

УДК 581.5

## К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ УСТЬ-СОКСКОГО КАРЬЕРА

© 2013 Ю.В. Макарова, М.В. Куликова, Н.В. Прохорова,<sup>1</sup> А.А. Головлёв<sup>2</sup>

Выявлено произрастание 96 видов сосудистых растений, принадлежащих к 75 родам, 33 семействам, 5 классам и 4 отделам. Дан таксономический, биоморфологический, экологический и фитоценотический анализ флоры сосудистых растений Усть-Сокского карьера Самарской области

**Ключевые слова:** флора, Соколы горы, Усть-Сокский карьер, Самарская область.

### Введение

Усть-Сокский карьер расположен на северном макросклоне Соколых гор, в нескольких километрах от места впадения р. Сок в Саратовское водохранилище, на территории Сокского карбонатного месторождения. Он представляет собой самый старый по времени освоения участок Сокского месторождения, эксплуатация которого была прекращена в 70-х гг. XX в. в связи с выработкой полезных компонентов (доломитов, известняков и их промежуточных разновидностей). Максимальная протяженность Усть-Сокского карьера с севера на юг составляет менее 1 км, с запада на восток — более 2 км. Форма карьера — корытообразная. Дно плоское, сложенное доломитизированными известняками, перемежающимися с выходами монолитного скального фундамента, частично загроможденное глыбами некондиционных пород. Борта отвесные, скальные, высотой до нескольких десятков метров (в отдельных случаях 100–150 м). Почвенный покров в карьере отсутствует, но под пологом древесной растительности наблюдается формирование маломощного (до 1 см) биогенного слоя, состоящего из листового опада и произрастающих здесь лишайников. В северо-восточной части карьера находится неглубокое (0,2–0,7 м) пресноводное озеро атмосферного (дождевого и снегового) питания. Глубина и площадь водного зеркала этого озера изменяются в зависимости от гидротермических условий сезонов [1–5].

После закрытия карьера рекультивационные мероприятия на его территории не проводились. Это обусловило развитие естественных процессов самозарастания

<sup>1</sup>Макарова Юлия Владимировна (aconithum@yandex.ru), Куликова Мария Вячеславовна (kulimaria@rambler.ru), Прохорова Наталья Владимировна (ecology@samsu.ru), кафедра экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

<sup>2</sup>Головлёв Алексей Алексеевич (ecology@samsu.ru), кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности Самарского государственного экономического университета, 443090, Российская Федерация, г. Самара, ул. Советской Армии, 141.

на протяжении последних 40 лет. Важный вклад в познание этих процессов вносит изучение флоры Усть-Сокского карьера.

## Методика исследований

Изучение флоры Усть-Сокского карьера происходило традиционным маршрутным методом в весенне-осенний период 2012 года<sup>3</sup>. При движении по маршрутам пересекались основные элементы рельефа карьера (террасы, обвально-осыпные склоны, днище) и осуществлялся сбор всех встречаемых видов сосудистых растений (аборигенных и адвентивных). В лабораторных условиях растительный материал гербаризировали и детерминировали с использованием определительных ключей [6–11]. При анализе флоры руководствовались классификацией климатоморф К. Раункиера [12], системой биоморф И.Г. Серебрякова [13] и Т.И. Серебряковой [14], системой экоморф А.Л. Бельгарда в модификации Н.М. Матвеева [15], классификациями растений по способам опыления и распространения спор, семян и плодов [16]. Основные сведения о видах, необходимые для проведения флористического анализа, были почерпнуты в работах Т.И. Плаксиной [17] и Н.М. Матвеева [16]. Номенклатура таксонов дана по С.К. Черепанову [18].

## Результаты и их обсуждение

В Усть-Сокском карьере обнаружено произрастание 96 видов сосудистых растений из 75 родов и 33 семейств, относящихся к 5 классам и 4 отделам (табл. 1). Во флоре преобладают представители отдела Цветковые (*Magnoliophyta*), насчитывающие 93 вида (96,9 % от общего числа видов). Они наиболее успешны в стратегии выживания, а значит, превосходят все другие встречающиеся здесь отделы высших растений по морфологической, анатомической и физиологической организации [19]. Среди цветковых растений доминируют представители класса Магнолиопсида (*Magnoliopsida*). Они включают 85 видов (88,6 % от общего числа видов), которые объединены в 66 родов и 26 семейств.

Таблица 1

Соотношение основных систематических групп во флоре Усть-Сокского карьера

Систематическая группа	Количество					
	семейств		родов		видов	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Polypodiophyta</i>	1	3	1	1,3	1	1
<i>Equisetophyta</i>	1	3	1	1,3	1	1
<i>Pinophyta</i>	1	3	1	1,3	1	1
<i>Magnoliophyta</i> , в том числе:	30	90,9	72	96	93	96,9
<i>Liliopsida</i>	4	12,1	6	8	8	8,3
<i>Magnoliopsida</i>	26	78,8	66	88	85	88,6
Итого:	33	100	75	100	96	100

<sup>3</sup>Эпизодическое исследование флоры Усть-Сокского карьера осуществлялось авторами с 2002 г.

Открытые и в целом засушливые биотопы карьера, характеризующиеся низким содержанием элементов минерального питания в субстрате, в известной степени удовлетворяют требованиям к среде обитания, предъявляемым единственным представителем отдела Сосновые (*Pinophyta*) — сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Этот вид нередок на террасах и днище Усть-Сокского карьера, и его можно отнести к числу доминантов среди древесных растений. Присутствие представителей отделов Папоротникообразные (*Polypodiophyta*) и Хвощеобразные (*Equisetophyta*) (по 1 виду), обладающих несовершенным типом регуляции водного обмена и нуждающихся для успешного развития и размножения в биотопах с повышенным уровнем атмосферного и грунтового увлажнения, обусловлено наличием небольшого озера, расположившегося на днище карьера.

Наибольший вклад в состав флоры Усть-Сокского карьера вносят 15 ведущих по числу видов семейств (табл. 2). Они объединяют 78 видов растений, то есть более 80 % от суммы видов флоры Усть-Сокского карьера.

Таблица 2

**Головные части семейственных флористических спектров  
Усть-Сокского карьера и западной части Сокольных гор**

№ п/п	Усть-Сокский карьер	№ п/п	Западная часть Сокольных гор
I	<i>Asteraceae</i> (20/20,8)	I	<i>Asteraceae</i> (33/15,9)
II	<i>Rosaceae</i> (12/12,5)	II	<i>Rosaceae</i> (20/9,6)
III-IV	<i>Salicaceae</i> (8/8,3)	III	<i>Fabaceae</i> (16/7,7)
III-IV	<i>Fabaceae</i> (8/8,3)	IV-V	<i>Liliaceae</i> (10/5,2)
V	<i>Scrophulariaceae</i> (4/4,2)	IV-V	<i>Brassicaceae</i> (11/5,2)
VI-XI	<i>Poaceae</i> (3/3,1)	VI-VII	<i>Salicaceae</i> (8/3,8)
VI-XI	<i>Orchidaceae</i> (3/3,1)	VI-VII	<i>Scrophulariaceae</i> (8/3,8)
VI-XI	<i>Polygonaceae</i> (3/3,1)	VIII-IX	<i>Poaceae</i> (7/3,3)
VI-XI	<i>Brassicaceae</i> (3/3,1)	VIII-IX	<i>Ranunculaceae</i> (7/3,3)
VI-XI	<i>Caprifoliaceae</i> (3/3,1)	X	<i>Lamiaceae</i> (6/2,8)
VI-XI	<i>Grossulariaceae</i> (3/3,1)	XI-XV	<i>Orchidaceae</i> (4/1,9)
XII-XV	<i>Ulmaceae</i> (2/2,1)	XI-XV	<i>Euphorbiaceae</i> (4/1,9)
XII-XV	<i>Aceraceae</i> (2/2,1)	XI-XV	<i>Apiaceae</i> (4/1,9)
XII-XV	<i>Onagraceae</i> (2/2,1)	XI-XV	<i>Boraginaceae</i> (4/1,9)
XII-XV	<i>Lamiaceae</i> (2/2,1)	XI-XV	<i>Campanulaceae</i> (4/1,9)
Итого	78/81,1	Итого	146/70,2

*Примечание.* В скобках: первая цифра — абсолютное число видов в семействе, вторая цифра — число видов в семействе в процентах.

Сравнение семейственных флористических спектров Усть-Сокского карьера и западной части Сокольных гор (табл. 2) обнаруживает совпадение в положении сем. *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae* и *Orchidaceae*. Близкое расположение имеют сем. *Scrophulariaceae*, *Brassicaceae*, *Salicaceae* и *Lamiaceae*. Это указывает на то, что Сокольные горы являются основным источником поступления видов во флору карьера. В то же время в спектре Усть-Сокского карьера присутствует ряд семейств, не отмечаемых в числе ведущих для западной части Сокольных гор. Среди них: *Polygonaceae*, *Caprifoliaceae*, *Grossulariaceae*, *Ulmaceae*, *Aceraceae*, *Onagraceae*.

Примерно половина видов, входящих в эти семейства, являются одичавшими интродуцентами, встречающимися только на элементах поверхности карьера.

По сравнению с семейственным спектром наиболее чувствительным к местным особенностям флоры считается родовой спектр. Для Усть-Сокского карьера наиболее многочисленными по числу родов являются 12 семейств, заключающие 54 рода или 72,2 % от общего их числа во флоре карьера (табл. 3). При сравнении родовых спектров Усть-Сокского карьера и Сокольных гор обнаруживается совпадение по положению первого (*Asteraceae*), второго (*Rosaceae*), третьего (*Fabaceae*), четвертого (*Brassicaceae*) и восьмого (*Scrophulariaceae*) семейств, а также близкие позиции сем. *Poaceae* и *Lamiaceae*. Но отмечаемые в головной части спектра карьера сем. *Polygonaceae*, *Caprifoliaceae*, *Salicaceae*, *Grossulariaceae* и *Onagraceae* не занимают лидирующих позиций во флоре западной части Сокольных гор. Ведущими родами во флоре карьера являются: *Salix* (5 видов), *Artemisia* (4 вида), *Eriopactis*, *Populus* и *Hieracium* (по 3 вида).

Биоморфологический анализ флоры по И.Г. Серебрякову [13] и Т.И. Серебряковой [14] показал, что во флоре Усть-Сокского карьера преобладают многолетние травы (45 видов, 46,88 % от общего числа видов), среди которых выделяются группы короткокорневищных (17 видов, 17,71 %), стержнекорневых (13 видов, 13,54 %), длиннокорневищных (12 видов, 12,5 %), а также кистекокорневых и клубнеобразующих (2 вида, 2,08 %) трав. Численность остальных жизненных форм убывает в ряду: деревья (14 видов, 14,58 %), однолетники (11 видов, 11,46 %), кустарники (9 видов, 9,38 %), кустарники или деревья (8 видов, 8,33 %), двулетники (7 видов, 7,29 %), полукустарнички и лианы (по 1 виду, по 1,04 %).

Таблица 3

**Головные части родовых флористических спектров  
Усть-Сокского карьера и западной части Сокольных гор**

№ п/п	Усть-Сокский карьер	№ п/п	Западная часть Сокольных гор
I	<i>Asteraceae</i> (14/18,7)	I	<i>Asteraceae</i> (23/14,8)
II	<i>Rosaceae</i> (11/14,7)	II	<i>Rosaceae</i> (16/10,3)
III	<i>Fabaceae</i> (7/9,3)	III–IV	<i>Fabaceae</i> (11/7,1)
IV–VII	<i>Poaceae</i> (3/4,0)	III–IV	<i>Brassicaceae</i> (11/7,1)
IV–VII	<i>Polygonaceae</i> (3/4,0)	V–VI	<i>Liliaceae</i> (7/4,5)
IV–VII	<i>Brassicaceae</i> (3/4,0)	V–VI	<i>Caryophyllaceae</i> (7/4,5)
IV–VII	<i>Caprifoliaceae</i> (3/4,0)	VII	<i>Lamiaceae</i> (6/3,9)
VIII–XII	<i>Salicaceae</i> (2/2,7)	VIII–X	<i>Poaceae</i> (5/3,2)
VIII–XII	<i>Grossulariaceae</i> (2/2,7)	VIII–X	<i>Ranunculaceae</i> (5/3,2)
VIII–XII	<i>Onagraceae</i> (2/2,7)	VIII–X	<i>Scrophulariaceae</i> (5/3,2)
VIII–XII	<i>Lamiaceae</i> (2/2,7)	XI–XII	<i>Apiaceae</i> (4/2,6)
VIII–XII	<i>Scrophulariaceae</i> (2/2,7)	XI–XII	<i>Boraginaceae</i> (4/2,6)
Итого	54/72,2	Итого	104/67,0

*Примечание.* В скобках: первая цифра — абсолютное число родов в семействе, вторая цифра — число родов в семействе в процентах.

По классификации климаморф К. Раункиера [12] во флоре карьера доминируют гемикриптофиты (40 видов, 42,11 % от общего числа видов), им незначительно

уступают фанерофиты (32 вида, 33,68 %). Существенно меньше терофитов (9 видов, 9,47 %), хамефитов (8 видов, 8,42 %) и криптофитов (7 видов, 7,37 %).

По способу опыления преобладают растения-энтомофилы (71 вид, 79,78 % от общего числа видов), но встречаются и анемофилы (17 видов, 19,10 %), а также растения-самоопылители (1 вид, 1,12 %). Столь высокий процент энтомофилов может быть связан с тем, что проникновение пионерных видов растений в карьер идет в основном из лесов и безлесных участков западной части Сокольных гор, где также преобладают растения-энтомофилы.

По способу распространения спор, семян и плодов наибольшее число видов сосудистых растений (31 вид) являются анемохорами. Сходно содержание растений-баллистов и зоохоров (по 19 видов), близко по численности содержание барохоров (12 видов) и антропохоров (10 видов). Растения-гидрохоры и автомеханохоры находятся в меньшинстве, насчитывая соответственно 3 вида и 1 вид.

Из ценоморф в карьере преобладают сильванты, которые вместе с сильвантами-рудерантами составляют 43 вида или 46,74 % от всей их совокупности. На втором месте по встречаемости стоят степанты и степанты-рудеранты (20 видов, 21,74 %). На третьем месте, незначительно уступая степным видам, находятся пратанты и пратанты-рудеранты (18 видов, 19,57 %). Самыми малочисленными оказываются рудеранты (9 видов, 9,78 %) и палюданты (2 вида, 2,17 %). Такое соотношение ценоморф присуще и западной части Сокольных гор.

Преимущественное развитие в условиях Усть-Сокского карьера получают мезотрофы (57 видов, 59,38 %), мезофиты (31 вид, 32,28 %), гелиофиты (60 видов, 62,5%). Среди тропоморф существенно меньше мегатрофов (27 видов, 28,13 %) и олиготрофов (10 видов, 10,42 %), среди гигроморф — ксеромезофитов, мезоксерофитов (по 18 видов, по 18,75 %), мезогигрофитов (11 видов, 11,46 %), ксерофитов (10 видов, 10,42 %), гигрофитов (6 видов, 6,25 %) и ультрагигрофитов (2 вида, 2,08 %), среди гелиоморф — сциогелиофитов (25 видов, 26,08 %), гелиосциофитов (8 видов, 8,33 %) и сциофитов (3 вида, 3,13 %).

На террасах и днище карьера произрастают 5 видов сосудистых растений, охраняемых на региональном уровне: крайне редкий для Самарской области боярышник волжский (*Crataegus volgensis* Pojark.), весьма редкие дремлик темно-красный [*Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser] и д. болотный [*E. palustris* (L.) Crantz], условно редкие дремлик широколистный [*E. helleborine* (L.) Crantz] и тополь белый (*Populus alba* L.). Еще 3 вида включены в список редких и уязвимых таксонов, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении на территории Самарской области: ива остролистная (*Salix acutifolia* Willd.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), золототысячник красивый [*Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce]. Из перечисленных выше растений *Crataegus volgensis* Pojark. является эндемиком [20].

## Заключение

В пределах Усть-Сокского карьера предварительно установлено произрастание 96 видов сосудистых растений, принадлежащих к 75 родам, 33 семействам, 5 классам и 4 отделам. В составе флоры выявлено 5 редких видов растений, охраняемых на региональном уровне, 3 редких и уязвимых вида, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении на территории Самарской области, 1 эндемичный вид. Полученные данные указывают на необходимость дальнейшего изучения флоры Усть-Сокского карьера с целью познания процессов естественного возобновления растительного покрова на техногенно нарушенных территориях.

## Литература

- [1] Головлёва Н.М., Головлёв А.А., Прохорова Н.В. Усть-Сокский карьер: эстетический, научно-познавательный и природоохранный аспекты // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты: материалы Междунар. науч. конф., Бахилова Поляна, 4–8 сентября 2002 г. Бахилова Поляна, 2003. Т. 1. С. 159–162.
- [2] Прохорова Н.В., Головлёв А.А. Растительность Усть-Сокского карьера (Самарская область) // Самарская Лука: бюллетень. 2003. № 13. С. 339–343.
- [3] Эколого-биогеохимические особенности субстрата и растений в Усть-Сокском карьере / Н.В. Прохорова [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13. № 1(4). С. 878–881.
- [4] Макарова Ю.В., Прохорова Н.В., Головлёв А.А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в субстрате и растениях Усть-Сокского карбонатного карьера Самарской области // Биологический мониторинг природно-техногенных систем: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2011. Ч. 2. С. 65–69.
- [5] Особенности аккумуляции тяжелых металлов в субстрате и вегетативных органах березы в условиях Усть-Сокского карбонатного карьера / Н.В. Прохорова [и др.] // Актуальные проблемы современного социально-экономического развития: тезисы докл. VI Междунар. науч.-практ. конф. Самара: Международный институт рынка, 2011. Вып. 6. С. 316–317.
- [6] Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. Т. 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные) / И.А. Губанов [и др.]. М.: Товарищество научных изданий КМК; Ин-т технологических исследований, 2002. 526 с.
- [7] Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов [и др.]. М.: Товарищество научных изданий КМК; Ин-т технологических исследований, 2003. 665 с.
- [8] Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов [и др.]. М.: Товарищество научных изданий КМК; Ин-т технологических исследований, 2004. 520 с.
- [9] Валягина-Малюткина Е.Т. Ивы Европейской части России. Иллюстрированное пособие для работников лесного хозяйства. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 217 с.
- [10] Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 600 с.
- [11] Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 758 с.
- [12] Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford, 1934. 47 p.
- [13] Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. 1964. Т. 3. С. 146–205.
- [14] Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники. Сер. Ботаника. 1972. Т. 1. С. 84–169.
- [15] Матвеев Н.М. Основы степного лесоведения профессора А.Л. Бельгарда и их современная интерпретация: учебное пособие. Самара: Изд-во "Самарский университет", 2012. 128 с.

- [16] Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Изд-во "Самарский университет", 2006. 311 с.
- [17] Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: Изд-во "Самарский университет", 2001. 388 с.
- [18] Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
- [19] Жизнь растений. Цветковые растения. М.: Просвещение, 1980. Т. 5. Ч. 1. 432 с.
- [20] Красная книга Самарской области: в 2 т. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / под ред. Г.С. Розенберга, С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВВ РАН, 2007. 372 с.

Поступила в редакцию 6/XI/2012;  
в окончательном варианте — 6/XI/2012.

## TO THE INVESTIGATION OF UST-SOKSKIY QUARRY FLORA

© 2013 Yu.V. Makarova, M.V. Kulikova, N.V. Prokhorova<sup>4</sup>, A.A. Golovlyov<sup>5</sup>

Features of floristic structure of Ust-Sokskiy quarry are considered. In the quarry 96 species of vascular plants, including 75 genera, 33 families, 5 classes and 4 sections were disclosed.

**Key words:** flora, Sokolii hills, Ust-Sokskiy quarry, Samara region.

Paper received 6/XI/2012.  
Paper accepted 6/XI/2012.

---

<sup>4</sup>Makarova Yulia Vladimirovna (aconithum@yandex.ru), Kulikova Maria Vyacheslavovna (kulimaria@rambler.ru), Prokhorova Natalia Vladimirovna (ecology@samsu.ru), the Dept. of Ecology, Botany and Nature Protection, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.

<sup>5</sup>Golovlyov Alexey Alexeevich (ecology@samsu.ru), the Dept. of Ecology and Safety of Vital Activity, Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation.