

В. Д. НАУМОВ

ПОЧВЫ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ
И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

МОСКВА 2010

ВВЕДЕНИЕ	5
ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ ТРОПИЧЕСКОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСОВ	7
ПОНЯТИЕ О ПОЧВЕ В ТРУДАХ РОССИЙСКИХ, И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ. ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	19
ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ В ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПОЯСАХ	24
Климат.....	25
Рельеф.....	31
Почвообразующие горные породы (кора выветривания).....	33
Растительный и животный мир (биологический фактор).....	38
Возраст страны.....	41
Производственная деятельность человека.....	42
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ В РАБОТАХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ	44
ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ (ПГР) ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ	65
ПОЧВЫ ТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСА	84
ТРОПИЧЕСКАЯ ГУМИДНАЯ ФОРМАЦИЯ	84
1. Красно-желтые ферралитные почвы постоянно влажных тропических лесов.....	84
Условия почвообразования.....	84
Генезис.....	87
Строение, состав и свойства.....	91
Сельскохозяйственное использование.....	93
2. Мангровые почвы.....	96
Условия образования и особенности генезиса мангровых почв.....	96
Классификация мангровых почв.....	99
Строение и свойства мангровых почв.....	100
Сельскохозяйственное использование мангровых почв.....	101
ПОЧВЫ ТРОПИЧЕСКОЙ СЕМИГУМИДНОЙ ФОРМАЦИИ	103
1. Красные ферралитные и альферритные почвы переменнo - влажных лесов и высокотравных саванн.....	103
Условия почвообразования.....	104
Генезис.....	105
Строение, состав и свойства.....	108
Сельскохозяйственное использование.....	112
2. Черные тропические почвы.....	115
Условия почвообразования.....	117
Генезис.....	120
Сельскохозяйственное использование.....	129
3. Рисовые почвы.....	131
ПОЧВЫ ТРОПИЧЕСКОЙ СЕМИАРИДНОЙ ФОРМАЦИИ	136
1. Железистые тропические почвы.....	136
Условия почвообразования.....	136
Генезис.....	137
Строение, состав и свойства железистых тропических почв.....	138
Сельскохозяйственное использование.....	140
2. Красно-бурые тропические почвы.....	140
Условия почвообразования.....	142
Генезис.....	143
Строение, состав и свойства.....	144
Сельскохозяйственное использование.....	146
ТРОПИЧЕСКАЯ АРИДНАЯ ФОРМАЦИЯ	147
1. Бурые тропические почвы.....	147
Условия почвообразования.....	148
Генезис.....	148
Строение, состав и свойства.....	150
Сельскохозяйственное использование.....	152
2. Пустынные песчаные почвы.....	152
Условия почвообразования.....	153
Общие черты генезиса и свойства пустынных песчаных почв.....	156
Сельскохозяйственное освоение пустынных песчаных почв.....	160
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ПО ПОЧВАМ ТРОПИКОВ	162
ПОЧВЫ СУБТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСА	170
СУБТРОПИЧЕСКАЯ ГУМИДНАЯ ФОРМАЦИЯ	170

1. КРАСНОЗЕМЫ И ЖЕЛТОЗЕМЫ ВЛАЖНЫХ ЛЕСОВ	170
Условия почвообразования	171
Генезис и классификация красноземов	173
Строение, состав и свойства типичных неоподзоленных красноземов	174
Сельскохозяйственное использование.	178
СУБТРОПИЧЕСКАЯ СЕМИГУМИДНАЯ ФОРМАЦИЯ	179
1. КРАСНОВАТО-ЧЕРНЫЕ ПОЧВЫ ПРЕРИЙ (БРЮНИЗЕМЫ).....	179
Условия почвообразования	179
Генезис, классификация, строение, состав и свойства почв	180
Сельскохозяйственное использование почв.....	184
2. РЕНДЗИНЫ	184
Условия почвообразования	185
Генезис, классификация	186
Строение, состав и свойства профиля рендзины темной	189
Свойства рендзин	190
Сельскохозяйственное использование	198
СУБТРОПИЧЕСКАЯ СЕМИАРИДНАЯ ФОРМАЦИЯ	201
1. КОРИЧНЕВЫЕ ПОЧВЫ КСЕРОФИТНЫХ ЛЕСОВ И КУСТАРНИКОВ.....	201
Условия почвообразования	202
Генезис, классификация	205
Строение, состав и свойства	205
Сельскохозяйственное использование	215
СУБТРОПИЧЕСКАЯ АРИДНАЯ ФОРМАЦИЯ.....	217
1. КРАСНОВАТО-БУРЫЕ АРИДНЫЕ ПОЧВЫ	217
Условия почвообразования	218
Генезис, классификация	221
Строение, состав и свойства	222
Сельскохозяйственное использование	230
2. БУРЫЕ АРИДНЫЕ СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ	231
Условия почвообразования	233
Генезис, классификация	236
Строение профиля, состав и свойства	238
Сельскохозяйственное использование	247
3. ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ СУБТРОПИКОВ	248
4. СЕРОЗЕМЫ.....	249
Генезис сероземов.	251
Классификация, строение, состав и свойства сероземов.	252
Сельскохозяйственное использование.	257
5. Серо-бурые пустынные почвы.....	258
Генезис серо-бурых пустынных почв.	260
Классификация серо-бурых пустынных почв.	261
Строение, состав и свойства серо-бурых пустынных почв.	263
Сельскохозяйственное использование.	266
6. Песчаные пустынные почвы субтропиков.	267
7. Такыровидные пустынные почвы.	270
8. Такыры.....	272
Генезис такыров.	272
Классификация такыров.	274
Состав и свойства такыров.	274
Сельскохозяйственное использование.	274
9. Луговые почвы полупустынь и пустынь.....	275
Классификация луговых почв.	276
10. Лугово-пустынные почвы.....	277
11. КОРЫ И ПОЧВЫ С КОРОВЫМИ ГОРИЗОНТАМИ.....	278
Условия почвообразования	279
Генезис, классификация	281
Строение, состав и свойства кор нарушенных	290
Сельскохозяйственное использование	294
ЗАСОЛЕННЫЕ И ЩЕЛОЧНЫЕ ПОЧВЫ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ.....	295
Источники солей в почвах.	301
Условия аккумуляции солей в почве.....	302
1. Солончаки	305
Генезис солончаков.	305

Классификация солончаков.	306
Систематика солончаков гидроморфных.	309
Состав и свойства солончаков.	309
Сельскохозяйственное использование солончаков.	310
Вторичное засоление.	311
2. Солонцы	315
Условия почвообразования солонцов.	316
Генезис солонцов.	317
Образование соды.	318
Строение, состав и свойства солонцов.	323
Мелиорация солонцов.	325
3. Солоди (Сд).	327
Генезис солодей.	328
Классификация солодей.	329
Строение профиля солодей.	331
Сельскохозяйственное использование солодей.	333
АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (ПОЙМЕННЫЕ) ПОЧВЫ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ	334
Классификация аллювиальных почв	344
Строение аллювиальной луговой почвы.	347
Сельскохозяйственное использование.	355
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ПО ПОЧВАМ СУБТРОПИКОВ.	357

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Почвы тропиков и субтропиков и их сельскохозяйственное использование» читается в Российском государственном аграрном университете - Московской сельскохозяйственной академии имени К.А.Тимирязева (РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева) с 1982 г. Введен он как спецкурс для иностранных учащихся, главным образом, из развивающихся стран Азии, Африки, Латинской Америки. Знание особенностей почвенного покрова, характеристик почв, умение рационального использования знаний о почве, почвенном покрове в сельском хозяйстве, крайне важно для успешной работы молодых специалистов. Ценность почвы определяется не только её хозяйственной значимостью. Почвенный покров играет незаменимую экологическую роль в качестве важнейшего компонента всех наземных биогеоценозов (экосистем) и биосферы Земли в целом. Почва представляет собой тончайшую органоминеральную оболочку Земли, через которую проходят многообразные процессы обмена веществом и энергией между земной корой, атмосферой, гидросферой суши и всеми обитающими на земле организмами. Вот почему нарушение этих процессов на больших пространствах неминуемо грозит серьезными отрицательными последствиями: эрозией и загрязнением почв, дегумификацией и засолением почв, потерей почвами их плодородия, опустыниванием, загрязнением пресной воды и воздуха, ухудшением условий жизни людей. Изучение генезиса, строения, состава и свойств почв, оценка почвенного покрова неминуемо влечет за собой необходимость глубокого понимания почвы не только как природного тела, как результат взаимодействия факторов почвообразования, но и как непрерывный функционирующей природной системы, условия жизни которой, определяются географической средой и хозяйственной деятельностью человека. Для принятия адекватных решений необходимо научиться понимать эту сложную многокомпонентную систему как единое целое. Природа в какой-то мере облегчила решение проблемы (хотя бы в первом приближении), она создала феномен, который оказался в фокусе природных и антропогенных

взаимодействий. Этот феномен – почва. Особую роль почвы как зеркала ландшафта первый понял В.В. Докучаев. В природе все её компоненты связаны между собой прямыми и обратными связями. Эта взаимообусловленность присуща не только «дикой» (естественной) природе – живой и неживой, но и человеку, цивилизации, которые вписаны в природу, составляют с ней неразрывное единство и должны находиться с ней в гармонии. В настоящее время разнообразная и довольно обширная информация по почвам тропических и субтропических стран изложена, как правило, фрагментарно, довольно противоречиво. Существуют различные концепции национальных школ и направлений по вопросам классификации, генезиса, состава и свойств этих почв, в которых студенту не всегда просто разобраться.

В предлагаемой работе «Почвы тропиков и субтропиков и их сельскохозяйственное использование» рассмотрены вопросы, связанные с историей изучения почв тропических и субтропических поясов. Дается понятие о почве в трудах российских и зарубежных исследователей, о её плодородии. В основу характеристик типов почв положен докучаевский генетический подход. Описаны основные типы почв, распространение их по континентам, география почв. Большое внимание уделяется факторам почвообразования и особенностям их проявления в тропиках и субтропиках, процессам почвообразования, строению, составу и свойствам почв, их морфологическим признакам. Обращено особое внимание на агрономическую оценку и особенности сельскохозяйственного использования почв.

Данное пособие может служить учебным материалом для студентов-студентов агрономических и биологических специальностей, изучающих курс почвоведения.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ ТРОПИЧЕСКОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСОВ.

Тропические и субтропические области долгое время оставались слабоизученными в почвенном отношении, что во многом связано с особенностями исторического развития расположенных здесь государств. Исследования образцов почв европейскими учеными носили эпизодический характер. Образцы почв брались из случайных местностей, определялись в них, как правило, лишь питательные элементы; самой же почвой как самостоятельным телом природы почти не занимались.

Интерес к изучению крестоцветных образований возник в 1807 г., когда геолог Ф. Бухман впервые ввел в научную литературу термин «латерит». Термин произведен от слова *later* (кирпич). Назвала этим термином порода, имеющая своеобразный кирпично-красный цвет, содержащая большое количество железа, широко распространенная в Индии. Порода эта замечательна целым рядом свойств. В природном, влажном состоянии она мягка, обладает хорошей связностью, ее легко можно формовать с помощью металлических инструментов. Куски же, отделенные от массы породы и выставленные под действие воздуха и солнца, приобретают твердость строительного материала. Эти свойства латерита обусловлены наличием в его составе гидратов окиси железа, благодаря которым он обладает способностью твердеть на воздухе. Происхождение таких образований оставалось для Бухмана загадочным. А в ряде случаев он описывает латерит как брекчию, сложенную из твердых железистых конкреций, скрепленных глинистым цементом. Изучая латеритные образования, он указывал на необходимость при описании места на хождения выяснять связь их с нижележащей горной породой.

В XIX - начале XX вв. происходит энергичное накопление сведений о латеритах тропических и субтропических областей земного шара - Австралии, Индии, Цейлона, ряда районов Африки, Южной и Центральной Америки. Исследования показали, что особенностью латеритов является их большая мощность, достигающая иногда десятков метров. Они имеют важные физико-химические свойства, среди которых особо следует выделить амфо-

терные свойства коллоидов, т. е. способность адсорбировать в значительных количествах не только катионы, но и анионы. Характерным внешним признаком латеритов является образование в их толще многочисленных железомарганцово-кремниевых конкреций различной плотности и размеров — от пизолитовых зерен до сплошных плотных горизонтов. Их минеральная масса глубоко разрушена и состоит преимущественно - из остаточного кварца, аморфного свободного кремнезема, гидратов окислов алюминия и железа, различных вторичных глинных минералов (каолинит, монтмориллонит, галлазит и т. д.).

В этот же период внимание русских ученых привлекли почвы субтропического побережья Черного моря. Тут побывали А. Н. Краснов, В. В. Докучаев, Г. И. Танфильев, А. И. Набоких, П. С. Коссович, П. А. Земятчинский, М. Ф. Калинин, Д. Гедеванов, С. А. Захаров.

В 1898 г. В. В. Докучаев отмечает, что батумские почвы обязаны своим происхождением счастливому сочетанию таких природных факторов, как богатые железом вулканические породы, особенности местного климата, относительная холмистость Батумского побережья. Он указывал, что не будь одного из этих факторов, не было бы и латеритов. Проведенные на Батумском побережье исследования сопровождались анализами химического (П. А. Земятчинский, А. В. Адамов, С. А. Захаров, К. К. Гедройц, А. Н. Остряков) и минералогического (К. Д. Глинка) составов. Вопросы географии и топографии почв побережья отражены в очерках М. Ф. Калинина, Г. И. Танфильева и Д. Гедеванова и иллюстрированы схематическими почвенными картами. В работах М. Ф. Калинина, Д. Гедеванова и С. А. Захарова затронуты вопросы классификации почв. Научные материалы по красноцветным образованиям, которые появлялись в печати, носили разрозненный, противоречивый характер. Вместе с тем их интенсивное накопление позволило лучше представить типичные особенности, свойства и условия формирования латеритных почв.

К началу XX в. было опубликовано около 350 работ, посвященных этому вопросу. В 1854 г. Мейер высказывает мнение, что латериты в Восточ-

ной Африке приурочены лишь к территориям, лишенным леса. Крупный исследователь экологических условий тропического земледелия Вольтман (1892), использовавший некоторые идеи Докучаева, также полагал, что участие растительности в процессе латеритообразования необязательно. Напротив, Рихтофен (1901) считал, что латериты - это древние образования третичного периода, которые формируются под густыми лесами.

В 1903 г. русским ученым К. Д. Глинкой была сделана критическая сводка и установлен единообразный генезис латеритных почв и кор выветривания во всех районах их распространения. В этом он почти на четверть века опередил получившие мировую известность работы Гаррасовитца. К. Д. Глинка отмечал, что особые климатические условия, в которых формируются латеритные почвы, способствуют чрезвычайно быстрому разложению органических остатков, доходящему иногда до полной минерализации органических веществ. Даже толстые стволы деревьев, не говоря уже о травянистой растительности, очень быстро истлевают в тропиках, отдавая почве свои минеральные составные части. Скорость и полнота разложения служат причиной того, что гумуса в латеритных почвах накапливается немного. На это обстоятельство обращали внимание многие исследователи (Рихтгофен, Даферт, Вольтман). Бедность почв гумусом может служить более или менее типичным признаком латерита. Причем под гумусом К. Д. Глинка понимал комплекс органических веществ, тесно связанных с минеральной частью почвы, а не тот покров органических остатков, который находят иногда в виде слоя значительной мощности на поверхности почв в девственных лесах. Этот последний при уничтожении лесов очень быстро перегорает, не увеличивая запасы почвенного гумуса.

В 1913 г. гипотеза К. Д. Глинки блестяще подтверждена Лакруа, который проводил химические исследования тропических почв Африки, сформированных на различных породах: гранитах, диабазах, габбро. Результат был однозначен: образование латерита - накопление в нем железа и алюминия и исчезновение щелочей, щелочных земель и отчасти кремнезема.

В 1898 г. немецкий исследователь Бауер впервые доказал, что латериты (латеритные почвы) богаты не только окислами железа, но и глиноземом. Английский геолог Голланд (1902), изучая латериты Индии, высказал догадку, что процесс разрушения каолинита - это не только химический, но и биохимический процесс, происходящий в особых условиях при обязательном участии микроорганизмов.

В 1916 г. в монографии проф. А. Н. Острякова «К познанию латеритных почв», где обобщен значительный материал, вопросы минералогии и геохимии латеритов, проанализировал физико-химическую сущность процесса латеритизации («аллитизации», по Гаррасовитцу) и предложил ряд новых методов их лабораторного изучения.

В Южной Америке в конце 20-х гг. исследованием почв разных стран континента по поручению сельскохозяйственных учреждений занимается чилиец Адольф Матеи. В его работах дается описание ряда почв, сопровождаемое анализами гранулометрического состава, содержания гумуса, питательных веществ. Он первый представил почвенный покров Южной Америки в виде почвенной карты. То же сделал в отношении почв Австралии Дж. Прескотт, начавший в конце 20-х гг. исследование почв пятого континента.

В 1930 г. в СССР публикуется статья О. Н. Михайловской «Почвы Японии», которая привлекла внимание японских почвоведов к проблемам генезиса почв, методам советского почвоведения. В Японии в это же время уделяют большое внимание изучению красноземов и желтоземов, преобладающих на территории этой страны. Первой сводкой по почвам Японии явилась вышедшая в 1931 г. книга Сэки «Образование почв и их типы».

В 1930 г. интересные исследования в Монголии проводят Б. Б. Польшов и С. А. Лисовский, А. Ф. Лебедев, С. С. Неуструев.

П. Фагелер - крупнейший специалист по тропическим почвам и вопросам их рационального использования под различными сельскохозяйственными культурами. Двадцать лет проработавший во многих странах Азии и Африки, он автор курса почвоведения, ряда региональных работ по Индоне-