

УДК 631.574

**К ВОПРОСУ О ПРИРОДНОМ И ТЕХНОГЕННОМ
ОПУСТЫНИВАНИИ ПОЧВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Доктор биол. наук К.Ш. Фаизов

Канд. хим. наук А.С. Тапалова

Рассмотрено влияние природного и техногенного опустынивания на почвенный покров и экологическое состояние окружающей среды Республики Казахстан.

Основоположник научного почвоведения русский ученый В.В. Докучаев определил почву как естественно-историческое тело природы «...продукт совокупной деятельности материнских горных пород, климата, растительности, рельефа местности и возраста страны», «...почва-это функция почвообразователей» [1].

Почвы обладают разнообразными экологическими функциями, в своем географическом распространении имеют яркие черты зональности, т.е. располагаются по поверхности Земли в виде более или менее непрерывных широтных полос, по мере изменения основных факторов почвообразования.

В аридной азиатской зоне Е.П. Коровин [3] различает два, А.А. Юнатов [9] три типа пустынь: жаркий (средиземноморский), умеренный (казахстанский) и холодный (центральноазиатский). На территории Казахстана пустынная зона протянулась широкой полосой южнее 48°с.ш. на расстоянии с севера на юг 850 и с запада на восток 2800 км [5, 6]. Она занимает площадь в 119,4 млн га или 44 % территории Республики, охватывает южные окраины Прикаспийской низменности, плато Мангышлак, Устюрт и Бетпак-Дала, равнины Приаралья, Чу-Моинкумской, Балхаш-Алакольской и Зайсанской впадин. Это бессточные, наиболее засушливые районы Казахстана с резко континентальным климатом, высокой испаряемостью (1000...1200 мм/год) и разреженной ксерофитной полукустарничковой (полынь, боялыш, бижоргун и др.) растительностью. Широко распространены засоленные хлоридами и сульфатами почвообразующие породы. В отличие от других природных зон огромные площади здесь занимают песчаные массивы (17,5 млн га), солончаки (2,6 млн га) и такыры (0,3 млн га). Общая площадь засоленных почв превышает 60 млн га, солонцовых комплексов – 22 млн га.

Зональным широко распространенным типом почв пустынь являются бурые почвы, которые классифицируются на подзональные подтипы бурых почв северной и серо-бурых почв центральной (средней) пустыни. Генетические особенности и природные свойства этих почв определяются неглубоким промачиванием влагой, в основном, зимне-весенних осадков, сезонной ритмичностью почвообразовательных процессов (оптимальных весной, затухающих летом и зимой) на фоне карбонатности, щелочной реакции среды, небольшой мощности гумусового горизонта (20...30 см) и низком содержании водопрочных структурных агрегатов. В профиле почвы образованы пористая хрупкая корка (2...5 см), слоегато-чешуйчатая подкорка (10...12 см) и довольно плотный иллювиальный карбонатный горизонты, сменяемые гипсодержащей породой.

Содержание гумуса в бурых пустынных почвах составляет в среднем 0,8...1,6 %, который распределен по профилю неравномерно. Гумус гуматно-фульватный при отношении углерода гуминовых кислот к углеводу фульвокислот 0,4...0,8. Преобладают вторая и третья фракция гуминовых кислот и первая-вторая фульвокислот, при небольшом количестве их лабильных соединений. Ёмкость поглощения изменяется от 5...10 до 10...15 мг/экв. на 100 г почвы, с преобладанием в составе обменных кальция и магния и небольшого количества натрия. Почвы щелочные и сильно щелочные (рН 8...9), в большинстве карбонатные (СО₂ до 15...20 %), засолены сульфатами, хлоридами и щелочами (сумма солей в подпочвенных горизонтах достигает 1...2 % и более), что связано с биогенными процессами и особенностями гидротермического режима почвообразования.

В условиях пустынного почвообразования широко распространены маломощный насыщенный основаниями карбонатный сиалитный тип коры выветривания, где минеральная масса слабо раздроблена, представлена в основном пылевато-песчаной фракцией при общем невысоком содержании ила.

Рентгендифрактометрические и термографические исследования выявили в илистой фракции пустынных почв в основном минералы гидрослюда, хлорит, каолинит, в меньшем количестве монтмориллонит, палыгорскит и тонкодисперсный кварц. Данные определения водно-физических свойств показали, что объёмная и удельная массы изменяются по профилю, соответственно, в пределах 1,2...1,6 и 2,6...2,7, порозность – 40...50 %, полевая влажность летом на уровне максимальной гигроскопичности - 3,2...5,8 %, влагоёмкость – 15...20 % и коэффициент фильтрации – 1,5 м/сут.

Таким образом, приведенные данные согласно устанавливают низкие естественное плодородие и экологическую устойчивость пустынных почв по отношению к техногенным нагрузкам, которые с каждым годом нарастают. Рациональное хозяйственное использование и улучшение экологических функций почв нуждается в проведении комплекса агро-мелиоративных, организационных мероприятий и разработки экологически безопасных технологий использования почвенного покрова. Главными из них являются: развитие оазисного поливного земледелия в водообеспеченных регионах, строительство инженерно-обустроенной коллекторно-сбросной сети, промывки от легкорастворимых солей и рассолонцевание химическими мелиорантами, применение оптимальных норм и сроков полива, внесение органических и минеральных удобрений, фитомелиорация адаптированными к местным условиям видами кормовых растений и древесно-кустарниковых насаждений.

Экологические защитные свойства почв Казахстана снижаются в направлении с севера на юг - от чернозёмов степей к бурым почвам пустынь - по мере нарастания засушливости климата и снижения естественного плодородия почв (содержания гумуса, азота, фосфора и калия, поглощательной способности и состава поглощенных оснований, рН среды и водно-физических свойств). В процессе хозяйственного использования почвы приобретают новые признаки и свойства, часто существенно отличные от исходных естественных почв.

При нерациональном хозяйственном использовании и экологических перегрузках развиваются техногенно опустыненные почвы различного классификационного ранга. Они связаны с неправильным почворазрушающим способом ведения земледельческого и пастбищного хозяйства, строительством гидротехнических сооружений, трасс водо-электро-радио- и телевизионной связи, неурегулированным движением транспорта, карьерами, отвалами и полигонами военно-промышленного комплекса, разведкой и освоением природно-сырьевых ресурсов и др. На территории Казахстана в настоящее время техногенным опустыниванием охвачено около 180 млн га площади или 60 % территории Республики [4, 7]. Интенсифицируют процессы антропогенной эрозии и дефляции (более 30 млн га), засоления и осолонцевания (свыше 60 млн га), техногенного разрушения, нефтехимического (более 200 тыс га) и радиоактивного (более 250 млн га) загрязнения почвенного покрова. В стране накоплено свыше 20 млрд т различных экологически опасных отходов, в том числе 230 млн т радиоактивных.

В Северном Казахстане на чернозёмах и каштановых почвах прогрессируют процессы дегумификации и, как следствие, эрозия, дефляция, снижение продуктивности пашни и кормовых угодий. В Южном Казахстане сохраняется состояние экологического кризиса в Приаралье [8]. На орошаемой пашне дельты р. Сырдарья и основной рисовой житницы страны, происходит интенсивное засоление, загрязнение химическими токсикантами почв и грунтовых вод. В Балхаш-Алакольском районе происходит обсыхание, засоление и деструкция почв. В предгорных и горных районах, где до 70 % площади почв приурочены к склонам, широкое распространение получили эрозия и пастбищная дигрессия угодий.

На территории нефтегазовых промыслов Западного Казахстана созданы крупные очаги нефтехимического загрязнения и техногенного разрушения почвенного покрова. Ситуация здесь осложняется радиоактивным загрязнением обширной территории в районе Азгирского (Капустинярского) ракетно-ядерного полигона. В Восточном и Центральном Казахстане катастрофические размеры приобретают химическое, радиоактивное загрязнение и техногенное разрушение почвенного покрова. В результате техногенного опустынивания в зависимости от длительности, степени проявления и экологического давления, образуются нарушенные почвы с существенно иными морфолого-генетическими показателями, чем естественные природные почвы.

Известно, что экологические функции почв формируются под направленным влиянием природных факторов почвообразования, изменяются в результате их эволюции во времени и при хозяйственном использовании. Они оказывают определяющее влияние на формирование экосистемы и биоразнообразия ландшафтов, создают нормальные условия для функционирования и устойчивости природных процессов в атмосфере, биосфере, гидросфере и литосфере [2]. Изменения экологических функций почв в результате нерационального использования природно-сырьевых ресурсов неизбежно сопровождается адекватными изменениями многих природных явлений и процессов.

Исследования показывают, что почва оказывает непосредственное влияние на формирование газового режима и теплового состояния атмосферы, активно поглощает углерод, серу, сероводород и поставляет кислород. Имеются данные, свидетельствующие о том, что сорбция диоксида серы почвами приводит к образованию сульфита и сульфата, поглощение сероводорода - к образованию сульфидов металлов и элементарной серы.

Почва может сорбировать и длительное время удерживать продукты радиоактивного распада, разнообразные водные и воздушные химические загрязнители. На сорбционных почвенных барьерах (чаще всего оглиненные горизонты почв) может значительно возрасти содержание многих конценогенных соединений и тяжелых металлов. Известны, например, случаи, когда при фильтрации сточных вод до 95 % загрязнителей задерживались в верхнем 10...20 см слое почвы. Вместе с тем гуминовые и фульвокислоты почвы являются важными растворителями минералов почвообразующих пород, а наличие в толще породы сапротелевой органики является явным показателем наличия залежей нефти, гумусовой органики - преимущественно газовых месторождений.

В активном проявлении экологических функций почв важная роль принадлежит их генетическим показателям, таким как содержание и состав гумуса, поглотительная способность и состав поглощенных оснований, гранулометрический и минералогический состав, водные, воздушные и физические свойства. Особенно важны при этом показатели буферности признаков и свойств почв, т.е. способности почв противостоять антропогенному давлению и связывать токсичные химические элементы в малоподвижные соединения, недоступные или мало доступные живым организмам. При этом богатые гумусом и гуматами кальция почвы более устойчивы к действию химических загрязнителей, чем малогумусные фульватные почвы с низкой поглотительной способностью. Это связано с тем, что гуминовые кислоты содержат большое количество различных функциональных групп, в том числе карбоксильных, аминовых, фенольных, гидроксильных, участвующих в образовании простых и сложных органо-минеральных соединений. В такой форме токсичные катионы металлов становятся в почве малоподвижными, что снижает их токсикоэкологическую возможность. В малогумусных фульватных почвах, напротив, эти процессы крайне ограничены. Кроме того, хорошо гумусированные почвы лучше противостоят техногенному давлению, создают водонепроницаемую структуру, оптимальную водопроницаемость и объемную массу, обеспечивающих экологическую устойчивость и рациональное расходование почвенной влаги. Бесструктурные малогумусные почвы неустойчивы к техногенному давлению. Например, использование на бурых пустынных почвах нефтепромыслов Западного Казахстана тяжелых транспортных средств высокой проходимости и грузоподъемности, разрушает и расплывает почвенный покров, интенсифицирует процессы эрозии.

Экспериментальные исследования показывают, что предельно допустимое уплотнение тяжело- и среднесуглинистых почв не должно превышать 1,32, легкосуглинистых – 1,40, супесчаных – 1,50 и песчаных – 1,65 г/см³. Согласно «Научно-методическим указаниям по мониторингу земель Республики Казахстан» (1993) степень устойчивости почв к техногенным нагрузкам характеризуется показателями содержания частиц физической глины (фракции менее 0,01 мм): более 20 % – сильно устойчивые, 10...20 - среднеустойчивые и менее 10 - слабоустойчивые. Наши полевые испытания бурых пустынных почв нефтепромыслов к техногенному давлению показали, что десять проходов по одному следу автомашины Урал, массой 13745 кг, шириной колеи 175 см, привели к просадке и распылению почвы на глубину 5,3 см, увеличению плотности сложения на 0,4 г/см³, снижению порозности до 58 % и водопроницаемости до 0,3 мм/мин. В результате перегрузки образуются своеобразные техногенно опустыненные почвы, с существенно иными агропроизводственными свойствами.

Таким образом, опустынивание представляет собой процесс разрушения, истощения, потери плодородия и продуктивности биомассы. Причины природного опустынивания заложены в сложившихся особенностях биоклиматических условий территории, техногенных перегрузок и нерационального использования природно-сырьевых ресурсов, превышающих порог устойчивости почвенного покрова, за которым, без должной заботы о воспроизводстве, наступает их полное разрушение. Экологическое состояние почвенного покрова многих районов Казахстана характеризуется близким к критическому и нуждается в неотложных мерах воспроизводства плодородия и охраны окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Докучаев В.В. Картография русских почв. Избр. соч., т.Ш, – М.: Сельхозгизд. – 1949. – С. 13-161.
2. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1980. – 261 с.
3. Коровин Е.П. Экологические типы пустынь Средней Азии и Казахстана и перспективы их хозяйственного освоения //В кн. Хозяйственное освоение пустынь Средней Азии и Казахстана. – М. - Ташкент: 1934. – С. 24-39.
4. Попов Ю.М., Данилов М.П. К вопросу разработки оценки воздействия на почвенно-растительный слой земель проектируемых объектов хозяйственной деятельности // Гидрометеорология и экология. – 2003. – № 4. - С. 159-168.

5. Фаизов К.Ш. Почвы пустынной зоны Казахстана. – Алматы: Наука, 1980. – 136 с.
6. Фаизов К.Ш. Почвы пустынной зоны Казахстана (Региональная характеристика почв). – Алматы: Наука, 1983. – 240 с.
7. Фаизов К.Ш., Уразалиев Р.А., Иорганский А.Л., Исимбеков М.Б. Антропогенное опустынивание почв Республики Казахстан. – Алматы: 2000. – 33 с.
8. Фаизов К.Ш., Тапалова А.С. Экология кризисной территория Приаралья. Проблемы и их решения. – Алматы: 2003. – 110 с.
9. Юнатов А.А. О некоторых эколого-географических закономерностях растительного покрова Синьцзян-Уйгурского автономного района // В кн. Природные условия Синьцзяна. – М.: 1960. – С. 8-40.

Институт почвоведения

**ТОПЫРАҚТЫ ТАБИҒАТ ЖӘНЕ ТЕХНОГЕНДЫҚ ШӨЛДЕНУЫ,
ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ**

Биол. ғылымд. докторы	К.Ш. Фаизов
Химия ғылымд. канд.	А.С. Тапалова

Мақалада топырақтың табиғат және техногендық шөлденуы әсерлері, қоршаған ортаны қорғау мәселері қаралған.