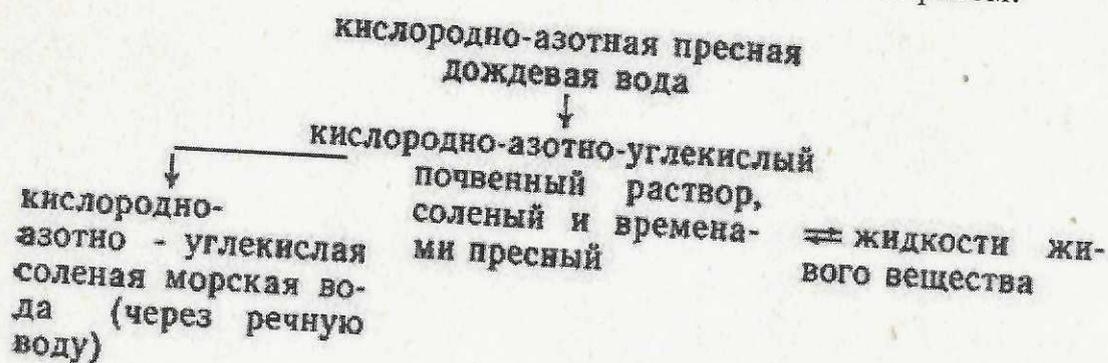
элемента определяется в инертном субстрате, а потом с учетом возможного поглощения почвой и содержания в ней данного элемента рассчитывается их необходимое количество. Интеграционный биологический метод, разработанный А. Д. Хоменко, позволяет определять: состояние растений; максимальную продуктивность виноградника при оптимальном содержании 13 незаменимых элементов питания в почве (субстрате) в сочетании с оптимизацией др. внешних факторов (влаги, температура и т. д.); количество необходимых питательных элементов для устранения их дефицита в питательной среде; оптимальную и предельно допустимую концентрацию этих элементов в растениях и в почве; биологические особенности сортов и механизмы поглощения элементов питания растениями; источники поступления элементов. В методе удачно использован системный подход. Метод комплексной диагностики, разработанный В. Ф. Севериным, позволяет оптимизировать питание растений при избытке в почве азота и недостатке фосфора в первые годы посадки виноградника. При этом методе, кроме анализов почвы и растений, учитывается появление почковых новообразований, т.н. коллатеральных комплексов и вторичных побегов. Метод О. м. п. по неспецифическим физиологическим показателям, разработанный С.М.Ивановым, позволяет по реакции растения определять недостаток какого-либо элемента питания. Недостаток любого элемента питания задерживает синтез белковых веществ, в результате чего в органах куста накапливается неиспользованный аммиачный азот. Анализ органов на содержание аммиачного азота используется как показатель для О. м. п.

#### **44. Какова роль почвы в развитии водной оболочки?**

Говоря об общем гидрологическом значении почвы, необходимо прежде всего указать на высказывания В. И. Вернадского (1934) по данному вопросу. В своей монографии, посвященной истории и геохимии природных вод, он отмечает, что «огромное значение в истории воды имеют почвенные

растворы, облекающие, за исключением пустынь, всю сушу и являющиеся основным субстратом жизни»

Рассматривая связи различных форм природной воды, В. И. Вернадский (1934) подчеркивает, что изучение почвенных растворов вскрывает в истории воды грандиозное явление, связывающее такие разные воды, как морскую, речную и дождевую. Схема зависимости почвенных и других вод по В. И. Вернадскому выражается следующим образом:



Несмотря на такую высокую оценку значения почвенных растворов в жизни водной оболочки Земли, данную В. И. Вернадским, в гидрологических исследованиях не уделялось должного внимания выявлению всех форм участия почвенного звена

в процессах, происходящих в гидросфере. Это положение во многом сохраняется до сих пор. Лишь в отдельных работах роль почвы в развитии водной оболочки учитывается в должной мере, М. И. Львович (1974) считает, что климата почва занимает второе место по своему значению среди гидрологических факторов. Однако часто ее гидрологическая роль недооценивается несмотря на то, что основы гидрологии почв были заложены и развиты еще в прошлом столетии. Почва, согласно исследованиям, играет роль посредника между климатом и речным и подземным стоком. Ни одно явление водного баланса не минует почву. Вот почему необходимо самое пристальное внимание к гидрологической роли почвы, без чего не могут быть правильно поняты многие гидрологические явления и процессы.

Говоря о важности учета почвенных гидрологических функций в современных исследованиях, следует прежде всего иметь в виду большое разнообразие свойств реальных почв и сильное антропогенное изменение многих из них, приводящее к значительной изменчивости гидрологических процессов, контролируемых почвой. Поэтому особую актуальность приобретает детализация многих гидрологических исследований с учетом данных по динамике почв.

Из числа важных почвенных гидрологических функций прежде всего рассмотрим трансформацию почвой атмосферных осадков в почвенные и грунтовые воды. Данные воды являются важной составной частью подземных вод, среди которых по условиям залегания выделяются также межпластовые безнапорные и межпластовые напорные.

Наибольший интерес представляют грунтовые воды, к которым относят подземные воды, расположенные ниже почвенной толщи и дренируемые реками или вскрываемые эрозионной сетью. В случае если водоупор подземных вод залегает в грунтовой толще, а зеркало постоянно или временно находится в почве, то такие воды можно выделять в отдельную категорию почвенно-грунтовых вод (Чеботарев, 1975). В данной работе эти воды мы не отделяем от грунтовых.

#### **56. Что вы понимаете под совместным влиянием на почву нескольких факторов деградации?**

Как правило, на почву действует одновременно несколько факторов внешней среды. Они действуют на различные экологические функции почв. Развитие деградации одного компонента экосистемы тесно связано с деградацией других компонентов. В связи с этим, приходится оценивать устойчивость к деградации рельефа, растительности, почв, пород. При слабой устойчивости к деградации одного из компонентов системы, вся совокупность является также неустойчивой. Этот принцип правилен при оценке деградации отдельных

свойств почв. Во всех рассмотренных случаях отмечается аддитивное взаимодействие, синергизм и антагонизм взаимного влияния компонентов экосистемы, внешних факторов, свойств, процессов и режимов почв.

Устойчивость почв к деградации под влиянием даже одного фактора зависит от сочетания и взаимовлияния протекающих процессов. Так, деградация почв под влиянием подкисления зависит не только от рКа функциональных групп мигрирующих соединений, но и от количества этих соединений, от их комплексообразующей способности и, в том числе, от констант устойчивости образующихся комплексов. Этим объясняется значительно более сильное разрушающее влияние на почву фульвокислот, по сравнению с минеральными кислотами, при тех же значениях рН и концентрациях.

В исследованиях, проведенных на дерново-подзолистых и торфяно-перегнойно-глеевых почвах, установлено, что устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами уменьшается при подкислении почв и развитии анаэробнозиса. В то же время, устойчивость почв к оглеению и подкислению, в ряде случаев, возрастала в определенном интервале загрязнения почв, в связи с ингибированием кислотообразующих и анаэробных микроорганизмов.

Следует отметить, что резкое изменение внешних факторов формирования почв (орошение, осушение и т.д.) приводит к увеличению степени неравновесности состояния почв к увеличению податливости их к различным деградационным процессам. Интенсивное воздействие на почву любых антропогенных факторов приводит к увеличению степени неравновесности ее состояния. При наличии при этом деградационных факторов происходит резкое увеличение деградации почв. Интенсивность данных процессов сохраняется и после прекращения действия на почву факторов почвообразования.