|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего профессионального образования  «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  **ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ** |
| по дисциплине (модулю) |
| **Б1.В.ДВ.1.1 «Мелиоративное почвоведение»** |
| |  | | --- | |  | |  | |
|  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Код и направление  подготовки |  | 35.06.01 – Сельское хозяйство | |  |  |  | | Наименование профиля / программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре/магистерской программы / специализация |  | Агрофизика | |  |  |  | | Квалификация  (степень) выпускника |  | Исследователь. Преподаватель-исследователь | |  |  |  | | Факультет |  | Агрохимии и почвоведения | |  |  |  | | Кафедра – разработчик |  | Почвоведения | |  |  |  | | Ведущий преподаватель |  | Слюсарев  Валерий Никифорович | |  |  |  | |
| **Краснодар 2014** |

*Составители:* В.Н. Слюсарев, В.И. Терпелец, Швец Т.В.

**Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Мелиоративное почвоведение»** для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», профиль «Агрофизика» / сост. В.Н. Слюсарев, В.И. Терпелец, Т.В. Швец – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 26 с.

Изложены методические указания по проведению практических занятий по основной дисциплине, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по профилю «Почвоведение».

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Мелиоративное почвоведение» предусматривают обязательное использование методических указаний для самостоятельной работы по данной дисциплине.

Указания предназначены для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», профиль «Агрофизика».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультетов агрохимии и почвоведения, защиты растений Кубанского госагроуниверситета, протокол № 3 от 24.11.2014 г.

Председатель,

методической комиссии В.И. Терпелец

© Слюсарев В.Н., Терпелец В.И., Швец Т.В. составление 2014

© ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный

аграрный университет», 2014

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ПОЧВ В ИЗВЕСТКОВАНИИ И ВЫЧИСЛЕНИЕ ДОЗ ИЗВЕСТИ...................................................................... 4

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СОЛОНЦЕВАТОСТИ ПОЧВ

И РАСЧЕТ ДОЗ ГИПСА........................................................................................5

3. ПРОМЫВКА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ......................................................7

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ

ВОДЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ................................................................................. 8

5.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫХ И ПОЛИВНЫХ НОРМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР......................................................11

6. ДИАГНОСТИКА СРОКОВ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР...........................................................................................................13

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ.....................

8. ДИАГНОСТИКА СРОКОВ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР...........................................................................................................17

9. ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ РОССИИ.......................................19

РАБОТА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ПОЧВ В ИЗВЕСТКОВАНИИ И ВЫЧИСЛЕНИЕ ДОЗ ИЗВЕСТИ

Нуждаемость почвы в известковании определяют, учитывая следующие показатели: рН солевой вытяжки, степень насыщенности основаниями, гранулометрический состав, чувствительность возделываемых растений к кислотности.

В первом приближении потребность почв в известковании можно установить по рН солевой вытяжки (КС1), руководствуясь следующими данными:

I – почва сильно нуждается в известковании, рН < 4,5 ;

II – почва средне нуждается в известковании, рН 4,5 – 5,0 ;

III – почва слабо нуждается в известковании, рН 5,1 – 5,5 ;

IV – почва не нуждается в известковании, рН > 5,5.

Для суждения о необходимости известкования минеральных и торфяных почв с учетом их рН, степени насыщенности основаниями и гранулометрического состава можно руководствоваться следующими нормативами:

Таблица – Нуждаемость почвы в известковании в зависимости от ее свойств (М. Ф. Корнилов, 1965)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Почвы по гранулометрическому**  **составу** | **Нуждаемость в известковании** | | | | | | | |
| **сильная** | | **средняя** | | **слабая** | | **отсутствует** | |
| **pH** | **V,%** | **pH** | **V,%** | **pH** | **V,%** | **pH** | **V,%** |
| Тяжело- и среднесуглинистые | < 4,5 | 50 | 4,5–5,0 | 50–60 | 5,0–5,5 | 65–75 | > 5,5 | > 75 |
| Легкосуглинистые | < 4,5 | 40 | 4,5–5,0 | 40–60 | 5,0–5,5 | 60–70 | > 5,5 | > 70 |
| Супесчаные и  песчаные | < 4,5 | 35 | 4,5–5,0 | 35–40 | 5,0–5,5 | 50–60 | > 5,5 | > 60 |
| Торфяные и  торфяно-болотные | < 3,5 | 35 | 3,5–4,2 | 35–55 | 4,2–4,8 | 55–60 | > 4,8 | > 65 |

Доза извести, необходимая для оптимизации реакции среды устанавливается по величине гидролитической кислотности в т/га. Кроме этого необходимо знать мощность пахотного слоя и его плотность.

Пусть мощность пахотного слоя (Н) равна 20 см, его плотность (dV) – 1,35 г/см3, гидролитическая кислотность (НГ) 4,0 мг-экв на 100 г почвы. Так как известь перемешивается со всем пахотным слоем, то необходимо знать сколько в нем содержится ионов водорода на площади 1 га. Сначала находят массу пахотного слоя для этой площади, которую вычисляют по формуле: **m (т) = dV × Н × 100.**

В нашем случае вес пахотного слоя будет равен:

**m = 1,35 × 20 × 100 = 2700 т.**

Необходимо определить количество содержащихся в нем ионов Н+. Поскольку в 100 г почвы содержание водорода 4,0 мг-экв или 4 мг, то в 1 кг почвы будут содержаться 40 мг или 0,04 г водорода, а во всем пахотном слое 1 га – 0,04 × 2700000 = 108000 г, или 108 кг обменного водорода.

На нейтрализацию 1 кг водорода требуется 50 кг извести, что вытекает из уравнения химической реакции:2 Н+ + СаСО3 = Са2+ + Н2О + СО2.

Следовательно, доза извести составляет: 108 · 50 = 5400 кг, или 5,4 т/га.

Известковые материалы могут содержать инертные примеси и иметь повышенную влажность, что необходимо учитывать при установлении дозы извести. Окончательная формула для расчета имеет следующий вид:

где

Д – доза извести, т/га;

НГ – гидролитическая кислотность, мг–экв/100 г почвы;

dV – плотность почвы, г/см3;

h – мощность слоя, см;

W – влажность мелиоранта, %;

DB – содержание действующего вещества в мелиоранте, %.

Задание для самостоятельной работы №1:

По данным **приложения 12** необходимо:

1. Дать агрономическую оценку физико-химическим свойствам почвы.
2. Определить потребность почвы в химической мелиорации и если необходимо рассчитать дозу мелиоранта.

РАБОТА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СОЛОНЦЕВАТОСТИ ПОЧВ

И РАСЧЕТ ДОЗ ГИПСА

Почвы насыщенные основаниями могут содержать избыточное количество обменного натрия, отрицательно влияющего на их плодородие. Степень солонцеватости почв устанавливается по формуле:

где:

А – степень солонцеватости, % от емкости обмена;

Na – содержание обменного натрия, мг–экв на 100 г почвы;

Е – емкость обмена, мг–экв на 100 г почвы.

**По степени солонцеватости различают:**

– несолонцеватые почвы, содержащие менее 3 % поглощенного натрия от емкости катионного обмена;

– слабосолонцеватые – 3–5 %;

– среднесолонцеватые – 5–10 %;

– сильносолонцеватые – 10–15 %.

**Солонцы по содержанию обменного натрия в горизонте В1:**

– малонатриевые – 10–20 %;

– средненатриевые – 20–40 %;

– многонатриевые – > 40 %.

**Пример расчетов.**

При анализе каштановой почвы получены следующие данные: содержание обменного натрия в пахотном слое мощностью (h) 25 см и плотностью (dV) 1,39 г/см3 составило 2,8 мг–экв на 100 г почвы, емкость обмена – 20 мг–экв на 100 г почвы.

Степень солонцеватости равна:

Почва относится к сильносолонцеватой и нуждается в химической мелиорации.

Для улучшения свойств солонцов и солонцеватых почв в качестве химического мелиоранта чаще всего используется гипс (СаSO4 . 2Н2О). Дозу гипса находят по формуле:

где

Д – доза гипса, т/га;

0,086 – значение 1 мг-экв гипса,

Na – содержание обменного натрия, мг-экв на 100 г почвы;

Е – емкость обмена, мг–экв на 100 г почвы;

0,05 – количество обменного натрия (в % от емкости обмена) не оказывающее отрицательного влияния на свойства почвы и оставляемое в ППК;

h – мощность пахотного слоя, см;

dV – плотность почвы, г/см3;

DB – содержание CaSO4 . 2Н2О в мелиоранте, %.

В нашем случае при содержании гипса в мелиоранте 75 % его доза составит:

 = 7,2 т/га

Задание для самостоятельной работы №2:

По данным **приложения 13** необходимо:

1. Дать агрономическую оценку физико-химическим свойствам почвы
2. Определить потребность почвы в химической мелиорации и если необходимо рассчитать дозу мелиоранта.

РАБОТА 3. ПРОМЫВКА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Промывку земель проводят путем подачи воды в почву в объеме, позволяющем переместить солевые растворы за пределы активного корнеобитае-мого слоя, который в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур составляет 0,6 – 1,5 м.

Промывки по организационно-хозяйственным особенностям проведения работ делятся на капитальные и эксплуатационные. Их проводят на фоне горизонтального, вертикального или комбинированного дренажа. В некоторых случаях допуска­ется «осаживание» солей вглубь, в свободную емкость при автоморфном режиме почвогрунтов.

Промывки проводят по мелким чекам отдельными тактами без сброса промывной воды, по мелким чекам с постоянным затоплением, перепус­ком воды из чека в чек и частичным поверхностным сбросом, по крупным чекам отдельными тактами.

Промывки по мелким чекам или цепочкам чеков — один из самых распространенных способов на слабопроницаемых почвах при устройстве временного дренажа (**приложение 10**). Для затопления участка прокладывают поперечные водоудерживающие валики высотой 25 – 30 см. Разность напоров воды при затоплении не должна превышать 5 см. Вода подается из оросителя из чека в чек по цепочке длиной 200 – 300 м.

Размеры чеков определяются расстояниями между временными дренами (20 – 50 м), которые выполняют в виде открытых каналов глубиной 0,8 – 1 м. Временные дрены соединяются временным коллектором глубиной 1 – 1,2 м.

Поперечные сечения элементов промывной сети приведены на рисунке **приложения 10**, а расходы и глубина воды в канале в зависимости от уклонов – в **приложении 11**.

При мелиорации земель почвы, требующие продолжительности промывок, более 90 – 100 суток, можно одновременно использовать для выращивания затопляемого риса. Основные требования агротехники, обеспечивающие удовлетворительный урожай риса, выращиваемого при промывке засоленных земель, следующие: тщательная планировка поверхности участка, регулиро­вание беспрерывного уровня затопления от посевов до выхода в трубку не более 5 см и после 10 – 15 см, соблюдение оптимальных сроков посевов риса. Для предотвращения разрушения дренажно-коллекторной сети сброс оросительной воды в нее не допускается. При неизбежности сброса некоторого объема воды необходимо выделять часть площади в нижней части участка.

Наиболее эффективным приемом является промывка по мелким чекам отдельными тактами без сброса промывной воды, полосовая промывка от центра междренья к дренам (**приложение 10**). Начинают ее с затопления центральной полосы, на которую подают всю промывную норму, на средние полосы – 60 %, а на придренные – 50 % расчетной нормы. Очередную полосу затопляют после того, как в предыдущую подано заданное количество промывной воды.

Промывки по крупным чекам применяют на почвогрунтах с коэффициентами фильтрации более 1 м/сут при малых уклонах поверхности. Водоудерживающие валы высотой 60 – 80 см отсыпают бульдозером, сообразуясь с горизонталями местности. Площадь чеков равна 1 – 3 га. Валы, прилегающие к дренам, располагают на расстоянии 40 – 50 м от них для предохранения их от разрушения. Допустимый перепад напоров при затоплении в чеке 10 – 15 см.

Такое расположение чеков внутри междренья дает возможность применить полосовой метод затопления, что повышает эффективность промывки, так как скорость фильтрации воды в придренных зонах участка значительно больше, чем в средней части междренья. В зависимости от нормы промывки и глубины наполнения чеков их затопление повторяют несколько раз. Благодаря значительному слою воды этот способ можно применять в зимнее время.

РАБОТА 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИГОДНОСТИ МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ

ВОДЫ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

**Засолением почвы** называют избыточное скопление в корнеобитаемом слое электролитных (растворенных или поглощенных) солей MgCl2, NaCOs, NaHC03, NaCl, Na2S04, MgS04, которые угнетают или губят сельскохозяй­ственные растения, снижают урожай и его качество. Различают два вида засоления: природное (первичное), зависящее от естественных факторов, и вторичное, связанное с деятельностью человека (**приложение 3**).

Основные причины вторичного засоления почв следующие:

1. подъем уровня минерализованных грунтовых вод и интенсивное их испарение;

2. перераспределение запасов легкорастворимых солей в почвогрунтах зоны аэрации без общего подъема грунтовых вод при периодическом увлажнении – иссушении почв;

3. накопление солей в корнеобитаемом слое почвы при исполь­зовании на орошение минерализованной воды.

Вторичное засоление вызывает снижение или утрату плодородия оро­шаемых почв в результате накопления большого количества легкорастворимых и вредных для растений солей в корнеобитаемом слое почвы.

Засоленные земли делятся на две группы – нейтрального засоления, содержащие в основном хлориды и сульфаты натрия, и щелочного засоления, содержащие главным образом карбонаты и гидрокарбонаты натрия. Нейтральное засоление распространено, как правило, в пустынях и полупустынях, щелочное – в степной и лесостепной зонах.

Засоленные земли подразделяются по типу и степени засоления (**приложение 4**) и по глубине залегания солевого горизонта (**приложение 5**). Тип засоления почв можно определить с помощью номограммы (**приложение 6**).

По солеустойчивости сельскохозяйственные растения подразделяются на слабо-, среднесолеустойчивые и солеустойчивые (**приложение 9**).

Степень засоления почв характеризуется также показателем токсичности. Предельное значение его, выше которого начинается угнетение роста и развития сельскохозяйственных культур, является порогом токсичности. Наибольшей токсичностью для растений в почвах обладают бикарбонаты щелочей, затем идут хлориды и нитраты щелочей; наименьшей токсичностью отличаются сульфаты. Смеси солей всегда менее токсичны, чем их более чистые скопления.

Степень токсичности основных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NaCl** | **Na2SO4** | **Na2СO3** | **NaНСO3** |
| **MgCl2** | **MgSO4** | **MgСO3** | **Mg(НСO3)2** |
| **СаCl2** | **CaSO4** | **СаСO3** | **Са(НСО3)2** |
|  |  |  |  |

Соли, расположенные выше черты, вредны для растений. Наиболее токсичны из них сода, хлористый и сернокислый натрий.

**Прогнозирование вторичного засоления**

Во многих странах мира, особенно расположенных в аридной зоне, запасы пресной воды являются лимитирующим фактором в развитии орошаемого земледелия. Источниками воды для орошения могут быть реки в их естественном и зарегулированном состоянии, лиманы, пруды и водохранилища, подземные различного рода сбросные воды, в некоторых случаях и морская вода.

При решении вопроса о пригодности воды для орошения следует учитывать следующие факторы:

1. тип почвы и условия естественной и искусственной дренированности оросительной системы;

2. солеустойчивость возделываемой культуры;

3. оросительная норма и техника полива;

4. климатические факторы;

5. содержание в воде токсичных солей.

Физиологический предел концентрации солей в почвенном растворе большинства культур при хлоридно-сульфатном типе засоления составляет 10 – 12 г/л. Поэтому, не допуская накопления в почве солей выше этого предела, в принципе для орошения можно использовать воду с содержанием солей до 1,5 – 3,0 и даже 5,0 г/л. На легких по гранулометрическому составу почвах допускается полив водой с более высокой минерализацией.

Если при орошении незасоленных почв пресными водами поливы проводят по дефициту влаги до уровня НВ, то при орошении минерализованными водами поливы осуществляют более высокими нормам с целью вымывания солей в дренажные системы. Помимо количества растворенных солей обязательно необходимо учитывать и их качественный состав.

Существует много различных классификаций оросительной воды по степени пригодности ее для орошения. Некоторые из них представлены в **приложениях 1, 2**.

**Расчет ирригационных коэффициентов (по Стеблеру)**

Часто этот метод используется для предварительных оценок. Преимущество его состоит в простоте расчетов, а недостатком является отсутствие возможности прогнозирования, с достаточной точностью, засоления почвы при орошении культур минерализованной водой.

**Расчет ирригационных коэффициентов (У)** ведется по величине концентрации (Y) ионов в воде по следующим формулам:

1. если иона Na+ < Cl– и присутствуют только хлориды, то

2. если иона Na+ > Cl– и присутствуют сульфаты, но Na+ < ΣCl– + SO4–, то

3. если иона Na+ > Cl– + SO4–, и присутствуют хлориды, сульфаты, карбонаты и бикарбонаты натрия, то

Пригодность воды для орошения в этом случае может быть оценена следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ирригационный**  **коэффициент (У)** | **Пригодность воды для орошения** |
| более 18 | неограниченно пригодна для орошения всех культур |
| 17,9 – 6 | пригодна для орошения большинства культур в зависимости от почвенно-климатических условий |
| 5,9 – 1,2 | ограниченно пригодна для орошения солеустойчивых культур при условии хорошего искусственного дренажа, проведении промывных поливов и мелиоративных мероприятий (например, внесении эмульсии гипса в воду) |
| менее 1,2 | вода непригодна для орошения |

Задание для самостоятельной работы №3:

1. Для выполнения данной работы по результатам химического анализа воды (индивидуальное задание выдается преподавателем) необходимо дать оценку пригодности ее для орошения с учетом солеустойчивости культуры и почвенно-климатических условий.

2. Необходимо также определить сумму катионов и анионов, затем по периодической таблице Менделеева (**приложение 14**), сделать пересчет из мг-экв/л на единицу измерения г/л.

Таблица – Результаты определений солевого состава оросительной воды

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Содержание ионов, мг-экв/л | | | | | | | Сумма, мг-экв/л | | Сумма солей | |
| Ca2+ | Mg2+ | K+ | Na+ | SO42– | HCO3– | Cl– | катионов | анионов | мг-экв/л | г/л |
| ***1*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***2*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***3*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Выводы:

РАБОТА 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫХ И ПОЛИВНЫХ НОРМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Режим орошения сельскохозяйственных культур –** это размер и очередность подачи поливной воды, т.е. сроки, нормы и количество поливов.

Правильный режим орошения обеспечивает максимальную урожайность сельскохозяйственных культур при в совокупности с рациональным внесением воды, способствует созданию в почве оптимального водно-воздушного и питательного режимов, не допуская при этом засоления и заболачивания.

**Оросительной нормой** называется суммарное количество воды, поданное на поле под определенную культуру за весь период вегетации.

Для расчетов оросительной нормы часто используется **уравнение водного баланса (орошаемого поля)**, предложенное А.Н. Костяковым, которое для корнеобитаемого слоя почвы имеет вид:

**,**

где:

М – оросительная норма нетто, м3 /га;

L – коэффициент использования осадков вегетационного периода;

Р – сумма осадков за период вегетации растений, мм;

– запасы влаги в расчетном слое почвы в начале вегетаци­онного периода, м3 /га;

Г – подпитывание корнеобитаемого слоя почвы грунтовыми водами;

Т – испарение влаги растениями (транспирация), м3/га;

И – испарение (эвапорация) влаги почвой, м3/га;

Ф – фильтрация воды за пределы корнеобитаемого слоя, м3/га;

– запасы влаги в расчетном слое в конце вегетационного периода, м3/га;

S – сток оросительной воды, м3/га.

Из уравнения водного баланса определяют оросительную норму (М):

**.**

Общий расход влаги на транспирацию и испарение (Т + И) составляет суммарное недопотребление (ЕТ).

При определении оросительной нормы учитывается уровень подпи­тывания грунтовыми водами. На разных по гранулометрическому составу почвах и в зависимости от культуры величина его будет изменяться. В каждом конкретном случае количество используемых грунтовых вод (Г) определяется по экспериментальным данным, а при их отсутствии можно рассчитать по формуле

**Г = ЕТ × КГ,**

где:

Г – используемые грунтовые воды, м3;

ЕТ – суммарное водопотребление или суммарный расход воды орошаемым полем, м3 /га;

КГ – коэффициент использования грунтовых вод, представляющий долю суммарного водопотребления.

Таблица – Примерные значения коэффициента использования грунтовых вод

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Почвогрунт по гранулометрическому составу | Агрофон | Глубина залегания грунтовых вод, м | | | | |
| 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| Легкий | Культуры с корневой системой: |  |  |  |  |  |
| до 0,6 м | 0,85 | 0,40 | 0,15 | 0,05 | – |
| до 1,0 м | 1,00 | 0,55 | 0,25 | 0,15 | – |
| более 1,0 м | 1,00 | 1,00 | 0,70 | 0,40 | 0,5 |
| Тяжелый | Культуры с корневой системой: |  |  |  |  |  |
| до 0,6 м | 0,75 | 0,35 | 0,20 | 0,10 | – |
| до 1,0 м | 0,95 | 0,50 | 0,35 | 0,20 | 0,05 |
| более 1,0 м | 1,00 | 0,95 | 0,70 | 0,50 | 0,15 |

Примечание: при минерализации грунтовых вод коэффициент (КГ) следует уменьшить в 1,5 – 2,0 раза.

Для выполнения расчетов оросительной нормы студент получает индивидуальное задание по форме:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название почвы |  |  |
| Количество осадков (Р), мм |  |  |
| ЕТ (И + Т), м3/га |  |  |
| Глубина залегания грунтовых вод, м |  |  |
| Оросительная норма, м3 |  |  |

**Поливная норма** – это количество воды, затраченное на один гектар посевов культуры за один полив. Сумма поливных норм, поданных за весь период вегетации, составляет оросительную норму.

Оросительную норму (М) в течение вегетации распределяют отдельными поливными нормами:

**М = Σ m,**

где m – поливная норма (количество воды, подаваемое на 1 га посева данной культуры за один полив), м3/га или мм/га.

Расчет нормы полива производят по влажности корнеобитаемого слоя. Величина поливной нормы устанавливается в зависимости от влажности при полевой влагоемкости и предполивной влажности почвы корнеобитаемого слоя по формуле:

**,**

где:

m – норма полива, м3/га;

h – глубина увлажняемого слоя, м;

Д1 – плотность почвы, т/м3;

rппв – влажность почвы при наименьшей влагоемкости (НВ), % ;

rдм– влажность почвы в данный момент (полевая влажность), %.

При правильном режиме орошения эта влажность должна быть по величине близка к влажности при допустимом пределе иссушения почвы для данного типа почвы и сельскохозяйственной культуры.

Для выполнения расчетов поливной нормы аспирант получает индивидуальное задание по форме:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Фаза  развития | Водно-физические свойства | | | Глубина (h) увлажняемого  слоя, м | Поливная норма (m),  м3/га |
| плотность почвы (Д), г/см3 | rППВ | rДМ |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Выводы:

Задание для самостоятельной работы №4:

По литературным данным выполнить:

1. группировку культур по допустимому порогу предпосевной влажности почвы (rДМ);

2. выписать предельный порог иссушения почвы, при котором нарушается водоснабжение растений, в зависимости от поч­венной разновидности.

РАБОТА 6. ДИАГНОСТИКА СРОКОВ

ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Определение срока полива по запасам доступной влаги.**

**Доступной** **(продуктивной)** называют ту часть общей почвенной влаги, которая может быть использована растениями в процессе жизнедеятельности и участвует в формирования урожая. Это вся влага, которая поглощается за счет сосущей силы корневой системы растений.

Каждая культура даже в пределах одной сельскохозяйственной группы обладает биологическими особенностями, поэтому по степени использования доступной влаги все культуры делятся на четыре группы:

К **первой** группе отнесены – лук, перец, картофель;

ко **второй** – бананы, виноград, капуста, горох, томаты;

к **третьей** – люцерна, фасоль, арахис, пшеница, арбузы, подсолнечник, ананасы, цитрусовые;

к **четвертой** – хлопчатник, кукуруза, сорго, соя, свекла сахарная, табак.

В зависимости от группы введен специальный коэффициент исполь­зования почвенной влаги при определенной эвапотранспирации.

Таблица – Коэффициент использования почвенной влаги (Кр) в зависимости от группы культур и величины максимальной эвапотранспирации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа  культур | ЕТМ, мм/дн | | | | | | | | |
| **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **I** | 0,500 | 0,425 | 0,350 | 0,300 | 0,250 | 0,225 | 0,200 | 0,200 | 0,175 |
| **II** | 0,625 | 0,576 | 0,475 | 0,400 | 0,350 | 0,325 | 0,275 | 0,250 | 0,225 |
| **III** | 0,800 | 0,700 | 0,600 | 0,500 | 0,450 | 0,425 | 0,375 | 0,350 | 0,300 |
| **IV** | 0,875 | 0,800 | 0,700 | 0,600 | 0,550 | 0,500 | 0,450 | 0,425 | 0,400 |

Естественно, что запасы доступной влаги в корнеобитаемом слое зависят от типа почвы и от глубины проникновения корневой системы растений. К примеру, используя данные по величине ЕТМ (например, 10), запасам доступной влаги (WП = 170 мм), можем рассчитать для хлопчатника (4 группа) период расхода доступной влаги:

**.**

Оформление расчетов приводят по следующей схеме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Запасы доступной влаги WП, м3/га |  |  |  |
| Максимальная эвапотранспирация ЕТМ, мм/дн |  |  |  |
| Коэффициент использования почвенной влаги Кр |  |  |  |
| Период расхода доступной влаги Т, дн. |  |  |  |

**Определение срока полива с помощью биофизических коэффициентов (предложено Г.К. Льговым)**

Для определения срока очередного вегетационного полива опыт­ным путем по периодам развития культур устанавливают биофизичес­кий коэффициент (К), то есть расход воды на 1°С в м3/га. На Северном Кавказе для большинства культур в среднем равен 1,88 м3/га на 1°С.

Зная исходный запас почвенной влаги и имея прогноз среднесу­точных температур воздуха для данного периода, можно заблаговре­менно определить срок полива культуры по формуле:

где:

Т – время, в течение которого может быть израсходована на испарение допустимая норма воды, сутки;

– запас доступной влаги в корнеобитаемом слое (при допустимом пороге иссушения), м3/га;

Р – сумма осадков, м3/га;

Ка (L) – коэффициент использования осадков, равный 0,6-0,7;

К – расход воды на 1°С для данного периода развития растений, для основных культур составляет от 1,3 до 2,7 м3/га на 1°С, для риса 3,5-4,0 м3/га на 1°С;

t – среднесуточная температура (по прогнозу), °С.

Расчеты по данной методике приводят по следующей схеме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Запасы доступной влаги WП, м3/га |  |  |  |
| Сумма осадков Р, мм |  |  |  |
| Коэффициент использования осадков L | 0,6-0,7 |  |  |
| Расход воды на 1° С для данного периода развития культуры, м3/га | 1,3-2,7 |  |  |
| Среднесуточная температура t, ° С |  |  |  |
| Время на испарение допустимой нормы воды Т, сут. |  |  |  |

РАБОТА 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

К **солонцам** относятся почвы, содержащие в гумусовом горизонте такое количество обменного натрия, которое обусловливает развитие в почвах комплекса неблагоприятных свойств – щелочную реакцию среды, высокую дисперсность минеральной части, связность, набухание при увлажнении, сильное уплотнение и твердость при иссушении.

Солонцы и солонцеватые почвы классифицируют по глубине залегания солонцового горизонта, карбонатов, гипса и по содержанию обменного натрия (**приложение 7**).

Солонцы развиваются преимущественно в сухостепной зоне в сочетании с другими почвенными разностями, образуя сложный комплексный почвенный покров. Взависимости от размера солонцовых пятен различают микрокомплексы (площадью менее 100 м2) и мезокомплексы (более 100 м2). По участию солонцовых пятен выделяют комплексы с содержанием солонцов менее 10 %, от 10 до 25 %, от 25 до 50 и с содержанием более 50 %.

Тип солонцов характеризует природную зону и условия гидроморфизма.

Подтипы солонцов определяют наличие воднорастворимых солей и глубина залегания солевых горизонтов:

1. *солонцы солончаковые* – солевой горизонт расположен на глубине не более 30 см; сумма солей составляет 2 – 3 %;

2. *солонцы типичные (солончаковатые)* – соли с глубины 30 – 60 см; содержание солей 0,5 – 1,5 %;

3. *солонцы остаточные* – засоление во втором метре, количество солей 0,4 – 0,6 %;

4. *солонцы осолоделые* – соли расположены глубже 150 см, выделяется осолоделый горизонт А, имеющий кислую реакцию почвенного раствора (рН <7).

Солонцы делятся по типу образовавших их солей, связанных с породообразующими минералами, к их числу относятся солонцы нейтрального типа засоления, нейтрального типа с участием соды (С03 ≥ 0,03 мг-экв, НС03 ≥ 1,4 мг-экв на 100 г) и содового типа. Виды солонцов характеризуются по развитию солонцового профиля (**приложение 8**).

Встречаются почвы, в которых морфологические признаки солонцеватости не коррелируют с содержанием обменного натрия. В них часто наблюдается повышенное количество обменного магния и сохраняются отрицательные водные и физические свойства, снижающие агрономические качества. Существует несколько методов оценки качества оросительных вод.

1. **Метод оценки оросительных вод по коэффициенту (К) ионного обмена** (предложили **И.Н. Антипов-Каратаев и Г.М. Кадер** в 1961 г.):

где:

S – минерализация воды, г/л;

– содержание этих элементов в воде, мг-экв/л.

При К < 1 вода считается непригодной для орошения.

2. **Показатель адсорбционного отношения (SАR)**, рассчитывается по **формуле Гапона** (используется для оценки воды в США):

где – концентрация катионов солей, мг-экв/л.;

По величине SAR дается оценка опасности осолонцевания почв:

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель SАR** | **Опасность осолонцевания** |
| менее 10 | малая |
| 10 – 18 | средняя |
| 18 – 26 | высокая |
| более 26 | очень высокая |

Однако в этой формуле при оценке опасности осолонцевания не учитываются резервы Са2+ имеющиеся в почве. Поэтому в некоторых лабораториях США и других странах используются модификации этой формулы (**приложение 10**).

По данной работе необходимо рассчитать опасность осолонцевания двумя методами и результаты оформить в виде таблицы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Содержание ионов,  мг-экв/л | Коэффициент | | | Заключение  о пригодности воды для орошения |
| ирригаци-онный (У) | ионного  обмена (К) | SAR |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Выводы.

Задание для самостоятельной работы №5

1. Ознакомиться с существующими классификациями оросительной воды (**приложение 1, 2**).

2. Изучить классификацию солеустойчивости сельскохозяйственных культур.

РАБОТА 8. ДИАГНОСТИКА СРОКОВ

ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Определение срока полива по запасам доступной влаги.**

**Доступной** **(продуктивной)** называют ту часть общей почвенной влаги, которая может быть использована растениями в процессе жизнедеятельности и участвует в формирования урожая. Это вся влага, которая поглощается за счет сосущей силы корневой системы растений.

Каждая культура даже в пределах одной сельскохозяйственной группы обладает биологическими особенностями, поэтому по степени использования доступной влаги все культуры делятся на четыре группы:

К **первой** группе отнесены – лук, перец, картофель;

ко **второй** – бананы, виноград, капуста, горох, томаты;

к **третьей** – люцерна, фасоль, арахис, пшеница, арбузы, подсолнечник, ананасы, цитрусовые;

к **четвертой** – хлопчатник, кукуруза, сорго, соя, свекла сахарная, табак.

В зависимости от группы введен специальный коэффициент исполь­зования почвенной влаги при определенной эвапотранспирации.

Таблица – Коэффициент использования почвенной влаги (Кр) в зависимости от группы культур и величины максимальной эвапотранспирации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа  культур | ЕТМ, мм/дн | | | | | | | | |
| **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **I** | 0,500 | 0,425 | 0,350 | 0,300 | 0,250 | 0,225 | 0,200 | 0,200 | 0,175 |
| **II** | 0,625 | 0,576 | 0,475 | 0,400 | 0,350 | 0,325 | 0,275 | 0,250 | 0,225 |
| **III** | 0,800 | 0,700 | 0,600 | 0,500 | 0,450 | 0,425 | 0,375 | 0,350 | 0,300 |
| **IV** | 0,875 | 0,800 | 0,700 | 0,600 | 0,550 | 0,500 | 0,450 | 0,425 | 0,400 |

Естественно, что запасы доступной влаги в корнеобитаемом слое зависят от типа почвы и от глубины проникновения корневой системы растений. К примеру, используя данные по величине ЕТМ (например, 10), запасам доступной влаги (WП = 170 мм), можем рассчитать для хлопчатника (4 группа) период расхода доступной влаги:

**.**

Оформление расчетов приводят по следующей схеме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Запасы доступной влаги WП, м3/га |  |  |  |
| Максимальная эвапотранспирация ЕТМ, мм/дн |  |  |  |
| Коэффициент использования почвенной влаги Кр |  |  |  |
| Период расхода доступной влаги Т, дн. |  |  |  |

**Определение срока полива с помощью биофизических коэффициентов (предложено Г.К. Льговым)**

Для определения срока очередного вегетационного полива опыт­ным путем по периодам развития культур устанавливают биофизичес­кий коэффициент (К), то есть расход воды на 1°С в м3/га. На Северном Кавказе для большинства культур в среднем равен 1,88 м3/га на 1°С.

Зная исходный запас почвенной влаги и имея прогноз среднесу­точных температур воздуха для данного периода, можно заблаговре­менно определить срок полива культуры по формуле:

где:

Т – время, в течение которого может быть израсходована на испарение допустимая норма воды, сутки;

– запас доступной влаги в корнеобитаемом слое (при допустимом пороге иссушения), м3/га;

Р – сумма осадков, м3/га;

Ка (L) – коэффициент использования осадков, равный 0,6-0,7;

К – расход воды на 1°С для данного периода развития растений, для основных культур составляет от 1,3 до 2,7 м3/га на 1°С, для риса 3,5-4,0 м3/га на 1°С;

t – среднесуточная температура (по прогнозу), °С.

Расчеты по данной методике приводят по следующей схеме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Запасы доступной влаги WП, м3/га |  |  |  |
| Сумма осадков Р, мм |  |  |  |
| Коэффициент использования осадков L | 0,6-0,7 |  |  |
| Расход воды на 1° С для данного периода развития культуры, м3/га | 1,3-2,7 |  |  |
| Среднесуточная температура t, ° С |  |  |  |
| Время на испарение допустимой нормы воды Т, сут. |  |  |  |

РАБОТА 9. ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ РОССИИ

**Почвенно-агроэкологическое районирование** – это типизация сельскохозяйственных земель, основанная на оценке почвенно-климатических показателей, свойств и процессов, лимитирующих плодородие почв и характеризующих экологическое состояние агросистем.

В 1998 г. в журнале «Экология» Е.И. Панкова, А.Ф. Новикова опубликовали результаты почвенно-агроэкологического районирования территории РФ. Авторы разработали карту почвенно-агроэкологического районирования РФ, используя различные почвенно-картографические материалы.

В итоге на карте почвенно-агроэкологичского районирования в пределах равнинных и горных территорий выделены:

–земли сельскохозяйственных угодий;

–орошаемые земли;

–земли гослесфонда, среди которых особым знаком отмечены сильно заболоченные леса;

–даны границы областей, краев и республик России;

–в пределах равнин выделены почвенно-агроэкологические пояса, зоны, провинции и категории земель, а также группы земель, различающиеся по интенсивности проявления деградационных процессов.

**Агроэкологический пояс** объединяет территории, характеризуемые комплексом природных условий, определяющих направленность сельскохозяйственного производства, а также развитие главного для данной территории процесса, лимитирующего плодородие почв.

**Почвенно-агроэкологические зоны** характеризуются специфическим комплексом почвенно-климатических условий, определяемых балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования, а также направленностью сельскохозяйственного производства. Для каждой зоны характерны определенные деградационные почвенные процессы и свойства, лимитирующие плодородие почв, а также различная степень их проявления, чтов конечном итоге и определяет зональный комплекс мелиоративных мероприятий.

**Почвенио-агроэкологическая провинция** – это часть зоны, характеризуемая фациальными особенностями почвенного покрова, определяемого прежде всего особенностями теплового и водного режимов, влияющих на специфику развития свойств и процессов, лимитирующих плодородие почв.

**Почвенно-агроэкологическая категория** объединяет земли по деградационным процессам и свойствам, лимитирующим плодородие почв.

Почвенно-агроэкологические категории земель разделены на группы по степени выраженности свойств и процессов, лимитирующих плодородие почв. При выделении групп учитывали три уровня проявления основного лимитирующего процесса (слабое, среднее, сильное).

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОЯСОВ И ЗОН РФ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЯСА** | **ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ**  **ЗОНЫ** | **ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ**  **ПРОВИНЦИИ** | **ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ** | **ПРОЦЕССЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ ПЛОДОРОДИЕ**  **И МЕЛИОРАТИВНЫЕ**  **МЕРОПРИЯТИЯ** |
| **А**  ПОЯС  ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ И КИСЛЫХ ПОЧВ  (ПРЕИМУЩЕСТВЕННО БОЛОТНЫХ, БОЛОТНО-ПОДЗОЛИСТЫХ И  ПОДЗОЛИСТЫХ) | **A-I** полярно-тундровая зона с преобладанием арктических и тундровых переувлажненных почв. | **–––** | Выделены для всех по ведущему деградационному процессу:  1 – переувлажнённые;  2 – кислые не переувлажненные;  3 – кислые переувлажненные;  4 – эродированные;  5 – дефлированные;  6 – сочетание дефлированных и эродированных;  7 – засоленные;  8 – засоленно-солонцовые;  9 – пойменные. | Основными свойствами и процессами, лимитирующими плодородие почв, являются переувлажненность в сочетании с кислотностью, в автоморфных условиях локальная эродированность, а на пойменных землях паводковое затопление. Все процессы проявляются на фоне низкой теплообеспеченности, дефицит тепла возрастает в направлении с запада на восток.  Комплекс мелиоративных мероприятий направлен на регулирование теплового и водного режимов почв (снижение увлажнения и повышение теплобеспеченности), уменьшение кислотности почв. На эродированных землях необходимо про­ведение биомелиораций - восстановление лесов |
| **А-П** северо-таежная зона очагового земледелия и животноводства, с господством переувлажненных кислых (глееподзолистых и болотных), длительно промерзающих и мерзлотных почв. | **А-П1** – Европейская |
| **А-П2** – Сибирская |
| **А-П3** – Северо-Восточная |
| **А-П4** – Камчатская |
| **А-Ш** среднетаежная зона мясо-молочного животноводства и очагового земледелия, с преобладанием переувлажненных и не переувлажненных кислых почв (подзолистых и подзолисто-болотных, болотных, мерзлотно-таежных, палевых мерзлотных), с локальным проявлением эрозии в автоморфных условиях и засоления - в гидроморфных. | **А-Ш1 –**Европейская |
| **А-Ш2 –**Западно-Сибирская |
| **А-Ш3  –** Среднесибирская |
| **А-Ш4  –** Центрально-Якутская |
| **A-IV** южнотаежная зона развитого мясо-молочного животноводства и земледелия, с преобладанием кислых непереувлажненных и переувлажненных почв (дерново-подзолистых, таежных, палевых, глееватых, подзолисто-болотных и болотных), с локальным проявлением эрозии\*, засоления, солонцеватости. | **A-IV1** – Прибалтийская (восточная) |
| **A-IV2** – Среднерусская |
| **A-IV3** – Западно-Сибирская |
| **A-IV4** – Среднесибирская |
| **A-IV5** – Дальневосточно-Сахалинская |
| **A-IV6** – Дальневосточно-Амуро-Уссурийская |
| **Б**  ПОЯС  ВЫСОКОГУМУСНЫХ ПОЧВ  ДОСТА­ТОЧНОГО ИЛИ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ, СРЕДНЕ ОБЕСПЕЧЕННЫХ ТЕПЛОМ,  СЛАБОКИСЛЫХ И НЕЙТРАЛЬ­НЫХ, С ГОСПОДСТВОМ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И  ЧЕРНОЗЕМНЫХ  ЭРОДИРОВАННЫХ И ДЕФЛИРОВАННЫХ ПОЧВ,  С ПРОЯВ­ЛЕНИЕМ В ГИДРОМОРФНЫХ И ПОЛУГИДРОМОРФНЫХ УС­ЛОВИЯХ  ЗАСОЛЕНИЯ И  СОЛОНЦЕВАТОСТИ | **Б-V** лесостепная, интенсивного земледе­лия и мясо-молочного животноводства, с господст­вом высокогумусных и с повышенным содержани­ем гумуса почв (черноземы оподзоленные, выще­лоченные, типичные, лугово-черноземные, серые, бурые лесные), слабокислых и нейтральных, пре­имущественно эродированных, реже дефлирован­ных, с проявлением слитогенеза; в гидроморфных условиях - засоленных, солонцеватых почв. | **Б-V1** – Среднерусская | Выделены для всех по ведущему деградационному процессу:  1 – переувлажнённые;  2 – кислые не переувлажненные;  3 – кислые переувлажненные;  4 – эродированные;  5 – дефлированные;  6 – сочетание дефлированных и эродированных;  7 – засоленные;  8 – засоленно-солонцовые;  9 – пойменные. | Основными процессами, лимитирующими плодородие почв, являются эрозия и дефляция в автоморфных условиях и за­соление и солонцеватость - в полугидроморфных и гидроморфных, а также периодический дефи­цит влаги.  Против эрозии и дефляции основным является комплекс биоме­лиоративных мероприятий. На территориях, подверженных процессам засоления и солонцеватости используют био­мелиорацию (посев соле- и солонцеустойчивых культур), при экономической целесообразности проводят агротехнические и гидротехнические мероприятия |
| **Б-V2** – Предуральская |
| **Б-V3** – Западно-Сибирская |
| **Б-V4** – Сибирско-Предалтайская |
| **Б-V5 –** Среднесибирская |
| **Б-VI** степная, интенсивного зернового земледелия и мясо-молочного живoт-нoвoдства с господством высокогумусных почв, недостаточной влагообеспеченности (черноземы oбыкновенные, южные, лугово-черно-земные), эродированных и дефлированных, с распространением гидроморфных и полугидроморфных условно засоленных и засоленных солонцовых (содовых, нейтральных) почв и комплексов с солонцами. | **Б-VI1** – Прибалтийская (восточная) |
| **Б-VI2** – Среднерусская |
| **Б-VI3** – Западно-Сибирская |
| **Б-VI4** – Среднесибирская |
| **Б-VI5** – Дальневосточно-Сахалинская |
| **Б-VI6** – Дальневосточно-Амуро-Уссурийская |
| **В**  ПОЯС ЗАСОЛЕННЫХ И ЗАСОЛЕННО-СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ (НЕЙТРАЛЬНЫХ) НИЗКОЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ, С ПРОЯВЛЕНИЕМ  ДЕ­ФЛЯЦИИ | **B-VII** - сухостепная зона богарного и орошае­мого земледелия, интенсивного животноводства, с широким распространением незасоленных и по­тенциально засоленных (темно-каштановых и ка­штановых), а также засоленно-солонцовых почв (преимущественно нейтрально-засоленных) и их комплексов с солонцами. | **B-VII1 –** Манычско-Донская | Пояс В характеризуется резким дефицитом влаги и широким развитием двух процессов, лимитирующих плодородие почв: засолением и солонцеватостью. Кроме того, широко развит и процесс дефляции.  Проблема улучшения свойств почв в пределах пояса В и повышения их плодородия может ре­шаться за счет подбора засухоустойчивых, соле- и солонцеустойчивых культур, а также проведения комплекса агротехнических и гидротехнических мелиорации. |
| **B-VII2 –** Заволжская |
| **B-VII3 –** Казахстанская |
| **В**  ПОЯС ЗАСОЛЕННЫХ И ЗАСОЛЕННО-СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ (НЕЙТРАЛЬНЫХ) НИЗКОЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ, С ПРОЯВЛЕНИЕМ  ДЕФЛЯЦИИ | **B-VIII**- полупустынная, интенсивного животноводства и выборочного земледелия, преимущественно орошаемого, с широким распространением засоленных и засоленно-солонцовых почв (светло-каштановых и бурых полупустынных) и их комплексов с солонцами, солончаками, значительным распространением дефляции. В пределах зоны выделена одна провинция. |  |  |
| **B-VIII** - полупустынная, интенсивного животноводства и выборочного орошаемого земледелия, с широким распространением засоленных и засоленно-солонцовых почв (светло-каштановых и бурых полупустынных) и их комплексов с солонцами, солончаками, значительным распространением дефляции. | **B-VIII1 –** Прикаспийская | Выделены по ведущему деградационному процессу:  1 – переувлажнённые;  2 – кислые не переувлажненные;  3 – кислые переувлажненные;  4 – эродированные;  5 – дефлированные;  6 – сочетание дефлированных и эродированных;  7 – засоленные;  8 – засоленно-солонцовые;  9 – пойменные. |
| **B-IX** - пустынная, интенсивного животноводства и орошаемого земледелия, с распространением засоленных и дефлированных почв (бурых полупустынных, солончаков, солончаковых солонцов, песков). Характерна дефляция; влагообеспеченность почв крайне низкая. | **B-IX1 –** Арало-Каспийская |
| **Г**  ГОРНЫЕ  ТЕРРИТОРИИ  ПОЯС ОЧАГОВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ | Климат, почвенный покров и факторы, лимитирующие плодородие горных почв, на карте М 1 : 4000000 не дифференцированы из-за малых площадей сельскохозяйственных угодий | **–––** | **–––** | **–––** |

Карта почвенно-агроэкологического районирования – это основа для разработки комплексных мероприятий по рациональному использованию и улучшению сельскохозяйственныхземель. Анализ материалов, приведенных на карте, позволяет констатировать, что:

– категории кислых (не переувлажненных и переувлажненных) почв достигают 100 млн. га;

– категории переувлажненных почв(кислых, нейтральных, без учета пойменных) составляет 19,1 млн. га, или 8,6 % от плошади с.-х. земель;

– категория эродированных и дефлированных почв по материалам составителей Почвенно-эрозионной карты (1990), базирующихся на данных Росземпроекта, составляет 63 млн. га (28,7 % с.-х. угодий). Сильная пораженность сельскохозяйственных земель эрози­ей и дефляцией отмечается на Северном Кавказе (более 50 %), в Поволжье (37,5%), на Урале (29 %);

– категории засоленных и засоленно-солонцовых почв занимают 39,2 млн. га (18 % с.-х. угодий), при этом собственно засо­ленные почвы составляют 7 %, а засоленно-солонцовые – 11 %;

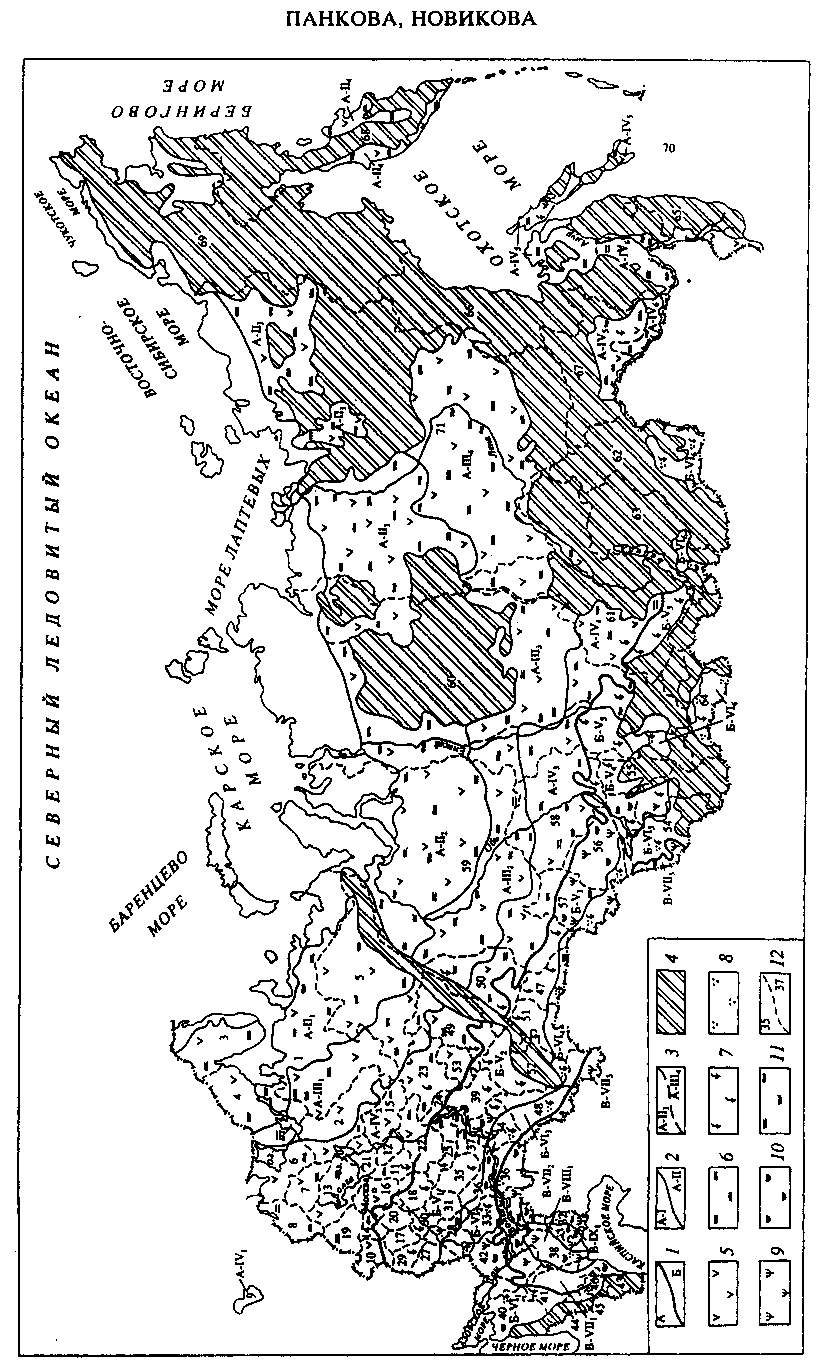
– категория пойменных почв составляет 6,6 млн. га (3% с.-х. угодий).

Карта почвенно-агроэкологического районирования позволяет обосновать стратегию комплексных мероприятий по рациональному использованию и улучшению сельскохозяйственныхземель, направленных на замедление, ликвидацию деградационных процессов. Она позволяет выявить районы, длякоторых основным мелиоративным мероприятием может стать комплекс биомелиораций. Это, прежде всего, территории, подверженные эрозии и дефляции, а также территории, в пределах которых отмечается слабое проявление засоления, солонцеватости, переувлажнения. Районы, где свойства и процессы, лимитирующие плодородие почв, проявляются в сильной степени, нуждаются, как правило, в дорогостоящих комплексных мелиоративных мероприятиях. Затраты на освоение и мелиорацию этих земель требуют предварительного агроэкологического обоснования.

**Задание для самостоятельной работы № 6**:

1. на предлагаемой схеме почвенно-агроэкологического районирования РФ с помощью цветового обозначения выделить почвенно-агроэкологические пояса.

2.Провести анализ схемы агроэкологического районирования России с указанием основных направлений почвенно - мелиоративных мероприятий .



**Схема почвенно-агроэкологического районирования сельскохозяйственных земель России.**

**I** – границы почвенно-агроэкологических выделов: *1* - поясов, *2* - зон, *3* - провинций, *4 -* горные территории;

**П** – категории земель по свойствам и процессам, лимитирующим плодородие почв: *5* – кислые; *6* – переувлажненные; *7* – эродированные; *8* - дефлированные; *9* – засоленные (несолонцовые); *10* – засоленно-солонцовые; *11* – пойменные;

**Ш** – административное деление России: *12 -* граница административных областей, краев, республик; **цифры на схеме соответствуют цифрам, приведенным в скобках ниже.**

Перечень административных областей (краев, республик) дан с учетом процентного участия сельскохозяйственных земель от общей площади области (края, республики).

Сельскохозяйственные земли составляют:

**<3%** – Архангельская (1), Мурманская (3), Республика Карелия (4), Республика Коми (5), Тюменская (59), Хабаровский край (66), Камчатская (68), Магаданская (69), Сахалинская (70), Республика Саха (71);

**3-10 %** –Вологодская (2), Ленинградская (6), Томская (58), Иркутская (61), Республика Бурятия (63), Приморский край (65), Амурская (67);

**10-20 %** – Новгородская (7), Костромская (15), Пермская (49), Свердловская (50), Читинская (62), Республика Тува (64);

**20-30 %** – Псковская (8), Тверская (13), Кировская (23), Кемеровская (55);

**30-50 %** – Вла­димирская (11), Ивановская (12), Калужская (14), Московская (16), Смоленская (19), Ярославская (21), Нижегородская (22), Республика Мари-Эл (24), Удмурт­ская республика (53), Амурская (54), Новосибирская (56), Омская (57);

**50-80 %** – Калининградская (9), Брянская (10), Рязанская (18), Тульская (20), Республика Мордовия (25), Республика Чувашия (26), Белгородская (27), Воронежская (28), Астраханская (32), Волгоградская (33), Самарская (34), Пензенская (35), Улья­новская (37), Республика Калмыкия (38), Республика Татарстан (39), Краснодарский край (40), Ставропольский край (41), Республика Дагестан (43), Кабардино-Балкарская (44), Северо-Осетинская (45), Чеченская и Ингушская (46) республики, Курганская (47), Челябинская (51), Республика Башкортостан (52);

**>80 %** – Орловская (17), Курская (29), Липецкая (30), Тамбовская (31), Саратовская (36), Ростовская (42), Оренбургская (48).