

*Л. П. Дубров*

## **ГЕЛИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РИТМИЧНОСТИ В БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ**

1. Гелиобиология является научной дисциплиной, изучающей зависимость биологических процессов на Земле от Солнца и космических тел. В развитие мировой гелиобиологической науки большой вклад внесли отечественные ученые — проф. А. Л. Чижевский, Н. С. Щербиновский, В. Б. Шостакович, М. С. Эйгенсон и многие другие исследователи. Именно совместный труд ученых различных специальностей, основанный на анализе огромного по объему фактического материала и четкой математической обработке всех данных, дал возможность прийти к выводу о решающей роли солнечной активности для ритмических изменений различных процессов в биосфере.

Исследования гелиобиологов выявили тесную связь между солнечной циклической активностью и ритмическими проявлениями различных биологических процессов в биосфере Земли — размножением вирусов и бактерий, растений и животных, биологической продуктивностью водоемов и приростом древесины в лесах, колебаниями численности рыб и урожайности полей и т. д.

Таким образом, гелиобиологические исследования выявили одну из важных особенностей солнечно-земных связей — их всеобщий, глобальный характер. Глобальный характер связей прослеживается не только в универсальной зависимости биологических процессов на Земле от показателей солнечной активности, но также в синхронности и синфазности проявления различных ритмических биологических процессов, а также в синхронности изменения функциональных биологических и физико-химических процессов при их длительном наблюдении или воспроизведении в различных географических пунктах и, кроме того, в синхронности нарушения и невоспроизводимости этих процессов в течение определенного времени.

2. Глобальный характер проявления солнечно-земных связей приводит к необходимости исследовать причины столь необычного универсального влияния на ритмичность различных процессов в биосфере Земли.

Исследования последних лет показали, что при анализе гелиобиологических связей в ритмичности биосферных процессов необходимо учитывать три важных физических фактора: геомагнитное, гравитационное и космическое поля. При этом следует учитывать, что особенности и сложности в проявлении ритмичности биосферных процессов, с которыми сталкиваются исследователи на практике, объясняются особенностями проявления каждого из вышеуказанных главных физических факторов и их трансформирующего влияния на три важнейших для биосферы оболочки Земли — магнитосферы, ионосферы и атмосферы, а также сложными взаимодействиями и влияниями различных космических факторов на радиационные пояса Земли и мощные токовые системы Земли.

3. Не умаляя роли гравитации и космических полей, мы придаем большое значение геомагнитному полю. Геомагнитное поле является одной из главных характеристик солнечного влияния на биосферу Земли. Для такого утверждения имеются следующие основания и доказательства, полученные в геофизике, биологии, медицине и сельском хозяйстве:

а) в геофизике четко установлена связь между изменениями геомагнитной активности и различными климатическими процессами;

б) магнитный момент Земли имеет огромную величину, что оказывает свое влияние на ход биологических, физико-химических и химических реакций в биосфере;

в) компенсация или сильное уменьшение геомагнитного поля специальными экранами приводят к изменению функциональных и структурных свойств биологических объектов;

г) на основе большого фактического материала (сотни тысяч наблюдений) показана тесная корреляция резких подъемов обострения различного рода заболеваний у человека с геомагнитной активностью (сердечно-сосудистые заболевания, аллергические реакции и т. д.);

д) анализ работ исследователей, изучавших самые различные процессы, показывает синхронность суточной ритмики изучаемых процессов с суточными вариациями геомагнитного поля, а также синфазность сезонных изменений биологических процессов с «сезонным» ходом элементов геомагнитного поля за конкретные даты, когда проводились исследования (суточная ритмика процессов у растений, сезонный ход инверсий хромосом у насекомых и т. д.);

е) изменения функциональных показателей у растений и животных, находящихся в районе крупных магнитных аномалий;

ж) экспериментальные исследования в факторостатных условиях (т. е. при исследовании организмов в условиях постоянной влажности, температуры, освещенности, газового состава) указывают на роль геомагнитного поля в ритмических колебаниях функциональных процессов;

з) исследования по географической (по странам света) ориентации животных и растений, а также исследования по сориентированным посевам указывают на большую роль геомагнитного поля;

и) влияние природных электрических и электромагнитных полей различного диапазона частот на течение биологических процессов указывает на связь биологических процессов с геомагнитным полем, ибо электрические и магнитные характеристики живых организмов тесно связаны между собой.

4. На основе признания ведущей роли геомагнитного поля и определенного влияния на эту связь природных электромагнитных полей становится понятной глобальность (синхронность, синфазность) гелиобиологических реакций, ибо геомагнитное поле всепроникающее и имеет наряду с локальными особенностями унитарные вариации. Получают также объяснения многие явления в эволюции живых организмов на Земле. Изменения постоянного магнитного поля важны для долгопериодных биосферных изменений. В то же время изменениями переменного магнитного поля можно объяснить известные микрорволюционные процессы: внезапность появления новых типов и смена вариантов вирусных возбудителей, колебания в различные годы генетических нарушений у человека и животных и т. д. Проведенные нами аналитические исследования показали, что мутационный процесс на всех его уровнях (хромосомный, клеточный и популяционный) связан с изменением геомагнитного поля за конкретный период времени и место, где наблюдался этот мутационный процесс. В силу этого ясно, что резкие изменения геомагнитного поля приводят к возникновению новых форм бактерий и вирусов или к изменению в генотипе животных и растений на молекулярном и субмолекулярном уровне.

Далее становится понятным различное проявление солнечной активности в различных географических пунктах, ибо это связано со спецификой геомагнитной и природной электромагнитной обстановки в данном географическом месте. Кроме того, следует учитывать различную функциональную активность живых организмов на действие гелиофакторов, а также изменение указанной функциональной активности в результате генотипических изменений, идущих под влиянием геомагнитного поля.

5. В ритмичности биосферных изменений следует различать два типа компонентов: **периодический**, регулярный, обусловленный унитарными вариациями геомагнитного, гравитационного поля и космических полей, и **апериодический**, спонтанный, но в принципе циклический, связанный с повышенной солнечной активностью (вспышки, деятельность активных областей), с внезапным изменением космических полей (в том числе межпланетного магнитного поля) и гравитационных сил. Следует при этом учитывать, что изменения, вызванные этими факторами, накладываются на «эндогенную» биосферную ритмику, связанную с внутренними взаимоотношениями и циклическими изменениями в биоценозах (экосистемах).

6. Не нарушая общих гелиобиологических закономерностей, деятельность человека вносит изменения в характер ритмических проявлений в биосфере Земли. Например, введение в медицинскую практику различного рода сывороток, эффективных лекарственных средств, проведение различных санитарно-гигиенических мероприятий — карантин и т. д. — устраняет возможность естественного проявления и возникновения болезней, позволяет купировать очаги инфекции и тем самым нарушает стихийность и естественную ритмичность в проявлении эпидемических заболеваний. В то же время массовое применение различных инсектицидов, пестицидов и других препаратов, содержащих ртуть, хлор, мышьяк, а также загрязнение биосферы в результате бытовой и производственной деятельности человека (например, нефтяная пленка в морях и океанах, промышленные и сточные воды в реках и т. д.) приводят к резкому нарушению взаимоотношений в биосфере и к нарушению естественного хода ритмических явлений в биосфере Земли. Поскольку в биосфере биотические и абиотические факторы тесно связаны друг с другом, подобного рода нарушения могут оказывать влияние на ритмичность природных процессов и иметь самые неожиданные последствия. Например, наличие нефтяной пленки на значительных акваториях может привести к резкому уменьшению испарения и увеличить частоту появления засух в тех или иных аграрных районах.

7. Таким образом, ритмические изменения в биосфере, являясь гелиофизическими в своей основе, отражают влияние планетарных и космических сил и все усиливающейся деятельности человека.

Использование системного анализа, четкое выделение роли главных действующих факторов, установление всей сложной картины взаимосвязи и взаимозависимости позволит в будущем построить полную картину гелиобиологических основ ритмичности в биосфере Земли.