

УДК 633.2.03

## ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ НА ТРАНСЕКТЕ В РАЙОНЕ СЕЛА ХОШЕУТОВО

© 2011 В.Б. Голуб<sup>1</sup>, А.Н. Бармин<sup>2</sup>, М.М. Иолин<sup>2</sup>, К.А. Старичкова<sup>1</sup>,  
А.Н. Сорокин<sup>1</sup>, И.С. Шарова<sup>2</sup>, Л.Ф. Николайчук<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

<sup>2</sup>Астраханский государственный университет, г. Астрахань

Поступила 21.03.2011

Проведен анализ повторных геоботанических учетов (1955, 1971, 1982, 2010 гг.) на трансекте, пересекающей Волго-Ахтубинскую пойму в районе с. Хошеутово (Астраханская область). В 2010 г. отмечена локальная ксерофитизация растительного покрова вблизи ферм и дамб.

**Ключевые слова:** экологические шкалы Л.Г. Раменского, DCA-ординация, Волго-Ахтубинская пойма, индикация.

С 1954 по 2010 г. в Волго-Ахтубинской пойме периодически проводили учеты на стационарных трансектах. Итоги наблюдений за динамикой растительности за этот период в северной части поймы были подведены ранее [2, 3, 16, 17]. В настоящей статье осуществлен анализ изменения флоры и растительных сообществ на трансекте, расположенной в южной части поймы.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 1955 г. Прикаспийской экспедицией Московского государственного университета (МГУ) в районе с. Хошеутово Астраханской области заложена геоботаническая трансекта (рис. 1). Это было осуществлено до постройки Куйбышевского гидроузла, работа которого в наибольшей степени влияет на гидрологический режим низовой р. Волги [1, 9, 19]. Линия трансекты нанесена на аэрофотоснимки, на которых обведены однородные контуры, пересекаемые ею. Вдоль трансекты, в центральной ее части, проходила грунтовая дорога. Она соединяла с. Хошеутово, расположенное на коренном берегу левобережья долины Нижней Волги, с с. Заволжское, находящимся в восточной части Волго-Ахтубинской поймы на берегу р. Волги. Во время половодий дорога затапливалась и не использовалась. Общая длина трансекты составляла 18 км. Геоботанические описания делали с двух сторон дороги, в нескольких десятках метров от нее.

Сохранились полевые дневники участников Прикаспийской экспедиции МГУ Г.С. Шилова и Л.В. Петровой с описаниями 73 пробных площа-

док, сделанных на трансекте. В дневниках содержится подробная характеристика мест геоботанических описаний на контуре и сами описания, включающие список видов растений с указанием их обилия. После 1955 г. авторы данной статьи посещали трансекту в 1971, 1982 и 2010 гг. Описания осуществляли: в 1955 г. – 08.09-12.09, в 1971 г. – 01.09-03.09, в 1982 г. – 12.07-15.07, в 2010 г. – 08.08-16.08. Повторные геоботанические описания проводили примерно в тех же местах, что и в 1955 г. В последний год работы географические координаты пробных площадок на трансекте устанавливали и записывали с помощью GPS-приемника.

В настоящее время полевая дорога, вдоль которой расположена трансекта, используется населением мало, а на некоторых отрезках совершенно заброшена. К 2010 г. два отрезка поймы, пересекаемые трансектой (4,4 км), были обвалованы и переведены в орошаемую пашню. Геоботанические описания, которые были сделаны на обвалованной территории, в обработке материала для данной статьи мы не использовали.

По техническим причинам в 1971 и 1982 гг. не все геоботанические площадки, заложенные в 1955 г., были описаны. Всего при подготовке настоящей статьи мы сопоставили следующее количество описаний, сделанных на трансекте в разные годы: 1955 г. – 53, 1971 г. – 40, 1982 г. – 46, 2010 г. – 53. Следует подчеркнуть, что в 2010 г. были исследованы все сохранившиеся в естественном состоянии участки трансекты. Поэтому сопоставление описаний 1955 и 2010 гг. мы провели более детально, поскольку представилась возможность сравнить одинаковое их количество в эти годы.

Описания, сделанные во все годы исследований, аккумулированы в базе данных EU-RU-002 [7, 20]. Краткая характеристика базы данных EU-RU-002 помещена также в Интернете на сайте [www.givd.info](http://www.givd.info). В качестве системы управления базой данных использовалась программа TURBOVEG [22].

Валентин Борисович Голуб, д.б.н., проф., e-mail: vbgolub2000@mail.ru; Александр Николаевич Бармин, д.г.н., проф., e-mail: abarmin60@mail.ru; Михаил Михайлович Иолин, к.г.н., доц., e-mail: miolin76@mail.ru; Ксения Анатольевна Старичкова, инженер, e-mail: kseniya-starichkova@yandex.ru; Сорокин Алексей Николаевич, к.б.н., с.н.с.; e-mail: an-sorokin@yandex.ru; Ирина Сергеевна Шарова, асп., e-mail: kerina-best@mail.ru; Людмила Федоровна Николайчук, к.б.н., с.н.с., e-mail: ludalove987@gmail.com.

Названия высших растений приводятся в основном по их списку в базе «Flora Europaea» (2010), помещенной на сайте Эдинбургского королевского ботанического сада: <http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html> [21]. В тех случаях, когда названия видов не соответствуют этой базе, таксоны приведены с указанием авторов. Низшие растения (мхи и лишайники), зафиксированные в 1982 и 2010 гг., перед обработкой были удалены из описаний, поскольку в 1955 и в 1971 гг. их присутствие не регистрировали.



**Рис. 1.** Схематическая карта Волго-Ахтубинской поймы в районе проведения полевых исследований: пунктиром обозначена геоботаническая трансекта

Для некоторых названий таксонов необходимо сделать пояснения.

*Scirpus maritimus* s.l. понимается как группа видов: *S. maritimus* L., *S. glaucus* Lam. и *S. planiculmis* F.W. Schmidt. Сведения о распространении последних двух видов в южных районах России появились недавно [11, 18]. Отличаются эти таксоны преимущественно по плодам, которые не всегда бывают представлены. За три последних года работы в северной части поймы (2008-2010 гг.), когда мы стали различать перечисленные выше виды, только однажды вне пробной учетной площадки нами был встречен экземпляр *S. planiculmis*. Во всех прочих случаях, когда побеги имели плоды, использовавшиеся для определения видов, это всегда был *S. glaucus*.

*Xanthium strumarium* s.l. – неотличимые в вегетативном состоянии таксоны *Xanthium strumarium* ssp. *strumarium* × *X. strumarium* ssp. *italicum* и *X. strumarium*.

*Euphorbia esula* s.l. – два недостаточно хорошо различимые в вегетативном состоянии таксона подсемейства *Esula* Boiss.: *E. esula* ssp. *esula* и *E. esula* ssp. *tommasiniana*.

*Polygonum* sect. – включает группу не всегда хорошо отличимых в вегетативном состоянии таксонов секции *Polygonum* и гибридов рода *Polygonum*: *P. arenastrum*, *P. aviculare*, *P. neglectum*, *P. patulum*, *P. arenastrum* ssp. *pulchellum*, *P. samarense*, *P. salsugineum*, *P. arenastrum* × *P. patulum*.

Кроме того, несколько пар видов представлены их суммой, поскольку в вегетативном состоянии их не всегда удавалось различить: *Chenopodium album* + *Ch. acerifolium*, *Eleocharis palustris* + *E. uniglumis*, *Rorippa brachycarpa* + *R. palustris*, *Scutellaria galericulata* + *S. hastifolia*, *Vicia cracca* + *V. tenuifolia* (в подавляющем большинстве случаев встречается

первый вид).

*Lotus corniculatus* gr. – группа неотличимых в вегетативном состоянии видов: *L. tenuis*, *L. ucrainicus* Klokov, *L. schoelleri* Schweinf., *L. stepposus* Kramina.

*Taraxacum officinale* gr. – сборная группа мелких видов, близких к *T. officinale*.

*Medicago sativa* ag. = *M. sativa* ssp. *sativa* + *M. sativa* ssp. *caerulea*.

При анализе динамики флоры мы ограничили список видов вне зависимости от их обилия только теми, встречаемость которых в геоботанических описаниях хотя бы в каком-либо году наблюдений превышала 10%.

К числу доминантов формально были отнесены два вида, отмеченные в геоботанических описаниях с наибольшим обилием. Для сопоставления мы взяли только те из них, которые встретились чаще, чем в 10% описаний хотя бы в одном из годов наших учетов на трансекте.

Для расчета экологических ступеней по шкалам Л. Г. Раменского (увлажнения, богатства и засоленности почвы, пастбищной дигрессии) применяли «метод пересечения большинства интервалов» [14]. Последний основан на определении моды в статистическом ряду распределения чисел, входящих в интервалы ограничительных ступеней экологических шкал растений [6]. Поэтому индикация условий среды не очень сильно зависит от длины флористического списка при условии, что геоботаники описывают однородную в экологическом отношении площадку.

Сравнение распределения совокупности описаний по ступеням показателей шкал Л. Г. Раменского, рассчитанных для каждого года наблюдений, вначале проводили с помощью теста Краскела-Уоллиса. Решался вопрос: относятся ли сопоставляемые группы к одной или к разным генеральным совокупностям? Когда нулевая гипотеза не подтверждалась (т.е., сопоставляемые выборки относились к разным генеральным совокупностям), сравнение выборок производили попарно с использованием теста Манна-Уитни. Для оценки определения смещения средних значений использовали критерий Стьюдента [4, 5]. При всех статистических оценках величины считали достоверными, если р-значение соответствующей статистики не превышало уровень значимости 0.05.

Состав растительных сообществ устанавливали с помощью программы TWINSpan в среде JUICE [23, 24]. При этом обрабатывали общую совокупность описаний за 1955 и 2010 гг. (106 описаний). В синоптическую табл. 2 включены только виды, встречаемость которых превышает 50% в каком-либо из фитоценозов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Флористический состав.** Количество видов и их агрегаций, встречаемость которых хотя бы в один

Таблица 1. Встречаемость видов растений и их агрегаций, %

Год	1955	1971	1982	2010
Общее количество	53	40	46	53
<i>Inula britannica</i>	72	45	61	49
<i>Eleocharis palustris</i> +	70	65	72	72
<i>Carex melanostachya</i>	66	50	41	47
<i>L. virgatum</i>	-	20	46	51
<i>Euphorbia esula</i> s.l.	62	48	78	49
<i>Xanthium strumarium</i>	62	30	26	32
<i>Althaea officinalis</i>	57	15	41	49
<i>Elymus repens</i>	55	65	59	60
<i>Convolvulus arvensis</i>	55	40	52	58
<i>Scirpus maritimus</i> s.l.	55	25	46	47
<i>Asparagus officinalis</i>	53	48	50	43
<i>Butomus umbellatus</i>	53	15	26	30
<i>Echinochloa crus-galli</i>	49	10	9	2
<i>Bromus inermis</i>	47	18	33	30
<i>Senecio jacobaea</i>	45	30	50	15
<i>Hierochloë repens</i>	43	53	50	42
<i>Tragopogon brevisstris</i>	43	28	52	11
<i>Allium angulosum</i>	40	13	39	15
<i>Polygonum sect.</i>	36	35	30	32
<i>Cirsium arvense</i>	30	8	4	13
<i>Carex praecox</i>	28	35	17	32
<i>Acroptilon repens</i>	26	25	26	38
<i>Bidens tripartita</i>	25	8	2	4
<i>Rorippa palustris</i> + R.	21	18	52	11
<i>Rubia tatarica</i>	21	15	22	21
<i>Galium verum</i>	21	13	13	8
<i>Stachys palustris</i>	19	23	20	19
<i>Potentilla bifurca</i>	19	13	15	15
<i>Amaranthus albus</i>	19	5	2	4
<i>Mentha arvensis</i>	19	5	9	9
<i>Eryngium planum</i>	17	20	13	13
<i>Scutellaria galericulata</i>	17	15	37	11
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	17	15	13	26
<i>Lotus corniculatus</i> gr.	15	20	35	8
<i>Gratiola officinalis</i>	15	13	22	17
<i>Chenopodium</i>	13	8	2	2
<i>Medicago sativa</i> ag.	11	13	9	11
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	11	10	20	15
<i>Carex acuta</i>	11	10	7	6
<i>Polygonum amphibium</i>	11	5	17	8
<i>Vicia cracca</i> + V.	11	5	4	6
<i>Artemisia austriaca</i>	9	15	15	11
<i>Chenopodium album</i> +	9	8	13	4
<i>Potentilla reptans</i>	9	8	11	8
<i>Euphorbia chamaesyce</i>	8	18	13	4
<i>Digitaria sanguinalis</i>	8	15	4	4
<i>Plantago major</i>	8	13	20	6
<i>Dodartia orientalis</i>	4	10	24	26
<i>Polygonum hydropiper</i>	4	5	15	6
<i>Sparganium erectum</i>	4	5	11	9
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	10	17	4
<i>Salsola kali</i> ssp. <i>tragus</i>	2	13	4	4
<i>Euphorbia palustris</i>	30	13	9	-
<i>Galium rubioides</i>	21	-	4	-
<i>Crypsis aculeata</i>	34	5	-	-
<i>Rumex ucranicus</i>	13	-	-	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	5	26	2
<i>Rumex stenophyllus</i>	-	-	20	6
<i>Taraxacum officinale</i> gr.	-	-	20	-
<i>Leonurus</i>	-	-	11	-

год учетов превышала 10%, оказалось равным 61 (табл. 1). В большинстве случаев колебания значений их представленности можно квалифицировать как флуктуирующие. Наиболее ярко выражено уменьшение встречаемости к 2010 г. видов растений, которые индицируют высокую пастбищную

нагрузку. Это и однолетники (*Bidens tripartita*, *Amaranthus albus*, *Chenopodium album* + *Ch. acerifolium*, *Euphorbia chamaesyce*, *Digitaria sanguinalis*, *Salsola kali* ssp. *tragus*, *Crypsis aculeata*) и многолетники (*Plantago major*, *Taraxacum officinale* group, *Leonurus marrubiastrum*). Интересно, что *Lythrum salicaria* был отмечен только в 1955 г. В последующие годы фиксировался другой вид этого рода – *L. virgatum*. Такая резкая смена наводит на мысль, что в 1955 г. этот вид был определен ошибочно. Но, с другой стороны, в учетах, проводившихся в северной части Волго-Ахтубинской поймы, мы также отмечали смену названных видов, которая проходила там более постепенно [10, 17]. О том, что это не таксономическая ошибка, может также свидетельствовать тот факт, что на трансекте у с. Хошеутово встречаемость *L. virgatum* после в 1955 г. плавно нарастала: в 1971 г. она была 20%, в 1982 г. – 46%, 2010 г. – 51%. То есть, действительно могло произойти какое-то событие, приведшее к исчезновению одного вида рода *Lythrum* и постепенному распространению другого.

Что касается состава доминантов растительных сообществ на территории, пересекаемой трансектой, то в их число входят *Carex melanostachya*, *C. praecox*, *Elymus repens*, *Eleocharis palustris* + *E. uniglumis*, *E. acicularis*, *Hierochloë repens*, *Agrostis stolonifera*, *Bromus inermis*, *Butomus umbellatus*, *Asparagus officinalis* и *Glycyrrhiza glabra*. Среди этих видов некоторую тенденцию к направленному уменьшению встречаемости можно обнаружить у *Butomus umbellatus* (в %): 1955 г. – 11, 1971 г. – 5, 1982 г. – 4, 2010 г. – 4, а также у *Asparagus officinalis*: 1955 г. – 11, 1971 г. – 8, 1982 г. – 2, 2010 г. – 2. У остальных видов этот показатель флуктуировал.

**Сообщества.** При анализе синоптической табл. 2 мы не будем обсуждать сообщества, которые составлены только из одного описания. Предположим, что это случайные комбинации видов. В этой таблице такой группой является 4-я.

Характеризуя в целом результаты обработки программой TWINSPAN общей совокупности описаний за 1955 и 2010 гг., можно отметить, что группы описаний оказались в основном расположены в табл. 2 вдоль двух связанных между собой градиентов: увлажнения и пастбищной дигрессии. Слева от главного разделителя расположены более сырые местообитания с меньшей пастбищной дигрессией, справа – более сухие, с большей пастбищной дигрессией.

Первая и вторая группы – это растительные группировки с доминированием *Potamogeton lucens*. Эти фитоценозы были представлены только в 2010 г. во временных, пересыхающих к осени водоемах центральной поймы.

Таблица 2. Группы растительных сообществ, выделенные с помощью программы TWINSpan

Номер группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Количество описаний	2	2	4	1	1	26	56	7	3	2	2	
Доля описаний в 1955 г. в группе, %	0	0	75	100	0	65	86	57	0	50	0	
Доля описаний в 2010 г. в группе, %	100	100	25	0	100	35	14	43	100	50	100	
Среднее значение ступени по шкале Л.Г. Раменского	У	97	106	100	79	77	79	69	61	31	30	28
	БЗ	15	16	17	17	14	14	15	14	17	16	16
	ПД	2	2	2	3	3	3	4	6	7	7	8
Среднее число видов на площадке	6	4	4	8	12	16	17	17	15	16	6	
<i>Mentha arvensis</i>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	46 <sup>+</sup>	4 <sup>1</sup>	.	.	.	.	
<i>Agrostis stolonifera</i>	50 <sup>1</sup>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	4 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Nymphoides peltata</i>	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Polygonum hydropiper</i>	100 <sup>1</sup>	.	.	.	100 <sup>+</sup>	8 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Sparganium erectum</i>	100 <sup>4</sup>	50 <sup>4</sup>	75 <sup>1</sup>	.	.	4 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Potamogeton lucens</i>	50 <sup>4</sup>	100 <sup>5</sup>	25 <sup>2</sup>	.	.	4 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	100 <sup>2</sup>	50 <sup>+</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>+</sup>	15 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Butomus umbellatus</i>	50 <sup>2</sup>	100 <sup>+</sup>	100 <sup>5</sup>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>+</sup>	54 <sup>+</sup>	38 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Eleocharis palustris</i> + <i>E. uniglumis</i>	.	.	25 <sup>+</sup>	100 <sup>1</sup>	100 <sup>2</sup>	69 <sup>1</sup>	96 <sup>1</sup>	.	.	.	.	
<i>Xanthium strumarium</i> s.l.	.	.	25 <sup>1</sup>	100 <sup>2</sup>	100 <sup>1</sup>	77 <sup>+</sup>	41 <sup>+</sup>	57 <sup>+</sup>	.	.	.	
<i>Vicia cracca</i> + <i>V. tenuifolia</i>	.	.	25 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	8 <sup>+</sup>	7 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Stachys palustris</i>	.	.	25 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	54 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	100 <sup>1</sup>	.	31 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	100 <sup>+</sup>	.	62 <sup>+</sup>	70 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	8 <sup>+</sup>	7 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	100 <sup>5</sup>	31 <sup>5</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Thalictrum flavum</i>	50 <sup>+</sup>	.	.	.	100 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	38 <sup>+</sup>	5 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	.	.	.	
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	25 <sup>+</sup>	.	.	62 <sup>+</sup>	66 <sup>+</sup>	43 <sup>+</sup>	33 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	.	
<i>Scirpus maritimus</i> s.l.	.	.	.	.	.	69 <sup>1</sup>	57 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	19 <sup>+</sup>	79 <sup>+</sup>	29 <sup>+</sup>	.	.	.	
<i>Carex melanostachya</i>	.	.	.	.	.	50 <sup>1</sup>	79 <sup>1</sup>	.	.	.	.	
<i>Inula britannica</i>	.	.	.	.	.	65 <sup>+</sup>	84 <sup>+</sup>	.	.	.	.	
<i>Euphorbia esula</i> s.l.	.	.	.	.	.	46 <sup>+</sup>	75 <sup>+</sup>	43 <sup>+</sup>	.	.	.	
<i>Carex praecox</i>	.	.	.	.	.	4 <sup>+</sup>	52 <sup>1</sup>	29 <sup>1</sup>	.	.	.	
<i>Polygonum sect.</i>	.	.	.	.	.	42 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	71 <sup>+</sup>	67 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	.	
<i>Acroptilon repens</i>	.	.	.	.	.	12 <sup>+</sup>	38 <sup>+</sup>	86 <sup>+</sup>	67 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	.	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	.	.	.	54 <sup>1</sup>	18 <sup>+</sup>	43 <sup>1</sup>	.	.	.	
<i>Hierochloë repens</i>	.	.	.	.	.	54 <sup>1</sup>	52 <sup>1</sup>	14 <sup>+</sup>	33 <sup>+</sup>	.	.	
<i>Bromus inermis</i>	.	.	.	.	.	19 <sup>1</sup>	59 <sup>1</sup>	29 <sup>+</sup>	.	50 <sup>+</sup>	.	
<i>Amaranthus albus</i>	.	.	.	.	.	15 <sup>1</sup>	2 <sup>+</sup>	57 <sup>1</sup>	.	50 <sup>+</sup>	100 <sup>2</sup>	
<i>Potentilla bifurca</i>	.	.	.	.	.	4 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	57 <sup>+</sup>	33 <sup>+</sup>	50 <sup>+</sup>	.	
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	27 <sup>+</sup>	88 <sup>2</sup>	29 <sup>+</sup>	67 <sup>+</sup>	50 <sup>+</sup>	.	
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	.	.	.	.	.	.	32 <sup>1</sup>	29 <sup>2</sup>	100 <sup>1</sup>	.	.	
<i>Dodartia orientalis</i>	.	.	.	.	.	.	20 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	100 <sup>1</sup>	50 <sup>2</sup>	.	
<i>Bassia sedoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	14 <sup>+</sup>	67 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	.	
<i>Artemisia tschermieviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	33 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	.	
<i>Chenopodium album</i> + <i>Ch. acerifolium</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>1</sup>	.	57 <sup>+</sup>	33 <sup>+</sup>	.	.	
<i>Medicago sativa</i> ag.	.	.	.	.	.	.	5 <sup>+</sup>	86 <sup>+</sup>	33 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	.	
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	.	.	.	.	.	.	2 <sup>+</sup>	14 <sup>3</sup>	33 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	100 <sup>1</sup>	
<i>Artemisia austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	86 <sup>+</sup>	67 <sup>+</sup>	100 <sup>1</sup>	50 <sup>+</sup>	
<i>Eremopyrum triticeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	67 <sup>+</sup>	50 <sup>1</sup>	50 <sup>+</sup>	
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>	100 <sup>+</sup>	

Примечания: У – увлажнение, БЗ – богатство и засоленность почвы, ПД – пастбищная дигрессия; вертикальными линиями указаны разделители 1-3 порядков в соответствии с алгоритмом TWINSpan; встречаемость видов приводится в %; надстрочные числа – значения медианы обилия растений по шкале В.Б. Голуба [13] в ряду описаний, в которых данный вид встречается; полужирным шрифтом выделены числа в ячейках, в которых значения медианы обилия превышают единицу.

В 1955 г. местообитания этих групп занимали менее тесно связанные с водой сообщества 3-й группы. Поскольку в 1955 г. описания на трансекте производились на месяц позже, чем в 2010 г., то к этому времени многие водоемы уже значительно высохли. Надземные побеги *P. lucens*, легко и бы-

стро разрушаемые при высыхании, могли быть уже незаметны. Вероятно, подобное могло произойти и с побегами *Nymphoides peltata*, отмеченного в 2010 г., но не упомянутого в описаниях 1955 г. Поэтому большую представленность гигрофитных сообществ в 2010 г. в сравнении с 1955 г. можно объяс-

нить более ранним сроком проведения полевых исследований.

Небольшое перераспределение представленности местообитаний разной степени увлажнения произошло между 5-й и 6-й группами. Встречаемость сообществ последней более ксерофитной группы с большей выраженностью пастбищной дигрессии немного увеличилась в 2010 г. Произошло это за счет сокращения количества описаний, индицирующих более мезофитные и менее подверженные выпасу экотопы (местообитания 5-й группы). Анализ показал, что «переход» описаний из 5-й в 6-ю группу произошел на экотопах, прилегающих снаружи к обвалованным участкам. Очевидно, обвалование приводило к изменению гидрологического и гидрогеологического режима не только внутри площади, огороженной дамбой, но и на прилегающей территории с наружной ее стороны.

Седьмая группа представлена одинаковым числом описаний в 1955 и 2010 г. Восьмая, наиболее ксерофитная группа, с большой представленностью пастбищных видов растений, состоит из двух описаний 2010 г. Она объединяет фитоценозы, сформировавшиеся на высоких незатапливаемых во время половодий гривах вблизи животноводческой фермы. Наличие этой группы, также как и увеличение представленности 6-й группы, может свидетельствовать о процессах ксерофитизации, происходящих в растительном покрове.

**Индикация условий среды с использованием шкал Л.Г. Раменского.** Статическая обработка не выявила каких-либо достоверных изменений распределения описаний по ступеням шкал Л.Г. Раменского за разные годы. Причиной этого может быть не только действительное отсутствие изменений, но и небольшое число сопоставленных описаний.

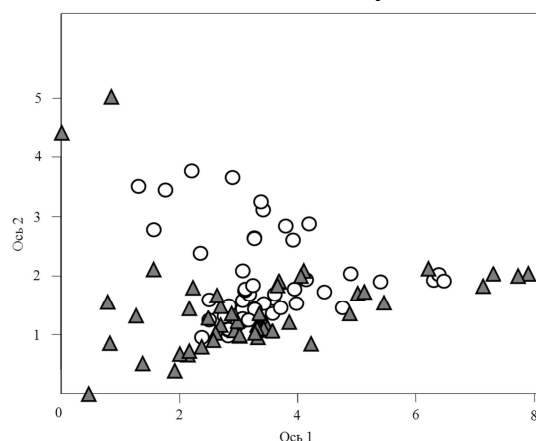
**Таблица 3.** Коэффициенты корреляции между показателями шкал Л.Г. Раменского

Шкалы	Богатства и засоленности почвы		Пастбищной дигрессии	
	1955 г.	2010 г.	1955 г.	2010 г.
Увлажнения	-0,09*	-0,25*	-0,46	-0,91
Богатства и засоленности почвы	x	x	-0,29*	0,24*

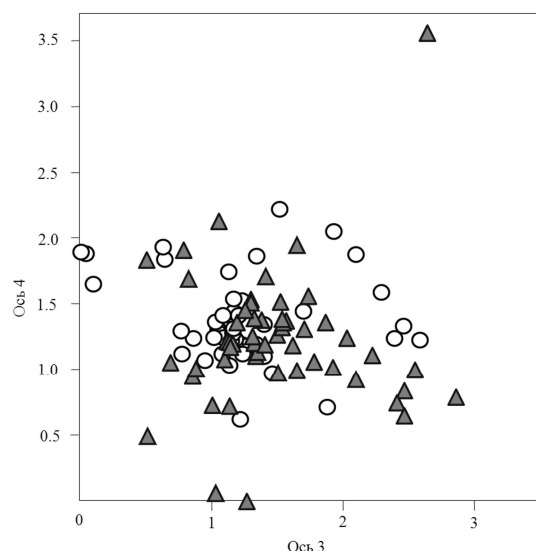
**Примечание:** недостоверные значения корреляции отмечены звездочкой.

В то же время было установлено наличие корреляции между рядами показателей увлажнения и рядами ступеней пастбищной дигрессии (табл. 3), что уже проявилось и при рассмотрении сообществ (см. табл. 2). Интересно, что ступени шкал увлажнения и пастбищной дигрессии имели между собой разную тесноту связи в 1955 и в 2010 г. В первом

случае коэффициент корреляции был равен (-0,46), во втором – (-0,91). И в том, и в другом случае с уменьшением увлажнения пастбищная дигрессия нарастала. Это вполне естественно. Чем выше экотопы находятся над меженью реки, тем на меньший срок они затапливаются и могут больше времени использоваться под выпас. Причиной большей величины коэффициента корреляции между ступенями увлажнения и пастбищной дигрессии в 2010 г., по сравнению с 1955 г., мог явиться более растянутый диапазон варьирования местообитаний сопоставляемых шкал в последний год учетов.



**Рис. 2.** Диаграмма DCA-ординации описаний 1955 г. (○) и 2010 г. (▲) в поле 1-й и 2-й ординационных осей. Собственные значения осей, характеризующие долю общей информации: для оси 1 = 0,59, для оси 2 = 0,28; длина градиента вдоль оси 1 = 8,63, оси 2 = 3,75.



**Рис. 3.** Диаграмма DCA-ординации описаний 1955 г. (○) и 2010 г. (▲) в поле 3-й и 4-й ординационных осей. Собственные значения осей, характеризующие долю общей информации: для оси 3 = 0,22, для оси 4 = 0,22; длина градиента вдоль оси 3 = 3,53, оси 4 = 3,47.

**Таблица 4.** Коэффициенты корреляции между координатами учетных площадок 1955 и 2010 гг. в поле осей DCA-ординации и показателями шкал Л. Г. Раменского

Ось DCA-ординации	Ось 1		Ось 2		Ось 3		Ось 4	
Год	1955	2010	1955	2010	1955	2010	1955	2010
Шкала:								
увлажнения	0,79	0,86					-0,38	
богатства и засоленности				-0,41	-0,39		-0,39	
пастбищной дигрессии	-0,65	-0,89	0,55		0,30		0,46	

**Примечание:** недостоверные значения корреляции в таблице не приведены.

**DCA-ординация.** Достоверные значения корреляции показателей шкал Л.Г. Раменского были обнаружены с четырьмя осями DCA-ординации (табл. 4). Наиболее информативна первая ось, координаты которой имеют сильную корреляцию со ступенями шкал увлажнения и пастбищной дигрессии. Поэтому ось 1 можно интерпретировать как ось увлажнения – пастбищной дигрессии. Визуально хорошо видна бóльшая дисперсия описаний в поле 1-й и 2-й осей DCA-ординации в 2010 г., чем в 1955 г. (рис. 2). Это соответствует большему интервалу разброса значений ступеней увлажнения и пастбищной дигрессии шкал Л.Г. Раменского в 2010 г. в сравнении с 1955 г. В меньшей степени различие в дисперсиях видно в поле 3-й и 4-й осей DCA-ординации (рис. 3).

Оценка смещений координат «облаков» описаний относительно осей DCA-ординации за 1955 и 2010 гг. показала, что по критерию Манна-Уитни оно было достоверно вдоль 2-ой, 3-ей и 4-ой оси, а по критерию Стьюдента смещение средних значений координат было существенно только вдоль 2-ой и 3-ей оси. Это оси, которые по шкалам Л.Г. Раменского не столь хорошо интерпретируются, как 1-я. Можно полагать, что изменения во флористическом составе сообществ могут быть и не связаны с изменениями условий увлажнения, богатства и засоленности почвы и влиянием выпаса сельскохозяйственных животных.

### ВЫВОДЫ

Существует некоторая противоречивость полученных результатов. С одной стороны, мы отмечаем уменьшение встречаемости на трансекте в 2010 г., по сравнению с 1955 г., рудеральных и пастбищных видов растений, а с другой – увеличение представленности сообществ с более выраженной пастбищной дигрессией и большей ксерофитизацией растительного покрова. Это противоречие мы объясняем тем, что в целом в районе трансекты пастбищная нагрузка к 2010 г. уменьшилась. Однако локально, вблизи ферм и валов, ограждающих пашню, она увеличилась. На обвалованных территориях скот может находиться и во время половодий. Кроме того, создание дамб нарушило гидрологический и гидрогеологический режим и за пределами собственно обвалованной территории.

Изменения в растительном покрове на трансекте в южной части Волго-Ахтубинской поймы вблизи с. Хошеутово менее выражены, чем те, которые

были зафиксированы на трансектах в северной части поймы, у г. Ленинска и с. Капустин Яр [10, 17]. Это может быть связано с тем, что в северной части, в отличие от южной, в последние десятилетия, произошло углубление русла р. Волги, что привело к ухудшению обводнения поймы в этом районе [8, 12, 15].

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 09-05-00183).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян А.Б., Шаранов В.А. Водохранилища гидроэлектростанций СССР. М.: Энергия. 1977. 400 с.
2. Бармин А.Н., Голуб В.Б., Иолин М.М., Асанова Г.З. 2010а. Индикация изменений условий среды в северной части Волго-Ахтубинской поймы при использовании шкал Л.Г. Раменского и DCA-ординации // Изв. высш. учеб. заведений. Раздел геодезия и аэрофотосъемка. 2010. № 5. С. 21-24.
3. Бармин А.Н., Иолин М.М., Шарова И.С. и др. Использование шкал Л.Г. Раменского и DCA-ординации для индикации изменений условий среды в Волго-Ахтубинской пойме // Изв. Самар. НЦ РАН. 2010. Т. 12, № 1. С. 54-57.
4. Боровиков В.А. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. 2-е изд. СПб.: Питер, 2003. 688 с.
5. Глотов Н.В., Животовский Л.А., Хованов Н.В., Хромов-Борисов Н.Н. Биометрия. Учебное пособие. М.; Ижевск. 2005. 381 с.
6. Голуб В.Б., Добрачев Ю.П., Пастушенко Н.Ф., Яковлева Е.П. О способах оценки экологических условий местообитаний по шкалам Л.Г. Раменского // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1978. № 7. С. 131-136.
7. Голуб В.Б., Сорокин А.Н., Ивахнова Т.Л. и др. Геоботаническая база данных долины Нижней Волги // Изв. Самар. НЦ РАН. 2009. Т. 11, № 1(4). С. 577-582.
8. Горелиц О.В., Землянов И.В., Синенко Л.Г. Оценка морфометрических характеристик русла при планировании мероприятий по водообеспечению территорий Нижней Волги // Сб. докл. Междунар. конф. «Управление водно-ресурсными системами в экстремальных условиях». М., 2008. С. 306-307.
9. Грин Г.Б. Попуски в нижние бьефы. М.: Энергия. 1971. 95 с.
10. Иолин М.М., Сорокин А.Н., Старичкова К.А. и др. Оценка динамики растительности Волго-Ахтубинской поймы на трансекте в районе с. Капустин Яр // Поволжск. экол. журн. 2011. (в печати).
11. Клишкова Г.Ю. Род 6 (468). *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla – Клубнекамыш // Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. С. 264-267.
12. Коротаев В.Н., Бабич Д.Б., Чалов Р.С. (Ред.). Атлас русловой морфодинамики Нижней Волги. М.: Изд-во МГУ, 2009. 232 с.
13. Неуштаев Ю.Н. О некоторых задачах и методах клас-

- сификации растительности // Растительность России. 2001. № 1. С. 17-35.
14. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижииков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 471 с.
  15. Рычагов Г.И., Коротаев В.Н. (Ред.). Нижняя Волга: геоморфология, палеогеография и русловая морфодинамика. М.: ГЕОС, 2002. 242 с.
  16. Сорokin А.Н., Бармин А.Н., Иолин М.М. и др. Опыт использования шкал Л.Г. Раменского и ДСА-ординации для индикации изменений условий среды на трансекте в районе с. Капустин Яр // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Серия «Экология». Тольятти, 2010. Вып. 10. С. 74-80.
  17. Старичкова К.А., Бармин А.Н., Иолин М.М. и др. Оценка динамики растительности на трансекте в северной части Волго-Ахтубинской поймы // Аридные экосистемы. 2009. Т. 15, № 4 (40). С. 36-48.
  18. Татанов И.В. Таксономический обзор рода *Bolboschoenus* (Aschers.) Palla (*Cyperaceae*) // Новости систематики высших растений. Т. 39. М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. С. 46-149.
  19. Цаценкин И.А. Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги // Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской долины и дельты р. Волги. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 118-192.
  20. Dengler J., Jansen F., Glöckler F. et al. The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science // J. Veg. Sci. 2011. V. 22. (In press).
  21. *Flora Europaea*. Royal Botanic Garden Edinburgh. Published on the Internet. <http://rbgweb2.rbge.org.uk/FE/fe.html>, accessed July 2010.
  22. Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // J. Veg. Sci. 2001. V. 12. P. 589-591.
  23. Hill M.O. TWINSpan – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and the attributes. Ithaca, NY, 1979. 48 p.
  24. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. 2002. V. 13. P. 451-453.

## ESTIMATE OF VEGETATION DYNAMICS ALONG THE TRANSECT IN THE SOUTHERN PART OF THE VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN NEAR HOSHEUTOVO VILLAGE

© 2011 V.B. Golub<sup>1</sup>, A.N. Barmin<sup>2</sup>, M.M. Iolin<sup>2</sup>, K.A. Starichkova<sup>1</sup>, A.N. Sorokin<sup>1</sup>, I.S. Sharova<sup>2</sup>, L.F. Nikolaychuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Ecology of the Volga River Basin. Russian Academy of Sciences, Togliatti

<sup>2</sup>Astrakhan State University, Astrakhan

Analysis of repeated observations (1955, 1971, 1982, 2010) on the transect crossing the Volga-Akhtuba floodplain near Hosheutovo village in the Astrakhan region was implemented. Local xerophytization of vegetation was found in the vicinity of farms and dams in 2010.

**Key words:** Ramenskiy indicator values, Detrended Correspondence Analysis, Volga-Akhtuba flood-plain, indication.

---

Valentin Borisovich Golub, Doctor of Biology, Professor, Head of the Laboratory Phytocenology, e-mail: vbgolub2000@mail.ru; Alexandr Nikolaevich Barmin, Doctor of geography, Professor, head of geology-geography faculty, Head of the department nature management and landuseing, e-mail: abarmin60@mail.ru; Mikhail Mikhailovich Iolin, Candidate of geography, senior lecturer, Head of the department geography, e-mail: miolin76@mail.ru; Kseniya Anatol'evna Starichkova, Engineer of the Laboratory Phytocenology, e-mail: kseniya-starichkova@yandex.ru; Alexey Nikolaevich Sorokin, Candidate of Biology, Senior Research Fellow of the Laboratory Phytocenology, e-mail: an-sorokin@yandex.ru; Irina Sergeevna Sharova, post-graduate student of the department nature management and landuseing, e-mail: kerina-best@mail.ru; Lyudmila Fedorovna Nikolaychuk, Candidate of Biology, Senior Research Fellow of the Laboratory Phytocenology. e-mail: ludalove987@gmail.com.