

**ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ПОПУЛЯЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТЕНИЙ,
СПОСОБНЫХ К ВЕГЕТАТИВНОМУ РАЗМНОЖЕНИЮ**

С.В. Федорова,
К(П)ФУ, Казань, РФ
S.V.Fedorova@inbox.ru

Аннотация. В статье представлены основополагающие принципы, которые целесообразно соблюдать в процессе организации популяционного исследования растений, способных к вегетативному размножению. Принципы сформулированы на основе богатого личного опыта автора в популяционном исследовании растений из категории жизненных форм «вегетативно-подвижные травянистые» в различных регионах РФ. Показана перспектива исследования растительности региона в рамках научного направления популяционная экология растений с участием особо-одаренных детей.

Ключевые слова: популяция, экология, исследование, методология, особо-одаренные дети.

**PRINCIPLES OF POPULATION STUDIES PLANTS ARE CAPABLE
OF VEGETATIVE REPRODUCTION**

S.V. Fedorova,
K(P)FU, Kazan, Russia

Abstract. The fundamental principles, which it is advisable to follow in the process of organizing a population research of plants capable of vegetative reproduction are presented in the article. The principles are formulated on the basis of the extensive personal experience of the author in a population-based research of plants from the "vegetative-mobile herbaceous" category in different regions of the Russian Federation. The research perspective of the vegetation of the region within the scientific direction of population ecology of plants with including the participation of prodigy children is shown.

Key words: population, ecology, research, methodology, prodigy children

Растения из категории жизненных форм «вегетативно-подвижные травянистые» широко распространены по миру и участвуют в формировании различных типов растительности. Они входят в состав различных флор и имеют различное систематическое положение [1]. Часто они являются доминантами в травяном покрове благодаря реактивной стратегии роста и экологической толерантности по отношению ко многим

факторам среды [10]. Экологическая пластичность растений – одно из условий целесообразности их использования в процессе диагностики состояния среды обитания. Диагностика среды – одна из важнейших задач экологии. Способствовать ее решению с помощью проведения популяционного исследования растений способных к вегетативному размножению – цель автора.

Ниже перечисляются основополагающие принципы, которые целесообразно соблюдать в процессе организации популяционного исследования растений, способных к вегетативному размножению. Они сформулированы на основе богатого личного опыта автора (1992–2015 гг.) в популяционном исследовании растений из категории жизненных форм «вегетативно-подвижные» (травянистые растения, кустарнички, кустарники) в различных регионах РФ и Монголии. Анализ результатов выполнен на кафедре ботаники (ныне кафедра ботаники и физиологии растений) в Казанском государственном университете (ныне Казанский (Приволжский) федеральный университет).

Принцип 1. Описание гипотетического жизненного цикла растения от прорастания семени до отмирания вегетативных органов, с помощью модели полицентрического строения организма.

Принцип 2. Описание отклонений от гипотетического жизненного цикла растения, с помощью морфо-метрической оценки индикаторных признаков растения в составе различных популяционных систем.

Принцип 3. Статистическая оценка состояния популяционной системы по количеству морфо-функциональных центров в полицентрической системе растения: 1) минерального питания, 2) побегообразования, 3) ассимиляции, 4) генерации.

Принцип 4. Прогноз ближайшей перспективы развития растения в популяционной системе одного или нескольких видов.

В основу принципов положены методологические разработки:

1. Концепция полицентрической модели строения организма растения. Она основана на выделении нескольких функциональных центров в морфологической структуре организма: 1) центр генерации – генеративный узел на разных этапах цветения и плодоношения; 2) центр ассимиляции – листовая пластинка или сегмент видоизмененного стебля или листа; 3) центр побегообразования – вегетативный узел, обеспечивающий прирост вегетативных органов и формирование придаточной почки; 4) центр минерального питания – вегетативный узел, сформировавший придаточный корень. Морфологические критерии для

характеристики того или иного центра варьируют в зависимости от вида растения и требуют описания перед началом популяционного исследования. На рис. 1–4 представлены примеры модели полицентрического строения организма у 4-х видов растений: *Glechoma hederaceae* L., *Asarum europaeum* L., *Ranunculus repens* L., *Trifolium repens* L. (*Amoria repens* (L.) C. Presl).

2. Концепция неполной реализации потенциала организма в гипотетическом жизненном цикле. Она основана на оценке состояния полицентрической системы организма в составе популяционной системы по критериям: 1) наличие нескольких центров побегообразования; 2) наличие нескольких центров минерального питания; 3) наличие центра генерации.

3. Структурирование популяционной системы по морфо-функциональным группам (рис.5): 1) моноцентрическая вегетирующая «mcv»; 2) полицентрическая вегетирующая «pcv»; 3) моноцентрическая генерирующая «mcg»; 4) полицентрическая генерирующая «pcg»

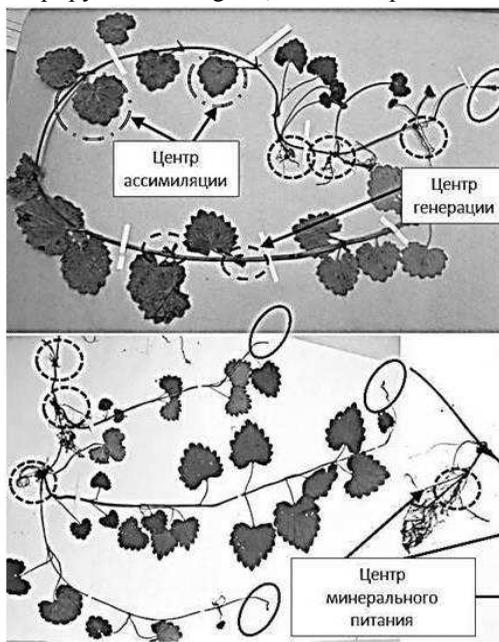


Рис. 1.
Модель полицентрического строения организма *Glechoma hederaceae* L. (*Lamiaceae*). Категории жизненных форм «Наземно-полегающие длиннокорневищные»

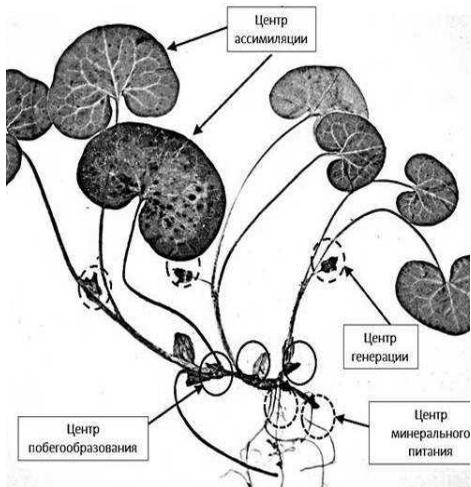


Рис. 2.
 Модель
 полицентрического
 строения организма
Asarum europaeum L.
 (Aristolochiaceae).
 Категории жизненных
 форм
 «Длиннокорневищные»

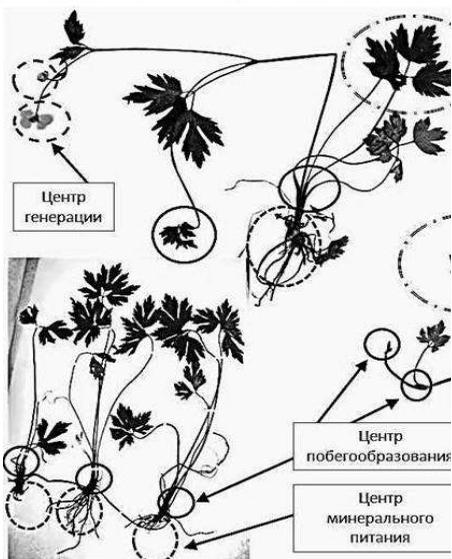


Рис. 3.
 Модель
 полицентрического
 строения организма
Ranunculus repens L.
 (Ranunculaceae).
 Категории жизненных
 форм «Наземно-
 столоно-образующие»:

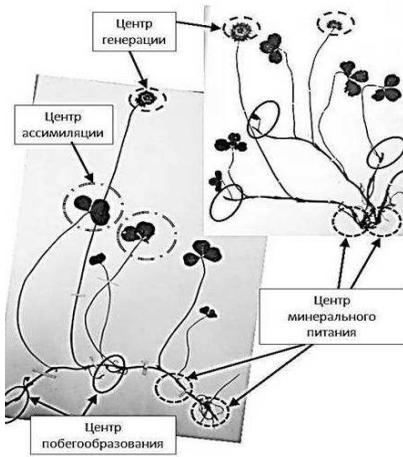


Рис. 4. Модель полицентрического строения организма *Trifolium repens* L. (*Amoria repens* (L.) C. Presl) (*Fabaceae*). Категории жизненных форм «Наземно-ползучие».

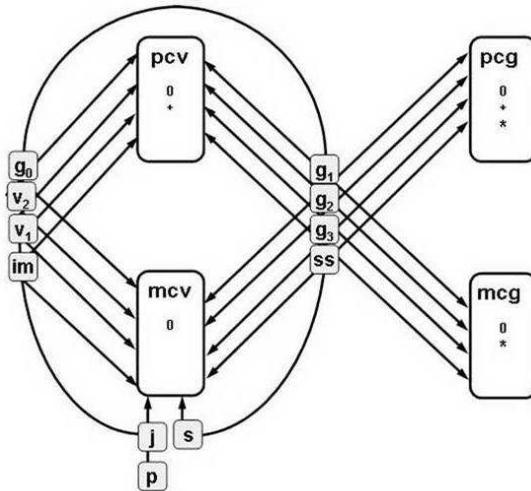


Рис. 5. Гипотетический жизненный цикл полицентрической системы растения из категории жизненных форм «Наземно-столоно-образующие»: (p, j, im, v₁, v₂, g₀, g₁, g₂, g₃, ss, s) – онтогенетическая группа; (mcv, pcv, mcg, pcg) – морфо-функциональная группа; (0) – наличие центра ассимиляции; (+) – наличие нескольких центров побегообразования; (*) – наличие центра генерации

Ниже представлены этапы популяционного исследования растений, способных к вегетативному размножению, на которые целесообразно привлекать особо-одаренных детей.

Этап 1. Сбор материала. Он представляет собой: 1) процедуру выкапывания растений, либо всех подряд с сохранением подземных и надземных частей с площади в 1 кв.м, либо в регулярном порядке в количестве не менее 50 экз.; 2) регулярное или разовое снятие морфометрических показателей у модельных растений с пробной площади.

Этап 2. Описание морфометрического строения каждого выбранного экземпляра растения в свете модели полицентрического строения организма и оформление дневника наблюдений.

Этап 3. Составление вариационных рядов по количеству морфо-функциональных центров в полицентрической системе растения для разных местообитаний или для разных дат сбора материала.

Этап 4. Проведение статистической обработки с перспективой проведения сравнительного анализа собранных данных в соответствии с алгоритмом:

- 1) расчет параметров необходимых для описательной статистики;
- 2) расчет коэффициента вариации по каждому вариационному ряду показателей;
- 3) расчет парного двухвыборочного F-теста для дисперсий и оценка достоверности Критерия Р. Фишера на разных уровнях значимости (90; 95; 99; 99,9 %);
- 4) построение кривой распределения показателя по 5 классам и оценка достоверности сходства распределения по критерию К. Пирсона (критерий хи-квадрат);
- 5) построение корреляционной матрицы и оценка достоверности коэффициента корреляции на разных уровнях значимости (90; 95; 99; 99,9 %); 6) построение точечной диаграммы зависимости одного показателя от другого «х от у», подбор наиболее достоверной аппроксимации (линии тренда).

Этап 5. Оформление результатов в форме таблиц и рисунков.

Этап 6. Подбор источников по теме исследования и подбор цитат для заочной дискуссии по результатам исследования.

Этап 7. Оформление библиографического списка источников, привлеченных для обсуждения результатов.

Самое сложное в популяционном исследовании – выбор пробных площадей и описание условий среды обитания; выбор объектов; описание гипотетического жизненного цикла растения и отклонений от него; диагностика состояния среды – задачи посильные только руководителю научного исследования.

В ряде публикаций автора [2–9; 11] представлены примеры проведения популяционного исследования с различными видами растений.

Литература

1. Плантариум: Определитель растений on-line [Электронный ресурс]. – URL : www.plantarium.ru (дата обращ. 3.02.2016)
2. Федорова, С.В. Особенности формирования полицентрической системы *Ranunculus repens* L. (*Ranunculaceae*) в модельной популяции [Электронный ресурс] // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. ст. – Барнаул, 2012. – С. 201–206. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=40553
3. Федорова, С.В. *Asarum europaeum* L. (*Aristolochiaceae*): полицентрическая модель строения организма, морфометрия, продуктивность [Электронный ресурс] // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. ст. – Барнаул, 2015. – С. 308–313. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=113171
4. Федорова, С.В. *Aster alpinus* L. (*Asteraceae*) на склонах разной экспозиции: популяционный аспект [Электронный ресурс] // Тр. Тигирек. заповед. – 2015. – Вып. 7. – С. 191–198. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=106738
5. Федорова, С.В. Методологические основы популяционного исследования растений с вегетативным размножением [Электронный ресурс] // V Всерос. геоботан. шк.-конф. с Международ.участием (г. С.-Петербург; 4–9 окт. 2015 г.): сб. тез. – СПб., 2015. – С. 153. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=114881
6. Федорова, С.В. Морфоструктурное разнообразие особей *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae*) в популяции на злаково-разнотравном лугу [Электронный ресурс] // Биоразнообразии: проблемы изучения и сохранения : материалы Международ. науч. конф. (г. Тверь; 21–24 нояб. 2012 г.). – Тверь, 2012. – С. 216–219. – URL : [http:// repository.kpfu.ru/?p_id=49486](http://repository.kpfu.ru/?p_id=49486)
7. Федорова, С.В. Полицентрическая система *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae*) как элемент популяционной системы [Текст] // Фундаментальная и прикладная биоморфология в ботанических и экологических исследованиях : материалы Всерос. науч. конф. с Международ. участием (к 50-летию Киров. отд. Рус. ботанич. об-ва). – Киров, 2014. – С. 169–174.
8. Федорова, С.В. Популяционные отклики *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae*) на смену эколого-ценотических условий [Электронный ресурс] // Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира : материалы Международ. науч. конф. (г. Минск-Нарочь; 23–26 сент. 2014г.). – Минск, 2014. – С. 267–271. – URL : http:// repository.kpfu.ru/?p_id=86329.
9. Федорова, С.В. Структура и организация популяций ряда наземно-ползучих растений в разных эколого-фитоценотических условиях [Электронный ресурс] :

автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2008. – 22 с. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=12887

10. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов [Текст] / Д.Н. Цыганов. – М. : Наука, 1983. – 197 с.

11. Fedorova, S.V. *Asarum europaeum* L. (Aristolochiaceae) Cenopopulations in Forest: Responses to Climatic Factor [Электронный ресурс] // RJPBCS. – 2015. – № 6 (4). – P. 2106–2113. – URL : http://repository.kpfu.ru/?p_id=111657

*Работа выполнена в соответствии с Государственной программой РФ
«Повышение конкурентоспособности Казанского федерального
университета».*

УДК 594.6

**ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ФОНОВЫХ ВИДОВ
ПЕРЛОВИЦЕВЫХ (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE)
ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ УКРАИНЫ**

¹К.Н. Хлус, ²Л.Н. Хлус,

¹ВГУЗ Украины БГМУ,

²КУ ЧОЦЭНТУМ, г. Черновцы, Украина

khlus_k@rambler.ru

Аннотация. Изучали морфометрическую структуру популяций фоновых видов перловицевых – *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) и *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) из рек бассейнов Днестра и Прута в пределах Прут-Днестровского междуречья Украины. Анализировали проявления флуктуирующей асимметрии (ФА) 13-ти (*U. pictorum*) и 10-ти (*A. anatina*) метрических конхологических признаков. Установлено, что флуктуирующая асимметрия – обычное явление у фоновых видов моллюсков семейства Unionidae изученных водоемов.

Ключевые слова: *Unionidae*, флуктуирующая асимметрия, Прут-Днестровское междуречье.

**FLUCTUATING ASYMMETRY OF THE BACKGROUND SPECIES
UNIONIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) IN PRUT-
DNIESTER INTERFLUVE IN UKRAINE**

K.N. Khlus*, L.N. Khlus,**

*Bukovinian state medical university, **KU CHOCENTUM,

Chernovtsy, Ukraina

Summary. The morphometric structure of populations of background species of Unionidae – *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) and *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) from the basins of the rivers Dniester and Prut, within the Prut-Dnestr interfluve in Ukraine are studied. The phenomenon of fluctuating asymmetry (FA)