

## 135 Экология. Биологическое действие электромагнитного излучения

Экология как наука изучает взаимодействия живых организмов между собой и с окружающей средой. В современном мире экологические проблемы стали актуальными, и многие люди стремятся к устойчивому развитию, осознанному потреблению и минимизации вреда, наносимого природе.

Чтобы понять сложность этих вопросов, важно разобраться в основных экологических терминах и концепциях.

### Основные понятия экологии

Экология как дисциплина включает множество терминов и понятий, которые помогают лучше понять взаимодействие живых существ и экосистем. Вот несколько ключевых терминов, которые стоит знать:

- **Экосистема:** это совокупность живых организмов и их среды обитания, которые взаимодействуют друг с другом. В экосистеме происходят постоянные процессы обмена веществ и энергии.
- **Биоразнообразие:** термин, обозначающий разнообразие видов, экосистем и генетических ресурсов на Земле. Биоразнообразие обеспечивает устойчивость экосистем и их способность адаптироваться к изменениям.
- **Экологический след:** это показатель воздействия человеческой деятельности на природу. Он измеряет количество природных ресурсов, необходимых для поддержания текущего уровня потребления и утилизации отходов.
- **Устойчивое развитие:** концепция, предполагающая развитие общества и экономики без нанесения ущерба окружающей среде и будущим поколениям.

### Значение биоразнообразия для экосистем

Биоразнообразие играет важную роль в поддержании баланса в экосистемах. Каждый вид выполняет определённую функцию, будь то опыление растений, переработка органических веществ или регуляция численности других видов. Потеря

Биоразнообразие может привести к необратимым последствиям, таким как нарушение пищевых цепей и снижение продуктивности экосистем.

Сохранение биоразнообразия способствует обеспечению устойчивости природных систем к изменениям, включая климатические колебания и антропогенное воздействие. Чем более разнообразна экосистема, тем выше её способность адаптироваться к изменениям и восстановиться после негативных воздействий.

## Проблемы загрязнения окружающей среды

Одной из главных угроз для экосистем и биоразнообразия является загрязнение окружающей среды. В процессе промышленной и сельскохозяйственной деятельности, а также из-за повседневной деятельности человека в окружающую среду выбрасываются вредные вещества, что оказывает негативное влияние на природу и здоровье человека.

- **Воздушное загрязнение:** это выбросы в атмосферу различных химических веществ, таких как углекислый газ, метан и другие парниковые газы. Это приводит к изменению климата, озоновым дырам и ухудшению качества воздуха.
- **Загрязнение воды:** в водоёмы поступают химические вещества, нефтепродукты и отходы, которые ухудшают качество воды, делают её непригодной для жизни многих организмов и для использования человеком.
- **Загрязнение почвы:** при использовании пестицидов, удобрений и других химических веществ в сельском хозяйстве почвы теряют своё плодородие, что отрицательно сказывается на производстве продуктов питания и общем состоянии экосистем.

## Парниковый эффект и глобальное потепление

Парниковый эффект — это естественный процесс, благодаря которому Земля сохраняет тепло, получаемое от Солнца. Однако человеческая деятельность, особенно выбросы парниковых газов, таких как углекислый газ и метан, усиливает этот эффект. В результате происходит глобальное потепление, которое влечёт за собой изменение климата.

Глобальное потепление приводит к таянию ледников, повышению уровня мирового океана, изменению режимов осадков и увеличению частоты экстремальных погодных явлений, таких как ураганы и засухи. Эти изменения влияют на экосистемы, уменьшают доступ к пресной воде и ставят под угрозу существование многих видов, включая человека.

## Устойчивое развитие и охрана природы

Для предотвращения ухудшения состояния окружающей среды необходимо переходить к концепции устойчивого развития. Это предполагает использование ресурсов таким образом, чтобы не наносить вред природе и обеспечивать возможность будущим поколениям удовлетворять свои потребности.

- **Зелёные технологии:** использование экологически чистых технологий, таких как солнечная и ветровая энергия, помогает сократить негативное воздействие на окружающую среду.
- **Сокращение отходов:** переход на многоразовые материалы, переработка и разумное потребление способствуют снижению количества мусора и загрязнения.
- **Энергоэффективность:** повышение эффективности использования энергии позволяет сократить выбросы парниковых газов и сэкономить природные ресурсы.

Охрана природы и восстановление экосистем также являются важными шагами на пути к устойчивому развитию. Это включает защиту природных заповедников, восстановление деградированных территорий и защиту вымирающих видов.

Экологические понятия и термины играют ключевую роль в понимании взаимодействия человека с окружающей средой. В современном мире, где экология выходит на первый план, каждый из нас может внести свой вклад в охрану природы и устойчивое развитие. Понимание биоразнообразия, экосистем, устойчивого развития и экологических проблем позволяет принять осознанные решения и стремиться к улучшению состояния нашей планеты.

## Биологическое влияние электромагнитного излучения

Электромагнитное излучение при определённых уровнях может оказывать отрицательное воздействие на организм человека, животных и других живых существ, а также неблагоприятно влиять на работу электрических приборов. Различные виды

неионизирующих излучений электромагнитных полей оказывают разное физиологическое воздействие. На практике различают воздействие магнитного поля (постоянного и квазипостоянного, импульсного), ВЧ- и СВЧ-излучений, лазерного излучения, электрического и магнитного поля промышленной частоты от высоковольтного оборудования и др.

Большое значение приобретает нормирование уровней ЭМИ.

Маломощные радиопередающие устройства, в частности, мобильные телефоны, не оказывают влияния на организм человека.

Существуют национальные и международные гигиенические нормативы уровней ЭМИ, в зависимости от диапазона.

Действуют санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», а также ряд других нормативных документов, в частности: СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов», СанПиН 2.2.4.1329-03 «Требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей», СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 «Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских сооружениях Гигиенические требования безопасности».

Действуют также гигиенические нормативы (ПДУ) 5803-91 «Предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия электромагнитных полей (ЭМИ) диапазона частот 10 — 60 кГц».

Выделяют, в частности:

- временные допустимые уровни (ВДУ) ослабления геомагнитного поля (ГМП);
- ПДУ электростатического поля (ЭСП);
- ПДУ постоянного магнитного поля (ПМП);
- ПДУ электрического и магнитного полей промышленной частоты 50 Гц (ЭП и МП ПЧ);
- ПДУ электромагнитных полей в диапазоне частот > 10 кГц –30 кГц;
- ПДУ электромагнитных полей в диапазоне частот с 30 кГц –300 ГГц.

- ДВ — километровые волны, частоты от 30 кГц до 300 кГц, способны огибать препятствия за счёт дифракции
- СВ — средние волны, частоты от 300 кГц до 3 МГц
- КВ — короткие волны, частоты от 3 МГц до 30 МГц, способны отражаться от ионосферы
- УКВ — ультракороткие метровые волны, частоты от 30 МГц до 300 МГц
- УВЧ — ультравысокочастотные дециметровые волны, частоты от 300 МГц до 3 ГГц, проникают сквозь ткани организма
- СВЧ — сверхвысокочастотные сантиметровые и миллиметровые волны, частоты от 3 ГГц до 30 ГГц
- КВЧ — крайне высокочастотное излучение — миллиметровые волны, частоты от 30 ГГц, до 300 ГГц, способны проникать сквозь стены

Допустимые уровни излучения передающих радиотехнических объектов (ПРТО) для населения в некоторых странах заметно различаются (большие уровни на более высоких частотах):

Россия, Польша, Беларусь, Казахстан: 10 мкВт/см<sup>2</sup>.

Украина: 100 мкВт/см<sup>2</sup>.

США, Европа (за исключением некоторых стран), Япония, Корея: 200—1000 мкВт/см<sup>2</sup>.

Канада: 130—2000 мкВт/см<sup>2</sup>.

Китай: 10 (40) — 2000 мкВт/см<sup>2</sup>.

Временно допустимый уровень (ВДУ) от мобильных радиотелефонов (МРТ) для пользователей в РФ определён, как 100,0 мкВт/см<sup>2</sup>.

### Контроль за электромагнитной безопасностью

Контроль за уровнями ЭМИ возложен на органы санитарного надзора и инспекцию электросвязи, а на предприятиях — на службу охраны труда.

Предельно-допустимые уровни ЭМИ в разных радиочастотных диапазонах различны.

## **Защита от действия ЭМИ**

1. **Экранирование** (активное и пассивное; источника электромагнитного излучения или же объекта защиты; комплексное экранирование).
2. **Удаление источников** из ближней зоны; **из рабочей зоны**.
3. **Конструктивное совершенствование оборудования** с целью снижения используемых уровней ЭМИ, общей потребляемой и излучаемой мощности оборудования.
4. **Ограничение времени пребывания операторов** или населения в зоне действия ЭМИ.