

Ведьмина лапа. Данный объект расположен на границе леса и дачных участков, рядом прокладывается линия электропередач, в непосредственной близости от «Ведьминой лапы». Это одна из самых больших сосен в Беларуси. Сосна необычная не только по размерам, но и по форме. Несмотря на свой незаурядный вид, это дерево все-таки является сосной обыкновенной, типовым видом для хвойных лесов Беларуси. Ориентировочное время на месте 15–20 минут.

Бибиревка. Здесь в качестве экскурсионной точки был выбран берег реки Западная Двина, как наиболее живописный и интересный с точки зрения видового состава растительности. Здесь поблизости от берега располагается суходольный луг и смешанный лес. На сегодняшний день деревня больше напоминает дачный поселок. В будущем эта деревня станет новым микрорайоном города, ведь рядом будет построена ГРЭС. Ориентировочное время на маршруте 30–40 минут.

Витебская ГЭС. Участок с самым большим антропогенным воздействием. На данный момент здесь расположена огромная стройплощадка. Строительство станции начато в апреле 2013 года, планируемое окончание строительства – январь 2017 года. К сожалению до строительства ГЭС здесь произрастало красивое и редкое растение – венерин башмачок (*Surgipedium*). Также здесь можно было увидеть лунник, липу, клен, вяз, дуб, ясень, орешник, осину и другие деревья и кустарники. Примерное время на маршруте 10–15 минут

Подберезье. Заключительная нашего маршрута, небольшая деревня в несколько десятков домов. Имеются некоторые памятники архитектуры 19 века, а именно – зерновые склады и конюшни. Сейчас там осуществляет свою деятельность свиноплекс Ольгово. Примерное время экскурсии 30 минут.

Заключение. В заключение следует отметить что, проект данной экологической тропы решает проблемы рекультивации и возобновления функционального состояния этой пригородной территории. Данная экологическая тропа может быть использована и как учебно-просветительская, и как научная. Она поможет сформировать в посетителях бережное отношение к природе, интерес к культурному наследию своего дома. В ходе создания маршрута экологической тропы нами был собран теоретический материал из различных литературных источников, проведено обследование территории и окружающей её местности, а также разработан маршрут и паспорт экологической тропы.

АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

С.А. Чепелов
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Промышленные предприятия являются одними из основных источников загрязнения окружающей среды. Витебская область является развитым промышленным регионом, в котором находится много организаций или производственных подразделений, на которых осуществляется использование нефти и нефтепродуктов, поэтому оценка экологического риска при функционировании как отдельных субъектов хозяйства, так и промышленных районов в целом является весьма актуальной.

Целью данной работы является обзор существующих моделей оценки экологического риска промышленных территорий.

Материал и методы. Для работы были использованы научные издания зарубежных авторов, описывающих методики оценки и прогнозирования техногенного риска промышленных объектов и транспортных систем. Нами применялся сравнительно-сопоставительный метод исследования.

Результаты и их обсуждение. Под экологическим риском понимается вероятность неблагоприятных для окружающей среды последствий любых изменений природных объектов и факторов. Главная составляющая всех методик оценки экологических рисков – это получение количественных и качественных показателей неблагоприятных последствий и своевременное предупреждение аварий, причинения вреда здоровью населения, компонентам окружающей среды, нанесения ущерба репутации субъекту, реализующему проект [1].

Выражение, которое можно использовать для характеристики экологического риска в натуральном или стоимостном выражении имеет вид [2]:

$$R(x) = \sum_{i=1}^n P_i \times X_i, \quad (1)$$

где $R(x)$ – величина экологического риска; P_i – вероятность наступления неблагоприятного события, доли единицы; X_i – последствие от реализации неблагоприятного события, n – число возможных вариантов ущербов, которые могут быть при наступлении неблагоприятного события, включая и нулевой ущерб.

Последствие от реализации неблагоприятного события может быть определено:

$$X_i = \sum_i C_i \times W_i, \quad (2)$$

где W_i – обобщенная составляющая прогнозируемого вреда по различным компонентам окружающей среды; C_i – цена i -й составляющей вреда на единицу измерения, с учётом его социально-экономического значения.

Считается, что риск загрязнения или нанесения вреда человеку и окружающей среде сопряжен с функционированием техногенных систем, работающих как в нормальном, так и в аварийном режиме. Поэтому некоторые авторы предлагают риск (R) определять вероятностью (P) возникновения чрезвычайных ситуаций и размером его последствий (Π), то есть математическим ожиданием: $R = P \times \Pi$, а общую оценку риска (R_o) производить по уравнению:

$$R_o = P_n \Pi_n + P_a \Pi_a, \quad (3)$$

где P_n, P_a – соответственно вероятность нормальной работы техногенного объекта и возникновения аварийных ситуаций; Π_n, Π_a – соответственно последствия для человека и окружающей среды в условиях нормальной работы и аварии.

Существует метод, учитывающий вероятность возникновения аварии и возможные последствия для здоровья человека, окружающей среды и экономических ресурсов [3]. Этот метод используется для идентификации, оценки и ранжирования потенциально опасных объектов транспортировки на региональном уровне и основан на построении для каждого анализируемого объекта риск-матрицы. Согласно методу, ранжирование осуществляется на основе имеющейся информации о самом объекте (количественной и качественной) и статистических данных об имевших место авариях на подобных объектах путем классификации анализируемого объекта по вероятности (при наличии количественной, статистической информации) или возможности аварии и его категорирование по каждому виду последствий, а также по скорости развития аварии.

Существует другой метод оценки опасности, основанный на разработках голландской фирмы TNO [4]. В качестве критерия для оценки и ранжирования потенциально опасных объектов нефтепереработки и транспортировки используется индекс потенциальной опасности I_o . Количественное значение этого индекса определяется путем сравнения количества вещества, имеющегося в объекте, с пороговым количеством вещества. Индекс потенциальной опасности также может быть использован на региональном уровне для оценки возможного воздействия на население при возникновении аварии. В этом случае выражение для расчета индекса имеет вид:

$$I_o = \frac{c \left(\frac{Q}{Q_{\text{порог}}} \right)}{\left(\frac{x}{d} \right)^\beta}, \quad (4)$$

где Q – количество вещества в технологическом объекте (в трубопроводе), кг; $Q_{\text{порог}}$ – пороговое значение количества вещества, кг; x – расстояние от человека до объекта, м; c – поправочный коэффициент, учитывающий условия, в которых находится опасное вещество (транспортируется или находится в технологическом процессе); β – показатель ослабления индекса опасности с расстоянием: $\beta=2$ для токсических веществ, $\beta=3$ для взрывчатых и воспламеняющихся веществ; d – расстояние от трубопровода до населенного пункта, м.

Для случая наличия i веществ и j условий их использования индекс потенциальной опасности I_o определяется как сумма индексов опасности по каждому опасному веществу в определенных условиях. Если $I_o \leq 1$, то магистральный нефтепровод не представляет опасность, если I_o

>1 , то объект опасен. Чем больше индекс потенциальной опасности превосходит единицу, тем более опасна транспортная система.

Заключение. Таким образом, чтобы провести количественную оценку экологических рисков нам необходимо знать, прежде всего, сами риски (факторы экологической опасности), а также методы оценки ущерба от их проявления. Описанные модели оценки экологического риска дают возможность произвести ранжирование потенциально опасных объектов, однако количественно оценить риск возможно только при отдельных методах, в виду недостаточности информации о структуре объекта, конструкции оборудования, количества вещества в объекте, его физико-химические, токсикологические и пожаро-взрывоопасные характеристики. В то же время необходимо взять во внимание то, что качественная оценка иногда более информативна, чем количественная.

Оценка риска является инструментом управления экологической безопасностью. При управлении риском решаются задачи регулирования эффектов воздействия на человека и окружающую среду. Применение точных методик оценки экологического риска минимизирует возможный экологический ущерб при авариях на промышленных объектах.

Список литературы

1. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 343 с.
2. Белов П.Г. Прогнозирование техногенного риска: системный подход // Химическая промышленность, 1994. – № 5. – С. 45–52.
3. Разработка научных основ нормирования и обеспечения народно-хозяйственных объектов и транспортных систем (ГНПП «Безопасность» проект 1.14) // Отчет о НИР/ЦНИИЭК. – М.: 1991. – 72 с.
4. ПТВ – риск. Методические материалы по расчету пожаро-взрывотоксической опасности объектов // Методика ТНО. – М., 1990. – 54 с.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА У СПОРТСМЕНОВ В ВОЗРАСТЕ 12–18 ЛЕТ

*А.А. Чиркин, Н.А. Степанова, В.Г. Симонович, М.Н. Дауб
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Подростковый возраст совпадает с пубертатным скачком роста и физического развития. В периоде полового созревания изменяются процессы нейроэндокринной регуляции обмена веществ, функционирования тканей и органов. Систематические занятия спортом в этом периоде могут приводить к дополнительным изменениям метаболизма, его регуляции, а также функционального состояния организма подростка, обеспечивающего адаптационные механизмы формирующегося организма. Долговременная адаптация к регулярным физическим нагрузкам сопровождается следующими основными процессами: а) перестройкой регуляторных механизмов, б) мобилизацией и использованием физиологических резервов, в) формированием специальной функциональной системы адаптации к конкретной трудовой (спортивной) деятельности человека [1]. Наименее изученными являются возрастные особенности адаптационных процессов у спортсменов-подростков.

Цель исследования – сопоставительный анализ антропометрических, биохимических и функциональных показателей подростков в возрастном периоде 12–18 лет, занимающихся и не занимающихся спортом.

Материал и методы. Под наблюдением было 366 подростков-спортсменов мужского пола, проходивших плановое обследование в Витебском областном диспансере спортивной медицины в 2012–2015 годах. В качестве контроля использовали данные не занимающихся спортом подростков, проживающих в Витебской области [2].

Результаты и обсуждение. Подростки-спортсмены были выше на 3–8%, имели большую массу тела на 14–30% и обладали большим индексом массы тела на 7–14% по сравнению со своими сверстниками, не занимающимися спортом. В результате биохимического обследования подростков было установлено, что по сравнению с не занимающимися спортом у спортсменов всех возрастных групп повышены содержание общего билирубина и активность креатинфосфокиназы, а также снижены концентрации мочевины, общего белка, альбуминов, общего холестерина, триглицеридов, активность γ -глутамилтрансферазы и α -амилазы. Эти данные