

*Берест П.А.,  
Инженер энергетик, выпускник  
«Азово-Черноморская Агроинженерная Академия»  
Россия, г. Светлоград*

## **БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ**

***Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы улучшения состояния сельскохозяйственных животных, а так же увеличения их устойчивости к заболеваниям и повышения продуктивности за счет применения ультрафиолетового облучения.*

***Ключевые слова:** Организм животных; ультрафиолетовое излучение; биологические процессы под воздействием УФ лучей; гуморальный эффект; нервнорефлекторный эффект; средневолновое УФ излучение; коротковолновое УФ излучение; фотоэлектрический процесс; электрические свойства биocolлоидов; фотохимическая реакция; витамина D.*

***Annotation:** The article deals with the issues of improving the condition of farm animals, as well as increasing their resistance to diseases and increasing productivity through the use of ultraviolet irradiation.*

***Key words:** Animal organism; ultraviolet radiation; biological processes under the influence of UV rays; humoral effect; neuro-reflex effect; medium-wave UV radiation; short-wave UV radiation; photoelectric process; electrical properties of biocolloids; photochemical reaction; vitamin D.*

Ультрафиолетовое излучение – один из факторов внешней среды, оказывающих большое влияние на жизнедеятельность живых организмов.

Ультрафиолетовые лучи относятся к электромагнитным колебаниям и обладают всеми характерными для них свойствами. Качественной характеристикой оптического излучения является спектральный состав.

Ультрафиолетовое излучение лежит в диапазоне 1–380 нм [1,2,4]. Механизм биологических процессов, возникающих под воздействием ультрафиолетовых лучей, определяется комплексом биофизических, гуморальных и нервнорефлекторных реакций, основным из которых является фотоэлектрический эффект. Гуморальный механизм связан с денатурацией и коагуляцией белков под действием УФ-излучения, в результате образуются физиологически активные компоненты белковой природы (гистамин, биогенные амины, ацетилхолин и т. п.). Под их воздействием с дополняется нервнорефлекторным. УФ-лучи с длинами волн 302-297 нм обладают способностью переводить провитамин D (7-дегидрохолестерин) кожи в витамины D<sub>2</sub> и O<sub>3</sub>, играющие важную роль в фосфорно-кальциевом обмене. При УФ-недостаточности нарушаются физиологические функции органов и систем организма, повышается утомляемость, наступает общее угнетение, снижается иммунобиологическая реактивность и резистентность прежде всего у молодняка, особенно к простудным и инфекционным болезням.

Ультрафиолетовое излучение в зависимости от длин волн по-разному воздействует на биологические объекты, вследствие чего подразделяется на три подобласти. Излучение в диапазоне от 380 до 315 нм, называемое длинноволновым УФ излучением (область А), обладает сравнительно небольшой биологической активностью. Оно вызывает пигментацию кожи и оказывает определенное положительное влияние на организм животных и птицы.

Средневолновое УФ излучение области В лежит в диапазоне от 315 до 280 нм. Излучение области УФ- В вызывает покраснение облученных участков кожи (эритему), обладает антирахитным действием, то есть способствует превращению провитамина D в витамин D, способствующий

усвояемости кормов, накоплению достаточного количества кальция в организме, а следовательно, лучшей сохранности молодняка.

Коротковолновое УФ излучение области С имеет длину волны короче 280 нм. Это излучение используется как фактор бактерицидного воздействия на вредные микроорганизмы. УФ излучение с длиной волны менее 280 нм, имеющее большую энергию квантов, воздействуя на бактерий, приводит к коагуляции содержащихся в них белковых веществ и гибели бактерий. Наибольшей бактерицидной эффективностью обладает излучение с длиной волны 254 нм.

Так как биологическое действие оказывают только поглощенные лучи, то началом биологического действия ультрафиолетовых лучей на организм является чисто физический процесс поглощения этих лучей молекулами биологических структур. Большинство биологических веществ (белки, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны) поглощают оптическое излучение в ультрафиолетовой области спектра.

Биологическое действие УФ излучения осуществляется благодаря фотохимическому и физико-химическому воздействиям, а также фотоэлектрическому эффекту, а также через воздействие озона, окислов азота и аэроионов, возникающих при УФ облучении [2].

В фотоэлектрических процессах ультрафиолетовые лучи выбивают электрон с внешней орбиты атомов клеточных молекул, превращая их в положительно-заряженные ионы. Ионная структура в клетках и тканях изменяется. Таким образом, изменяются электрические свойства биокolloидов. Все это приводит к повышению проницаемости клеточных мембран, функции обмена веществ между клеткой и окружающей средой [3].

Фотохимическая реакция в каком-либо биологическом соединении проходит под воздействием лучей определенной длины волны. Так, ультрафиолетовые лучи с длиной волны 275–280 нм поглощаются преимущественно белками, ультрафиолетовые лучи области 250–260 нм –

нуклеиновыми кислотами, лучи с длиной 297 нм – провитамином D<sub>3</sub> [2,3].

УФ-излучение действует на живой организм в основном двумя путями: гуморальным и нервно-рефлекторным. Эти два механизма, представляющие собой единый комплекс, в котором тесно переплетаются и нервные, и гуморальные факторы, служат примером физиологического единства действия. Механизм гуморального действия проявляется через образование в организме витамина D из провитамина. Витаминизация под действием солнечного излучения оказалась одним из существенных биологических процессов, обуславливающих нормальный рост и развитие организма. Физиологическая роль витамина D заключается в том, что он способствует всасыванию из кишечника и усвоению кальция. Кальций входит в состав костей, участвует в свертывании крови, уплотняет клеточные и тканевые мембраны, регулирует активность различных ферментов, выполняет много других важных функций [5].

Поэтому постоянство концентрации ионов кальция в крови имеет важное значение. Если в организме недостаточно витамина D, кальций не усваивается и потребность в нем восполняется за счет кальция костей (при авитаминозе D наиболее характерно поражение костей).

Под влиянием поглощенной энергии ультрафиолетовых лучей в организме животных образуются биологически активные продукты: ацетилхолин, гистамин, которые оказывают общетонизирующее действие на организм. Под действием УФ лучей усиливаются процессы обмена азота, фосфора, кальция. Для животных особенно важно образование в их организме под влиянием УФ лучей витамина D, регулирующего фосфорно–кальциевый обмен. Но надо помнить, что коротковолновое излучение не способствует синтезу витамина D, а наоборот разрушает его. При УФ облучении в определенных дозах усиливается функция системы кровообращения, повышаются иммунные свойства, увеличивается продуктивность животных, сопротивляемость организма неблагоприятным факторам внешней среды,

усиливается деятельность надпочечников, щитовидной и поджелудочной желез и как следствие улучшается работа всех жизненно важных органов.

Нервно-рефлекторный путь осуществляется через возбуждение под влиянием УФ-излучения нервных окончаний, расположенных в наружных слоях кожи, и передачу этого возбуждения через центральную нервную систему внутренним органам. В результате воздействия УФ-излучения рефлекторным и гуморальным путем изменяются функции ряда органов и систем [2].

При УФ-облучении улучшается кроветворение, активизируются функции физиологической системы соединительной ткани, фагоцитоз, повышаются иммунные свойства, резистентность организма, улучшается обмен веществ, увеличивается продуктивность животных, сопротивляемость организма неблагоприятным факторам внешней среды, усиливается деятельность гипофиза, надпочечников, щитовидной, поджелудочной железы, а также половых желез. Как следствие функциональных сдвигов в вегетативной нервной системе и железах внутренней секреции изменяется работа почти всех жизненно важных органов и систем [3].

Таким образом, ультрафиолетовое излучение областей А и В в оптимальных дозах способствует интенсификации биохимических и обменных процессов организма, улучшает состояние сельскохозяйственных животных, увеличивается их устойчивость к заболеваниям и повышается продуктивность.

Коротковолновое излучение области С оказывает бактерицидное воздействие, причем бактерицидная эффективность излучения с длиной волны 265 нм в 4000 раз выше, чем ультрафиолетового излучения с длиной волны 365 нм и в 10000 раз выше по сравнению с фиолетовыми лучами [2].

## **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1. Газалов В.С. Светотехника и электротехнология. Часть 1.

Светотехника :Учебное пособие / В.С. Газалов. – Ростов н/Д: ООО «Терра», 2004. – 344с

2. Газалов В.С., Пономарева Н.Е., Беленов В.Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Облучение в сельскохозяйственном производстве» – зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008.–159 с.

3. Кожевникова Н.Ф. Применение оптического излучения в животноводстве / Н.Ф. Кожевникова, Л.К. Алферова А.К. Лямцов – М.: Россельхозиздат, 1987. – 88с.

4. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология / Л.А. Баранов, В.А. Захаров.– М.: КолосС, 2006.– 344 с.: ил. (учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

5. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства /Учебное пособие.– М.: ФГНУ «Росинформагротех».– Ч.II/– 2003.–368 с.