

## ПОЧВА И ЕЕ ПРОБЛЕМЫ В 21 ВЕКЕ

**Ф.Е. Козыбаева**

*Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова,  
050060, Алматы, пр-т аль-Фараби, 75в, Казахстан*

Обзорная статья посвящена вопросам современного состояния почв в мировом пространстве, а также почвенному покрову Республики Казахстан.

**«Нация, которая разрушает свои почвы, разрушает себя».**  
**Франклин Рузвельт**

Из материалов 18 Всемирного Конгресса Почвоведов, который состоялся в 2006 году в Филадельфии, следует, что в настоящем ученые всего мира обеспокоены общим состоянием почвенного покрова. Так, Хари Эсваран (США) пишет, что наше будущее зависит от нашей возможности вовлечь население в решение проблем почвы. Он говорит, что последние 20 лет почвоведение не было в фаворе, т.к. вера в биотехнологию, что она может решить проблемы производства сельскохозяйственных продуктов привели к непониманию значения почвы и, что необходимо для её полноценного функционирования. По его данным 33% земли потенциально подвержены опустыниванию. Это около 42 млн. км<sup>2</sup> и может негативно повлиять на 1 миллиард людей, к 2020 г. эта цифра удвоится если не будут приняты меры [8]. Многие доклады участников были посвящены проблемам деградации почвенного покрова, вызванные процессами антропогенеза. К ним можно отнести в первую очередь производство сельхозпродукции, разработка горнорудной и добывающей промышленности, расширение городского строительства, населенных пунктов, транспортных дорог, освоение космического пространства и многое другое. Перечисленная деятельность человека производится с нарушением почвенного покрова и загрязнением почвы и окружающей среды различными химическими соединениями

и продуктами распада технологических процессов производства. Весь мир обеспокоен процессами деградации земли. Известный американский ученый профессор Раттан Лал в книге «Будущее почвенной науки», изданной к 18 Всемирному Конгрессу почвоведов пишет, что в будущем угроза миру во всем мире может возникнуть из отношения «человека к почве» больше, чем «человек к человеку». Он подчеркивает, что зеленая революция 20 века и её достижения привели нас к большим проблемам в 21 веке. Так, с расширением сельскохозяйственного производства пришла деградация почв, с использованием в сельском хозяйстве химикатов произошло загрязнение окружающей среды, с ростом ирригации произошло засоление, вырубка леса под пашни увеличила эмиссию CO<sub>2</sub> в атмосферу. Далее он акцентирует внимание на необходимость изучения процессов управления взаимосвязи педосферы: с биосферой для увеличения продуктивности сельскохозяйственной продукции и биомассы в целом, улучшения биоразнообразия; с атмосферой для улучшения качества воздуха и уменьшения тепличного эффекта; с литосферой для решения проблем отходов и секвестрации углекислого газа. Приоритеты будущего почвоведения он видит в: а) максимизировании продуктивности агрономических культур и биомассы растений естествен-

ных фитоценозов; б) минимализации загрязнения окружающей среды, особенно воды и почвы; в) регулировании климата посредством секвестрации почвенного углерода; г) использовании почвы как среды для утилизации отходов. В будущем -2010 г. необходимо накормить 7 миллиардов, 2025 г. - 8 миллиардов, 2050 г. – 10 миллиардов людей. Это возможно при совместной работе с коллегами по базовым дисциплинам (гидрологи, климатологи, экологи, биологи, химики, физики), а также с учеными прикладных наук (экономика, социология, политология) [9].

Первая подготовительная конференция к 15 Экономическому Форуму ОБСЕ называется «Деградация земли и загрязнение почвы» (Бишкек, 2006). Все Европейские страны также обеспокоены о деградации земли и загрязнения почв. На этой конференции обсуждались вопросы проявления деградации земель и загрязнения почвы, причины вызывающие эти процессы: социальное и экономическое воздействие, обеспечение пищевой безопасности и продуктивности, а также воздействие на миграцию людей по причине окружающей среды. На конференции были выступления, как Европейских, так и стран ближнего зарубежья. В выступлениях участников говорилось, что деградация и загрязнение почв следствие, горнорудных работ, сельскохозяйственного производства, природных явлений (оползни, сели, наводнения, лесные пожары, бессистемная вырубка лесных массивов, аварийные ситуации на производствах, загрязнения отходами и брошенными боеприпасами бывших военных полигонов и т.д.). По данным Глобального Экологического Фонда, (2003) в глобальном масштабе 1035 миллионов га (территория равна размеру Канады) поверхности земли подвержены деградации, вызванной деятельностью человека. Более трети земной поверхности в Центральной и Восточной Европе, более 16% земли в ЕС также подвержены деградации земли. В Центральной Азии деградация земли привела к сокращению урожайности сельскохозяйственных культур на 20-30% [1]. В Казахстане

особую актуальность приобрели вышеперечисленные факторы, которые и могут определить наши приоритеты в почвенных исследованиях.

Дальнейший обзор литературных источников показал, что работы по восстановлению почвенного покрова нарушенных экосистем ведутся в некоторых регионах России, Азербайджана, Армении, Кыргызстана, но очень медленными темпами на незначительных площадях.

Так, по состоянию на 01.01.06 года в Читинской области площадь нарушенных земель по сравнению с 01.01.05 года уменьшилась на 538 га и составляет 20473 га. Основную часть нарушенных земель составляют земли, нарушенные при разработке месторождений полезных ископаемых, переработке и проведении геологоразведочных работ – 94,8%, при строительстве нарушено – 5,2%. По отраслям народного хозяйства наибольший удельный вес по площадям нарушенных земель приходится на предприятия цветной металлургии 10471 га (51,1%), угольной промышленности 4238 га (20,7%), электроэнергетики 2857 га (14%).

За 2005 год восстановлено нарушенных земель и передано прежним землепользователям 1498 га при плане 1788 га, что составляет 84% от плана, в том числе в цветной металлургии при разработке полезных ископаемых рекультивировано нарушенных земель и возвращено прежним землепользователям 1129 га при плане 1558 га (72,5% от плана). Среди предприятий добросовестно выполняющих свои обязательства по рекультивации земель следует выделить: Шилкинский район ОАО «Забайкальский ГОК» 88,5 га; Калганский район ПК артель старателей «Даурия» 91,2 га; Красночикоийский район ЗАО «Слюдянка» 93,4 га; Кыринский район ООО старательская артель «Бальджа» 111,7 га; Могочинский район ОАО «Ксеньевский прииск» 108,4 га; ОАО «Рудник Ключи» 128,7 га.

Вместе с тем, анализ работы по восстановлению нарушенных земель показывает, что рядом предприятий и организаций не на должном уровне выполняются требова-

ния по проведению рекультивации земель. За отчётный год в порядке осуществления госземконтроля, за невыполнение обязанностей по рекультивации земель, привлечены к административной ответственности с применением штрафных санкций.

Из общей площади рекультивированных земель в соответствии с проектами рекультивации восстановлено под другие сельскохозяйственные угодья 19,5% , под лесные насаждения 51,6%, под водоёмы и другие цели 28,9%.

Объём заскладированного плодородного слоя почвы увеличился незначительно и составляет 10080 тыс. куб. За отчётный год снято плодородного слоя с общей площади 710 га 929 тыс. куб. м, на восстановление нарушенных земель использовано 797 тыс. куб. м, что составляет 8% от общего объёма заскладированного плодородного слоя почвы.

По состоянию на 01.01.2005 г. на территории Челябинской области площадь нарушенных земель составила 26335 га, из них отработано 7742 га. Снято и заскладировано 4945 тыс. м<sup>3</sup> плодородного слоя почвы. 468 организаций и предприятий разных отраслей народного хозяйства в соответствии с технологией производства работают с нарушением плодородного слоя почвы. Более 1300 гектаров нарушенных земель или 3,6 процента общей площади города и представляют в Копейске «лунный» пейзаж. Причем 1215 гектаров «вспаханы» предприятиями «Челябинскугля». Рекультивация - вот что нужно таким территориям. Идеи рекультивации было посвящено одно из недавних заседаний коллегии при администрации Копейска, на которое были приглашены руководители "Челябинскугля". Только вот выполнение этой задачи представляется все непосильным делом, как для угольщиков, так и для владельцев земли по причине отсутствия средств. В акционерном обществе хранится комплексный план рекультивации земель, нарушенных горными работами. Он предусматривал восстановление в 1997-2000 годах 180 гектаров техногенного ландшафта на территории Копей-

ска. За эти годы удалось рекультивировать только 38 гектаров. В России, из хозяйственного оборота ежегодно выпадает тысячи и тысячи гектар плодородной земли. Виной тому – отходы после сжигания углей в топках ТЭЦ и ГРЭС, шламоотвалы и хвостохранилища предприятий горнорудной и угольной промышленности, черной и цветной металлургии. В перспективе, проблема может усугубиться переходом выработки электроэнергии с газа на уголь с высокой зольностью. Как это не прискорбно, но большая часть площадей интенсивнее всего отчуждается в центре и на юге европейской части, а также на юге Западной Сибири. Способ биологической рекультивации, разработанный и запатентованный авторами: Чекасиной Е.В., и Егоровым И.В. в течение нескольких лет применялся на зольниках ТЭЦ в Павлодарской области (Северный Казахстан), на хвостохранилищах и шламоотвалах Качканарского горно-обогачительного комбината и угольных отвалах Приморского края [2,3].

Общая площадь Республики Саха (Якутия) составляет 308352257 га (3083,5 тыс. км<sup>2</sup>) или 1/5 часть Российской Федерации, или 50% Дальневосточного федерального округа. По экспертной оценке остроты экологических проблем землепользования на территории республики приоритетны проблемы: - загрязнение и захламление земель, в том числе нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами, агрохимикатами, бытовыми стоками, промышленными, твердыми бытовыми и животноводческими отходами; - нарушение земель и их рекультивация; - деградация почв в результате невыполнения почвозащитных и иных природоохранных мероприятий; - нарушение установленного режима использования земель, в том числе водоохранных зон и особо охраняемых территорий. На 1 января 2002 г. площадь нарушенных земель в Республике 37,9 тыс.га. Значительные нарушения земель на 1.01.02 г. приходится на разработку месторождений полезных ископаемых, геологоразведочные работы – 30,9 тыс. га (81,7%),

на строительство – 6,9 тыс. га (18,1%). Наиболее значительные площади нарушенных земель находятся в районах горнодобывающей промышленности, включая предприятия цветной металлургии и алмазодобычу. Восстановление (рекультивация) нарушенных земель проводится предприятиями, организациями и ведомствами, производящими соответствующие работы. За 2001 год рекультивировано 1,6 тыс. га нарушенных земель, в том числе под сельскохозяйственные угодья 0,065 тыс. га, под лесные насаждения 1,4 тыс. га, под водоемы и др. цели 0,1 тыс. га нарушенных земель. В 2001 году при производстве работ с нарушением почвенного покрова снято и заскладировано 386 тыс. м<sup>3</sup> плодородного слоя почвы. Использовано 15,1 тыс. м<sup>3</sup> плодородного слоя почвы, причем 15,0 тыс. м<sup>3</sup> (99%) использовано для рекультивации нарушенных земель.

В Армении основные горно-рудные центры расположены на севере и юге республики. Были исследованы хвостохранилища, которые образовались в результате деятельности горно-обогажительного комбината по производству медно-молибденового концентрата. Исследования проводились на предмет их рекультивации с применением экономически выгодной технологии создания антифильтрационного барьера с использованием дешевого местного сырья. Испытания сельхозкультур в опытах показали, что в них накапливается широкий спектр тяжелых металлов, среди которых доминирует молибден. Наиболее высокие концентрации всех элементов, включая токсичную ртуть, аккумулирует укроп. Были проведены детальные медико-биологические обследования среди взрослого и детского населения. В связи с использованием территорий для выпаса животных были исследованы кормовые травы. В сене клевера были обнаружены высокие концентрации ртути, хрома, молибдена и никеля. Исследования парного молока показали, содержание в нем высоких концентраций высоко токсичных элементов ртути и свинца. На основании вышеперечисленных исследова-

ний Мэрией города рекомендовано огранить территории хвостохранилища и временно запретить сельскохозяйственную деятельность [4].

Из выступлений Министра ЧС Республики Кыргызстана Рустенбекова Ж.С. на подготовительной конференции к 15-му форуму ОБСЕ «Деградация земель и загрязнение почвы» стало известно, что в республике находятся 36 хвостохранилищ и 25 горных отвалов с общим объемом 15,7 млн. м<sup>3</sup>. Из них 31 хвостохранилище содержат отходы уранового производства, 5 с токсичными захоронениями. Техническое состояние хвостохранилищ требует основательных реабилитационных и рекультивационных работ, на что требуется по оценке экспертов около 38 млн. долларов США. Представители НАТО на встрече в Бельгии с сотрудниками посольства Кыргызстана выразили готовность оказать содействие в реализации проекта по рекультивации одного из урановых хвостохранилищ Кыргызстана [5].

Развитие в Республике Казахстан крупных ресурсодобывающих промышленностей, различных рудных и не рудных месторождений, строительство промышленных комплексов, военных полигонов, включая полигоны ядерных испытаний, городов и селений, коммуникаций, транспортных дорог, линий электропередач, газо-нефтепроводов, оросительных гидросооружений и экстенсивное развитие сельскохозяйственного производства, привело к большим нарушениям и загрязнению растительного и почвенного покрова, опустыниванию, деградации и развитию эрозионных процессов. Известно, что промышленный прогресс в первую очередь ухудшает окружающую среду, негативно влияя на все живое, растения, почву, водный и воздушный бассейны. В настоящее время, ведущее место в мировой добыче минерального сырья занимают открытые горные работы. Их удельный вес составляет: 34% -угля и 97% - строительных материалов. Обеспечивая по сравнению с подземными работами в 3 -7 раз более высокую производительность труда и в 2-3 раз

меньшую себестоимость добычи, открытые горные работы требовали меньших капитальных вложений, были более безопасны, открывали широкие перспективы комплексного использования сырья, снижения потерь и разубоживания. Особо следует отметить разрушающее действие открытых горных работ в пустынных и полупустынных районах. При разработке месторождений открытым способом в аридных районах много внимания приходится уделять стабилизации отвалов, предохранению их от интенсивного развевания, чтобы избежать или ограничить загрязнение атмосферы на обширных территориях. Нарушениям подвержены почвы всех биоклиматических зон от черноземов севера до предгорных сероземов и горных почв юга. Перечисленные нарушения интенсивно развиваются на протяжении 30-50 лет. В 60-70 годы широкое распространение в Казахстане получила технология открытых разработок, как наиболее экономически эффективный способ, но разработчики не учли огромный ущерб, наносимый окружающей среде и здоровью людей, проживающих в промышленных районах. Они трудно адаптируются к новым условиям, развиваются эндемические заболевания, происходят некоторые наследственные изменения в людских популяциях.

Наибольшее количество нарушенных земель находится в Карагандинской (нарушено 44 тыс. га и отработано 13,1 тыс. га), Костанайской (соответственно 29,5 тыс. га.) и Мангистауской областях и Центральном Казахстане. Значительные площади нарушенных земель горнорудными предприятиями находятся в Восточном Казахстане. По словам руководителя земельного ведомства (Б. Оспанова), преобладают такие виды нарушений, как нерациональное использование земель сельскохозяйственного назначения и самовольное занятие земельных участков. В настоящее время по данным Госкомзема РК в республике имеется 172 тысячи гектаров земель с нарушенным естественным ландшафтом, из них 52 тысячи гектаров

отработаны и подлежат рекультивации [6]. По данным Кожназарова А.Д. и Гаврилова М.Б. площадь нарушенных земель в Казахстане составляет 184,2 тыс. га.[7]. Из этих разноречивых данных следует, что в республике не ведется точный учет нарушенных земель. Но если учесть нарушенные земли только военно-промышленными предприятиями (учебные, испытательные полигоны) и продолжающимися исследованиями в освоении космического пространства, которые сопровождаются не только нарушением почвенного покрова, но и загрязнением почвы и захламлением ее космическим мусором, площадь нарушенных земель в центральном Казахстане достигнет более 20 млн. га. Вокруг этих полигонов появляются специфические формы техногенного загрязнения, они занимают более 6% территории страны. Зона влияния расширяется, при включении в неё трассы взлёта ракет и аварий, который происходили в последние годы. Отрицательное воздействие полигонов, кроме прямого изъятия земель, выражается в падении несгоревших в атмосфере фрагментов ступеней ракет, разливов вокруг упавших ступеней высокотоксичного ракетного топлива (гептила) больших объёмах сгорания кислорода. Исследования, проведённые в нескольких странах, показывают, что восстановления окружающей среды до первоначального состояния после падения ракеты требуют огромных затрат. Во всех промышленных регионах существуют экологически опасные зоны воздействия: терриконы, отвалы, карьеры, буровые скважины, отходы горнорудного производства площадью более 60 тыс. га, которыми постоянно загрязняются почвы.

Большие площади нарушенных земель числятся за предприятиями и организациями Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан. В республике значительные площади заняты горнорудными отвалами различного генезиса, порой токсичные, они оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду и в первую очередь на здоровье людей.

В ресурсодобывающих регионах, где происходят большие нарушения почвенного покрова необходимы исследования процессов эволюции техногенно нарушенных ландшафтов в естественных условиях и в условиях рекультивации. Они раскрывают вопросы скорости формирования почвенного и растительного покрова, их оптимизации, прогнозирования сроков полного восстановления нарушенных экосистем и возрождения в целом здоровой окружающей среды. Изучение теоретических вопросов нарушенных земель, процессов почвообразования позволят разработать научно-обоснованные технологии их биологической рекультивации. А также будут решены вопросы ускорения процессов естественной регенерации биоккомплексов, восстановления нарушенных земель для оздоровления окружающей среды на базе имеющихся опытно-полевых исследований нарушенных земель рудных и нерудных месторождений в Восточном Казахстане и на юге Республики. Институт почвоведения и Главный ботанический сад НАН РК в 1979 году заложил уникальные полевые опыты по биологической рекультивации отработанных рудных месторождений в Зырянске и бывшем Лениногорске на Тишинском месторождении. Полученные многолетние результаты могут быть внедрены в рекультивации объектов с идентичными по природе нарушениями почвенного покрова горнодобывающей, строительной и другими промышленностями Республики. Следует особо отметить из небольшого литературного обзора, что весь мир обеспокоен состоянием почвы и почвенного покрова в целом и ее загрязнением. В 21 веке проблема экологии почв будет обостряться и нам ученым необходимо принимать все меры для привлечения не только научный потенциал, но и обратить внимание правительства и других ведомств для принятия координатных мер по восстановлению и реабилитации нарушенных и загрязненных земель. В некоторых странах ведутся рекультивационные работы нарушенных и загрязненных земель. В этом в первую очередь заинтере-

совано государство, так как это проблема очень важная для безопасного его существования. В настоящее время в Республике Казахстан почти не занимаются рекультивационными работами нарушенных, загрязненных земель, разноречивые данные о площадях нарушенных земель говорят об отсутствии в ведомстве по земельным ресурсам точного учета земель подвергнутых нарушениям. В последний раз рекультивационные работы проводились в середине 80 годов прошлого столетия, когда был закон, принятый правительством СССР по восстановлению нарушенных земель. Министерства горно-рудной промышленности и цветной металлургии обязывали, чтобы разработчики горно-рудных месторождений в обязательном порядке вели восстановительную работу на отработанных участках. При этом привлекались ученые, которые разрабатывали научно обоснованные технологии по рекультивации нарушенных земель. В настоящее время таких требований и законодательных актов, принятых государственными органами не существует. Земли нарушаются, уничтожаются и загрязняются почвенно-растительный покров, сокращаются биопродуктивные земли, которые выводятся из народнохозяйственного оборота. В данное время нарушители почвенного покрова отделяются штрафами, которые идут в местные органы районов, областей и т.д., а рекультивационными работами нарушенных земель никто не занимается и никто не несет за это ответственность, если даже занимаются, то работа выполняется дилетантами, которые не знают основных законов развития природы.

Для Республики Казахстан необходимо принять закон по охране почв и рекультивации нарушенных земель, где бы за выполнение этого закона несли прямую ответственность разработчики недр.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы докладов Первой подготовительной конференции к 15 Экономическому Форуму ОБСЕ «Деградация земли и загрязнение почвы». Кыргызстан. Бишкек. 2006.
2. Анализ работ по рекультивации земель, снятии и использовании плодородного слоя почвы в 2005г (Чита, Челябинск). Были использованы материалы с сайта [http://www.kadastr.ru/upload/r75/files/analiz\\_rekult.doc](http://www.kadastr.ru/upload/r75/files/analiz_rekult.doc).
3. Качество природной среды и состояние природных ресурсов (Саха). [http://www.tvcell.ru/referat/Ohrana\\_prirody\\_ekologiya/Kachestvo\\_prirodnoi\\_sredy\\_i\\_sostoyanie\\_prirodnih\\_resursov](http://www.tvcell.ru/referat/Ohrana_prirody_ekologiya/Kachestvo_prirodnoi_sredy_i_sostoyanie_prirodnih_resursov).
4. Сагателян А.К., Аревшатын С.Г., Саакян Л.В. Оценка влияния горно-рудного производства на окружающую среду и выявление групп риска среди детей. Центр эколого-ноосферных исследований Национальной Академии Наук Республики Армения. // Доклад на Первой подготовительной конференции к Пятому экономическому и экологическому форуму ОБСЕ. Бишкек. 2006.
5. Рустенбеков Ж.С. Проблемы подтопления и радиоактивных хвостохранилищ на территории Кыргызской Республики // Доклад на Первой подготовительной конференции к Пятому экономическому и экологическому форуму ОБСЕ. Бишкек. 2006.
6. Муратбек Макулбеков. Итоги работы за первое полугодие Агентства РК по управлению земельными ресурсами. АСТАНА. 27 июля. КАЗИНФОРМ. <http://www.knpk.kz>.
7. Кожназаров А.Д. и Гаврилова М.Б Антропогенное воздействие на геологическую среду в Республике Казахстан. <http://www.ecoguild.ru/members/bioflora4.htm>.
8. Hari Esvaran Futur of soil science. International Union of soil Sciences.2006. P. 40-42
9. Rattan Lal Soil science in the era of hydrogen economy and 10 billion people. International Union of soil Sciences.2006. P. 76-79

## Түйін

Шолу мақаласы әлемдік кеңістіктегі топырақтың, сондай-ақ Қазақстан Республикасының топырақ жабылғысының қазіргі кездегі жағдайының мәселелеріне арналған.

## Resume

The review is devoted to the problems of soils current condition in the world and soil cover in Republic Kazakhstan.