



## БИОЛОГИЯ

УДК 581.526(470.44)

### РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ БАЗА ДАННЫХ КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Н. Давиденко, С. А. Невский, Т. Н. Давиденко

Саратовский государственный университет  
E-mail: biosovet@sgu.ru

Впервые для Саратовской области создана электронная база данных по состоянию популяций редких и исчезающих видов растений и сообществ с их участием. Рассмотрена структура базы и особенности представления данных различных уровней организации.

**Ключевые слова:** база данных, редкие виды растений, мониторинг, Саратовская область.

**Regional Integration Data Base as a Foundation of Monitoring and Reservation Rare Plant Species in Saratov Province**

O. N. Davidenko, S. A. Nevskiy, T. N. Davidenko

The data base of condition rare plants species in Saratov province has been composed for the first time for region. The structure of base and patterns of presenting data in various levels are considered.

**Key words:** data base, rare species of plants, monitoring, Saratov province.

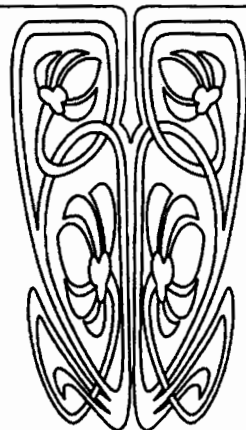
На современном этапе развития науки электронные базы данных (БД) являются наиболее защищенной формой накопления, архивирования и хранения информации, могут служить удобными каналами обмена данными между исследователями [1].

Мониторинг состояния популяций редких видов растений предполагает накопление и систематизацию информации по каждому виду в течение определенного промежутка времени, что позволяет своевременно корректировать предлагаемые меры и способы охраны. В связи с необходимостью накопления и анализа информации, большими объемами исходных данных, их неоднородностью проблема надежного централизованного хранения и оперативной обработки данных по состоянию популяций редких видов флоры Саратовской области стоит особенно остро.

В 2010 году впервые для Саратовской области в среде Microsoft Access 2007 была создана электронная база данных, содержащая информацию по состоянию редких видов растений региона. Основной особенностью этой базы является ее комплексность, ориентированность не на характеристику вида вообще, а на специфику состояния его популяций именно в пределах Саратовской области. Созданная база данных принципиально отличается от большинства известных в настоящее время баз по редким видам растений реализацией не только флористического, но также геоботанического и экологического аспектов характеристики видов. Основная информация, содержащаяся в



**НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ**





базе, является не следствием обобщения литературных данных по виду, а результатом полевых исследований по изучению популяций редких видов и сообществ с их участием,

выполненных сотрудниками кафедры ботаники и экологии СГУ за последние годы. Обобщенная схема созданной информационной системы представлена на рис. 1.

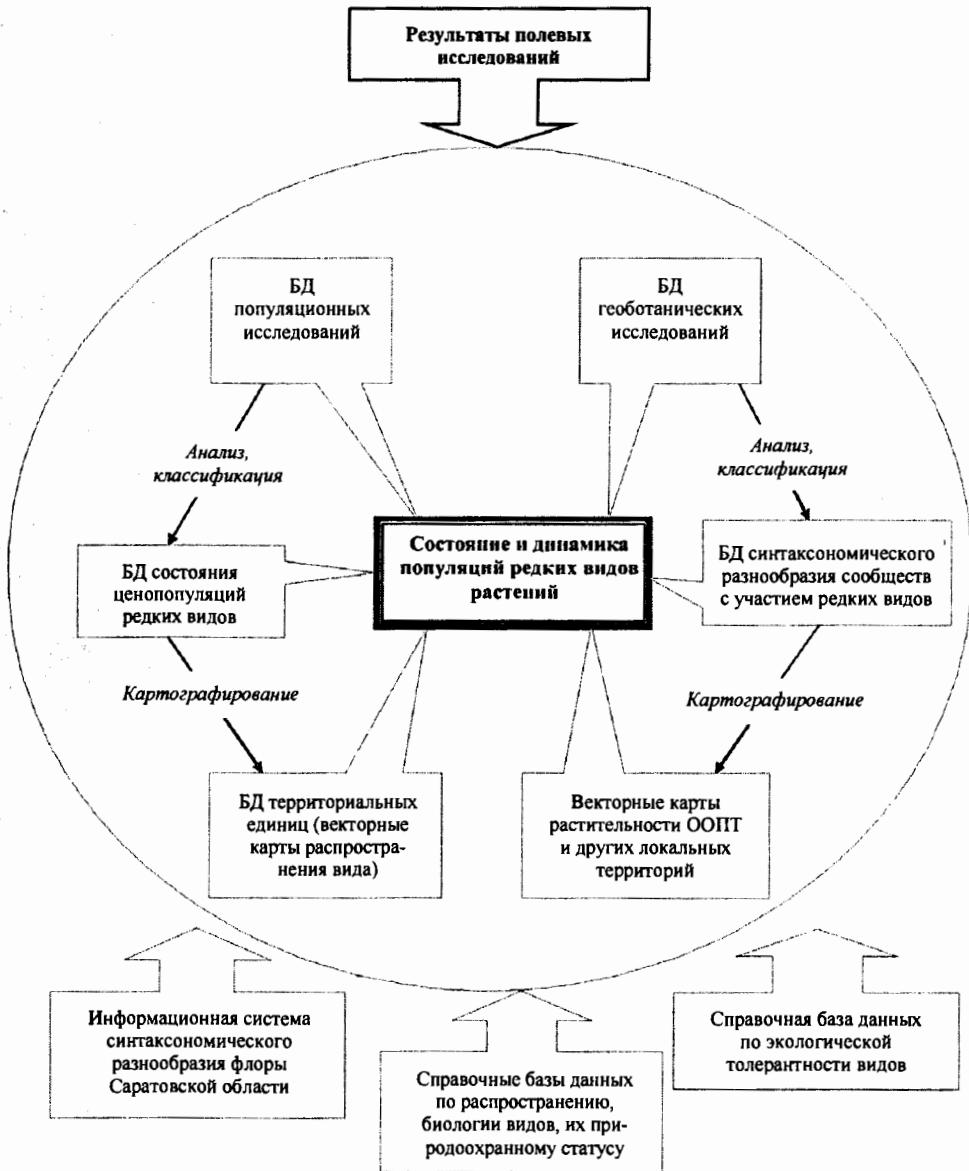


Рис. 1. Организация аналитической ГИС «Состояние и динамика популяций редких видов растений Саратовской области»

Центральным ядром системы является блок информации о состоянии и динамике популяций редких видов и сообществ с их участием на территории Саратовской области. Основным источником информации служат полевые эмпирические данные, в качестве дополнительных используются справочные сведения о биологии и распространении видов, их статусе (в соответствии с данными

из Красной книги Саратовской области [2, 3]), фитоиндикационные таблицы и списки русских и латинских названий видов растений по сводке С. К. Черепанова [4] с приведением синонимов. Справочная база данных по экологической толерантности видов основана на таблицах Л. Г. Раменского с учетом дополнений на основе региональной специфики поведения видов [5–12].



При составлении базы данных учитываются необходимость охвата экологической, фитоценотической и популяционной составляющих исследований с возможностью отдельного анализа данных по каждой из них. Структура организации данных в базе учитывает специфику комплексного подхода к оценке состояния редкого вида в регионе. Апробация этого подхода и оценка степени его информативности были осуществлены на ряде ценопопуляций редких видов и сообществ с их участием в пределах Саратовской области [13–16].

Основными принципами такого комплексного подхода являются следующие.

1. При изучении распространения редкого вида, помимо факта его присутствия на территории, обязательно оцениваются количественные показатели ценопопуляции, изменение которых по годам и служит основой мониторинга.

2. Характеристика сообщества с участием редкого вида является обязательным этапом изучения, поскольку дает возможность фитоиндикационного определения параметров основных экологических факторов на участке.

3. Оценка состояния ценопопуляции проводится комплексно, исходя из фитоценотических (проективное покрытие, обилие), демографических и виталитетных (дифференциация на классы по одному или нескольким морфологическим признакам) характеристик.

4. Важную информацию о функциональном состоянии сообщества с участием редкого вида дает оценка его устойчивости (через распределение относительной доли участия каждого вида в фитоценозе [17]).

Эмпирические данные популяционных и геоботанических исследований в результате процедур классификации преобразуются в информацию о синтаксономическом разнообразии сообществ с участием редких видов, диапазоне занимаемых конкретным видом сообществ, уровнях стабильности отдельных ценопопуляций. Применение процедур стандартного анализа компонентов сообщества, методов градиентного анализа, экологической индикации дают выход на индексиро-

ванные показатели состояния популяций и сообществ. Для этих целей предусмотрены связи таблиц исходных данных с соответствующими аналитическими блоками программ MS Excel и Statistica 6.0.

Картографическая обработка точек сбора популяционных данных предоставляет возможность построения векторных карт распределения редких видов по территории области с возможностью градации отдельных ценопопуляций по категориям состояния. Кроме того, структура базы данных позволяет строить электронные карты растительности локальных объектов Саратовской области на основе современных тенденций состояния и динамики растительных сообществ.

База содержит 12 таблиц, из которых четыре являются основными, а остальные выполняют роль вспомогательных. Такая организация данных удобна для независимого анализа информации разной степени подробности (вид, ценопопуляция, сообщество, растительность) [18, 19]. На рис. 2 приведен фрагмент формы для ввода эмпирических данных в базу. Аналогично сформированы формы и по другим блокам данных.

Связь между отдельными блоками и таблицами организована по принципу «один-многим», использование ключевых полей и кодировки позволяет избежать необходимости ввода повторяющихся данных, ошибочного дублирования информации. В пределах каждой таблицы выделены поля, обязательные для заполнения, и поля, информация в которых может отсутствовать. В системе БД предусмотрено добавление графической информации (фотографии растений, сообществ) в поле типа OLE.

В настоящий момент теоретический блок базы данных составляет информация о всех видах наземных высших сосудистых растений, указанных во втором издании Красной книги Саратовской области (2006). Подробная информация с приведением подробной характеристики ценопопуляций и сообществ имеется для 50-ти видов на основе полевых исследований, проведенных авторами в 2006–2010 гг. Основу геоботанического блока составляют 519 описаний.

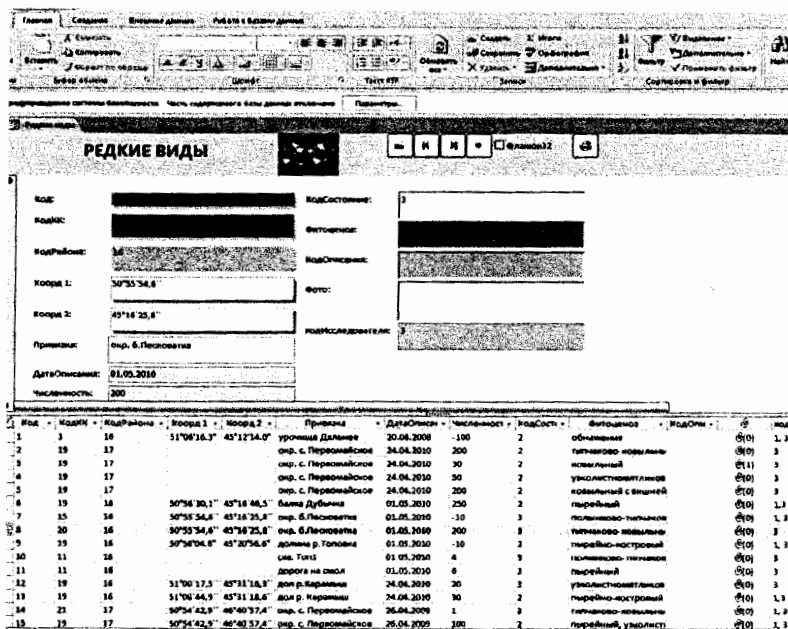


Рис. 2. Окно ввода параметров расчета и визуализации информации в БД

Созданная база данных позволяет в удобном для анализа виде хранить информацию о редких видах растений определенной территории с охватом разных уровней структурирования данных: от внутривидовых параметров до характеристики растительности. Реализована возможность многократного редактирования данных, ввода взаимозаменяющих и взаимодополняющих параметров в зависимости от особенностей полевого материала, дублирования описаний. Использование такой базы данных позволяет оперативно получать информацию об отдельных видах (таксономическая принадлежность, статус, экологические амплитуды по основным факторам); ценопопуляциях в их пространственной и временной динамике; о структуре, динамике и функционировании сообществ с участием редких видов.

Работа над заполнением базы данных продолжается, авторы статьи будут признательны всем, кто поможет пополнить базу собственными ценопопуляционными и геоботаническими описаниями.

#### Список литературы

1. Голуб В. Б., Сорокин А. Н., Ивахнова Т. Л., Старичкова К. А., Николайчук Л. Ф., Бондарева В. В. Геоботаническая база данных долины Нижней Волги // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2009. Т. 11, № 1 (4). С. 577–582.
2. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2006. 528 с.

3. Красная книга Саратовской области. Растения. Животные. Саратов, 1996. 264 с.
4. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
5. Болдырев В. А., Горин В. И. Новые виды растений для экологических шкал Л. Г. Раменского (1956). Доп. 2 // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. 2007. Т. 7. Сер. Химия. Биология. Экология, вып. 2. С. 54–58.
6. Болдырев В. А., Горин В. И. Обновление экологических формул растений в шкалах Л. Г. Раменского. Доп. 1 // Бюл. Бот. сада СГУ. Вып. 6. Саратов, 2007. С. 52–62.
7. Горин В. И., Гребенюк С. И., Давиденко О. Н. Обновленные экологические формулы и новые виды растений экологических шкал Л. Г. Раменского (1956). Доп. 3 // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. 2008. Т. 8. Сер. Химия. Биология. Экология, вып. 2. С. 69–72.
8. Горин В. И., Гребенюк С. И., Давиденко О. Н., Торгашкова О. Н. Обновленные экологические формулы и новые виды растений экологических шкал Л. Г. Раменского (1956). Доп. 4 // Бюл. Бот. сада СГУ. Вып. 7. Саратов, 2008. С. 65–71.
9. Горин В. И., Маевский В. В., Шилова И. В. Обновленные экологические формулы растений в шкалах Л. Г. Раменского (1956). Доп. 5 // Вестн. Сарат. госагроун-та. 2008. № 7. С. 24–34.
10. Горин В. И., Маевский В. В., Шилова И. В. Обновленные экологические формулы новых видов растений экологических шкал Л. Г. Раменского (1956). Доп. 6 // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы Всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сент. 2008 г.). Ч.5: Геоботаника. Петрозаводск, 2008. С. 205–208.
11. Горин В. И., Шилова И. В., Панин А. В. Обновленные экологические формулы и новые виды растений экологических шкал Л. Г. Раменского (1956). Доп. 7 // Вавиловские чтения-2008: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саратов, 2008. С. 131–134.



12. Архипова Е. А., Горин В. И., Степанов М. В., Поликанов С. Н. Обновления экологических шкал Л.Г. Раменского (1956) по результатам описаний лесной растительности Хвалынского национального парка // Бюл. Бот. сада СГУ. Саратов, 2009. Вып. 8. С. 46–51.

13. Давиденко О. Н., Невский С. А., Березуцкий М. А. Эколого-ценотическая характеристика местообитаний некоторых охраняемых растений южной части саратовского Правобережья // Поволж. экол. журн. 2007. № 4. С. 339–345.

14. Невский С. А., Давиденко О. Н., Филиппова С. А. К методике выявления наиболее информативных фитоценотических параметров при экологической оценке лесных местообитаний // Бюл. Бот. сада СГУ. 2007. Вып. 6. С. 41–47.

15. Давиденко О. Н., Невский С. А., Давиденко Т. Н. Биоценотический потенциал урочища «Дальнее» // Тр. национального парка «Хвалынский». Вып. 1. Саратов ; Хвалынский, 2009. С. 118–122.

16. Давиденко О. Н., Невский С. А. Возрастная структура ценопопуляций смолевки меловой (*Silene cretaceae* Fisch. Ex Spreng.) в Саратовской области // Тр. национального парка «Хвалынский». Вып. 1. Саратов ; Хвалынский, 2009. С. 114–118.

17. Зырянова О. А., Абаимов А. П., Бугаенко Т. Н. Оценка видового разнообразия коренных лиственных ассоциаций криолитозоны и его послепожарной динамики на основе информационного индекса Шеннона // Сибирский экол. журн. 2004. № 5. С. 735–743.

18. Информационно-аналитическая система для оценки сукцессионного состояния лесных сообществ / Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина, А. С. Комаров и др. Пушино, 1995. 50 с.

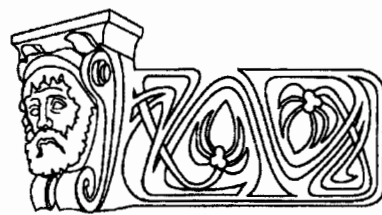
19. Ханина Л. Г., Смирнов В. Э., Бобровский М. В. Новый метод анализа лесной растительности с использованием многомерной статистики (на примере заповедника «Калужские засеки») // Бюл. МОИП. Сер. биол. 2002. Т. 107, № 1. С. 40–48.

УДК 581.331.1; 581.163

## ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕДУКЦИИ ЧИСЛА КЛЕТОК В ЗАРОДЫШЕВЫХ МЕШКАХ МУТАНТА ТАБАКА

А. Ю. Колесова

Саратовский государственный университет,  
УНЦ «Ботанический сад»  
E-mail: Kolesovaau@yandex.ru



Проведено исследование мегаспоро- и мегagamетофитогенеза мутанта табака с уменьшенным числом клеток в зародышевых мешках. Установлено, что мутация вызывает нарушение конъюгации по одной паре гомологичных хромосом в мейозе. Вследствие этого наряду с гаплоидными (24-хромосомными) спорами образуются анеуплоидные (23-хромосомные) споры, дающие начало аномальным зародышевым мешкам. На ценоцитной стадии развития мегagamетофита у мутанта отмечалось выпадение 1–2 митозов и/или их аномальное протекание, а также нарушение поляризации зародышевых мешков.

**Ключевые слова:** зародышевый мешок, партеногенез, кукуруза, тетраплоиды.

**Cytological Mechanisms of the Cells Number Reduction in Embryo Sacs of the Tobacco Mutant**

A. Yu. Kolesova

Megaspore- and megagametophytogenesis in tobacco mutant with reduced cells number in embryo sacs were studied. It is established, that the mutation causes a disturbance of one pair of homologous chromosomes conjugation in meiosis. Consequently alongside with the haploid (24-chromosomal) spores aneuploid (23-chromosomal) spores forms which are developed into abnormal embryo sacs. At cenocyte stage of megagametophytes development falling out of 1–2 mitoses and/or their abnormal course were observed, as well as abnormalities in embryo sacs polarization.

**Key words:** embryo sac, parthenogenesis, maize, tetraploids.

Один из перспективных подходов к изучению генетического контроля систем размножения растений состоит в выявлении и исследовании мутаций признаков, проявляющихся на разных этапах генеративного развития.

В настоящее время изучен ряд мутаций, затрагивающих мейоз [1–3], эмбрио- и эндоспермогенез [4], развитие мужского гаметофита [5]. Генетика мегagamетофита остается наименее изученной [6, 7].

В лаборатории генетики и цитологии Саратовского государственного университета экспериментальным путем получена мутация табака, характеризующаяся уменьшенным числом клеток в зародышевых мешках. Мутация константно воспроизводится в ряду поколений и характеризуется высокой экспрессивностью, которая у отдельных растений может достигать 80% [8]. Цель настоящей работы заключалась в изучении цитологических механизмов данной мутации.