

МОНИТОРИНГ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ БИОСИСТЕМ ПО АЛЛОМЕТРИЧЕСКИМ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Водопьянов В.В., Киреева Н.А.¹, Водопьянова Л.Л.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Россия, 450000,
Уфа, ул. К.Маркса, 12, (347)2730726, vodop@yandex.ru

¹Башкирский государственный университет, Россия, 450074, Уфа, ул. Заки Валиди, 32,
(347)2736712, vodop@yandex.ru

Одной из важных проблем при восстановлении антропогенно нарушенных биосистем является оценка их состояния при ремедиации. Наиболее типичной является сравнение параметров биосистемы с эталонной (контрольной). К сожалению, очень часто на практике такая эталонная система отсутствует или ее исследование может привести к нарушению состояния этой системы. Поэтому необходимо разработать параметры, оценивающие состояние антропогенно нарушенных биосистем в широком диапазоне антропогенной нагрузки. Нами исследовались два параметра состояния биосистем, на прямую не связанных с исследованием эталонной системы: аллометрические и фитотоксические показатели роста растений на нарушенных почвах.

При изучении роста растений рассматривается динамика изменения различных свойств организма. Пусть $P(t)$ и $Q(t)$ - некоторые свойства организма изменяемые в течении времени. Д.Хаксли назвал эти два свойства аллометрически зависимыми, если они удовлетворяют уравнению $P(t) = aQ(t)^b$, где a и b – некоторые постоянные. Хорошо известно, что существует аллометрическая зависимость, например, между биомассой корней и побегов растущих растений. При этом ясно, что зависимость тем сильнее, чем больше величина b отличается от нуля.

В результате проведенных исследований была установлена аллометрическая зависимость между биомассой корней и побегов растения люцерны. Рассчитанные аллометрические показатели в зависимости от степени загрязнения почвы свидетельствовали о том, что применение люцерны в качестве фиторемедианта целесообразно при содержании нефти в почве не более 5-6%. Аналогичные данные были получены в отношении дягиля лекарственного.

Фитотоксичность почвы – свойство почвы, обусловленное наличием загрязняющих веществ и токсинов, подавлять рост и развитие высших растений. Ее измеряют по всхожести семян тест-растений. Процент проросших семян сравнивают со стандартным известным тормозителем прорастания семян – кумарином. А.М.Гродзинским была предложена шкала перевода процента всхожести семян тест-растений в условно кумариновые единицы (УКЕ). Наши исследования позволили построить следующую модель изменения фитотоксичности по времени:

$$F(t) = F_0 e^{-\alpha C_0 \left[\frac{k\lambda}{\mu} (e^{-\lambda t} - 1) + \left(1 - \frac{k}{\mu}\right) \delta (e^{-\delta t} - 1) \right]}$$

Расчеты по данной модели привели при соответствующих значениях параметров к совпадению с экспериментальными данными с высокой точностью (коэффициент детерминации для всех вариантов загрязнения превышал 0,91).