

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Т. С. Шорина

# МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 021900.62 Почвоведение и специальности 020701.65 Почвоведение

Оренбург  
2012

Татяна Шорина  
**Мелиорация почв**

«БИБКОМ»

2012

УДК 631.6(075.8)  
ББК 40.6я73

**Шорина Т. С.**

Мелиорация почв / Т. С. Шорина — «БИБКОМ», 2012

В учебном пособии рассмотрены основные виды мелиорации почв, строение осушительной и оросительной системы, типы и химизм засоления почв и способы их мелиорации, вопросы агролесомелиорации.

УДК 631.6(075.8)

ББК 40.6я73

© Шорина Т. С., 2012  
© БИБКОМ, 2012

# Содержание

Введение	5
1 Общие сведения о мелиорации почв	6
1.1 Понятие мелиорации почв. История возникновения и развития мелиорации	6
1.2 Виды мелиорации почв	17
2 Водные ресурсы Земли и основные понятия почвенной гидрологии	19
2.1 Водные ресурсы Земли и их формирование	19
2.2 Формы почвенной влаги и почвенно-гидрологические константы	21
Конец ознакомительного фрагмента.	22

# Т. С. Шорина

## Мелиорация почв

### Введение

Одним из главных условий существования людей на земле является сохранение почв, улучшение их режима и свойств, повышение плодородия. Вместе с тем на земном шаре происходит систематическое абсолютное и относительное уменьшение площади почв, находящихся в сельскохозяйственном и ином использовании. Поэтому необходимо сохранять и повышать их плодородие и тем самым увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур. Это возможно за счет создания благоприятных для роста и развития сельскохозяйственных и лесных культур водного, теплового и солевого режима использования, что осуществляется посредством мелиорации почв.

Мелиорация – это совокупность организационно-хозяйственных и технических мероприятий, направленных на коренное улучшение земель. Мелиорация дает возможность изменить комплекс природных условий обширных регионов в нужном для хозяйственной деятельности человека направлении. Наибольшее значение мелиорация имеет для сельского хозяйства, придавая большую устойчивость этой отрасли народного хозяйства и обеспечивая более стабильные валовые сборы сельскохозяйственных культур. Технический уровень мелиорации земель определяется характером производственных отношений, уровнем развития производительных сил страны, а также зональными условиями отдельных территорий. Выделяют шесть основных видов мелиорации почв, применяемых при сельскохозяйственном, лесохозяйственном и ином использовании территории:

- 1) агрономические;
- 2) биологические;
- 3) химические;
- 4) гидротехнические;
- 5) культуртехнические;
- 6) тепловые.

# 1 Общие сведения о мелиорации почв

## 1.1 Понятие мелиорации почв. История возникновения и развития мелиорации

Мелиорация (от лат. melio – улучшать) – это система мероприятий по улучшению свойств и режима почв в благоприятных производственном (сельскохозяйственном, лесохозяйственном и др.) и экологическом направлениях. Согласно статье 2 Федерального закона «О мелиорации земель» **мелиорация земель** – коренное улучшение земель путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противоэрозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий. **Мелиоративные мероприятия** – проектирование, строительство, эксплуатация и реконструкция мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений, обводнение пастбищ, создание систем защитных лесных насаждений, проведение культуртехнических работ, работ по улучшению химических и физических свойств почв, научное и производственно-техническое обеспечение указанных работ.

Мелиорация земель осуществляется в целях повышения продуктивности и устойчивости земледелия, обеспечения гарантированного производства сельскохозяйственной продукции на основе сохранения и повышения плодородия земель, а также создания необходимых условий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых и малопродуктивных земель и формирования рациональной структуры земельных угодий.

История человечества показывает, что в условиях гумидного и аридного климата мелиорация почв всегда оказывалась необходимой не только для развития и стабилизации сельского хозяйства, но и для самого существования человека. Об этом свидетельствуют древние оросительные системы в долинах Нила, Тигра и Евфрата, Амударьи и Сырдарьи, на огромной территории Юго-Восточной Азии, в Мексике, на территории Древнего Урарту, в Южной Америке и т.д. Орошение определяло стабильность многих цивилизаций, а разрушение ирригационных систем – их гибель. Мелиорация в руках заинтересованных и грамотных землепользователей всегда оказывалась мощным экономическим фактором развития страны.

Восточной Азии, в Мексике, на территории Древнего Урарту, в Южной Америке и т.д. Орошение определяло стабильность многих цивилизаций, а разрушение ирригационных систем – их гибель. Мелиорация в руках заинтересованных и грамотных землепользователей всегда оказывалась мощным экономическим фактором развития страны.

В бассейнах рек Теджен и Мургаб за 10 000 лет до н.э. существовало орошение. Исторические документы свидетельствуют о том, что искусственное орошение в широких масштабах применялось более 4000 лет назад в Египте, Месопотамии, Китае, Урарту, Индии. По свидетельству древнегреческого историка Страбона, в I в. н.э. в Закавказье в Ширванской степи орошалось земли больше, чем в Египте и Вавилоне.

Греческий историк Геродот более 2000 лет назад описал одну из первых дренажных систем в долине Нила. Дренаж как мелиоративное мероприятие получил широкое распространение в античный период в Греции. Позднее Катон (I в. до н.э.) в трактате «О земледелии» описал открытые дренажные системы, применявшиеся в Древнем Риме для осушения почв на виноградниках и оливковых плантациях. Многие из этих систем действуют до настоящего времени. В X в. в Европе начались работы по устройству осушительных систем в бассейне Северного моря.

Особенно интенсивными они были в XII – XIV вв. Осушались крупные болота, приморские низменности, дельты рек, приозерные понижения. В Англии в 1252 г. при короле Генрихе III был принят первый закон об осушении сельскохозяйственных земель, который стал основой для развития мелиорации в последующие столетия.

В XVI – XVII вв. в Голландии началось строительство польдерных осушительных систем с перекачкой дренажных вод из каналов в море с помощью ветряных мельниц. Появление гончарного дренажа относится примерно к 1810 г. К. Маркс рассматривал изобретение гончарного трубчатого дренажа в Англии и его внедрение в сельскохозяйственное производство в середине XIX в. как аграрную революцию в этой стране.

Интенсивное развитие работ по осушению в России первоначально было связано с деятельностью Петра I. Он предпринял осушение болот в связи с освоением побережья Финского залива, строительством Петербурга и других городов, крепостей, заводов. Действие открытых осушительных систем было описано М.В. Ломоносовым в работе «Лифляндская экономика» (1738). В конце XVIII в. А.Т. Болотов разработал вопросы осушения северных районов России. Однако в послепетровский период до второй половины XIX в. работы в области осушения почв в России велись в весьма ограниченных масштабах. Отмена крепостного права и бурное развитие капитализма явились движущим фактором мелиорации почв. В 1873 г. Министерство государственных имуществ в целях использования обширных болот северо-западных губерний под сенокосы и пастбища, улучшения государственных лесов и оздоровления местности организовало две экспедиции по осушению болот под руководством И.И. Жилинского. К этому времени относится и строительство двух первых закрытых осушительных систем гончарного дренажа в России. Они сыграли в дальнейшем важную роль в развитии этого прогрессивного способа осушения в нашей стране. Первая такая система закрытого дренажа была построена в 1853 г. на территории современной Белорусской сельскохозяйственной академии А.Н. Козловским через 10 лет после того, как в Англии в 1843 г. Д. Рид впервые изобрел гончарную дренажную трубу. Вторая система закрытого гончарного дренажа была создана в Смоленской губернии в имении А.Н. Энгельгардта, близкого друга и соратника В.В. Докучаева, одного из основателей опытного дела в России. В начале XX в. в России создается система мелиоративных опытных станций и опытных полей по культуре болот (Архангельская, Яхромская, Сарненская и др.). Однако мелиорация почв России в дореволюционный период не получила значительного развития, несмотря на настоятельную необходимость широкого внедрения осушения, орошения, культуртехнических мероприятий, агро- и фитомелиорации в сельское и лесное хозяйства. В целом в стране с разнообразными природными условиями к 1917 г. площадь орошения составляла 4080 тыс., а осушения - 1200 тыс. га.

В.В. Докучаевым (рисунок 1.1) в 1875 г. издает статью о проблемах мелиорации почв полесий. Она называлась «К вопросу об осушении болот вообще и, в частности, об осушении полесья». Это была первая публикация, в которой сделана попытка прогноза и экологической оценки последствий мелиорации почв. Существенно и то, что В.В. Докучаев (1899), а затем Н.М. Сибирцев (1900) не только подчеркивали необходимость осушения переувлажненных почв лесной зоны России, но и обращали внимание на важность дифференцированного подхода к мелиорации почв более южных регионов.



Рисунок 1.1 – Профессор ДОКУЧАЕВ Василий Васильевич (1846 – 1903)

В.В. Докучаев основоположник научного генетического почвоведения. Разработал зональную систему мелиорации почв Российского государства. В фундаментальной монографии «Наши степи прежде и теперь» рассмотрел актуальные проблемы мелиорации почв страны. Показал на практике эффективность систем агролесо- и гидромелиорации почв степной зоны. Впервые обратил внимание на необходимость внедрения закрытого дренажа в земледелие лесной зоны, особенности орошения черноземов, защиты осушаемых торфяных почв от деградации.

В 1892 г. В.В. Докучаев при поддержке Лесного департамента организовал особую экспедицию по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России. На примере Каменной степи им была разработана система агро-, фито- и гидромелиорации, представляющая и сегодня работающую модель агрохозяйственного степного ландшафта с рациональной системой лесных полос.



В 1912 г. Б.Б. Польшовым в гидромодульной лаборатории А.Н. Костякова (рисунок 1.2) на территории бывшего Бугырского хутора в Москве были начаты экспериментальные работы по изучению закономерностей движения водорастворимых солей. Им впервые была показана различная миграционная активность хлоридов, сульфатов и карбонатов. Б.Б. Польшовым (рисунок 1.3) была раскрыта роль различных почвообразующих пород в формировании солевых аккумуляций.

После Октябрьской революции развитие мелиорации было связано с решением комплекса проблем, центральное место среди которых занимала борьба за хлопковую независимость. В развитии мелиорации почв видели надежный рычаг подъема сельского хозяйства в разоренной империалистической и гражданской войнами стране.



Рисунок 1.2 – Профессор КОСТЯКОВ Алексей Николаевич (1887 – 1957)

Костяков А.Н. инженер-гидротехник, академик ВАСХНИЛ и членкорреспондент АН СССР. Разработал теорию расчетов мелиоративных систем, режимов орошения и техники полива сельскохозяйственных культур, приемы борьбы с потерями воды. Автор фундаментального учебника «Основы мелиорации», способов проектирования и строительства мелио-

ративных систем различного назначения. Лауреат Государственной премии за работы в области мелиорации почв.

В марте 1918 г. особая комиссия с правами Совнаркома обсуждала вопрос о развитии хлопководства в Туркестане. 9 апреля 1918 г. был подписан декрет СНК РСФСР «Об отпуске оборотных средств Комитету хлопкоснабжения для обеспечения текстильной промышленности хлопком». В апреле 1918 г. Особая комиссия обсуждает проект декрета об отпуске средств на оросительные работы в Туркестане. План ирригационных работ, разработанный Г.К. Ризенкампом, В.И. Лодыгиным и другими, был положен в основу декрета СНК РСФСР «Об ассигновании 50 млн. рублей на оросительные работы в Туркестане и об организации этих работ», подписанного 17 мая 1918 г. Этот декрет явился, по существу, реальной схемой развития мелиорации почв Центральноазиатского региона на многие десятилетия вперед.



Рисунок 1.3 – Профессор ПОЛЫНОВ Борис Борисович (1877 – 1952)

Полынов Б.Б. почвовед-генетик, мелиоратор и геохимик, академик АН СССР. Раскрыл закономерности миграции элементов в почвах и корах выветривания. Разработал методы прогноза эволюции почв в условиях орошения. Ввел в мелиоративную практику понятие о «крити-

ческой глубине залегания засоляющей почву грунтовой воды». Автор фундаментальных монографий «Кора выветривания» и «Учение о ландшафтах».

В начале 20-х годов публикуются исследования Д.Г. Виленского, посвященные моделированию процесса осолонцевания почв и мелиорации солонцов. В эти же годы К.К. Гедройц разрабатывает общую теорию поглотительной способности почв и практику мелиорации солонцов. Несколько позднее (в 1936 г.) был издан первый учебник по курсу «Мелиоративное почвоведение» Л.П. Розова – выдающегося отечественного почвоведомелиоратора (рисунок 1.4).

В 1937 г. выходит в свет монография В.А. Ковды «Солонцы и солончаки», посвященная проблемам их генезиса и мелиорации. Именно в этот период Л.И. Прасоловым при участии И.П. Герасимова и Е.Н. Ивановой были начаты работы по составлению генеральной почвенной карты СССР масштаба 1:1 000 000. Возникла возможность прямого анализа почвенных ресурсов и планирования их перспективного использования.

В 1946 – 1947 гг. вышла в свет двухтомная монография В.А. Ковды (рисунок 1.5) «Происхождение и режим засоленных почв», в 1953 г. – монография И.Н. Антипова-Каратаева «Солонцы СССР и их мелиорация».

Розов Л.П. – почвовед-мелиоратор. Предложил классификацию солей по токсичности, формулу для расчета промывных норм. Исследовал эволюцию минеральных почв после осушения, процессы рассоления орошаемых почв. Автор первого учебника «Мелиоративное почвоведение». Читал лекции по этому курсу и заведовал кафедрой мелиоративного почвоведения в Московском гидромелиоративном институте.



Рисунок 1.4 – Профессор РОЗОВ Лев Пармёнович (1886 – 1942)

К этому периоду появляются крупные работы по проблемам мелиорации различных типов почв, приуроченных преимущественно к полупустынной и аридной зонам. К ним относятся такие важные труды, посвященные генезису почв и практике их мелиорации, как «Сероземы Средней Азии» А.Н. Розанова (1951); «Почвы пустынной зоны СССР» Е.В. Лобовой (1960); «Почвообразование и условия проведения оросительных мелиорации в дельте Арало-Каспийской низменности» В.В. Егорова (1959); «Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала)» К.П. Горшенина (1955); «Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование» В.И. Шрага (1969) и ряд других. Как бы ни были совершенны исследования в области мелиорации почв, их результаты могли быть использованы в практике только после необходимой систематизации, осмысления и внедрения в процесс строительных изысканий. Эта работа в послевоенный период была выполнена выдающимися почвоведомелиораторами В.И. Шрагом (рисунок 1.6) и Б.А. Калачевым.

В.И. Шраг разработал первое «Руководство по производству почвенномелиоративных и культуртехнических изысканий для составления проектных заданий осушения и сельскохозяйственного освоения болотных и заболоченных почв» (1959).

В 1937 г. В.А. Ковдой и А.Ф. Большаковым был предложен способ самомелиорации солонцов. Система гидротехнических и химических мероприятий по мелиорации почв содового засоления путем их промывки слабым раствором серной кислоты была разработана Г.П. Петросяном и другими сотрудниками Армянского института почвоведения, агрохимии и мелиорации почв в 1969 г.



Рисунок 1.5 – Профессор КОВДА Виктор Абрамович (1904 – 1992)

Ковда В.А. – почвовед-генетик, мелиоратор, биогеохимик. Членкорреспондент АН СССР. Установил общие закономерности формирования засоленных почв в основных природных зонах страны и мира. Раскрыл значение содового засоления. Внедрил дренаж на оро-

шаемых массивах страны, подверженных вторичному засолению. Автор «Международного руководства по изучению почв в связи с их мелиорацией» и фундаментальных монографий «Происхождение и режим засоленных почв», «Мелиорация солонцов» и ряда других. Первый лауреат Государственной премии за работы в области почвоведения.

Система агрономических, агро- и фитомелиоративных мероприятий по мелиорации почв солонцового комплекса, обеспечивающая возможность устойчивого земледелия в условиях полупустынной зоны, предложенная А.А. Роде (рисунок 1.7) и В.Н. Сукачевым. Комбинированный способ осушения тяжелых заболоченных почв субтропической зоны, основанный на сочетании закрытого дренажа и квали, предложенный Р.И. Паписовым в 1973 г.



Рисунок 1.6 – ШРАГ Владимир Ильич (1890 – 1964)

Шраг В.И. – почвовед-мелиоратор. Обосновал необходимость, разработал методологию и внедрил в практику почвенно-мелиоративные изыскания для обоснования проектов осушения заболоченных и болотных почв. Автор первого «Руководства по производству почвенно-мелиоративных и культуртехнических изысканий для составления проектных заданий

на осушение». Создал зональную классификацию пойменных почв, автор актуальной монографии «Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование».



Рисунок 1.7 – Профессор РОДЕ Алексей Андреевич (1896 – 1978)

Роде А.А. – почвовед-генетик, химик и гидролог. Автор монографий о процессе подзолообразования и эволюции почв, учебника «Почвоведение» для лесохозяйственных вузов. Его перу принадлежит фундаментальная работа «Почвенная влага», удостоенная Государственной премии. Теоретически обосновал возможность и реализовал агрофитомелиорацию почв солонцового комплекса в полупустынной зоне на территории Джаныбекского стационара.

Следует, однако, подчеркнуть, что, несмотря на длительную историю развития, мелиорация почв в России все еще находится на начальном этапе становления. Так, по данным МКИД (Международного комитета по ирригации и дренажу), в США, Германии, Голландии – странах, успешно решивших свои продовольственные проблемы, – в настоящее время мелиорировано соответственно 60 %, 50 % и 85 % сельскохозяйственных земель. В Российской Федерации на 2003 г., по данным Министерства сельского хозяйства, из общей площади сельскохозяйствен-

ных угодий мелиорировано 11,1 млн. га (орошение – 6,1, осушение – 5 млн. га), или 5,3 % общего массива сельскохозяйственных угодий. На нем производится, однако, 15 % всей продукции растениеводства, в том числе весь рис, 75 % овощей, четверть грубых кормов и др.



## 1.2 Виды мелиорации почв

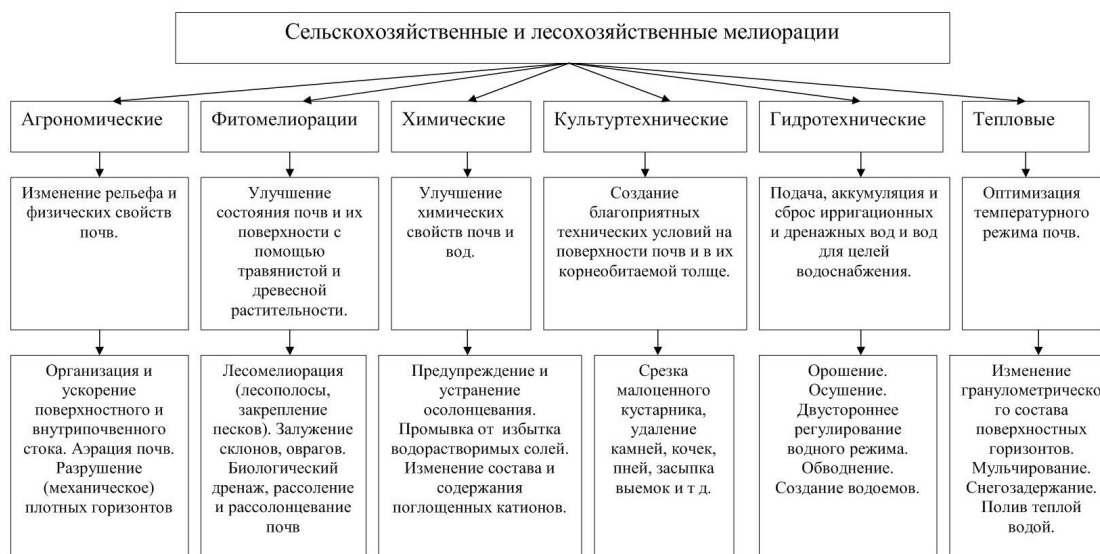


Рисунок 1.8 – Основные виды мелиорации почв, их задачи и состав (Ф.Р. Зайдельман, 2003)

Под **агрономическими мелиорациями** (агромелиорациями) следует понимать комплекс мероприятий, направленных на изменение (улучшение) рельефа и физических свойств почв. Это может быть решено путем планировки поверхности, профилирования, грядования, гребневания и другими методами. Агромелиоративные мероприятия обеспечивают оптимизацию и ускорение поверхностного стока, улучшают распределение влаги на поверхности орошаемого поля. К агрономелиоративным мероприятиям следует отнести и приемы изменения физических свойств подпахотных горизонтов с помощью глубокого рыхления.

При **фитомелиорациях** используют возможность улучшения свойств почв и их режимов путем применения адаптированной к конкретным условиям травянистой и древесной растительности. К фитомелиорациям относят залесение песков, создание лесных полос, использование транспирирующей способности деревьев для понижения уровня грунтовых вод, закрепление склонов, откосов, посевами многолетних трав. Биологические особенности ряда растений могут быть использованы для рассолнения поверхностных слоев профиля. Некоторые растения улучшают структуру почвы, способствуют борьбе с их солонцеватостью.

**Химические мелиорации** направлены на изменение неблагоприятных химических и физических свойств почв и оросительных вод. Химические мелиорации включают внесение крупных доз извести при глубоком мелиоративном рыхлении на всю глубину обработки, а также гипса при борьбе с солонцеватостью или при профилактике этого явления в процессе промывок засоленных почв от избытка водорастворимых солей. Химические мелиорации могут быть связаны с необходимостью изменения свойств оросительных вод, например, внесение кальция (обычно – гипса) в поливные воды, обогащенные бикарбонатом натрия, или разбавленной серной кислоты. К химическим мелиорациям следует отнести мероприятия по кислотности почв содового засоления, усилению окислительной способности оросительных вод путем их предварительного насыщения кислородом и др.

**Культуртехнические мелиорации** состоят в проведении комплекса мелиоративных мероприятий по коренному улучшению земель, который заключается в расчистке мелиорируемых земель от древесной и травянистой растительности, кочек, пней и мха, расчистке мелио-

рируемых земель от камней и иных предметов, мелиоративной обработке солонцов, рыхлении, песковании, глиновании, землевании, плантаже и первичной обработке почвы, проведении иных культуртехнических работ.

**Гидротехнические мелиорации** состоят в проведении комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих коренное улучшение заболоченных, излишне увлажненных, засушливых, эродированных, смытых и других земель, состояние которых зависит от воздействия воды. Гидромелиорация земель направлена на регулирование водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорируемых землях посредством осуществления мер по подъему, подаче, распределению и отводу вод с помощью мелиоративных систем, а также отдельно расположенных гидротехнических сооружений. К этому типу мелиорации земель относятся оросительная, осушительная, противопаводковая, противоселевая, противоэрозионная, противооползневая и другие виды гидромелиорации земель.

**Тепловые мелиорации** направлены на изменение теплового режима почв с помощью мероприятий по трансформации гранулометрического состава поверхностных горизонтов (например, внесение мелких камней в пахотные слои северных почв с целью уменьшения их теплоемкости и повышения температуры, систематического снегозадержания, мульчирования поверхности и др.).

Различия между отдельными видами мелиорации носят несколько условный характер, однако принятое деление позволяет более четко ориентироваться в сложной системе современных мероприятий, направленных на улучшение свойств и режима почв.

Согласно статье 5 Федерального закона «О мелиорации земель» в зависимости от характера мелиоративных мероприятий различают следующие типы мелиорации земель: гидромелиорация, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация и химическая мелиорация.

#### **Контрольные вопросы**

- 1 Понятие мелиорации почв.
- 2 История возникновения и развития мелиорации до X века.
- 3 История возникновения и развития мелиорации в XII- XVII вв.
- 4 История возникновения и развития мелиорации в России: работы В.В. Докучаева.
- 5 История возникновения и развития мелиорации в России: работы Б.Б. Полыновым и А.Н. Костякова.
- 6 История возникновения и развития мелиорации в России: работы Л.П. Розова.
- 7 История возникновения и развития мелиорации в России: работы В.А. Ковды.
- 8 История возникновения и развития мелиорации в России: работы В.И. Шрага.
- 9 История возникновения и развития мелиорации в России: работы А.А. Роде.
- 10 История возникновения и развития мелиорации в России: работы Ф.Р. Зайдельмана.
- 11 Виды мелиорации почв.

## 2 Водные ресурсы Земли и основные понятия почвенной гидрологии

### 2.1 Водные ресурсы Земли и их формирование

Общий объем воды на земном шаре составляет около 1338 млн. км<sup>3</sup>. Основной ее запас (96,5 %) находится в Мировом океане. В жизни человека наибольшую ценность представляют пресные воды. Ледники и постоянный снежный покров содержат 24,1 млн. км<sup>3</sup> пресной воды, т. е. около 69 % общих ее запасов. Свыше 50 % (10,5 млн. км<sup>3</sup>) пресной воды сосредоточено в почвогрунтах (подземные воды). Пресные озера России содержат около 28 тыс. км<sup>3</sup> воды, из них 25 тыс. км<sup>3</sup> – в озере Байкал. Вода в болотах составляет около 12 тыс. км<sup>3</sup>, или 0,03 % запаса пресных вод. Годовой сток рек нашей страны составляет 4720 км<sup>3</sup> в год. В руслах рек России одновременно находится около 500 км<sup>3</sup> воды. Вода в природе под влиянием солнечной радиации, вызывающей испарение, и силы земного притяжения совершает непрерывный круговорот (влагооборот) между гидросферой, почвой и атмосферой. Водяной пар поступает в атмосферу в результате испарения с водной поверхности и поверхности почвы, растительности, снежного и ледяного покрова, а также вследствие транспирации. В атмосфере непрерывно протекают процессы конденсации и сублимации водяного пара, образование облаков и перенос их воздушными массами. Из облаков при определенных условиях выпадает на поверхность земли вода в виде жидких (дождь) или твердых (снег) осадков.

Различают два типа влагооборота – большой и малый. Большой, или мировой, влагооборот захватывает обширные пространства, когда водяной пар, поднявшийся с поверхности океанов, переносится воздушными потоками на материках, выпадает там в виде атмосферных осадков и возвращается в океан в виде стока.

Малый влагооборот происходит на меньших пространствах и бывает океанический, когда водяной пар, образовавшийся при испарении воды с поверхности океанов, снова выпадает в виде осадков в океан, и внутриконтинентальный, когда влага, испарившаяся с поверхности суши, вновь выпадает на сушу в виде атмосферных осадков.

Испарение с поверхности земного шара составляет в среднем за год 577 тыс. км<sup>3</sup> воды. Из этого объема 505 тыс. км<sup>3</sup> приходится на Мировой океан и 72 тыс. км<sup>3</sup> – на сушу. Воздушными потоками на сушу переносится и стекает обратно в океан 47 тыс. км<sup>3</sup> воды. Из этого объема реками выносятся в океан 45 тыс. км<sup>3</sup>, поступает в океан в виде стока грунтовых вод 2 тыс. км<sup>3</sup>. Если распределить этот объем воды равномерно по поверхности суши, получится слой осадков, равный 515 мм.

Единовременно объемы воды в руслах рек мира почти полностью заменяются в среднем за 16 дней. Воды озер в среднем возобновляются в течение 17 лет, изменяясь от нескольких лет (для малых озер в засушливых областях) до нескольких сотен лет. В озерах ежегодно обновляется в среднем от 1 % до 2 % воды от их объема. В водном балансе нашей страны приход влаги с осадками составляет 11 700, испарение – 7340, сток – 4360 км<sup>3</sup>.

Соотношение прихода и расхода влаги за определенный интервал времени называется *водным балансом*. Его принято выражать уравнением, которое составляют для определенного участка территории: бассейна, реки, страны, материка или земного шара в целом. Под *бассейном* понимается часть земной поверхности, включая и толщу почвогрунтов, откуда происходит

сток воды в определенную реку, речную систему или озеро. Синонимом понятия «бассейн» является понятие «водосборная площадь».

Составляя уравнение водного баланса за ограниченный период (месяц, год), необходимо учитывать изменение запасов влаги в бассейне (снежном покрове, почве, поймах рек и пр.). Величина этих изменений в многоводные годы может быть положительной, а в маловодные – отрицательной. Следует учитывать и подземный водообмен с соседними бассейнами. С учетом сказанного, уравнением водного баланса будет

$$O = C + E \pm \Delta W \pm \Delta U, (1)$$

где  $O$  – осадки;

$C$  – сток;

$E$  – испарение (суммарное);

$\Delta W$  – изменение запасов влаги в бассейне;

$\Delta U$  – подземный водообмен с прилегающими участками.

Уравнение водного баланса позволяет установить степень обводненности территории, выявить избыток или недостаток влаги. Если приходная часть водного баланса превышает расходную, то наблюдается избыток влаги и требуется осушение территории, если расходная часть больше приходной, то требуется орошение.

Средние многолетние значения составляющих уравнения водного баланса (элементов водного баланса), которые при увеличении длительности периода наблюдений существенно не меняются, называются нормой гидрологических величин (норма осадков, норма стока, норма испарения).

## 2.2 Формы почвенной влаги и почвенно-гидрологические константы

Роль почвенной влаги в почвообразовании исключительно велика. Не менее важное значение имеет почвенная влага как фактор плодородия почв, а отсюда и как фактор сельскохозяйственного производства. Исходя из этого, вытекает весьма важная задача мелиорации – регулирование водного режима и водного баланса почв.

Проведение гидротехнических мелиораций (орошение, осушение, двустороннее регулирование водного режима) всегда должно увязываться с содержанием и доступностью влаги в почве, т.е. обуславливаться степенью ее связи с почвой, количественным и качественным соотношением различных ее форм. Поэтому четкое представление о формах воды в почве, границах отдельных ее категорий, в пределах которых вода обладает одинаковыми свойствами, важно не только в теоретическом плане, но и в практическом отношении.

В почве вода находится в различных состояниях и формах, а следовательно, обладает различной степенью доступности для растений.

Согласно взглядам А.А. Роде, наиболее полно обобщившим все предыдущие исследования по этому вопросу, различают следующие категории (формы) почвенной воды:

- 1) Химически связанная:
  - а) конституционная;
  - б) кристаллизационная;
- 2) Парообразная вода;
- 3) Физически связанная или сорбированная вода:
  - а) прочносвязанная вода;
  - б) рыхлосвязанная (пленочная) вода;
- 4) Свободная вода:
  - а) Капиллярная вода:
    - капиллярно-подвешенная;
    - капиллярно-подпертая;
    - капиллярно-посаженная (подперто-подвешенная вода);
  - б) Гравитационная вода:
    - просачивающая;
    - грунтовая;
- 5) Твердая вода – лед.

**Химически связанная вода** находится в почве в составе гидратных минеральных, органоминеральных и органических веществ. Ее количество невелико и лишь иногда может достигать от 5 % до 12 %, что указывает на значительное содержание в почве выветривающихся силикатов и алюмосиликатов. Эта вода подразделяется на конституционную и кристаллизационную, объединяемых иногда общим понятием гидратной или кристаллогидратной воды.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.