

**FORMATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY
OF INITIAL SOILS ON DUMPS OF MANTLE ROCKS**

Shugalei L. S.

*V.N.Sukachev Institute of Forest SB RAS,
660036 Krasnoyarsk, Akademgorodok
biosoil@forest.akadem.ru*

Studies were carried out on initial soils formed under pine (*Pinus sylvestris*) cultures of different age on dumps of mantle rocks of coal open pit mines in the forest steppe zone of Middle Siberia. At open coal production the destruction of natural landscapes happens. They are replaced by anthropogenic disbalanced landscapes which for a long time negatively influence on neighboring areas.

The region has a high (40–68%) agricultural development, amount of woodland is reduced up to 5–16%. At arranging coal pit mines the additional 15% of forest massifs will be destroyed. Ecological optimization of landscapes needs an increase of amount of woodland up to 20%. Taking into account a high fertility of chernozems and the need to give them back to agriculture the forests should be established on areas not suitable for agricultural purpose.

The eastern hydrodump was formed in the years 1949–55 by water washing away the mantle rocks into depression. Pine seedlings were planted here in 1971. The Serezhinsky hydrodump was made in the years 1968–81, the pine seedlings were planted in 1981. The Non-transport dump is in the stage of formation since the year 1978, the pine seedlings were planted in 1985. The two- three year old pine seedlings were planted to technically planned dumps with no humus layer. The substrate has a middle- and light clay granulometric composition. It contains organic matter (OM) and mobile forms of N, P, K, the reaction of medium is weak-acidic and weak-alkaline (pH_{water} 6.3–8.0) and is able to provide the growing undemanding plants.

Carbon stocks in litter and mineral depth (0–40 cm) under 35-aged pine cultures made 96 t/ha, under 25- aged pine cultures – 59 and under 21-aged pine cultures – 83 t/ha on the Eastern, Serezhinsky hydrodumps and Non-

transport dump, respectively. 52%, 44% and 85% of the total carbon stock of soil profile fall on carbon of light mineralized organic matter (OM). Carbon of stable humus in initial soils makes 48%, 56% and 15% on the Eastern, Serezhinsky hydrodumps and Non-transport dump, respectively. Rates of carbon accumulation changed in periods and were determined both by syngeneses of grass cover and by total stabilization of ecological situation in biogeocoenoses of cultures. Mean rates of carbon accumulation in initial soils for the period of formation of biogeocoenoses make 0.656, 0.733 and 0.293 t/ha per year on the Eastern, Serezhensky hydrodumps and Non-transport dump.

Simultaneously with increasing carbon content in initial soils their biological activity increase also took place. Intensity of basal respiration in initial soils is at the level of old-arable soils (302–325 mg C-CO₂/g per day). Biomass of microorganisms in mineral depth of embryozems equals to 0.22–0.50 mg C-CO₂/g at spatial variability 16–94%. Activity of basal respiration makes 5.94–27.62 mg C-CO₂/g per day at variability 40–165%. Irregularity of distribution of microorganisms is determined by heterogeneity of initial substrate, age of cultures, repeated succession of grass cover, also by distribution of root fall of different quantitative and qualitative composition in the mineral thickness.

The paper is supported by RFFI grants 07-04-00515a, 09-04-98013.

ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ В СИСТЕМЕ ПОЧВА – РАСТЕНИЯ В ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗАХ ПРИ ТЕХНОГЕНЕЗЕ

Яковлева Е. В., Безносиков В. А., Кондратенко Б. М., Габов Д. Н.

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
167982, Республика Коми, г.Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28,
тел. (8212)245115
soil@ib.komisc.ru*

Техногенный вклад (сажевый завод) полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в лесных биоценозах был оценен

на основании поступления полиаренов в систему почва – растения с атмосферными осадками, миграции по почвенному профилю и биоаккумуляции их почвой и растительностью. Модули поступления на подстилающую поверхность в лесных биоценозах в зоне влияния сажевого завода превышали фоновые значения в 3.3 раза. В атмосферных осадках присутствовали в основном легкие полиарены: фенантрен, флуорантен, пирен. Тяжелые ПАУ в атмосферных осадках отсутствовали, что указывает на их почвенное происхождение. Состав ПАУ осадков фоновых территорий на 66 % представлен фенантеном, в аэротехногенных ландшафтах увеличивалась массовая доля флуорантена и пирена с 28 до 56 %. Прирост полиаренов в органогенных горизонтах почв за счет низкомолекулярных углеводов, содержащихся в осадках, незначителен и составляет 1.7 % – 2.1 %. В лизиметрических водах из органогенных и минеральных горизонтов фоновых и техногенных почв были обнаружены, в основном, низкомолекулярные наиболее растворимые полиароматические соединения (фенантрен, флуорантен, пирен). Тяжелые ПАУ либо отсутствовали, либо их содержание находилось на «следовом» уровне. В целом массовая доля полиаренов, вымывающихся из органогенных горизонтов, была незначительна и составляла 0.4–0.9 %. Малорастворимые тяжелые углеводороды в лизиметрических водах из горизонтов A_2 , A_2B не обнаружены. Общая массовая доля полиаренов в органогенных горизонтах фоновых почв составляла 471 мкг/м^2 , в том числе легких 311 мкг/м^2 (65.8 %), в аэротехногенных соответственно – 1493 мкг/м^2 и 917 мкг/м^2 (61.4 %). Низкомолекулярные ПАУ были представлены, главным образом, фенантеном и флуорантеном. В количественном аспекте достоверно зафиксирован прирост полиаренов в почве за счет атмосферных осадков только по фенантентру. Учитывая, что общие запасы ПАУ в почве значительно превышают их поступление с атмосферными осадками, следует констатировать, что образование как легких, так и тяжелых полиаренов, главным образом, результат почвообразования. Основной вклад техногенных полициклических ароматических углеводов в почву и растения вносят 3–4 – ядерные структуры: фенантрен,

флуорантен и пирен, доля которых составляет 46 % для почвы и 80 % для растений. Максимальное биопотребление полициклических ароматических углеводородов отмечено листьями *Vaccinium myrtillus*, хвоей и ветвями *Picea obovata* 4–5 года жизни.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (№ 07-04-00285, № 08-04-90704-моб_с).

**POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS
IN THE SOIL-PLANTS SYSTEM IN TECHNOGENICALLY-
IMPACTED FOREST BIOCOENOSES**

Yakovleva E. V., Beznosikov V. A., Kondratenok B. M., Gabov D. N.

*Institute of Biology Komi SC UrD RAS
Syktyvkar, Kommunisticheskaya ul., 28, 167982, phone (8212)245115
soil@ib.komisc.ru*

We have evaluated technogenic impact (produced by carbon-black works) of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in forest biocoenoses using the data how much polyarenes introduced the soil-plants system with atmospheric precipitation, how much polyarenes migrated down soil profile and bio-accumulated by soil and vegetation. The amounts of polyarenes precipitating onto soil litter in forest biocoenoses were 3.3 times as higher in impact area as compared with the background. Atmospheric precipitates transport mainly low-weight polyarenes, as phenantren, fluoranten, and piren. High-weight polyarenes have not been identified in atmospheric precipitation as are of soil origin. Composition of precipitating PAHs is dominated by phenantren by 66 % in background areas and increase in shape of fluoranten and piren from 28 to 56 % in aerotechnogenic landscapes. Increase in polyarenes in organic soil horizons by means of precipitating low-weight hydrocarbons is an insufficient value of 1.7–2.1 %. Lysimetric waters from organic and mineral horizons of background and technogenic soils contain preferably low-weight easy-soluble polyaromatic hydrocarbons (phenantren, fluoranten, and piren). High-weight PAHs are whether absent or present in «trace» amounts.

Weight portion of polyarenes being leached from organic horizons totals only 0.4–0.9 %. Poor-soluble high-weight hydrocarbons have not been found in lysimetric waters taken from A₂, A₂B horizons. Total weight fraction of polyarenes in organic soil horizons comprises 471 microgram m² in background, among them 311 microgram m² (65.8 %) of low-weight polyarenes, and in aerotechnogenic landscapes 1493 microgram m² and 917 microgram m² (61.4 %), correspondingly. Low-weight PAHs are represented mainly by phenantren and fluoranten. A reliable increase in amount of soil polyarenes (only phenantren) due to atmospheric precipitation has been fixed. As soon as total stock of PAHs in soil significantly exceeds amount of precipitating PAHs we can conclude that low-weight and high-weight polyarenes are result of soil formation processes, first of all. Most important technogenic polycyclic aromatic hydrocarbons for soil and plants are 3–4-nuclear structures as phenantren, fluoranten, and piren those part makes 46 % for soil and 80 % for plants. The maximum of intake of polycyclic aromatic hydrocarbons is characteristic of Vaccinium myrtillus leaves and 3–4-year-old Picea obovata needles and branches.

This work was conducted by the financial support of the RFFR grants (№ 07-04-00285, № 08-0490704-моб_сm).

ТРАНСФОРМАЦИЯ БАРЬЕРОВ МИГРАЦИИ В АВТОНОМНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПРИГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА

***Яшин И. М., **Карпухин А. И., **Кузнецов П. В.**

**РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
127550 Москва, Тимирязевская ул. 49, кафедры экологии и почвоведения,
Tel.(495)976-45-60 inja2005@mail.ru*

***Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,
664033, г. Иркутск, ул. Фаворского 1А
petr-kr@mail.ru*

Техногенез вызвал масштабное расхищение, а нередко и уничтожение природных ресурсов. Особенно ощутимый ущерб нанесен