

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ПОЛИВАРИАНТНОСТИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ БИОСИСТЕМ

Жукова Л.А.¹, Нотов А.А.²

¹ *Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Российская Федерация*
pinus9@mail.ru

² *Тверской государственный университет, Тверь, Российская Федерация*
anotov@mail.ru

Аннотация: предложено вводить в модели диапазоны признаков биосистем и их элементов. Любая модель должна отражать многоступенчатые алгоритмы, которые характеризуют динамику процессов с учётом всего многообразия структурных, физиологических, поведенческих и других изменений, выявляемых при анализе поливариантности биосистем. Актуально использование модернизированных схем геоботанических описаний. Для ряда задач достаточно изучение только доминантных или ключевых видов.

1. Оформление текста

Большинство существующих моделей биосистем или их компонентов не учитывает поливариантность, которая характерна для всех уровней организации биосферы. Поливариантность развития свойственна не только организмам, но и ценопопуляциям (ЦП). Она присуща и сообществам, и экосистемам, включающим представителей разных царств (Поливариантность ..., 2006; Нотов, Жукова, 2013). Наука в настоящее время в основном описывает биосистемы разного ранга в статическом состоянии. Реально элементы всех биосистем динамичны. Они изменяются при воздействии разных природных экологических факторов, конкуренции между элементами ЦП, ценозов и антропогенной трансформации. В связи с этим любая модель должна отражать многоступенчатые алгоритмы, которые характеризуют динамику процессов с учётом всего многообразия структурных, физиологических, поведенческих и других изменений, выявляемых при анализе поливариантности биосистем различного ранга.

Для решения этой задачи актуально использование модернизированных схем геоботанических описаний. При менее детальных исследованиях анализ ЦП структуры можно планировать не для всех компонентов фитоценоза. Для некоторых задач может быть достаточно изучение только доминантов или ключевых видов. При наличии охраняемых растений также целесообразна характеристика их ЦП. Важно обращать внимание на поливариантность динамики ЦП в разных сообществах.

Проводя геоботанические описания важно отмечать жизненные формы для всех или хотя бы основных компонентов фитоценозов. Фитоценоз представляет совокупность ЦП конкретных видов, особи которых имеют определённую жизненную форму и находятся в определенном онтогенетическом состоянии. Каждая ЦП характеризуется специфической онтогенетической структурой (Уранов, 1975; Ценопопуляции ..., 1977; Онтогенетический атлас ..., 1997–2013), которая может быть очень разнообразной. Для выявления дальнейшей динамики важно определять типы ЦП. В зависимости от соотношения тех или иных онтогенетических групп, роль каждой ЦП в сообществе различна. Бывают полночленные и неполночленные, инвазионные, нормальные и регрессивные ЦП (Ценопопуляции ..., 1977; Динамика ..., 1985). В зависимости от доминирующей онтогенетической группы выделяют молодые (g1), зрелые (g2), стареющие (g3), старые (ss) ЦП (Уранов, 1975; Ценопопуляции, 1976, 1977 и др.). В регрессивных ЦП представлены только растения постгенеративного периода (субсенильные (ss), сенильные (s) и отмирающие (sc)).

Для геоботанических описаний можно рекомендовать следующие признаки, имеющие особое значение для моделирования динамики биосистем:

1. Характер расположения особей в фитоценозе (равномерное, групповое, единичные особи);

2. Плотность ЦП на площадке 0.25–1 кв. м (массовое, единичное, точный подсчёт на 1 кв. м – 0.25 кв. м);
3. Наличие генеративных растений (массовое, единичное, точный подсчёт на 1 – 0.25 кв. м);
4. Наличие растений прегенеративного периода (ориентировочная оценка или подсчет на пл. в 1 кв. м);
5. Наличие или отсутствие растений постгенеративного периода (массовое, единичное, точный подсчёт на 1 кв. м – 0.25 кв. м);
6. Определение соотношения растений разных периодов онтогенеза, использование названий, определение типа ЦП (инвазионная, нормальная или регрессивная ЦП);
7. Сравнение структуры ЦП видов доминантов и ассектаторов: индексы J_z , отражающие соотношение доли прегенеративной фракции и зрелой части ЦП; три типа ЦП: временно угасающие ($J_z = 0$), неустойчивые ($J_z < 1$) и перспективные ($J_z > 1$) (Жукова, Полянская, 2013).

С учетом этих особенностей можно предложить модернизированный вариант бланка геоботанических описаний (Приложение 1). Степень детальности анализа может быть различна в зависимости от решаемых задач.

С использованием предлагаемого подхода модели динамики биосистем, достигнут иного качественного уровня и обеспечат понимание внутренних механизмов поддержания устойчивости и трансформации биосистем.

Литература

- Динамика ценопопуляций / Отв. ред. Т.И. Серебрякова. М., 1985. 206 с.
- Жукова Л. А., Полянская Т. А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2013. Вып. 32. № 31. С. 293–330.
- Нотов А.А., Жукова Л.А. О роли популяционно-онтогенетического подхода в развитии современной биологии и экологии // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2013. Вып. 32. № 31. С. 293–330.
- Онтогенетический атлас / Отв. ред. Л.А. Жукова. Йошкар-Ола, 1997–2013. Т. 1. 1997. 239 с.; Т. 2. 2000. 267 с.; Т. 3. 2002. 279 с. Т. 4. 2004. 239 с.; Т. 5. 2007. 240 с.; Т. 6. 2011. 336 с.; Т. 7. 2013. 362 с.
- Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ. Йошкар-Ола, 2006. 326 с.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
- Ценопопуляции растений: развитие и взаимоотношения. М., 1977. 135 с.

Приложение 1

БЛАНК ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Дата «_____» _____ Г.

Номер бланка _____

Ф.И.О. исследователя _____

Название ассоциации и тип фитоценоза _____

Размер пробной площадки _____

Географическое положение _____

Рельеф:

общий характер _____

микрорельеф _____

Влияние человека и животных _____

Мертвый покров:

проективное покрытие (в % от площади всей площадки) _____

мощность (толщина в см) _____

состав _____

Почва: _____

механический состав (песчаная, супесчаная, суглинистая, глинистая) _____

Увлажнение _____

Дополнительные сведения

Ярусы

№	Название яруса	Высота, м	Господствующие ЦП

Дополнительные сведения

Древесный ярус

Формула древостоя: _____

Характер насаждения (искусственный или естественный): _____

Сомкнутость крон, % _____

№	ЦП вида	Ярус	ОГ периоды/ состояния	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, м	Число стволов, шт.

Дополнительные сведения

Возобновление (подрост)

№	ЦП вида	Ярус	ОГ периоды/ состояния	Возраст, лет	Высота, м	Обилие	Происхождение*	Распределение

* – семенное или вегетативное

Дополнительные сведения

Кустарниковый ярус

Характер насаждения (искусственный или естественный): _____

Сомкнутость крон, %: _____

№	ЦП вида	ОГ периоды/ состояния	Высота, м	Сомкнутость крон, %	Фенофаза	Распределение

Дополнительные сведения

Травяно-кустарничковый ярус

№	ЦП вида	Жизненная форма	Обилие	ПП, %	ОГ периоды/ состояния	Жизненность	Фенофаза	Распределение

Дополнительные сведения

Напочвенный покров (мохово-лишайниковый ярус)

№	ЦП вида	Проективное покрытие	Жизненность	Фенофаза	Распределение

Дополнительные сведения

Эпифитные мхи и лишайники (компоненты внеярусной растительности)

№	ЦП вида	Проективное покрытие	Жизненность	Фенофаза	Распределение

Дополнительные сведения

Общее заключение и прогноз динамики

Примечание: ЦП – ценопопуляция; ПП – проективное покрытие; ОГ – онтогенез