

ОПИСАНИЕ ФАЙЛА

Проскураков М.А. Хронобиология растений при изменении климата

Статья. - Сборник «Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана». Материалы научной конференции. – Алматы: «Издательство LEM». - 2008. – С. 77 - 80.

В статье предложена научно-методологическая основа системного анализа материалов долговременных хронобиологических наблюдений за поведением растений в режиме изменения климата Земли. Ее применение позволит использовать методы статистической обработки данных и исследовать крупные массивы фактических материалов наблюдений за любые периоды трансформации климата. Даст возможность учитывать результаты сопряженного влияния на растения от всей совокупности факторов непрерывно меняющейся во времени среды их обитания. Поможет определять скорость, величину и направление происходящих изменений в биологии растений - их жизнеспособности, продуктивности, биохимических и технических характеристик. Вся эта информация крайне необходима для разработки, а также применения технологии эффективного растениеводства и природопользования.

Далее следуют материалы опубликованного файла статьи.

ХРОНОБИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

(ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции», г. Алматы, Казахстан)

Климат земли меняется. Соответственно будет дифференцироваться и ее растительный покров. Тем самым диктуются новые цели и направления научных исследований. Нужно предвидеть последствия изменения растительного покрова и во время принять меры по сохранению его биологической устойчивости.

Однако развитие этих исследований связано с определенными трудностями. Дело в том, что климатический режим местности формируется совокупностью многих изменяющихся во времени факторов. Притом для жизнедеятельности растений важны не только состояния каждого из этих факторов в течение периода вегетации. Еще более существенен результат их совместного (во взаимовлиянии) воздействия на растения. Учесть роль каждого из прямодействующих факторов во всем многообразии комбинаций его с другими и, тем более, в динамике пока не представляется возможным. А между тем время не ждет.

Как представляется, к решению рассматриваемой проблемы можно приступить, развивая хронобиологическое направление исследований жизнеспособности растений. Главной целью этого направления исследований должен стать анализ дифференциации биологических признаков, процессов и состояний у растений во времени трансформации климата.

В методологическом плане развитие этого направления на данном этапе возможно на базе применения системного подхода. В этом аспекте уместно использование процессуального представления о системе и понятия о «черном ящике».

Известно, что в общем виде процессы и структуры внутри экологической системы можно представить в виде «черного ящика», функция которого может быть описана без выяснения внутреннего содержания (Одум, 1975; Юдин, 1972). Поэтому, изучая зависимость между входом и выходом любого «черного ящика», можно предсказывать результат его действия, не зная как он устроен. А процессуальное представление о системе предполагает ее понимание как последовательности состояний во времени (Горохов, 1972; Никаноров, 1972; Садовский, 1972; Газе-Рапопорт, 1973; Юдин, 1973 и др.). При этом основным понятием будет являться понятие *периода жизни*, т.е. временного интервала, в течение которого данная система существует. Период жизни T разбивается на ряд состояний от $S_{10\dots}$ до S_{in} .

В приложении к нашей проблеме *входом* в рассматриваемую систему будет *период жизни* (интервал лет), в течение которого рассматривается работа системы «растение – климат». Конкретными *состояниями данного*

периода жизни будут *годы наблюдений*, охваченные исследуемым периодом жизни растений. *Выходом системы* будут исследуемые *параметры показателей жизнеспособности* и прочие *свойства растений*, трансформированные под действием среды обитания. В *содержание же «черного ящика»* нашей системы входят процессы и структуры, определяющие трансформацию свойств растений под действием факторов меняющейся среды обитания за тот период жизни, в течение которого функционирует рассматриваемая система.

Предложенное методологическое решение, на наш взгляд, позволит широко использовать методы статистической обработки данных, исследовать большие массивы фактических материалов наблюдений за любые периоды трансформации климата. Станет возможным учесть результаты совместного эффекта влияния на свойства растений всей совокупности факторов меняющегося во времени режима среды их обитания. Можно будет выяснить скорость и направление происходящих изменений в биологии растений. На выходе рассматриваемой процессуальной системы можно исследовать показатели жизнеспособности растений, продуктивность их биомассы, биохимические характеристики их сырья, содержание лекарственных веществ, технические свойства растительной продукции и многое другое. Вся эта информация чрезвычайно ценна для разработки и применения стратегии управления растительным покровом и природопользования.

Исходный фактический материал для применения *хронобиологического процессуального системного исследования* уже имеется в огромном количестве и продолжает пополняться. Например, - в летописях природы заповедников, ботанических садах, пчеловодческих фенологических наблюдениях, институтах ботаники и т.д.

В качестве методов статистической обработки становится возможным применить дисперсионный, корреляционный, регрессионный и др. виды статистического анализа. Например, расчеты коэффициентов парной корреляции между фактором *периода жизни* и характеристиками растений на выходе системы позволят оперативно планировать схему дальнейшей обработки. Расчеты коэффициентов корреляционного отношения и уравнений регрессии, построение на их материалах графических моделей зависимостей дадут возможность судить о скорости, направлении и характере закономерностей. В целом же оказывается возможным оперативно, с широким использованием компьютерной техники и ее программ, обрабатывать огромные массивы информации и объективно оценивать достоверность результатов.

На основе выполненных хронобиологических системных исследований рассмотренной выше процессуальной системы можно получить следующие результаты.

1. Дифференцировать основные типы адаптационной стратегии видов растений в пределах изученных периодов жизни.

2. Определить принадлежность изучаемых видов растений к соответствующему типу стратегии адаптации в конкретном периоде жизни.

3. Выяснить характер, направление и скорость реакции растений на влияние среды обитания в изучаемом периоде жизни.

4. Оценить ресурсную перспективность исследуемых видов растений в конкретном периоде жизни и прогнозировать возможный ход дальнейшей трансформации их жизнеспособности и свойств.

5. Разработать научную основу управления растительными сообществами, позволяющую ослабить вредные последствия трансформации растительного покрова под действием изменений климата. При этом сделать это тогда, когда визуальных признаков влияния изменяющегося климата еще не наблюдается.

В заключение уместно отметить, что в более широком плане рассмотренная научная основа хронобиологических исследований процессуальных систем может быть реализована не только для ботанических, но и зоологических объектов, как в культуре, так и в природных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Гаазе-Ранопорт М.Г. Кибернетика и теория систем // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1973. С. 38-51.

Горохов В.Г. Множественность представлений системы и постановка проблемы системного эталона // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1972. С. 72-78.

Никаноров С.П. Системный анализ и системный подход // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1972. С. 55-71.

Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. С. 31-32.

Сидовский В.Н. Некоторые принципиальные проблемы построения общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1972. С. 35-54.

Юдин Б.Г. Становление и характер системной ориентации // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1972. С. 18-34.

Юдин Б.Г. Методологическая природа системного подхода // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1973. С. 38-51.

Юдин Б.Г. Системные исследования в функциональном подходе // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1973. С. 108-126.