

Н. А. ВОЛКОВА

**КРУПНОМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ОЧАГОВ СОВРЕМЕННОГО ГИДРОМОРФИЗМА В АГРОЛАНДШАФТАХ  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА**

Институт водных проблем РАН  
119333, г. Москва, ул. Губкина, 3, natalyvolkova@yandex.ru

Степная зона России – яркий пример трансформации природных комплексов целой природной зоны в природно-антропогенные. Сформировавшийся на месте степей за 200-летний период полевой биом характеризуется высокой степенью распашки – до 75–90% площади отдельных регионов. Естественная биота сохраняется только на 0.4% площади охраняемых территорий и на неудобьях (Тишков, 1996). Это привело к существенному обеднению степного биоразнообразия на всех его уровнях. Значительные изменения произошли и в водном режиме (Антропогенные воздействия..., 2003). В итоге степные пространства превратились в экологически дестабилизированную среду с характерными для нее свойствами – повышенной реактивностью на внешние воздействия и проявлением короткоживущих и микроочаговых процессов, свидетельствующих о неустойчивости и скрытых тенденциях развития (Залетаев, 1989).

В условиях экологической дестабилизации среды в степных районах Ростовской области на водораздельных территориях, занятых агроландшафтами, развилось явление локального переувлажнения, при котором происходит наложение гидрологического фактора на уже сформировавшиеся в автоморфном режиме почвы. На переувлажненных землях формируются природно-территориальные комплексы (ПТК) современного гидроморфизма. В степной зоне их принято называть «мочары». Переувлажнение и часто сопутствующее ему засоление почв становятся причиной деградации высокопродуктивных черноземов и вывода земель из сельскохозяйственного оборота, снижают эффективность хозяйственной деятельности человека. Однако продолжительность и интенсивность переувлажнения различны в связи с антропогенными изменениями гидрологического режима территории в данный момент. Развитию переувлажнения способствует сочетание природных факторов (климатических, геоморфологических и гидрогеологических), характер организации территории и хозяйственной деятельности (Хитров, Назаренко, 2000).

Согласно ботанико-географическому районированию изучаемая территория расположена в Причерноморской (Понтической) провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области (Лавренко, 1970; Лавренко и др., 1991).

С целью комплексного изучения процессов, протекающих в ПТК современного гидроморфизма, и мониторинга развития локального гидроморфизма был выбран ключевой участок, расположенный на территории Октябрьского района Ростовской области, приблизительно в 8 км к югу от г. Новошахтинск и в 2 км к западу от хутора Шевченко, на территории фермерского хозяйства (рис. 1).

Участок имеет размеры 250x200 м. Он расположен на пологом склоне коренного берега, который ограничивается с юга балками, впадающими в р. Малый Несветай, с юго-востока – самой рекой, с востока – впадающей в ту же реку балкой Уюл и с севера – правым ответвлением этой балки. Был распашан в 20-х годах, затем – в 40-х и начале 50-х годов, потом использовался под пастбище, в 50-х годах снова распашан. Вторично переувлажненные участки, зарастающие тростником (*Phragmites australis*<sup>1</sup>), возникли здесь 18–20 лет назад (Назаренко, Кали-

<sup>1</sup> Названия растений приводятся по Черепанову С. К. (1995).

ниченко, 1987). Первоначально на склоне, имеющем протяженность около 600 м от вершины водораздела до днища балки, появилось только одно маленькое пятно переувлажнения с тростником. Именно оно послужило центром исследуемого нами ключевого участка. В 1993 г. в непосредственной близости (в 20 м) от первоначального пятна появилось еще одно. Начиная с этого года, динамика образования новых пятен тростника и увеличения размеров старых резко возросла (Хитров и др., 2000). В 1996 г. существующие пятна сильно разрослись, а в 1997 – появились новые на разных гипсометрических уровнях.

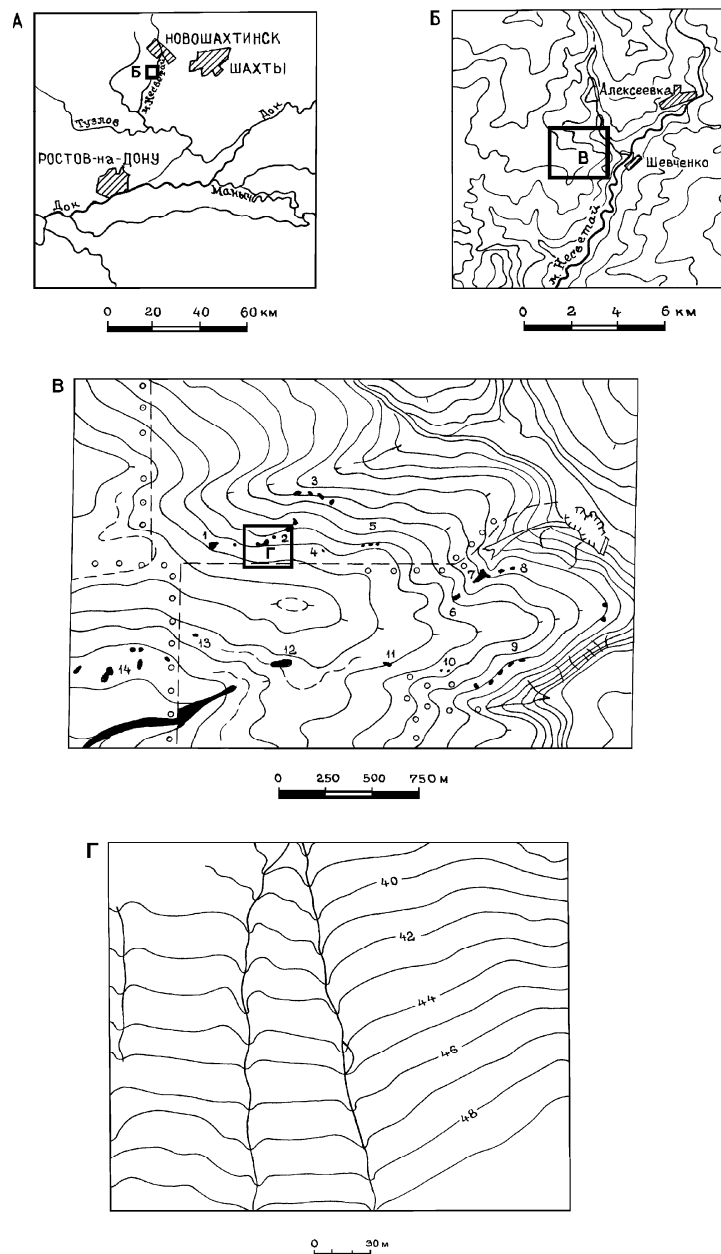


Рис. 1. Местоположение и рельеф ключевого участка на картах разного масштаба

Верхняя часть склона вплоть до водораздела продолжает использоваться под пашню. На территории, окружающей ключевой участок, возделывают масличные и зерновые культуры. С 1993 г. нижняя половина склона и сам участок экспериментальных наблюдений с появляющимися на нем пятнами тростника оставлены под залежь. Разросшиеся на разновозрастной залежи монодоминантные пырейные сообщества периодически скашиваются. В целом растительность участка представлена преимущественно группировками сорных видов (Назаренко и др., 2000).

Распределение сообществ на ключевом участке и их динамика обусловлены двумя основными природными факторами – увлажнением и засолением почвы. Переувлажнение на склоне, на котором расположен ключевой участок, обусловлено особенностями пород, представленных набухающими глинами. В результате локального выклинивания на склоне минерализованных грунтовых вод в месте смены водоупорных горизонтов возникло переувлажнение. Фоновыми почвами на исследуемой территории являются черноземы обыкновенные карбонатные. Под влиянием переувлажнения и засоления эти почвы становятся вторично-гидроморфными слабogleеватыми, солончаковыми (Хитров и др., 2000).

Ежегодные геоботанические исследования начаты здесь в 1997 г. Они состояли в описании растительных сообществ и их картографировании в м. 1 : 1000 методом кипрегельной съемки. Проводились также режимные наблюдения влагозапасов почв и уровня грунтовых вод в течение всего года, осуществлялась и крупномасштабная солевая почвенная съемка с периодичностью раз в 4 года (Николаенко, 2002, 2003; Волкова, 2004). В результате составлены 6 карт, отражающих распределение растительных сообществ на каждый год (за исключением 1999 г.) всего периода геоботанических наблюдений на участке (рис. 2–7). Эти карты и экспериментальные данные по точкам режимных наблюдений позволили индикационным методом установить в ПТК современного гидроморфизма изменение основных факторов динамики растительности: влажности и засоления почв на всем участке. Кроме того, по составленным картам прослежены изменения во времени этого ПТК, а также установлены основные стадии формирования растительности после снятия прямого антропогенного пресса (ежегодной распашки).

В связи с этим общие закономерности динамики растительности на ключевом участке рассмотрены по основным экотопам:

у выхода грунтовых вод на поверхность,  
на площади внутрипочвенного и поверхностного растекания воды, часто сопровождаемого аккумуляцией солей,  
на участках, не испытывающих переувлажнения, обтекаемых потоками воды и не затронутых засолением.

Это позволило выделить три основных вида сукцессий:

1. флуктуационные смены растительных сообществ в зависимости от колебаний степени увлажнения участков, длительное время не подверженных прямому антропогенному воздействию (ядра очагов современного гидроморфизма);

2. восстановительные сукцессии растительности на участках, находящихся под воздействием периодического переувлажнения (с тенденцией к его снижению и засолению почв), не испытывающих постоянного интенсивного воздействия человека;

3. восстановительные сукцессии растительности на участках, находящихся вне влияния локального переувлажнения, постоянно испытывающих слабое антропогенное воздействие (сенокосение), а временами подвергающихся полному уничтожению при распашке.

Таким образом, растительность ключевого участка можно представить в виде серийных рядов той или иной сукцессии.

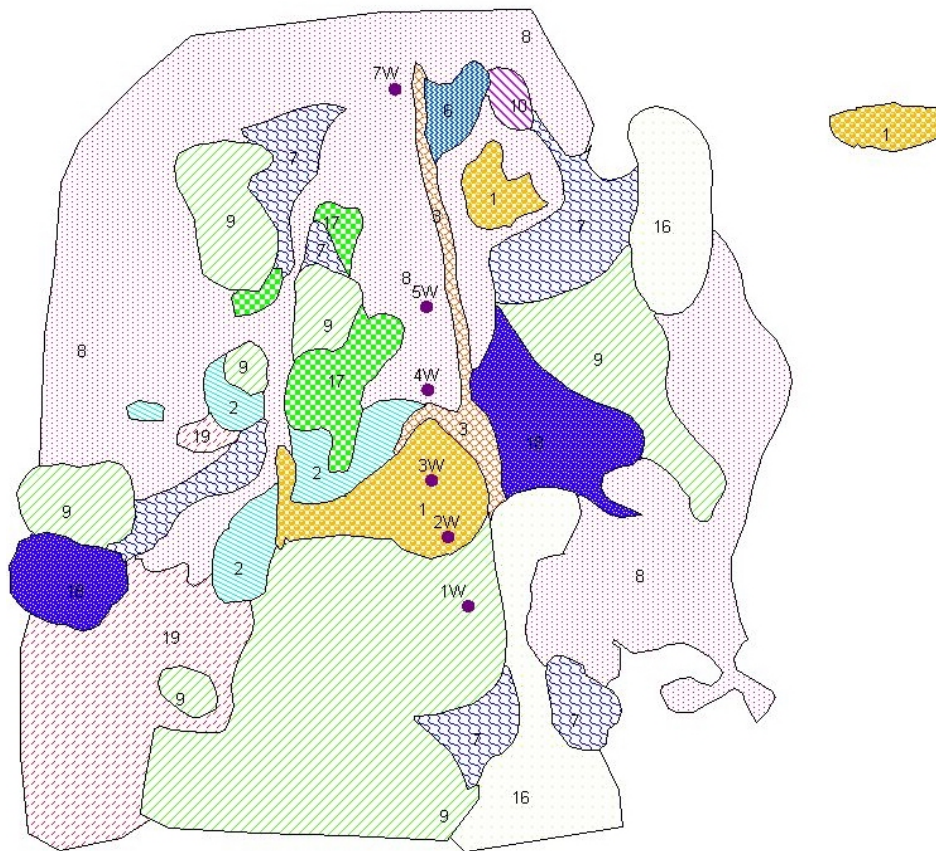


Рис. 2. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 1997 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000).

1W – 7W – точки режимных почвенных и гидрологических наблюдений;  
1 – 31 – растительные сообщества с доминированием:

1- Phragmites australis	16- Artemisia santonica
2- Elytrigia repens	17- Melilotus officinalis
3- Tripolium pannonicum	18- Consolida regalis
4- Salsola australis	19- Phlomis pungens
5- Puccinellia distans Tripolium pannonicum	20- Sinapis arvensis
6- Salicornia europeae	21- Coronilla scorpioides
7- Daucus carota	22- Plantago major
8- Ambrosia artemisiifolia (и сорные)	23- Bromus japonicus (B. squarrosus)
9- Cirsium arvense	24- Calamagrostis epigeios
10- Lepidium ruderale	25- Thlaspi arvense
11- Salvia verticillata	26- Cichorium intybus
12- Xanthium strumarium	27- Matricaria recutita
13- Salvia verticillata- Euphorbia volynica	28- Inula germanica- Poa angustifolia
14- Euphorbia volynica	29- Festuca valesiaca
15- Artemisia absinthium	30- пашня/ посеы
	31- Iris pumila

**Первый** серийный ряд представлен относительно стабильными сообществами, сформированными в ядрах очагов сильного переувлажнения и сильного засоления. Это сообщества *Phragmites australis*, *Phragmites australis*+*Elytrigia repens*. Следует отметить, что при уменьшении степени увлажнения существенно снижается доминантная роль тростника и доминантом становится *Elytrigia repens*. Но при увеличении увлажнения их роли меняются. Таким образом, в этом ядре устанавливается устойчивая флуктуационная динамика. Они занимают центральные части ПТК современного гидроморфизма в местах близкого залегания к поверхности засоленных грунтовых вод или выхода их на поверхность. Площадь и локализация меняются по годам незначительно. Доля занимаемой территории не превышает 7–8% от всей площади ключевого участка (рис. 2–7). Флористический состав сообществ беден (не более 10 видов) и относительно стабилен, часто с участием *Tripolium pannonicum*, *Salicornia europaea*, *Puccinellia distans*.

Лишь при слишком длительном уменьшении увлажнения этот тип сукцессии может перейти в другой, восстановительный, который прослежен в области поверхностного и внутритпочвенного растекания почвенно-грунтовых вод.

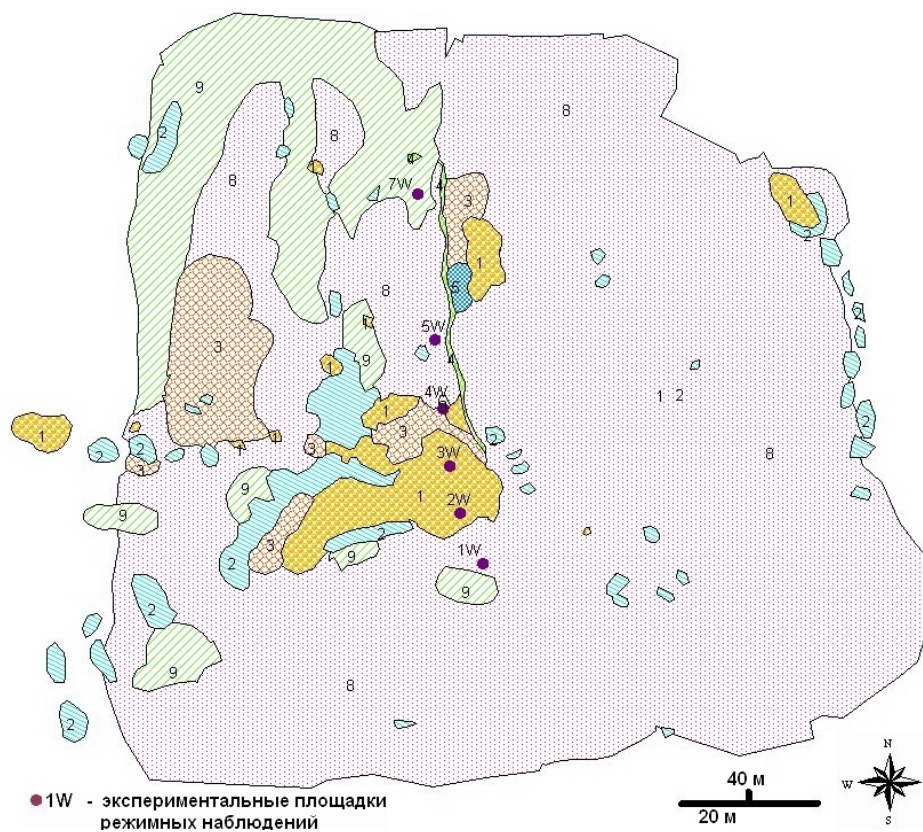


Рис. 3. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 1998 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000). Условные обозначения как на рис. 2

**Второй** серийный ряд характеризуется нестабильностью экотопа. Условия формирования растительности, зависящие от степени увлажнения, на большей части ключевого участка нестабильны по годам. Изменение первоначальных почвенных условий в сторону ослабления переувлажнения и снижения засоле-

ния вплоть до рассоления всего профиля способствует восстановительным сукцессиям зарастания залежи. Выделены две стадии восстановления растительности степей на залежи.

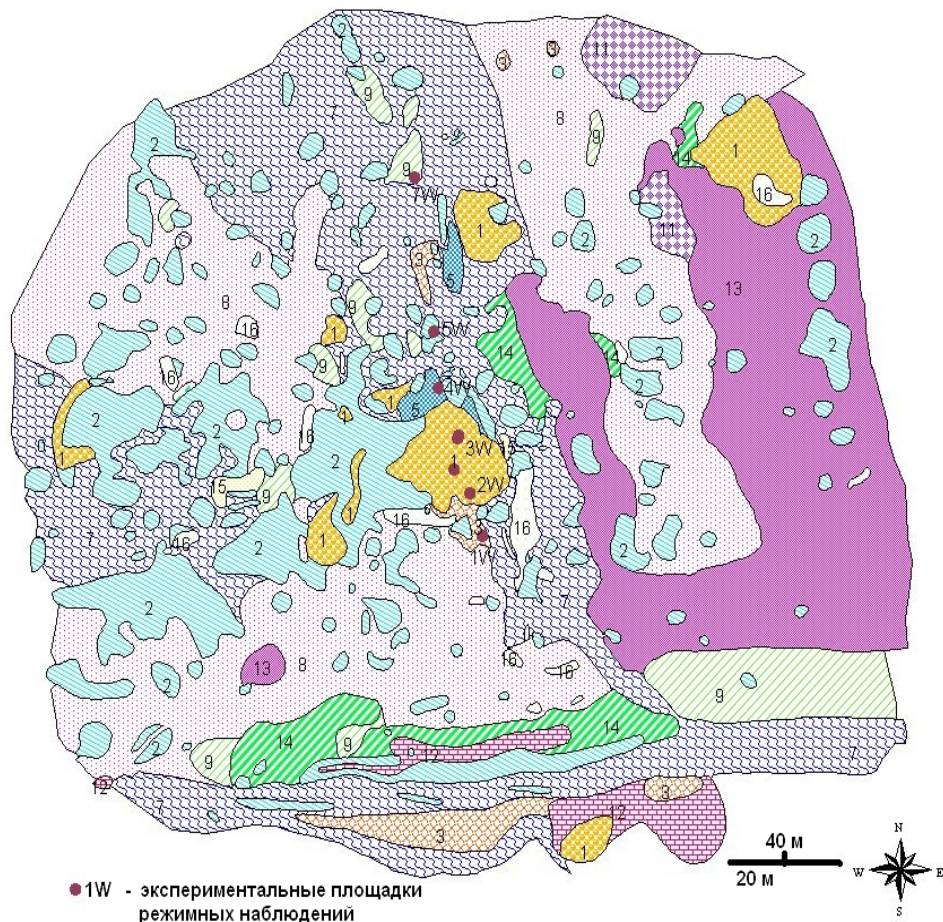


Рис. 4. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 2000 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000). Условные обозначения как на рис. 2

**1-я стадия бурьянистая (залежь 5–6 лет).** Включает формирование монодоминантных группировок одно-, двулетних сорняков: *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium arvense*, *Xanthium strumarium*, *Daucus carota*, образующих своеобразный мозаичный покров. Они занимают значительную часть залежи (80–90% площади).

**2-я стадия корневищных злаков (залежь 8–11 лет).** Активное расселение *Elytrigia repens* приводит к формированию пырейных сообществ, которые могут быть использованы в качестве сенокосов. Их распашка нежелательна, так как это нарушает естественный процесс восстановления почвенного плодородия. Такие сообщества занимают 30–40% площади ключевого участка.

**Третий** серийный ряд выстраивается в условиях перехода от слабого переувлажнения к нормальному увлажнению, близкому к фоновому атмосферному, и смены слабозасоленных почв на незасоленные. Этот ряд носит сугубо промежуточный характер и почти сливается с восстановительными сукцессиями, происходящими на залежах, не имеющих дополнительного увлажнения. Серийные сооб-

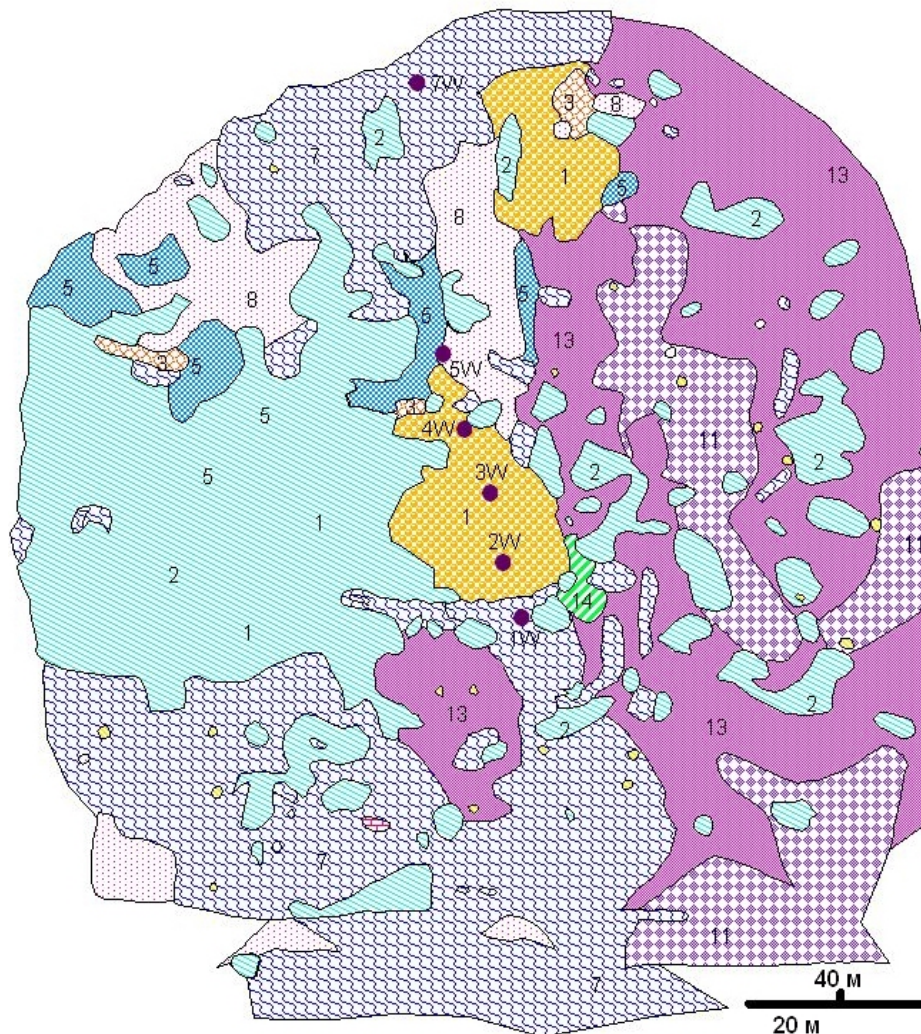


Рис. 5. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 2001 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000). Условные обозначения как на рис. 2

щества занимают наиболее приподнятые периферийные участки и расположенные гипсометрически выше области выклинивания почвенно-грунтовых вод. В этом серийном ряду растительных сообществ можно выделить три стадии:

*1-я стадия бурьянистая (залежь 5–6 лет).* Характеризуется формированием группировок сорняков: *Ambrosia artemisiifolia*, *Cirsium arvense*, *Artemisia absinthium*, *Consolida regalis*. Бурьянистая стадия наиболее ярко выражена первые 3–4 года существования залежи и еще длительное время (до 10 лет) обнаруживает свое присутствие на очень ограниченной территории.

*2-я стадия спонтанных многолетников (залежь 8–9 лет).* Основными видами становятся *Salvia verticillata*, *Euphorbia volhynica*, принимают участие также полыни (*Artemisia santonica*, *A. austriaca*) и другое разнотравье. Они формируют моно- и полидоминантные разреженные группировки, которые занимают значительную часть территории (от 20 до 60% площади в разные годы). Часть залежи, находящейся на данной стадии, иногда распаивается.

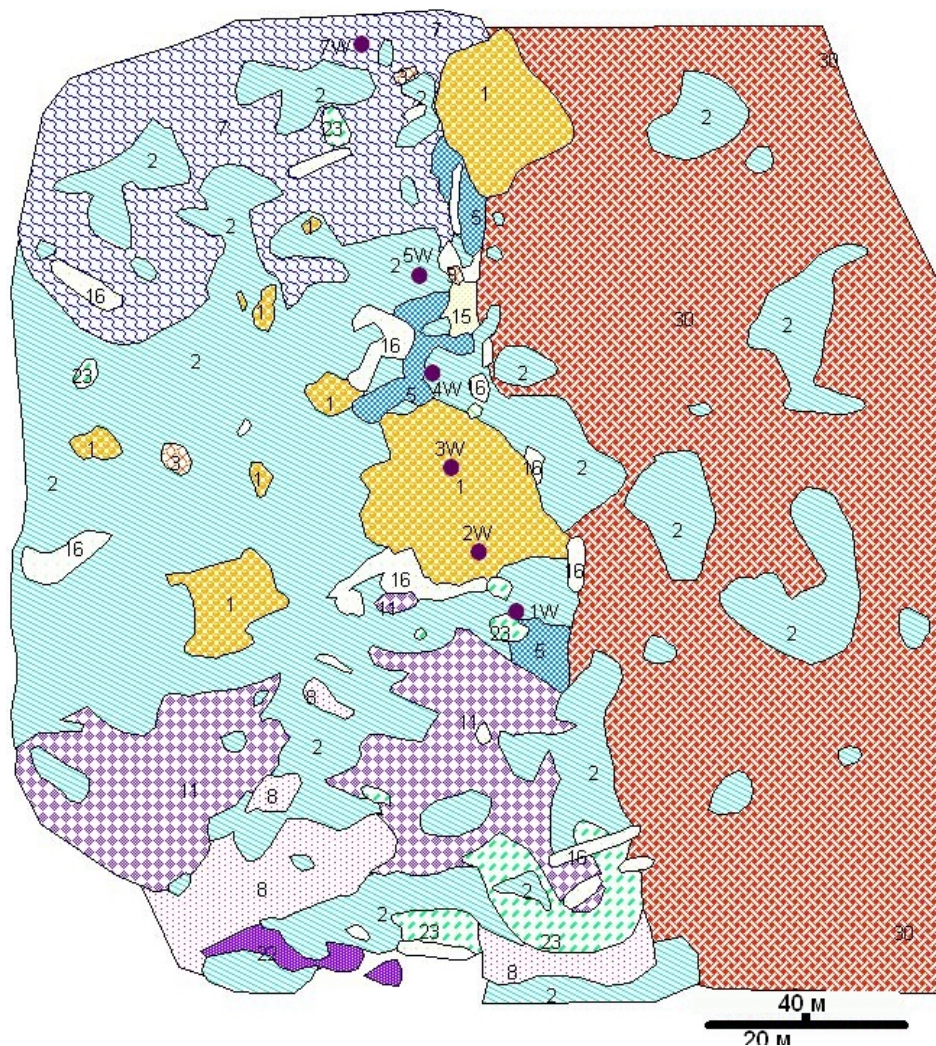


Рис. 6. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 2002 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000). Условные обозначения как на рис. 2

3-я стадия (залежь 11–12 лет). На этой стадии вселяются такие степные виды, как *Festuca valesiaca*, преимущественно на месте локальных очагов *Artemisia santonica*, *A. austriaca*; участие *Coronilla scorpioides* и *Amygdalus nana* отмечено для разнотравно-шалфейных сообществ.

Эти участки используются как сенокосы благодаря присутствию ценных кормовых трав (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*), реже под пашню. Однако повторное антропогенное воздействие, особенно распашка, не только нарушает естественный ход восстановительной сукцессии, но и возвращает такой участок в исходную стадию, если пашня вновь забрасывается.

Сопоставление разновременных карт растительности ключевого участка обнаруживает существенные изменения площадей растительных сообществ (рис. 2–7). Анализ этих изменений показывает скорость и характер смен серий и подтверждает стабильность или нестабильность условий засоления и переувлажнения.

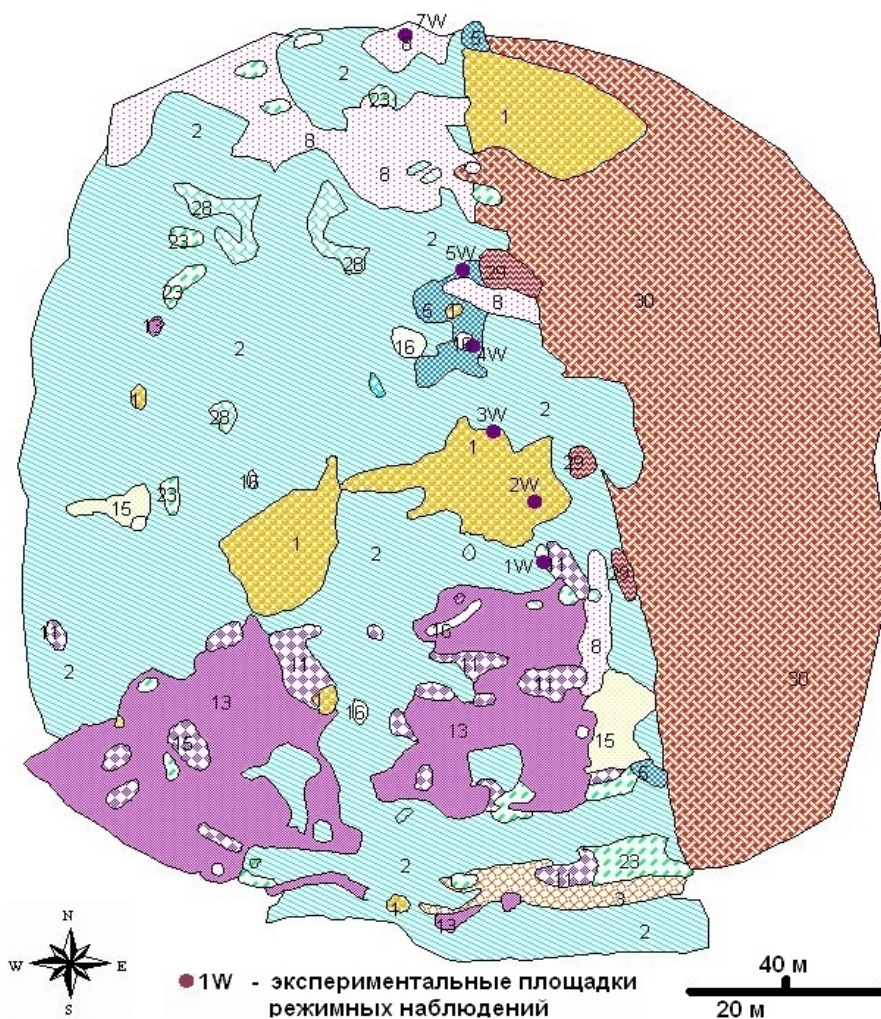


Рис. 7. Растительность очага современного гидроморфизма по состоянию на 2003 г. на ключевом участке (исходный масштаб 1 : 1000). Условные обозначения как на рис. 2

Неизменными по площади остаются тростниковые, бескильницевые (*Puccinellia distans*) и астровые (*Tripolium pannonicum*) сообщества.

### Заключение

Анализ динамики ПТК современного гидроморфизма на примере ключевого участка позволяет утверждать:

изменения его пространственной структуры и общей площади носят флуктуационный или пульсирующий характер и отражают изменение степени переувлажнения и засоления почв;

увеличение очага гидроморфизма связано преимущественно с природными факторами и ограничением его сельскохозяйственного использования в годы возрастания атмосферных осадков;

уменьшение площади проявления гидроморфизма в основном предопределено интенсификацией антропогенного воздействия, когда в годы уменьшения количества осадков ниже среднеголетних величин на фоне сниженного увлажнения

нения возможна распашка периферийных участков очага современного гидроморфизма;

в условиях флуктуации влагообеспеченности и степени засоления почв изменения имеют в целом направленный характер в сторону формирования устойчивых элементарных ПТК;

все описанные группировки и сообщества являются стадиями общего сукцессионного процесса восстановления залежной растительности и в той или иной мере затронуты антропогенным воздействием;

виды (в том числе карантинные), концентрирующиеся в биотопах ПТК современного гидроморфизма, способствуют засорению посевов;

подавляющее большинство группировок и сообществ не имеют хозяйственного значения или оно ничтожно (за исключением пырейных и костровых ценозов).

В связи с полученными результатами в качестве рекомендаций по возможности сельскохозяйственного использования переувлажненных водоразделов можно предложить прекращение распашки и перевод этих земель на новый вид использования – сенокосы и пастбища, что существенно снизит исходящую от них опасность как рефугиумов сорных видов.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия / Отв. ред. Н. И. Каранкевич, Н. С. Зайцева. М., 2003. 367 с.*

*Волкова Н. А. Связь растительности с влагозапасами почв // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами. Тез. Междунар. конф. Улан-Удэ (Россия), Улан-Батор (Монголия). 1–8 сентября 2004 г. Улан-Удэ, 2004. Т. 2. С. 46–47.*

*Залетаев В. С. Экологически дестабилизированная среда (экосистемы аридных зон в изменяющемся мире). М., 1989. 150 с.*

*Лавренко Е. М. Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии // Ботан. журн. 1970. Т. 55. № 5. С. 609–625.*

*Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. Л., 1991. 144 с.*

*Назаренко О. Г., Калинин В. П. Гидрологическая характеристика ареалов мочаристых почв Восточного Донбасса // Мелиорация и обработка солонцовых мочаристых почв. Персиановка, 1987. С. 11–19.*

*Назаренко О. Г., Новикова Н. М., Хитров Н. Б. Очаговое переувлажнение почв в формировании флористического разнообразия степных водоразделов // Аридные экосистемы. 2000. Т. 6. № 13. С. 47–54.*

*Николаенко Н. А. Эколого-ценотические связи в условиях локального переувлажнения черноземов Ростовской области // Тез. докл. молодежн научн. конф. "Экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве". Персиановка, 2002. С. 27–28.*

*Николаенко Н. А. Связь растительности с влагозапасами почвы в очагах переувлажнения черноземов Ростовской области // Мат-лы Москов. центра Русск. географ. об-ва. Сер. Биогеография. 2003. Вып. 11. С. 110–117.*

*Тишков А. А. Глобальные изменения климата и деградация степных экосистем Европейской России // Аридные экосистемы. 1996. Т. 2, № 23. С. 32–42.*

*Хитров Н. Б., Назаренко О. Г. Формирование структуры почвенного покрова при локальном переувлажнении на склоне в степном агроландшафте // Почвоведение. 2000. № 9. С. 1054–1063.*

*Хитров Н. Б., Назаренко О. Г., Чижикова Н. П., Герасименко Н. М., Клюкин Н. В., Литвинов С. А. Вторичное переувлажнение почв автоморфных степных агроландшафтов в условиях богарных систем земледелия // Современные проблемы почвоведения. М., 2000. С. 482–502.*

*Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств СПб., 1995. 992 с.*

## **SUMMARY**

*N. A. VOLKOVA*

### **THE VEGETATION LARGE-SCALE MAPPING OF HYDROMORPHIC ECOSYSTEMS**

In order to study processes taking place in secondary overmoisturised ecosystems large-scale mapping of vegetation of the ecosystems was realized. The research was taken in the steppe zone in the Rostov region. 6 yearly maps (1997–2003) of plant communities were completed at the key plot. Plant communities distribution and dynamics mostly depend on soil moisturizing and salinization. Three main types of plant successions were distinguished: 1 – fluctuation changes of plant communities effected by soil moisture degree; 2 – plant successions influenced by intermittent overmoisturization; 3 – plant successions under antropogenic influence.