

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПГТ  
ИТАТСКИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКРЫТОЙ ШАХТЫ МЕТОДОМ  
ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНЫ**

**Чернышова А.А.,**

**научный руководитель д-р. биол. наук Первышина Г.Г.**

*Сибирский федеральный университет*

Быстрый рост потребления ископаемых топливно-энергетических ресурсов в XX веке является одной из причин энергетического кризиса, нашедшего выражение в резком повышении цен на нефть в течение 1972-1981 г. Конечно, за прошедший отрезок времени многие затруднения преодолены (частично за счет наращивания добычи природных ресурсов), но глобальная проблема обеспечения населения земного шара топливом и энергией сохраняет свое значение и в текущий период времени.

В настоящее время на территории Кемеровской области действует программа развития инновационного территориального кластера «Комплексная переработка угля и техногенных отходов» в Кемеровской области (2012), предусматривающая, в частности, создание технологического комплекса по глубокой переработке бурых углей на базе месторождения «Итатское» (срок реализации 2015-2020 гг.). Конечно, реализация данной программы позволит значительно снизить негативное воздействие на окружающую природную среду (ОПС) топливно-энергетических предприятий, однако нельзя забывать и об антропогенной нагрузке ранее закрытых компонентов угольной промышленности.

Работы по ликвидации нерентабельных предприятий выполняются в 24 субъектах Российской Федерации и 78 шахтерских муниципальных образованиях [Стоянова И.А., 2012], при этом выполняется ряд таких мероприятий по снижению техногенного воздействия на ОПС, как ликвидация отвалов терриконов, рекультивация земельного ландшафта, защита от притока шахтных вод на земную поверхность, снижение выброса метана из шахт [Бурцев, 2011]. Кроме того возможно и радиоактивное загрязнение окружающей среды радионуклидами уранового и ториевого рядов [Бабаев М.В., 2003] в регионе Кузнецкого угольного бассейна. Так, по сведениям [Стоянова И.А., 2012] начиная с 1994 г. в нем ликвидируются 47 угледобывающих предприятий, расположенных в 9 районах Кемеровской области. Большинство ликвидируемых шахт связано с близлежащими действующими шахтами и горными выработками, которые отличаются высокой метаноносностью (в настоящее время на территории расположено 707 зон, контролируемых по выделению вредных газов на дневную поверхность), наличием провалоопасных зон (общая площадь 1,2 тыс. га), значительной по размерам площадью нарушенных земель (535 гектар) и объемам шахтных вод, поступающих в естественные водные объекты (объем которых составляет 23,8 млн. м<sup>3</sup>/год) и характеризующихся высоким железом (до 16 ПДК), марганцем (до 11,1 ПДК) и фенолов (до 9,1 ПДК).

Поэтому, цель данного исследования заключается в оценке состояния окружающей среды вблизи территории закрытой шахты ООО «Итатуголь» п. Итатский Тяжинского района Кемеровской области методом флуктуирующей асимметрии листовой пластины.

Как известно, объектами, пригодными для обнаружения негативных изменений в состоянии ОПС является растительное сырье. Отбор модельных деревьев приводили в соответствии со следующими условиями: объекты примерно одного возраста и развития (возраст 15-20 лет), произрастающие вблизи заброшенной шахты (на удалении не более 200 м). Сбор листьев проводили со средней части кроны с южной и западной

стороны в августе. Объектом исследования служили листья тополя, которые собирались в количестве 10 шт. в трёхкратной повторности. Для оценки величин флуктуирующей асимметрии, согласно существующим методикам [Захаров В.М., 2000; Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды..., 2003], исследованы 5 билатеральных признаков, характеризующих общие особенности листа, удобные для учета и дающие возможность однозначной оценки: ширина левой и правой половинок листа; расстояние от основания до конца жилки второго порядка, второй от основания листа; расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка; угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка. Измерения проводили на гербаризованном материале с помощью штангенциркуля, линейки и транспортира в соответствии с [5].

Для оценки степени нарушения, стабильности развития организма растения использовали пятибалльную шкалу, предложенную в [3]. Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития организма приведена в табл. 1.

Таблица 1 - Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития организма по [3]

Балл	Величина показателя стабильности развития	Характеристика
I	< 0,040	Условная норма. Наблюдаются в выборках растений из благоприятных условий произрастания
II	0,040–0,044	Относительная норма. Растения испытывают слабое влияние неблагоприятных факторов
III	0,045–0,049	Среднее нарушение. Растения, находясь в загрязнённых районах, испытывают существенное воздействие неблагоприятных факторов
IV	0,050–0,054	Существенные нарушения. Растения, находясь в загрязнённых районах, испытывают значительное воздействие неблагоприятных факторов
V	> 0,054	Критическое состояние. Растение находится в сильно угнетённом состоянии

Результаты исследований обрабатывались методом математической статистики с использованием программы STATISTICA 6.0.

Результаты исследований величины флуктуирующей асимметрии листовых пластинок тополя представлены в табл.2.

Таблица 2 – Средние значения исследуемых признаков

Признак	Значение, мм	cv, %
Ширина листовой пластинки слева	20,8±1,5	12,3
Ширина листовой пластинки справа	21,5±1,4	10,9
Длина 2-ой жилки 2-го порядка слева	33,7±1,2	11,0
Длина 2-ой жилки 2-го порядка справа	32,2±2,1	13,6
Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок слева	12,5±1,3	11,2
Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок справа	10,7±1,2	12,8
Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок слева	15,2±1,5	12,2
Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок справа	13,6±1,1	13,8
Угол между главной и второй жилкой слева	43,3±2,1	14,7
Угол между главной и второй жилкой справа	40,1±3,5	13,7

Изучение коэффициента вариации, как показателя вариабельности признаков листовой пластины тополя, показало, что все признаки характеризуются средними значениями (до 20%), что свидетельствует об однородности полученной информации. коэффициент вариации (3,1%-11,4%), что говорит о низком уровне их изменчивости и, соответствие соблюдения необходимых требований к признакам, по которым ведется определение флуктуирующей асимметрии. В табл.3 представлены значения флуктуирующей асимметрии листовой пластины тополя.

Таблица 3 – Величина флуктуирующей асимметрии листовых пластин тополя.

Признак	Величина ФА пяти интегральных показателей, мм
Ширина половинок	0,022±0,002
Длина жилки 2-го порядка	0,033±0,002
Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок	0,131±0,013
Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок	0,088±0,010
Угол между главной и 2-й от основания листа жилкой 2-го порядка	0,072±0,011
Величина ФА выборки	0,069±0,005

Из представленных в таблице 3 данных видно, что исследованные растения находятся в сильно угнетенном (критическом) состоянии, поскольку величина показателя стабильности развития превышает 0,054. В данное состояние, по-видимому, могли привести незначительные, постепенно накапливающиеся изменения, вызванные выщепленными техногенными воздействиями в результате закрытия шахты ООО "Итатуголь". В случае организации на территории пгт. Итатское технологического комплекса по глубокой переработке бурых углей или непрекращающегося неблагоприятного воздействия возможно нарушение устойчивости природных систем, то есть лишение их способности к саморегулированию и самовосстановлению и, как следствие наступление чрезвычайной экологической ситуации. Конечно, по одному параметру нельзя утверждать о критическом состоянии ОПС, для этого требуется поэтапное проведение оценки экологического состояния территории.