

ДЦТ и ГХЦГ встречаются в водоемах и водных растениях.

3. Присутствие ГХЦГ в речной воде, рогозе и ряске в установленных конценрациях представляет экологическую опасность ввиду

слабой биоразлагаемости и способности к биоаккумуляции, следствием чего может быть увеличение его конценрации на следующих уровнях трофической цепи.

Литература:

1. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога/Никитин Д.П., Новиков Ю.В., Рошин А.В. и др. -М.: Медицина, 1990. -512 с.
2. Голдовская Л.Ф., Перистый В.А., Терентьева С.А., Данькова Т.Н. Исследование Белгородского водохранилища и его экологическая оценка/Материалы международной научно-практической конференции: «Юг России в прошлом и настоящем: история, экономика, культура». - Белгород: Изд-во БГУ, 1998 -С. 137-138.
3. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т.2 Пер. с англ. - М.: Мир, 1993. - 336 с.
4. Общесоюзные санитарно-гигиенические и санитарно-противоэпидемиологические правила и нормы. Дополнение № 1. К СанПиН 42-128-4275-87. Минздрав СССР. -М. -1991.
5. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). -М.: Информационно-исследовательский центр Госкомэпиднадзора России, 1997. - 52 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ЗА 55-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В БЕЛЛИГЕРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

П.В. Голусов (г. Белгород)

Развитие концепции воспроизводства антропогенно нарушенных почв на основе естественного почвообразования требует глубокого изучения взаимодействия биоты и субстрата в молодых экосистемах. Как было установлено ранее (Бурыкин, 1985; Етеревская и др., 1985; Johnson, Skousen, 1995; и др.), эффективность естественного зарастания пост-промышленных отвалов горных пород во многом определяется благоприятностью их свойств для поселяющихся растений. В то же время отмечено, что различные типы фитоценозов неодинаковы по степени преобразующего воздействия на субстрат. Для автоморфных педосистем в пределах климатически однородного региона целесообразно выделение экосистемной характеристики *почвообразующий потенциал биолитокомбинации (ППБ)*, который рассматривается нами как составная часть почвообразующего потенциала природных факторов (Шоба и др., 1999). Величина ППБ и эффективность его реализации диагностируются результатами рецентного почвообразования за определенный период.

Особенности взаимодействия субстрата и биоценоза в процессе рецентного почвообразования изучены нами на примере 55-

летних экосистем, сформировавшихся в лесостепных ландшафтах Белгородской области, нарушенных в ходе Великой Отечественной войны. Образовавшиеся в автоморф-ных условиях на брустверах окопов и блиндажей молодые почвы изучали описанным ранее (Лисецкий, Голусов, 1999) методом траншей. В качестве относительного показателя эффективности реализации ППБ принята скорость формирования гумусового профиля. Результаты почвообразовательного процесса оценивали, сравнивая некоторые физические и химические свойства гумусового горизонта и материнской породы. Исследованные экосистемы были классифицированы по типам растительности и субстрата, что позволило рассмотреть особенности отношений «биота-субстрат» в разрезе выделенных биолитокомбинаций.

Аutomорфные молодые почвы представляют собой продукт интегрального воздействия на экспонированный субстрат таких факторов, как солнечная радиация, атмосферные воздух и осадки, биота. При этом почвообразующая порода, являясь реципиентом этих воздействий, сама играет активную (иногда определяющую) роль в почвообразовательном процессе. Из всех факторов почвооб-

разования горные породы и организмы в наибольшей степени составляют материальную основу педогенеза (Геннадиев, 1990). На ранних стадиях развития почв взаимодействие этих факторов проявляется наиболее четко. Исследования показали, что реализованные в строении и свойствах новообразованных почв почвообразующие потенциалы различных биолитокомбинаций имеют широкий диапазон изменчивости. Некоторые морфологические особенности и свойства 55-летних почв приведены в таблицах 1 и 2. Профиль молодых почв имеет упрощенное строение: гумусовый горизонт различной мощности (от 17 до 218 мм); переходный горизонт (иногда особенно на плотных субстратах, отсутствует); почвообразующая порода, которая часто имеет слоистое строение. Мощность последней не превышает

20 см на брустерах окопов и 40-50 см на брустерах блиндажей. Дифференциация профиля молодых почв ярко выражается в приобретении им различий в свойствах между его верхней и нижней частями. Более или менее равномерно прокрашиваясь гумусом, материнская порода меняет цвет (см. табл. 1): происходит ослабление интенсивности (value), потемнение оттенка (chroma), а иногда и изменение тона (hue). В суглинистых и глинистых субстратах вследствие иллювиирования глинистых частиц облегчается гранулометрический состав. Для песков характерно, наоборот, накопление илистой фракции в верхнем слое, особенно при их заселении травянистой растительностью. Меловые почвы обычно «наследуют» частицы мелкозема освобождающегося при растворении карбонатов материнской породы.

Таблица 1

Мощность гумусового профиля (Н, мм) и физические свойства почв (в числителе) и субстратов (в знаменателе) при различных биолитокомбинациях

№ объекта	Тип фитоценоза	Н, мм	Цвет сухого образца по шкале Манселла	Содержание глинистых частиц (менее 0.005 мм), %	Плотность		Общая порозность, %
					сложения	гвёрдой фазы	
					г/см ³		
Суглинок							
8,8	До	136	10YR4/2	15,80	1,08	2,49	56,6
			10YR5/4	21,28	1,20	2,70	55,6
9,20	Л-До	119	10YR4.5/2.5	17,03	1,06	2,57	58,8
			10YR5/4	19,86	1,25	2,70	53,7
Глина							
9,21	Р-Зл	91	10YR4.5/2.5	21,0	1,16	2,57	54,9
			2.5 Y 6/3	23,27	1,44	2,72	47,1
9,1	Д-Ло	88	10YR4/2	17,88	1,06	2,55	58,4
			10YR6/6	31,21	1,36	2,74	50,4
8,38	Дт	77	10YR4/2.5	22,7	1,20	2,64	54,5
			5 Y 6.5/3	34,41	1,39	2,73	49,1
Песок							
9,6	Р-Зл	106	10YR3/2	7,09	1,15	2,44	52,9
			10YR5/3	2,95	1,52	2,65	42,6
9,4	Дт	80	10YR 3/1.5	0,43	1,13	2,64	57,2
			10YR7/2.5	-	1,47	2,68	45,1
9,7	Ст	62	10YR3/2	7,96	1,11	2,52	56,0
			10YR5/3	2,99	1,50	2,68	44,03
Мел							
9,16	Зл-Р	123	10YR 4.5/1	4,26	0,61	2,44	75,0
			10YR 8/1	-	0,84	2,70	68,9
9,12	Дс	109	10YR 4.5/2	11,07	0,99	2,55	61,2
			10YR 8/1	-	1,10	2,77	60,3

Мергель							
9,17	Дт	106	10YR5/3 10YR 7/3	15,89 12,49	1,10 1,18	2,53 2,69	56,5 56,1
9,31	Ст	59	10YR 6/2 10YR 8/1.5	15,89 10,50	0,85 1,07	2,72 2,77	68,8 61,4

*Тип фитоценоза: Д - дубняк: о - осоковый, т - травяной, с - снытьевый; Л-Д о - липо-дубняк осоковый; Д-Л о - липняк с дубом осоковый; С т - сосняк травяной; Р-Зл - разнотравно-злаковая растительность; Зл-Р - злаково-разнотравная растительность.

Выщелачивание карбонатов происходит активно во всех изученных карбонатных почвах (см. табл. 2). Почвообразование на экспонированном субстрате сопровождается также его разуплотнением, снижением плотности твердой фазы, увеличением порозности. Эти процессы протекают при активном участии почвенной биоты, особенно корней растений и мезофауны.

Всё многообразие материнских пород целесообразно сгруппировать в 5 типов, различающихся особенностями гранулометрического, минералогического состава, а также спецификой связывания гумусовых веществ. Формирование гумусового горизонта молодых почв происходит вследствие протекания двух абиотических процессов: взаимодействие гумусовых и про-гумусовых веществ с минералами субстрата на поверхности его частиц (образование органоминеральных форм) и проникновение растворов этих веществ под влиянием гравитационных сил вглубь субстрата. Видимо, наиболее сбалансировано эти процессы происходят в субстратах с содержанием глинистых частиц (размером менее 0,005 мм)

от 15 до 20 % (средние суглинки). В данном случае обеспечивается эффективное формирование гумусового горизонта с довольно высоким содержанием в нем органического вещества. Такими свойствами обладают лёссовидные, покровные суглинки, мергельные породы. В случае более легкого механического состава связывание гумусовых веществ идёт менее интенсивно, усиливается их промывание, вынос вглубь субстрата (см. табл. 1, «Песок»). На глинистых субстратах формирование гумусового горизонта идёт медленнее, но при этом обеспечивается относительно высокое содержание гумуса. Эффективность связывания гумусовых веществ повышается с увеличением содержания в субстрате карбонатов (лессовидные суглинки, мергельные породы, мел). Например, на меловом субстрате содержание гумуса в молодых почвах может достигать 10 % (см. табл. 2). Для меловых пород важными в отношении почвообразования свойствами становятся раздробленность, содержание глинистого и (или) песчаного материал. «Чистый», крупноглыбистый мел является неблагоприятным для почвообразования субстратом. В целом различия в свойствах субстратов сильнее определяют вариабельность ППБ, чем различия биоты. Видимо, произведенная нами группировка материнских пород по типам должна быть более дифференцированной.

Таблица 2

Химические свойства молодых почв

№ объекта	Гумус	Общий азот	С/Н	Сумма поглощенных оснований, мгэкв/100 г почвы*	СО ₂ карбонатов в почве/субстрате, %	рН**
	%					
Суглинок						
8,8	5,22	0,219	13,79	34,9	1,36/4,73	7,35
9,20	3,72	0,251	8,57	26,6	нет	6,81
Глина						
9,21	4,14	0,294	8,16	29,4	нет	6,86
9,1	5,95	0,338	10,21	25,0	нет	6,34
8,38	4,93	0,209	13,64	34,3	1,14/0,45	7,47
Песок						
9,6	4,83	0,325	8,62	20,6	нет	6,00

9,4	2,78	0,350	4,6	11,2	нет	6,24
9,7	2,48	0,361	3,99	24,8	нет	6,18
Мел						
9,16	10,57	0,254	24,09	49,5	25,67/41,92	7,74
9,12	4,96	0,266	10,79	28,5	9,37/37,56	7,46
Мергель						
9,17	4,83	0,277	8,84	24,3	6,00/13,66	7,48
9,31	5,22	0,322	9,38	21,5	16,90/22,66	7,58

Для карбонатных почв - емкость поглощения по методу Бобко-Аскинази.

**Для карбонатных почв pH определяли в водной вытяжке, для некарбонатных - в солевой.

При оценке эффективности почвообразования в молодых экосистемах по скорости формирования гумусового горизонта возможно рассмотрение особенностей взаимодействия биоты и субстрата в разрезе выделенных

био-литоккомбинаций (таблица 3). Максимальная скорость почвообразования, очевидно, соответствует наиболее полной реализации почвообразующего потенциала среды в конкретном сочетании субстратно-фитоценологических условий. Наиболее эффективные в отношении почвообразования сочетания типов растительности и материнских пород рекомендуются для ренатурации антропогенно нарушенных земель.

Таблица

Максимальная за 55-летний период скорость формирования гумусового профиля (мм/год) в лесостепных экосистемах с различными субстратно-фитоценологическими условиями

Тип субстрата	Тип растительности				
	Травянистая растительность	Кленовые, липовые леса	Дубравы	Осинники	Сосняки
Песок	1,89	1,86	1,43	1,25	1,11
Суглинок	3,89	2,32	2,47	2,0	?
Глина	1,63	1,57	1,40	1,44	?
Мергель	3,23	2,57	1,89	?	1,05
Мел	2,20	2,04	1,95	1,63	0,30

*Скорость формирования гумусовых профилей рассчитана в реальной плотности их сложения.

Выбор траектории реставрации экосистем, исходя из ее конкретных целей, может быть различным. Если необходимо максимально эффективное воспроизводство свойств почвы, то оптимальным решением будет формирование на экспонированном субстрате травянистых фитоценозов. Создание лесных насаждений из хозяйственно ценных пород деревьев также может проводиться с учётом их адаптационных возможностей и почвообразующего потенциала. Реставрацию экосистем

на субстратах с неблагоприятными эдафическими свойствами (пески, тяжёлые глины, отвалы плотных горных пород) наиболее целесообразно проводить в направлении создания толерантных биоценозов, обеспечивающих эстетическую реабилитацию экотопов и поддержание биоразнообразия. При формировании экосистем для целей ренатурации необходимо максимально учитывать закономерности регенерации природных экосистем. Исходной предпосылкой должны оставаться свойства экспонированных почвообразующих пород.

Литература

1. Бурыкин А.М. Темпы почвообразования в техногенных ландшафтах в связи с их рекультивацией //Почвоведение. - 1985. №2. - С. 81 - 83.
2. Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. - М; Изд-во МГУ, 1990. -232с.
3. Етеревская Л. В., Лехшиер А.В., Михневская А. Д., Лапта Е.И. Почвообразование в

техногенных ландшафтах на лёссовых породах //Техногенные экосистемы. Организация и функционирование. -Новосибирск: «Наука», 1985.-С. 107-135.

4. Лисецкий Ф.Н, Голеусов П.В. Особенности и скорости почвообразования в разновозрастных ландшафтах лесостепи Белгородской области //Белгородская область вчера и сегодня. -Белгород, 1999. -Т. 2. - С. 57 - 60.

5. Шоба С.А, Герасимова М.И, Таргульян В.О., Урусевская И.С., Алябина И.О., Макеев А.О. Почвообразующий потенциал почвообразующих факторов //Генеза, география та екологія ґрунтів. -Львів. - 1999. - С. 90 - 92.

6. Johnson C., Scousen J. Mine soil properties of 15 abandoned mine soil sites in West Virginia //J. Environ. Qual. - 1994. - V. 23. - No. 4. - P. 635 - 643.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ В ПОДМОСКОВНОМ БАССЕЙНЕ

Ф.А. Голынская, П.А. Ганжа, Т.В. Чеканова (г. Тула)

Успешное развитие Мосбасса обуславливается рядом факторов, среди которых важнейшим, наряду с экономическим и технологическим, является экологический фактор. Обеспечение экологической безопасности следует рассматривать здесь в трех аспектах:

- а) экологическая безопасность людей;
- б) экологическая безопасность недр;
- в) экологическая безопасность ландшафта, находящегося в радиусе влияния горной выработки.

Экологическая безопасность людей также может рассматриваться в двух аспектах. Первый – это травматизм и гибель людей в результате упомянутых «технических» и «природных» факторов, которые происходят спорадически, воздействуют кратковременно и имеют тяжелые последствия. Второй аспект – это длительное воздействие на организм работающих в шахте вибрации, шума, угольной пыли, а также повышенной температуры и влажности, которые приводят к профессиональным заболеваниям и сокращению продолжительности жизни горняков.

Под экологической безопасностью недр подразумевается предотвращение загрязнения в первую очередь подземных вод, которые, как известно, связаны с поверхностными водами, смешиваются с ними и имеют места разгрузки на поверхности. При разработке угольных месторождений нарушаются равновесные геохимические ареалы распространения редких и рассеянных элементов, содержащихся в углях и вмещающих породах. В результате в подземных водах обнаруживаются аномально высокие концентрации радона, стронция стабильного, кадмия, свинца, меди и других токсичных элементов, представляющих угрозу для здоровья населения при использовании этих вод как питьевых.

Экологическая безопасность ландшафта при разработке угольных месторождений тесно связана с экологической безопасностью недр. Интенсивное осушение приводит к усилению процессов разрушения (вымывания, выщелачивания) карбонатных и сульфатных пород, солей и образованию карстовых полостей в недрах. В Тульской области карст имеет широкое распространение, а с началом интенсивного ведения горнодобычных работ это явление приобрело еще большие масштабы. В результате моренно-холмистый рельеф области осложняется карстовым рельефом, наиболее распространенными формами которого являются карстовые колодцы, воронки, при заполнении водой образующие озера и болота. Карстовые нарушения приводят как к экологическим потерям (отчуждение земель, подверженных карсту, из хозяйственного использования), так и могут быть опасны для жизни людей т.к. известны случаи внезапного обрушения пород над карстовой поверхностью на глубине (в 1981 г. вблизи деревни Фалдино и др.).

Примером наиболее опасного явления в Подмосковном бассейне как в экономическом, так и в экологическом и в отношении человеческой безопасности, являются эндогенные пожары, вызванные самопроизвольным загоранием углей.

Горение в шахтах усиливает процесс окисления сульфидов, выделение углекислоты, метана, заражающих атмосферу, подземные и поверхностные воды. Выгоревшие участки угольного пласта являются ослабленными запасами в недрах Земли, с которыми, как и с карстовыми нарушениями, связаны просадки выше лежащих пород, и которые также имеют отражение в рельефе.