

# ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ПРИМЕРЕ СТЕПЕЙ БАССЕЙНА ДОНА

## ASSESSMENT OF THE CONSERVATION VALUE OF PLANT COMMUNITIES BY THE EXAMPLE OF DON BASIN STEPPES

Демина О.Н.

Южный федеральный университет, Ботанический сад,  
г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: ondemina@yandex.ru

Выбор критериев природоохранной значимости растительных сообществ как индикаторных объектов являлся важнейшим инструментом для выделения основных составляющих экосети – ключевых территорий и экологических коридоров.

Классиком степеведения Е.М. Лавренко были сформулированы основные принципы выбора растительных сообществ для охраны [12], получившие затем дальнейшее развитие [2, 3, 4, 7, 8, 9, 15]. На международном уровне, в рамках работы международных природоохранных организаций (WWF, IUCN), Глобальной стратегии охраны растений с её сетью Ключевых ботанических территорий (КБТ) и Панъевропейской стратегии в области ландшафтного и биологического разнообразия, была разработана система оценки опасности исчезновения видов и критериев идентификации наиболее ценных для сохранения растительного мира объектов в Европе. В соответствии с данными подходами определение природоохранной значимости растительных сообществ проводилось методом экспертных оценок по пяти независимым базовым критериям.

1. **Критерий А** как основной из трех критериев идентификации КБТ, устанавливаемых по рекомендациям Planta Europa – присутствие в пределах выделяемого участка редких и находящихся под угрозой уничтожения видов растений; на национальном уровне по этому критерию выделяются четыре категории согласно руководству по выделению КБТ [1]. Нами принимается еще одна категория – А (v), к которой предлагается относить виды, занесенные в Красные книги Ростовской области [10] и Российской Федерации [11], что тем самым определяет специфические условия выделения КБТ, как для страны в целом, так и для региона, и включение их в качестве ключевых территорий, или ядер, в экологическую сеть. Поскольку предложения относительно включения видов в региональные Красные списки часто субъективны, был также учтен Перечень видов, используемых для обоснования общеевропейской ценности природной территории (Convention on the conservation of European Wildlife and natural Habitats Revised. Annex I of Resolution 6 (1998) of the Standing Committee to the Bern Convention, 2011) [9].

Как и следовало ожидать, наиболее высокий балл встречаемости отмечается у редких видов ковылей – основных степных ценозообразователей (*Stipa pulcherrima*, *S. borysthenica*, *S. dasphylla*, *S. pennata*, *S. tirsia*, *S. ucrainica*, *S. adoxa*). Анализ фитоценотической приуроченности редких видов растений по критерию А показал, что всего в исследуемых сообществах охраняемыми являются 85 видов [10], из которых 35 видов занесены в Красную книгу Российской Федерации [11]. Необходимо отметить, что в составе ценофлор выделенных ассоциаций отмечается значительное число локальных эндемиков бассейна Дона и Приазовья, но охраняемых исключительно на региональном уровне (*Genista scythica*, *Hyacinthella pallasiana*, *Onosma tanaitica* и др.), в связи с чем очевидна важность критерия А (v) для оценки природоохранной значимости сообществ и выделения территорий особого природоохранного значения (ASCI's).

2. **Местообитания по классификации EUNIS** (EUNIS) – использовался код в соответствии с классификацией местообитаний европейского значения EUNIS для единиц типологической и эколого-флористической классификации, выделенных на исследованной территории [16]. Для сообществ выделенных ассоциаций, в соответствии с классификацией местообитаний европейского значения EUNIS, определены следующие 5

местообитаний: E1.2. Perennial calcareous grassland and basic steppes; E1.3. Mediterranean xeric grasslands; E6.2. Continental inland salt steppes; X29. Salt lake islands; X35. Inlandsanddunes (Табл. 1). Следует отметить, что EUNIS не охватывает всего спектра конкретных местообитаний степей бассейна Дона. Так, E1.3. Mediterranean xeric grasslands рассматриваются как «мезо- и термосредиземноморские ксерофильные, большей частью несомкнутые низкотравные многолетние злаковники с большим разнообразием терофитов; сообщества терофитов олиготрофных почв на богатых основных, часто карбонатных субстратах». Однако в степной части бассейна Дона сообщества петрофитной растительности часто представлены кустарничковыми и полукустарничковыми ценозами, так называемыми «степными томиллярами» [5, 6], а не злаковниками. Е.М. Лавренко их называет «тимьянниковые степи и тимьянники» [13]. Терофиты в таких сообществах представлены крайне незначительно. Напротив, в ценофлорах важную ценозообразующую роль играют полукустарники и полукустарнички, а также травянистые луковичные многолетники, которые часто являются эфемероидами и гемиефемероидами. В связи с этим, для адаптации классификации EUNIS к условиям степной части бассейна Дона можно дополнить ее недостающими типами местообитаний. К таким новым типам местообитаний EUNIS необходимо отнести сообщества равнинной петрофитной растительности, развивающейся на обнажениях горных пород – на мелах, известняках, глинистых и песчаных сланцах.

**3. Категория редкости (R)** – служит для характеристики распространения растительных сообществ и зависит от размера их ареалов и от того, насколько часто в пределах своего ареала они встречаются. Для оценки редкости применена шкала, которая была разработана для видов растений [18], а затем адаптирована для оценки редкости растительных сообществ [17].

**4. Обеспеченность охраной (N)** оценивалась по доле сообществ из всего спектра разнообразия, расположенных в границах территориальной охраны, так как в контексте опасности исчезновения, безусловно, защищены те сообщества, которые находятся в границах особо охраняемых природных территорий.

**5. Флористико-фитоценотическая значимость (F)** рассматривается как обобщенный показатель природоохранной значимости.

Таким образом, оценка природоохранной значимости растительных сообществ строилась на основе учета основных биоэкологических параметров сохранения биоразнообразия – тенденции сокращения ареала и редкости объекта охраны [14], но при этом учитывался территориальный и юридический критерии индикаторных объектов как необходимое условие экологической стабильности и поддержания биологического разнообразия в регионе.

Самые высокие показатели флористико-фитосоциологической значимости (F1) даны ассоциациям, в сообществах которых большое число редких видов, эндемиков, реликтов и видов на границе ареала. Для них характерно сочетание видов различных классов растительности, расположение вблизи границы ареала, видовое богатство, сложность структуры. Высокие показатели флористико-фитосоциологической значимости (F1) даны следующим ассоциациям: это петрофитные, часто серийные сообщества, для которых характерно наиболее сильное проявление экотонного эффекта: ассоциации *Euphorbio seguieranae-Thymetum dimorphi*, *Elytrigio trichophorae-Festucetum rupicolae*, *Genistoscythicae-Stipetumadoxae* (EUNIS – E1.3.) и ассоциации *Bellevaliaesarmaticae-Stipetumpennatae* и *Astragaloponticae-Brometumsquarrosi*, представляющие пелитофитные и гемипсаммофитные варианты разнотравно-дерновиннозлаковых степей и *Artemisolerchianaе-Poetumbulosae*, которая объединяет гемигалофитные сообщества опустыненных полукустарничково-дерновиннозлаковых степей (EUNIS – E1.2.).

Таблица 1.

## Оценка природоохранной значимости растительных сообществ степей бассейна Дона

	Ассоциации /Критерии		A	EUNIS	R	N	F
	Class <b>FESTUCO-BROMETEA</b>						
Херорон еurasiaticum, Steppae Богаторазнотравно-дерновиннозлаковые восточнопричерноморские, пелитофитные и гемипсаммофитные	<i>Trifolio alpestris-Stipetum tirsae</i>		A (v) 1	E1.2.	R 2	N 1	F 2
	<i>Bellevalliae sarmaticae-Stipetum pennatae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 7	N 0	F 1
Богаторазнотравно-дерновиннозлаковые западнопричерноморские, пелитофитные и гемипетрофитные	<i>Centaureo orientalis-Stipetum pulcherrimae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 3	N 1	F 3
	<i>Plantagini stepposae-Stipetum pulcherrimae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 3	N 1	F 2
Разнотравно-дерновиннозлаковые причерноморские, гемипсаммофитные	<i>Stipetum capillatae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 2	N 2	F 3
	<i>Festuco rupicolae-Stipetum dasyphyllae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 2	N 2	F 3
Разнотравно-дерновиннозлаковые восточнопричерноморские, пелитофитные	<i>Sileno wolgensis-Stipetum pulcherrimae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 2	N 1	F 3
	<i>Astragalo ponticae-Dianthetum leptopetali</i>		A (v) 2	E1.2.	R 7	N 3	F 1
Разнотравно-дерновиннозлаковые западнопричерноморские, пелитофитные	<i>Ajugo orientaliae-Festucetum pseudovinae</i>		A (v) 4	E1.2.	R 6	N 2	F 3
	<i>Stipetum lessingianae</i>		A (v) 1	E1.2.	R 2	N 1	F 2
Разнотравно-дерновиннозлаковые причерноморские, петрофитные	<i>Medicago romanicae-Stipetum ucrainicae</i>		A (v) 1	E1.2.	R 2	N 1	F 2
	<i>Astragalo albicaulis - Stipetum capillatae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 7	N 1	F 2
Дерновиннозлаковые восточнопричерноморские, пелитофитные	<i>Elytrigio trichophorae-Festucetum rupicolae</i>		A (v) 3	E1.2.	R 7	N 1	F 1
	<i>Euphorbio seguieranae-Thymetum dimorphi</i>		A (v) 1	E1.3.	R 7	N 1	F 1
Дерновиннозлаковые западнопричерноморские, пелитофитные	<i>Convolvulis lineati-Vincetoxietum maeotici</i>		A (v) 3	E1.2.	R 2	N 1	F 3
	<i>Genisto scythicae-Stipetum adoxae</i>		A (v) 2	E1.3.	R 7	N 4	F 1
Дерновиннозлаковые заволжско-казахстанские, пелитофитные	<i>Medicago romanicae - Festucetum valesiacaе</i>		A (v) 1	E1.3.	R 2	N 1	F 2
	<i>Eryngio campestris-Stipetum ucrainicae</i>		A (v) 2	E1.2.	R 2	N 3	F 3
Дерновиннозлаковые причерноморско- западноприкаспийские, гемигалофитные	<i>Astragalo asperi-Medicagoetum romanicae</i>		A (v) 3	E1.3.	R 3	N 0	F 2
	<i>Amorio retusae-Cerastietum sylvaschici</i>		A (v) 3	E6.2.	R 5	N 1	F 2
Полукустарничково-дерновиннозлаковые восточнопричерноморско-западноприкаспийские, гемигалофитные	<i>Agropyriini pectinati-Poetum bulbosae</i>		A (v) 3	E6.2. X29.	R 5	N 1	F 2
	<i>Artemisio lerchianaе - Poetum bulbosae</i>		A (v) 2	E6.2.	R 5	N 1	F 1

**Примечание.** Критерии: A (v) 1 – постоянство видов до 20 % в геоботанических описаниях; A (v) 2 – до 40 %; A (v) 3 – до 60 %; A (v) 4 – до 80 %; C (I) – приоритетные местообитания, требующие охраны; C (II) – местообитания под угрозой.

Анализ степной растительности бассейна Дона позволил получить новое представление о фитоценоотическом разнообразии степей, представленного различными региональными и ботанико-географическими типами причерноморских и заволжско-казахстанских степей. Все выделенные ассоциации оказались ранжированы по флористико-фитоценоотической значимости, на основании чего сообщества ассоциаций с самыми высокими показателями были определены как наиболее значимые в природоохранном отношении. Оценка природоохранной значимости сообществ степной растительности бассейна Дона является основой выявления географически репрезентативного ряда ключевых природных территорий на национальном, региональном и локальном уровнях развития ECUNET, основой для выделения новых местообитаний европейского значения в соответствии с классификацией EUNIS и важной составляющей формирования Панъевропейской экологической сети.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Андерсон Ш. Идентификация ключевых ботанических территорий: Руководство по выбору участков в Европе и основа развития этих правил для всего мира. – М: Изд-во Представительства Всемирного Союза Охраны Природы (IUCN) для России и стран СНГ, 2003. – 39 с.
- 2 Демина О.Н. Закономерности распределения и развития растительного покрова степей бассейна Дона (в границах Ростовской области). / О.Н. Демина: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – М., 2011а. – 50 с.
- 3 Демина О.Н. Проектирование ECUNET в степной зоне и меры по охране растительных сообществ // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1. Мат-лы электронной конф. (1–28 февраля 2011 г.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011 б. – С. 81–85.
- 4 Демина О. Н. Восточнопричерноморские разнотравно-дерновиннозлаковые степи бассейна реки Дон (в границах Ростовской области) // Растительность России. – СПб, 2012 № 20. – С. 27–47.
- 5 Дідух Я.П. Флористична класифікація угруповань «гісопової флори» // Укр. ботан. журн., 1989. Т. 46, вип. 6. – С. 16–21.
- 6 Дідух Я.П., Коротченко І.А. Степова рослинність південної частини лівобережного лісостепу України. І. Класи *Festucetea vaginatae* та *Helianthemo-Thymetea* // Укр. Фітоцен. зб. Сер. А. Вип. 2. Київ, 1996. – С. 56–63.
- 7 Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / под общ. ред. Шеляга Сосонко Ю.Р. – Киев: Наук. думка, 1987. – 216 с.
- 8 Зеленая книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – 396 с.
- 9 Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. – М., Институт географии РАН, 2011–2013. – 308 с.
- 10 Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Ростов-на-Дону, 2004. – 333 с.
- 11 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- 12 Лавренко Е.М. Об охране ботанических объектов в СССР // Вопросы охраны ботанических объектов. – Л.: Наука, 1971. – С. 6–13.
- 13 Лавренко Е.М. Характеристика степей как типа растительности // Растительность европейской части СССР. – Л., 1980. – С. 203–206.
- 14 Мартыненко В.Б., Миркин Б.М. Роль классификации растительности в проектировании системы охраняемых природных территорий // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы / Мат. Международ. науч. конф., посвященной 200-летию Казанской ботанической школы. – Казань, 2006. Ч. 2. – С. 301–303.
- 15 Стойко С.М. Экологические основы охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов // Бот. журн. Т. 68 № 11. 1983. – С. 1574–1583.
- 16 Demina O.N. The classification of steppe vegetation of the Don Basin // European Vegetation Survey, 21st Workshop, Vienna (Austria), 24–27 May 2012: 2012. – P. 14.

17 Izco J. Types of rarity of plant communities // Journal of Vegetation Science, 1998. № 9/ – P. 641–646.

18 Rabinowitz D., Cairns S. & Dillon T. Seven forms of rarity and their frequencies in the flora of the British Isles // Soule M.E.(ed.) Conservation biology. The science of scarcity and diversity. Sinauer, Sunderland: MS, 1986. – P. 182–204.

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПЛАВКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ШИХТ  
В РЕАКТОРЕ С ПОГРУЖНЫМ В РАСПЛАВ ФАКЕЛОМ**

*DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PROCESS MELTING  
MINERAL CHARGE IN A REACTOR WITH A SUBMERSIBLE TO THE MELT TORCH*

**Жирнова О.В., Толеужанова А.А., Исахан К.**

*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,  
г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: oxana\_fedoseyeva@mail.ru*

Современные промышленные технологии основываются на применении органического и ядерного топлива. Широкое внедрение в теплотехнологии высокотемпературных процессов ставит в настоящее время ряд энергетических и экологических задач. Поэтому такое большое внимание уделяется высокотемпературным теплотехнологическим процессам и установкам. Неуклонное повышение производительности труда, агрегатов, интенсификация технологических процессов цветной металлургии – всё это усложняет задачи управления производительных процессов на различных уровнях. В этих условиях резко возрастает актуальность эффективного управления производственными процессами. В связи с этим проблемы автоматического контроля и управления технологических процессов чрезвычайно актуальны. Решающими условиями повышения эффективности производства на действующих предприятиях являются: расширение фундаментальных научных исследований, всемерное сокращение сроков создания и освоение новой техники и технологии, реконструкция предприятий, использование перевооружения всех отраслей на основе современной, высокопроизводительной техники. Для решения этих задач наиболее быстро следует внедрять те достижения науки, которые дают не только значительный экономический эффект в наиболее сжатые сроки за счет усовершенствования существующих технологических схем, повышая их производительность, но и качественно видоизменяя существующие технологические схемы, обеспечивают наибольшую эффективность.

В данной статье рассмотрены разрабатываемая система автоматизации с применением средств вычислительной техники для процесса плавки минеральных шихт (медных сульфидных концентратов) в теплотехнологическом реакторе с погружным в расплав факелом и алгоритм ее функционирования. Внедрение системы автоматизации позволит повысить эффективность автоматизируемого производства, определяемым повышением качества и надежности управления, снижением потерь, повышением производительности. Как объект управления, плавка минеральных шихт представляет собой непрерывный процесс, характеризуемый значительной инерционностью, большим количеством входных и выходных переменных, их коррелированностью и трудностью их непрерывного измерения, влиянием возмущающих воздействий, наличием транспортных запаздываний. В рамках теплотехнологического реактора можно выделить следующие основные технологические процессы: загрузка шихты и угля, подача кислородно-воздушной смеси и топлива, охлаждение печи, транспортировка отходящих газов, утилизация газов КУ, деаэрирование воды. [1, 7] Анализ технологического процесса плавки как объекта управления показывает, что он характеризуется следующими особенностями: