

УДК 581.5; 631.525; 504.064.2;

*И. О. БАЙТУЛИН*

## К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СООБЩЕСТВ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ФОНЕ ВЛИЯНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

*I. O. Baitulin*

### TO THE QUESTION ABOUT METHODOLOGY APPROACH TO STUDYING THE STATE OF THE RARE, ENDEMIC SPECIES'S COMMUNITIES WITH THE CONNECNION OF THE GLOBAL CLIMATIC CHANGES

**Keywords:** geobotany, phytocoenosis, cenopopulation, fenology, dominant, subdominant, story, cenokinesis, population, age composition, latent, uvenile, generative, senile, monitoring.

**Abstract:** The rare, endemic species of plants is very vulnerable to the changes of the environmental conditions. Happening global climatic changes will negative influence on the structure of these plant communities. There fore the many years monitoring investigations will be as scientific basis for development of the measures for protection of the rare, endemic plant communities.

**Аннотация.** Многолетние мониторинговые изучения сообществ редких, эндемичных видов растений на фоне глобального изменения климата крайне необходимо для прогнозирования тенденции и направлении возможных изменении структуры этих сообществ. В итоге эти материалы послужат научной основой для разработки упреждающих мер их сохранения.

**Ключевые слова:** геоботаника, фитоценоз, ценопопуляция, фенология, доминант, субдо-минант; ярус, ценокинез, популяция, возрастной состав, латентный, ювенильный, генеративный, сенильный, мониторинг.

**Трек сөздер:** геоботаника, фитоценоз, ценопопуляция, фенология, доминант, субдоминант; кабат, ценокинез, популяция, жастык құрамы, латенттігі, ювенильді, генеративті, сенильды, мониторинг.

Глобальные изменения климата четко проявляются аномальными погодными условиями, участвовавшими и происходящие почти во всех уголках мира. Это безусловно окажет существенное влияние на структуру растительного сообщества. Будут происходить смещения крайних границ природных растительных зон на равнине и поясов в горных системах в результате пространственного смещения площади, занимаемой фитоценозами. В первую очередь такие явления будут происходить в сообществах, ценопопуляциях редких, эндемичных видов растений, наиболее уязвимых к изменениям факторов окружающей среды.

Изменения климата, усугубляемые различными типами загрязнителей и других видов хозяйственного давления на растительный покров, могут привести к глубоким и неотвратимым трансформациям растительного покрова Земли. Это, как цепная реакция, приведет к изменениям не только состава всей остальной биоты, но и сложившуюся хозяйственную деятельность самого человеческого общества. Поэтому, как неоднократно предлагали ученые (1,2), необходимо осуществление постоянного мониторинга за природной средой, в том числе и за растительностью (фитомониторинг), являющийся наиболее чувствительным компонентом биосферы, первичным продуцентом, источником жизнеобеспечения всего остального.

Для обеспечения мониторинга растительности, на основе предварительного изучения следует выбрать несколько фитоценозов по устойчивости, степени участия в растительном покрове страны, хозяйственной значимости и определить их как фитомониторинговые участки, площадки (1). Здесь осуществляется наблюдения за тенденцией динамики структуры растительных сообществ под воздействиями климатических условий. На основе влияния многолетних меняющихся климатических условий можно прогнозировать тенденцию динамики структуры фитоценоза в зависимости от возможных направлений глобального изменения климата.

Прогнозирование возможных сценарии проявления изменении структуры популяции (ценокинез) в связи с происходящими глобальными изменениями климата можно методом моде-

лирования. «Лучшей экспериментальной моделью является глубоко и многосторонне исследуемый конкретный фитоценоз» (3). Следовательно, на выбранном фитомониторинговом участке следует провести обстоятельное геоботаническое исследование и полное с установлением: видового состава, ярусности, встречаемости, доминантности, проективного покрытия, жизненных форм и экобиоформ, возрастного состава ценопопуляции изучаемого вида, их обилия и других показателей структуры фитоценоза. Следует обратить внимание на присутствие инвазивных видов. Полученные данные характеризуют состояние фитоценоза или ценопопуляции на данный момент, является фоновым материалом для сравнения с данными последующих исследований. Различия данных по разным годам являются результатом происходящих изменений структуры изучаемого фитоценоза или ценопопуляции. При этом следует определить наиболее чувствительные к климатическим воздействиям и удобные для наблюдений индикаторы, по реакции которых можно было бы судить о характере изменений структуры фитоценоза, морфоструктурной организации и жизненно важных функции изучаемого вида или видов растений.

В фитоценозе, определенного как фитомониторинговый участок, особое внимание следует уделить доминантным видам, поскольку динамическое состояние структуры данного растительного сообщества зависит от степени влияния глобального изменения климата на характер реакции доминанта, который является основным средообразующим компонентом растительного сообщества.

Климатические факторы оказывают существенное влияние на развитие репродуктивных органов растений. Повышение температуры, особенно весенние высокие температуры, приводят к снижению закладки цветочных почек, это ведет к низкой семенной продуктивности, ухудшает качество семян и как следствие снижению -степени возобновления вида. В результате происходит уменьшение обилия подвергшегося засухе и другим неблагоприятным климатическим факторам, вида в ценопопуляции, создается возможность проникновения в фитоценоз других видов или увеличению численности более устойчивых компонентов. В обоих случаях будет происходить трансформация растительного сообщества.

По некоторым наблюдениям (4), в Южном Прибалхашье наблюдается быстрое возрастание число дней без выделения нектара у энтомофильных растений. С 1995 г. по 2008 г. этот процесс увеличился почти вдвое. В результате произошло снижение и даже прекращение репродукции у ряда аборигенных видов растений. Отсутствие нектара не привлекает насекомых-опылителей, и как следствие, не происходит завязывания семян. А это приводит к нарушению установившегося соотношения разновозрастных особей насекомоопыляемых видов растений.

Все происходящие негативные изменения в растительном организме в результате глобального изменения климата –подавление обмена веществ, роста, ксероморфизация вегетативных органов, в конечном счете приводит к снижениям воспроизводительной способности, обилия особей в ценопопуляции вида. Поэтому, семенная продуктивность и обилие особей редкого вида вполне могут служить в качестве надежного индикатора степени устойчивости ценопопуляции данного фитоценоза. Семенная продуктивность обуславливает обилие и стабильное соотношения разновозрастных особей в ценопопуляции, является причиной следствия –численности.

В результате интенсивных антропогенных нагрузок происходит резкое уменьшение обилия видов. Признаками обилия видов является численность особей, или побегов на единице площади. В случае, если численность может снизиться за «критический предел», то вид относится к категории «сокращающегося». Дело в том, что жизнеспособность популяции в значительной степени зависит от их численности. Популяция устойчиво сохраняется только при присущей данному виду оптимальности численности, целостности сообщества. При снижении численности ниже критического предела (порога устойчивости) резко ослабляются внутривидовые взаимоотношения, нарушается исторически обусловленная взаимосвязь с другими компонентами, ослабляется конкурентоспособность и выживаемость вида.

Негативные антропогенные и климатические воздействия прежде всего приводят к изменениям среды обитания организмов, и как следствие -к нарушению воспроизводительной способности, выживаемости молодых, ювенальных особей, нарушению соотношения возрастных ценопопуляций, к уменьшению их численности, а следовательно к снижению устойчивости сообществ, в которых произрастает вид. Таким образом, возрастное состояние ценопопуляции изучаемого вида является важным показателем структурной целостности, стабильности растительного сообщества.

Соотношения возрастного состава изучаемого редкого, эндемичного вида является отражением динамического состояния ценопопуляции и имеет важное индикационное значение. При нормальном возрастном составе ценопопуляции жизнеспособность редких видов считается достаточно надежной. Если же отсутствуют всходы, ювенальные и иматурные, то такие виды могут быть отнесены к вымирающим (исчезающим). Поэтому, для выявления жизненного уровня популяций редких видов важное значение имеет количественный учет по возрастным состояниям. Различают следующие возрастные группы растений: латентные, всходы, ювенильные, иматурные, генеративные (молодые, зрелые, старые) и сенильные. Возрастная структура ценопопуляции позволяет выявлению динамического состояния вида, его устойчивости, жизнеспособности, нормального семенного возобновления. Поэтому, учет численности особей по возрастным состояниям считается наиболее эффективным оценочным показателем динамического состояния ценопопуляции. Так, преобладание численности особей молодого возрастного состояния и генеративного возраста является показателем устойчивости ценопопуляции данного вида, прогрессивном характере развития. При наблюдениях, численность изучаемого вида на данный момент может оказаться меньше, чем в предыдущий, но состав особей молодого и генеративного возрастного состава достаточно высокой, что означает о стабильном свойстве самовозобновления ценопопуляции. Преобладание численности старовозрастных особей над молодыми свидетельствует о регрессивной динамике.

В целях индикации возрастных состояний разных видов привлекаются данные онтоморфогенеза, структурно-морфологические признаки, характерные для каждого возрастного состояния растений. Поэтому изучение онтогенеза наблюдаемого редкого вида является непременным условием для опознавания принадлежности молодых особей к изучаемому виду.

Онтогенез не только морфоструктурная организация надземных органов разновозрастных особей, но и корневой системы, которая является важным вегетативным органом, осуществляющим динамичную связь надземных органов с источником водоснабжения и минерального питания – почвой.

По состоянию корневой системы на каждом этапе развития растений можно судить, какую эдафическую нишу занимают и какими ресурсами пользуются в этот период растения. Кроме того, корневая система играет также важную роль во взаимоотношениях компонентов в растительном сообществе. Виды растений в климаксовых фитоценозах не являются случайными, а исторически адаптированы друг к другу, занимают определенную экологическую нишу во времени и пространстве. Поэтому, для полидоминантных растительных сообществ характерна не только надземная, но и подземная ярусность (5). Подземная ярусность сообществ показывает, какую эдафическую нишу занимает вид, но и какую роль играет вид в растительном сообществе.

Важной характеристикой состояния ценопопуляций является определение особенностей по площади локальных местообитаний: 1 – регулярного, 2 – случайного, или равномерного (при равной вероятности встречи особи в любой точке биотопа), 3 – пятнистого, или контагиозного, при котором особи группируются в скопления, разделенные зонами разреженности. Все эти особенности распределения, присущи виду, должны учитываться при определении численности особей в ценопопуляции в пределах данного региона.

Изучение состояния растительности, и в особенности уникальных и редко встречающихся, является в современных условиях весьма актуальной задачей ботанической науки. Именно редкие виды являются наиболее уязвимыми к изменениям окружающей их среды. Одним из таких видов является Недзвецкия семиреchenская – *Niedzwedzchia semiretschenskia* V.Fedtsch. Вид впервые был описан Б.А.Федченко в 1915 году в Чу-Илийских горах (6). Это единственный вид в роде *Niedzwedzchia* V.Fedtsch., является эндемичным древним реликтовым, редчайшим видом растений, занесенным в Красную книгу РК (7). В последнее время этот вид был отнесен к роду *Incarvillea*. Но это еще спорный вопрос и обсуждать это здесь не следует.

Вид встречается только в Чу-Илийских горах, и нигде более, произрастает в трех местах, занимает площадь около 7 га (8). Здесь недзвецкия семиреchenская образует нормальную ценозную популяцию, вполне приспособленную к условиям современной фитоценотической её среды. По разным данным общая численность особей составляет всего лишь 25-28 тыс.

Недзвецкия семиреченская многолетнее травянистое растение высотой 20-30 см.; стебли при основании древеснеющие, восходящие, в числе нескольких; листья многочисленные, 18-20 мм дл. очередные перисто или пальчато-рассеченные на узкие, линейные; прицветники листо-видные, 5-6 мм дл., трехраздельные; чашечка ширококолокольчатая, 3-6 мм дл., рассеченная до середины; венчик пурпурно-фиолетовый, 35-42 мм дл., трубчато-воронковидный, трубка 20-30 мм дл., отгиб 5-8 мм дл., с пятью закругленными лопастями; тычинок 4, прикрепленных к трубке венчика; завязь удлиненная, узко-продолговатая; столбик нитевидный, рыльце расширенное; коробочка 30-40 мм дл., 15 мм шир., ланцетная, жесткая, с четырьмя крылатыми, неравномерно тупозубчатыми ребрами, двугнездная; семена яйцевидные, 6-7 мм дл., плоско-сжатые, цветет в мае, июне (9).

Как редчайший, крайне малочисленный, с ограниченной и узколокализованой площадью распространения, чудом сохранившийся древний палеогеновый реликт, да еще и красиво цветущий декоративный вид, перспективный для введения в культуру Недзвецкия семиреченская заслуживает особого отношения, принятия всех мер для сохранения популяции вида в условиях грядущего глобального изменения климата. Для этого прежде всего необходимо глубокое изучение структуры сообществ с участием этого вида, структуры ценопопуляции, специфики условий местопроизрастания, характера проявления динамики ценопопуляции в связи с погодными условиями разных лет, на основе этих данных прогнозировать динамическое состояние структуры ценопопуляции на фоне глобального изменения климата. Полученные в результате многолетних мониторинговых исследований послужат основой для разработки соответствующих предложений для принятия упреждающих мер сохранения популяции этого уникального вида растений.

На территории Казахстана немало уникальных растительных сообществ редких, эндемичных видов растений. Изучение этих сообществ на фоне глобального изменения климата, и разработки соответствующих мер их сохранения для будущего поколения крайне актуальная проблема. Подготовленные специалисты для выполнения этой работы имеются, нужна поддержка уполномоченных органов страны, ответственных за сохранения биологического разнообразия.

### Выводы

1. Все возрастающий антропогенный прессинг на природную среду во всем мире и вызванный эти глобальное изменение климат оказывают глубокое влияние на растительный покров. Происходит снижение толерантности растительных сообществ, уменьшение численности особей природных компонентов в них, освободившиеся ниши занимают рудеральными видами, происходит синантропизация растительности.

2. Антропогенные факторы, в том числе глобальные изменения климата, представляют особенно большую опасность сообществам редких эндемичных видов растений, являющихся наиболее уязвимыми ко всяким изменениям условий окружающей их среды. Поэтому, крайне необходимо выбор участков для фитомониторинговых исследований, отработка принципов и методов исследований, позволяющих четко определять тенденции динамики растительных сообществ на фоне происходящего глобального изменения климата и других антропогенных факторов.

3. На начальном этапе этих работ необходимо провести полное геоботаническое описание фитоценозов на мониторинговых участках и получить необходимые данные как фоновый материал для сравнения и выводов по результатам последующих наблюдений. Различия между данными первоначальных и последующих наблюдений позволят судить о тенденциях и направлениях динамики растительных сообществ.

4. Для целей наблюдения должны быть определены индикаторы, наиболее четко отражающие состояние растительных сообществ и тенденции развития сценария в будущем – ценокинез. Такими индикаторами могут служить семенная продуктивность, численность и соотношения разновозрастных особей в ценопопуляции наблюдаемого вида в мониторинговом растительном сообществе.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Байтулин И.О. Системный подход к сохранению и сбалансированному использованию биоразнообразия // Республ. Семинар «Подготовительный этап разработки национальной стратегии и плана действий сохранения и сбалансированного использования биологического разнообразия», 28-29 марта 1996 г. Алматы, 1996. С.12-23.

2 Байтулин И.О., Проскуряков М.А., Есеркепова И.Б. Экологическая доктрина мониторинга растительного покрова Казахстана в свете глобального изменения климата. Журнал Гидрометеорология и экология .2011. № 4. С.50-66.

3 Быков Б.А. Геоботаника, Алма-Ата, 1978, 288 с.

4 Проскуряков М.А. Хронологический анализ растений при изменении климата. т.18(1). Алматы. 2012. 228 с.

5 Байтулин И.О. Экологическая обусловленность и ценогическое значение подземной ярусности фитоценоза. // Экоморфоз корневой системы растений в природных сообществах и в культуре. Алма-Ата. 1984. С.132-154.

6 Федченко Б.А. Заметки о новых и редких растениях. Изв. Спб., бот.сада.1915, т XV. вып.3-4. С.1

7 Красная книга Казахской ССР т.2 «Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений». Часть 2 растения. Алма-Ата 1981. 263 с.

8 Винтерголлер Б.А. Редкие растения Казахстана.1976. Алма-Ата. 200 с.

9 Флора Казахстана т.8. Алма-Ата.1965. 448 с.

### **Резюме**

*И. О. Байтулин*

#### **КЛИМАТТЫҢ ГЛОБАЛЬДЫ ӨЗГЕРУІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ СІРЕК, ЭНДЕМИКТІ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІ ҚАУЫМДАРЫНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫН БАҒАЛАУ ТӘСІЛДЕРІ ЖӨНІНДЕ**

Өсімдіктердің сирек, эндемикті түрлері сыртқы орта жағдайларының құбылыстрына өте сезімді. Кәзіргідегі климаттың глобалды өзгерулері бұл өсімдіктер қауымдарының құрылыстарына жағымсыз әсерлер туғызады. Сондықтан, көп жылдық мониторингті зерттеулер бұл өсімдіктер қауымдарын сақтау әсерлерін жасаудың ғылыми негізі болады.