Понятие о проблеме БЖД.

Теоретические основы БЖД

Жизнедеятельность - это процесс взаимодействия человека с окружающей средой.

Безопасность жизнедеятельности – это наука о безопасном и комфортном взаимодействии человека со своей средой обитания, к которой можно отнести производственную, городскую, бытовую или природную среды.

При этом взаимодействие человека рассматривается в БЖД с позиции принципа антропоцентризма - «Человек есть высшая ценность, сохранение и продолжение жизни которого является целью его существования».

Основаня цель учения о БЖД - формирование знаний направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних факторов и причин.

Задачи:

- идентификация (выделение) негативных факторов окружающей среды;
- количественная оценка воздействующих негативных воздействий, опасностей в окружающей среде;
- прогнозирование влияния на человека выделенных внешних факторов;
- выбор способов снижения негативного воздействия внешних факторов на человека.

Все виды взаимодействия человека с окружающей средой можно условно разделить на четыре вида:

- физическое (гравитационное с Землёй, механическое с опорой, электромагнитное и т.д.);
- химическое (взаимодействие с химическими веществами, поступающими в организм из вне всевозможными путями).
- биологическое (взаимодействие организма с микроорганизмами, вирусами, бактериями и т.д.);
- информационное (взаимодействие, характеризующееся обменом любой информацией).

В ходе взаимодействия происходит обмен **энергией**, **веществом** и **информацией**, характеризующийся количеством и интенсивностью взаимодействия.

Характеристики энергетического обмена:

- <u>Количество взаимодействия:</u>
  - энергия E, Дж;
  - плотность энергии:
    - объёмная $\frac{\partial E}{\partial V}$, $\left[\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}\right]$. Например, объёмная плотность энергии электростатического поля;
    - поверхностная $\frac{\partial E}{\partial S}$, $\left[\frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}\right]$. Характеризует свойства излучающих поверхностей;
    - линейная $\frac{\partial E}{\partial r}$, $\left[\frac{\text{Дж}}{\text{м}}\right]$. Характеризует пространственное распределение энергии вдоль траектории движения физической частицы или фотона;
- <u>Интенсивность взаимодействия</u>, $\frac{\partial E}{\partial \tau}$, $\left[\frac{\text{Дж}}{\text{с}}\right]$, [Вт].

Характеристики вещественного обмена:

- Количество взаимодействия:
  - масса $m, \text{кг}$;
  - плотность:
    - объёмная $\frac{\partial m}{\partial V}$, $\left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right]$.
    - поверхностная плотность $\frac{\partial m}{\partial S}$, $\left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right]$. Характеризует толщину бумаги, картона, асбестовых листов и т.д.;
- Интенсивность взаимодействия, $\frac{\partial m}{\partial \tau}$, $\left[\frac{\text{кг}}{\text{с}}\right]$.

Характеристики информационного обмена:

- Количество взаимодействия:
  - информация, $I, [\text{бит}]$;
- Интенсивность взаимодействия:
  - скорость обмена информацией, $\frac{\partial I}{\partial \tau}, [\text{бит}/\text{с}]$.

Уровни взаимодействия человека с окружающей средой

Эмпирическим путём установлено, что последствия взаимодействия человека с окружающей средой зависят от количества и интенсивности энергетического, вещественного и информационного обмена.

В зависимости от последствий, результата взаимодействия выделяют следующие, характерные уровни:

1-ый уровень. Количество и интенсивность взаимодействия минимальны.
Субъективных ощущений у человека, участвующего в данных взаимодействиях, не наблюдается т.к., интенсивность и количество взаимодействия ниже пороговых ощущений. Каких-либо регистрируемых изменений организма человека в результате данных взаимодействий не наблюдается.

2-ой уровень. Количество и интенсивность взаимодействия выше.
В результате взаимодействия организм успешно адаптируется к внешним условиям, улучшая существующие качества или восстанавливая утраченные.

3-ий уровень. Количество и интенсивность взаимодействия ещё выше.
В организме происходят негативные изменения, исчезающие при снижении уровня взаимодействия до первого или второго.

4-ый уровень. Количество и интенсивность взаимодействия выше чем на третьем уровне.
Негативные изменения в организме ни при каких условиях не могут быть ликвидированы силами самого организма. Необходима внешняя медицинская помощь.

5-ый (смертельный) уровень. Интенсивность и/или количество взаимодействия столь велики, что приводят к летальному исходу.

Одновременное воздействие нескольких факторов

Очевидно, что человек одновременно может участвовать во взаимодействиях разных видов, интенсивность которых будет складываться. Для обозначенных выше взаимодействий имеем:

$$E_{\sum} = \sum_{i=1}^{n} \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial E_i}{\partial \tau} d\tau.$$

$E_{\sum}$ - суммарное количество энергии, участвовавшее в обмене за временной интервал от t_0 до t_k.

$$M_{\sum} = \sum_{j=1}^{m} \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial M_j}{\partial \tau} d\tau.$$

$M_{\sum}$ - суммарная масса вещества, которое участвовало в обмене в период времени от t_0 до t_k.

$$I_{\sum} = \sum_{k=1}^{l} \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial I_j}{\partial \tau} d\tau.$$

$I_{\sum}$ - объём информации полученой человеком за время взаимодействия $\Delta t = t_k - t_0$.

Однако очевидно, что оценивать результат воздействия окружающей среды на человека подобным образом не корректно.

Так, например, эффект от получения 19кДж энергии посредством выпивания чашки чая и от облучения γ-излучением будет кардинально различным. В первом случае человек получит определённые положительные эмоции и удовлетворение тогда, как во втором случае ему грозит летальный исход в течение нескольких дней.

Другой пример характерные допустимые величины интенсивности СВЧ- и ИК-излучения. В первом случае, речь идёт о десятых и сотых долях $\text{Вт}/\text{м}^2$, во втором, о десятках $\text{Вт}/\text{м}^2$.

Аналогичный пример можно привести по поводу массового обмена. Чайная ложка сахара не приведёт к каким-либо отрицательный последствиям для организма тогда, как несколько граммов яда могут убить человека.

Одним из подходов, позволяющих оценивать воздействие окружающей среды на человека, учитывающих «опасность» или «степень воздействия» данного вида энергии, вещества и/или информации на человека, является использование понятия **«эквивалентного значения»**. Формально, такой подход заключается в введении «коэффициентов опасности» в формулы суммарного энергетического, массового, информационного взаимодействия.

$$E_{\text{э}} = \sum_{i=1}^{n} k_i \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial E_i}{\partial \tau} d\tau.$$

$$M_{\text{э}} = \sum_{j=1}^{m} k_j \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial M_j}{\partial \tau} d\tau.$$

$$I_{\text{э}} = \sum_{k=1}^{l} k_k \int_{t_0}^{t_k} \frac{\partial I_j}{\partial \tau} d\tau.$$

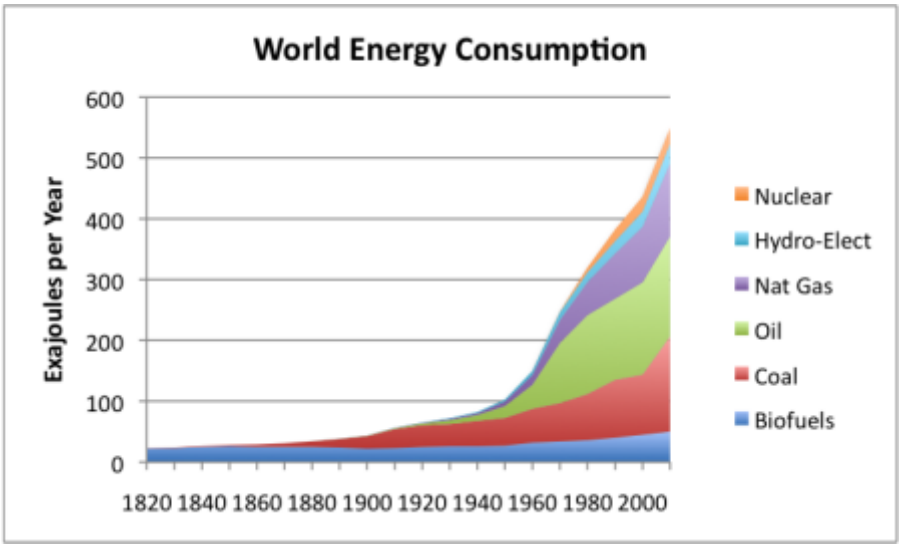
$E_{\text{э}}$, $M_{\text{э}}$, $I_{\text{э}}$ - эквивалентные количества энергии, вещества и информации, получаемые или отдаваемые человеком, участвующим в n, m, l соответствующих взаимодействиях в течение интервала времени от t_0 до t_k.

Проблема обеспечения БЖД

Развитие науки и техники в последние несколько сотен лет привело к экспоненциальному росту интенсивности взаимодействия человека с окружающей средой, а следовательно и росту общей опасности среды обитания человека.

Другими словами, встаёт вопрос обеспечения безопасного взаимодействия человека с окружающей средой на фоне роста интенсивности и количества взаимодействия человека с окружающей средой.

Наиболее наглядно данный факт можно продемонстрировать на примере роста потребления энергетических ресурсов человечеством за последние 200 лет [1)].



Экспоненциальный рост потребления энергии на лицо. При этом изменяется и качественный состав потребляемого топлива: угольная, нефтяная, газовая, атомная и альтернативная энергетики развиваются параллельно, что позволяет одновременно использовать всё многообразие топлива.

Аналогично обстоит дело и с химическим взаимодействием. Постоянно растёт количество новых синтезированных химических веществ воздействующих на человека, при этом последствия многих взаимодействий оцениваются должным образом лишь спустя определённое время. Например, известное наркотическое вещество «кокаин» в до 20-х годов XX века использовался в качестве лекарства от насморка, а снотворное лекарственное средство Талидомид стало причиной врождённых уродств у примерно 10 000 детей.

Интенсификация биологического взаимодействия проявляется и в развитии устойчивости к лекарственным препаратам у существующих возбудителей болезней, и в возникновении новых, ранее неизвестных заболеваний [2)].

Развитие средств связи, телевидения, интернета привело к значительному росту информационных потоков, который начинает вызывать всё большую озабоченность как учёных, так и общественных деятелей [3)].

Общие подходы к решению проблемы БЖД

Исходя из вышесказанного ясно, что для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в современных условиях необходимо уменьшить количество и интенсивность взаимодействий, в которых участвует человек до допустимых значений.

Общие подходы в обеспечении безопасности подразумевают следующие способы снижения уровней взаимодействия человека с окружающей средой.

- **Неучастие человека во взаимодействиях.** Данная форма поведения человека подразумевает наличие у него знаний о степени опасности тех или иных взаимодействий, о возможности

исключения определённых видов взаимодействия без ущерба своим интересам. Формирование данного вида поведения (обучение) сопряжено с затратами сил и средств, часто противоречит целям действия человека.
- **Ограничение времени взаимодействия**. Согласно выражениям для эквивалентных значений энергии, массы, информации, уменьшение времени взаимодействия снижает величины $E_э$, $M_э$, $I_э$. Данный способ широко применяется, однако, в некоторых случаях необходимое время участия во взаимодействии больше допустимого времени взаимодействия.
- **Использование средств индивидуальной и/или коллективной защиты**. Данный способ защиты применяется тогда, когда в силу производственной необходимости невозможно сократить время взаимодействия. Средства защиты характеризуются величиной уменьшения интенсивности взаимодействия - коэффициентом ослабления, $K_{осл.}$.

$$E_{доп} = \sum_{i=1}^{n} k_i \int_{t_0}^{t_k} \frac{1}{K_{осл}} \left(\frac{\partial E_i}{\partial \tau} \right) d\tau,$$

$$M_{доп} = \sum_{j=1}^{m} k_j \int_{t_0}^{t_k} \frac{1}{K_{осл}} \left(\frac{\partial M_j}{\partial \tau} \right) d\tau.$$

На практике все перечисленные методы защиты в той или иной степени используются параллельно.

Критерий выбора ПДК/ПДУ

Очевидно, что наиболее благоприятные условия жизнедеятельности человека соответствуют первому и второму уровням взаимодействия. Однако абсолютное обеспечение условий проживания и труда на данных уровнях требует значительных материально-технических затрат, возможности выделения которых не всегда имеются. В связи с этим среда обитания человека разделена на две зоны:

- производственную, в которой допустимым принят третий уровень взаимодействия;
- селитебную, в которой располагаются жильё, зона отдыха, лечебные учреждения, с допустимым уровнем взаимодействия не выше второго.

Таким образом, за время работы в организме человека могут возникнуть неблагоприятные изменения, но за время нахождения в селитебной зоне они должны самостоятельно исчезнуть к началу следующего рабочего дня.

Исходя из этого принципа и устанавливаются предельно допустимые концентрации и уровни соответствующих взаимодействий, воздействующих факторов, которые разделяются следующим образом:

- **Производственные факторы** - факторы, действующие на производстве.
- **Вредные производственные факторы** - факторы, воздействие которых приводит к появлению профессионального заболевания или иного ухудшения здоровья (третий и четвёртый уровень взаимодействия).
- **Опасные производственные факторы** - факторы, воздействие которых приводит к тяжёлой форме профессионального заболевания, увечью или гибели человека (пятый уровень взаимодействия).

1)
World Energy Consumption Since 1820 in Charts.
2)
Биологические угрозы - реальность XXI века.
3)

Интервью с главой Роспотребнадзора Анной Поповой от 03.12.2014.

From:
https://www.jurik-phys.net/ - **Jurik-Phys.Net**

Permanent link:
https://www.jurik-phys.net/lifesafety:lections:init:bzd

Last update: **2024/06/12 12:59**